

DEUTSCHE SÜDPOLAR-EXPEDITION

1901—1903

IM AUFTRAGE DES REICHSMINISTERIUMS DES INNERN

HERAUSGEgeben von

ERICH VON DRYGALSKI
LEITER DER EXPEDITION

XVII. BAND
ZOOLOGIE IX. BAND



BERLIN UND LEIPZIG 1925

WALTER DE GRUYTER & CO.

VORMALS G. J. GÖSCHEN'SCHE VERLAGSHÄNDLUNG — J. GUTTENTAG, VERLAGSBUCHHANDLUNG —
GEORG REIMER — KARL J. TRÜBNER — VEIT & COMP.

DIE SIPHONOPHOREN

DER

DEUTSCHEN SÜDPOLAR-EXPEDITION 1901—1903

ZUGLEICH EINE NEUE DARSTELLUNG DER ONTOGENETISCHEN
UND PHYLOGENETISCHEN ENTWICKELUNG DIESER KLASSE

VON

F. MOSER

(BERLIN)

MIT TAFEL I—XXXIII

61 ABBILDUNGEN IM TEXT, 1 VERBREITUNGSTABELLE, 1 VER-
BREITUNGSKARTE UND 1 KARTE MIT DER FAHRT DES „GAUSS“

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung.	7
Verzeichnis der untersuchten bzw. besprochenen Arten	19
I. Kapitel: Alte und neue Terminologie und ihre Voraussetzungen.	
A. Alte Terminologie	21
B. Neue Terminologie	32
C. Spezielle Bezeichnungen	40
D. Glockenkern und Glockenpropf	43
II. Kapitel: Die larvalen Verhältnisse der Siphonophoren	46
III. Kapitel: Alte und neue Klassifikation und ihre Voraussetzungen.	
A. Alte Klassifikation	63
B. Neue Klassifikation	74
Stammbaum der Siphonophoren (CHUN, BIGELOW, MOSER)	85
CHUNS System	86
Mein System	87
Spezieller Teil.	
Ordo Calycophorae LEUCKART	88
CHUNS Einteilung	88
Meine Einteilung	89
I. Familie: <i>Monophyidae</i> CLAUS	89
CHUNS Einteilung	94
Meine Einteilung	95
I. Subfamilie: <i>Sphaeronectinae</i> HUXLEY	92
Genus <i>Monophyes</i> CLAUS	93
** <i>Monophyes irregularis</i> CLAUS mit Eudoxie (<i>Diplophysa codonella</i> CHUN) ¹⁾	93
Genus <i>Sphaeronectes</i> HUXLEY	97
** <i>Sphaeronectes köllikeri</i> HUXLEY, mit Eudoxie (<i>Ersaea truncata</i> WILL)	97
II. Subfamilie <i>Muggiinae</i> BIGELOW	99
Genus <i>Muggiaeaa</i> BUSCH	100
* <i>Muggiaeaa kochi</i> (WILL), mit Eudoxie (<i>Eud. eschscholtzei</i> BUSCH); Taf. I	100
Geographische Verbreitung	104
Material und Ergebnisse	104
Beschreibung	105
* <i>Muggiaeaa atlantica</i> CUNNINGHAM; Taf. I ..	106
Geographische Verbreitung	107
Beschreibung	107
<i>Muggiaeaa spiralis</i> (BIGELOW), mit Eudoxie:	
Taf. I	108
Geographische Verbreitung	110
Beschreibung	110
Entwicklung	113
III. Subfamilie <i>Nectopyramidinae</i> BIGELOW	115
Genus <i>Nectopyramis</i> BIGELOW	115
** <i>Nectopyramis thetis</i> BIGELOW	115
** <i>Nectopyramis diomedea</i> BIGELOW, mit Eudoxie	116
IV. Subfamilie <i>Heteropyramidinae</i> nom. nov.	
Genus <i>Heteropyramis</i> gen. nov.	117
<i>Heteropyramis maculata</i> n. sp., mit Eudoxie:	
Taf. II	117
II. Familie <i>Diphyidae</i> QUOY et GAIMARD	124
CHUNS Einteilung	128
Meine Einteilung	129
I. Tribus <i>Superpositae</i> (<i>Diphymorphae</i>) CHUN	131
I. Subfamilie <i>Galeolarinae</i> CHUN	132
Genus <i>Galeolaria</i> LESUEUR	135
<i>Galeolaria quadrivalvis</i> LESUEUR, mit Eudoxie:	
Beschreibung	142
<i>Galeolaria monoica</i> CHUN	144
<i>Galeolaria australis</i> LESUEUR; Taf. III	145
Geographische Verbreitung und Material	147
Beschreibung	148
** <i>Galeolaria turgida</i> (GEGENBAUR)	149
<i>Galeolaria chuni</i> LENS u. V. R.; Taf. III	150
Beschreibung	152
* <i>Galeolaria campanella</i> n. sp.; Taf. IV ..	152
Beschreibung	153
<i>Galeolaria truncata</i> (SARS), mit Eudoxie:	
Taf. III, IV	154
Larve	158
Geographische Verbreitung und Material	159
Beschreibung	160
<i>Galeolaria subtilis</i> (CHUN), mit Eudoxie:	
Taf. IV	162
Geographische Verbreitung und Material	164
Beschreibung	164
<i>Galeolaria multicristata</i> n. sp. Taf. III ..	165

¹⁾ Die von mir nicht untersuchten Arten sind mit ** bezeichnet, die im Gauß-Material nicht vorhandenen mit *.

Seite	Seite		
II. Subfamilie: <i>Diphyinae</i> nom. nov.	166	Geographische Verbreitung	270
Genus <i>Diphyes</i> CUVIER	166	Material und Ergebnisse	271
<i>Diphyes dispar</i> CHAM. et EYS., mit Eudoxie (Eud. lessoni ESCHSCH.); Taf. V, VI, VII, VIII.	170	Beschreibung	274
Geschichte: Kolonie.....	173	Phylogenetische Entwicklung u. verwandt- schaftliche Beziehungen.....	278
Eudoxie	178		
Geographische Verbreitung	180		
Material und Ergebnisse	181		
Beschreibung: Kolonie	185		
Eudoxie	190		
Entwicklung: Kolonie	192		
Eudoxie	203		
<i>Diphyes bojani</i> ESCHSCH. (<i>D. steenstrupi</i> GE- GENBAUER), mit Eudoxie; Taf. XIII	208		
Geographische Verbreitung	211		
Material und Ergebnisse	212		
Beschreibung	213		
Entwicklung	216		
<i>Diphyes chamissonis</i> HUXLEY, mit Eudoxie (?); Taf. VIII, XIII	216		
Beschreibung	218		
Entwicklung	219		
<i>Diphyes antarctica</i> n. sp., mit Eudoxie; Taf. IX, X	220		
Beschreibung	222		
Entwicklung	226		
<i>Diphyes sieboldi</i> KÖLLIKER, mit Eudoxie; Taf. XI, XII, XIII.	231		
Geschichte: Kolonie	234		
Eudoxie	237		
Geographische Verbreitung	238		
Material und Ergebnisse	239		
Beschreibung: Kolonie	241		
Eudoxie	245		
Entwicklung: Kolonie	245		
Eudoxie	251		
<i>Diphyes contorta</i> LENS u. V. R., mit Eudoxie; Taf. XIII	252		
Geographische Verbreitung und Material ..	253		
Beschreibung	254		
<i>Diphyes mitra</i> HUXLEY, mit Eudoxie; Taf. VIII, XIII, XIV	256		
Geographische Verbreitung	258		
Material und Ergebnisse	258		
Beschreibung	260		
Entwicklung	263		
<i>Eudoxia galatea</i> n. sp.; Taf. IV.....	266		
Beschreibung	267		
III. Subfamilie: <i>Ceratocymbinae</i> nom. nov.....	267		
Genus <i>Ceratocympha</i> CHUN.....	268	I. Subfamilie <i>Chuniphyinae</i> nom. nov.	357
<i>Ceratocympha sagittata</i> (Q. et G.) (<i>Diphyabyla</i> <i>hubrechti</i> LENS u. V. R.), mit Eudoxie; Taf. XV, XVI.....	269	Genus <i>Chuniphyes</i> LENS u. V. R.	357
		<i>Chuniphyes multidentata</i> LENS u. V. R.; Taf. XXIII, XXIV.....	357
		Beschreibung	358
II. Tribus. <i>Intermediae</i> nom. nov.	355		

Seite	Seite		
<i>Chuniphyes problematica</i> n. sp.; Taf. XXIV, XXV.....	360	Geographische Verbreitung	412
Beschreibung	361	Material und Ergebnisse	413
II. Subfamilie. <i>Clausophyinae</i> BIGELOW	362	Entwicklung	413
Genus <i>Clausophyes</i> LENS u. V. R.	362	<i>Hippopodius pentacanthus</i> (KÖLLIKER) ..	416
<i>Clausophyes ovata</i> (KFERST. u. EHL.); Taf. XXIV, XXV.....	362	Beschreibung	418
Geographische Verbreitung und Material	364	<i>Hippopodius spinosus</i> (KEFERST. u. EHL.) ..	419
Beschreibung	365	<i>Hippopodius serratus</i> n. sp.; Taf. XXVII, XXVIII	420
III. Subfamilie. <i>Thalassophyinae</i> nom. nov.	367	Beschreibung	422
Genus <i>Thalassophyes</i> gen. nov.	367	Entwicklung	423
<i>Thalassophyes crystallina</i> n. sp.; Taf. XXIII.....	367	<i>Hippopodius cuspidatus</i> n. sp.; Taf. XXV	
Beschreibung	367	Beschreibung	425
IV. Subfamilie. <i>Crystallophyinae</i> nom. nov.	368	Anhang.	
Genus <i>Crystallophytes</i> gen. nov.	368	Familie <i>Desmophyidae</i> HAECKEL	426
<i>Crystallophytes amygdalina</i> n. sp.; Taf. XXIV.....	369	Ordo Physophorae ESCHSCHOLTZ	427
<i>Eudoxia foliata</i> n. sp.; Taf. XXIV	370	I. Subordo <i>Physonectae</i> HAECKEL	427
III. Tribus. <i>Oppositae</i> (<i>Prayomorphae</i>) CHUN	370	Familie <i>Agalmidae</i> BRANDT	428
I. Subfamilie. <i>Prayinae</i> KÖLLIKER.....	371	Genus <i>Agalma</i> ESCHSCH.	428
Genus <i>Praya</i> BLAINVILLE	373	<i>Agalma okeni</i> ESCHSCH.	428
* <i>Praya cymbiformis</i> (D. CHIAJE)	374	Genus <i>Stephanomia</i> PERON et LESUEUR....	429
** <i>Praya diphyses</i> (VOGT)	377	<i>Stephanomia convoluta</i> n. sp.; Taf. XXX, XXXI, XXXII	429
** <i>Praya medusa</i> METSCHNIKOFF	378	<i>Stephanomia</i> (?) spec. (?)	433
<i>Praya tuberculata</i> n. spec.; Taf. XXVII ..	379	Familie <i>Forskalidiidae</i> HAECKEL	434
Genus <i>Nectodroma</i> BIGELOW	381	Genus <i>Forskalia</i> KÖLLIKER	434
* <i>Nectodroma dubia</i> Q. et G.	381	<i>Forskalia tholoides</i> HAECKEL; Taf. XXXII	434
** <i>Nectodroma reticulata</i> BIGELOW	383	Familie <i>Nectaliidae</i> HAECKEL	435
** <i>Archisoma natans</i> BIGELOW	383	Genus <i>Nectalia</i> HAECKEL	435
II. Subfamilie. <i>Stephanophyinae</i> CHUN	383	<i>Nectalia loligo</i> HAECKEL	435
Genus <i>Stephanophyes</i> CHUN	383	Familie <i>Pyrostephidae</i> nom. nov.	436
** <i>Stephanophyes superba</i> CHUN	384	Genus <i>Pyrostephos</i> gen. nov.	436
III. Familie. <i>Dimophyidae</i> nom. nov.	384	<i>Pyrostephos vanhoffeni</i> n. sp.; Taf. XXIX, XXX	437
I. Subfamilie. <i>Dimophyinae</i> nom. nov.	389	Beschreibung	440
Genus <i>Dimophyes</i> gen. nov.	389	Familie <i>Anthophysidae</i> BRANDT	441
<i>Dimophyes arctica</i> (CHUN), mit Eudoxie; Taf. XXVI.....	389	Genus <i>Anthophysa</i> BRANDT	441
Geographische Verbreitung	393	<i>Anthophysa rosea</i> BRANDT	441
Beschreibung	396	<i>Physonecta</i> (?) <i>digitata</i> n. sp.; Taf. XXXII	442
Entwicklung	398	II. Subordo. <i>Rhizophylidae</i> CHUN	443
II. Subfamilie. <i>Amphicaryoninae</i> CHUN	398	<i>Rhizoidea</i> CHUN	443
Genus <i>Amphicaryon</i> CHUN	399	<i>Larva Rhizoidarum</i> ; Taf. XXXIII	443
<i>Amphicaryon acaule</i> CHUN, mit Eudoxie (<i>Diplodoxia acaulis</i> CHUN.)	399	Familie <i>Rhizophysidae</i> BRANDT	444
III. Subfamilie. <i>Mitrophyinae</i> nom. nov.	400	Genus <i>Rhizophysa</i> PERON et LESUEUR	445
Genus <i>Mitrophyes</i> HAECKEL	401	<i>Rhizophysa</i> (?) <i>tricornuta</i> n. sp.; Taf. XXXIII	445
<i>Mitrophyes pellifera</i> HAECKEL; Taf. XXIV	401	<i>Rhizophysa</i> (?) <i>megalocystis</i> n. sp.; Taf. XXXIII	446
IV. Subfamilie. <i>Cuboidinae</i> nom. nov.	402	Genus <i>Erenna</i> BEDOT; Taf. XXXIII	448
Genus <i>Cuboides</i> HUXLEY	402	<i>Erenna richardi</i> BEDOT; Taf. XXXIII	448
<i>Cuboides vitreus</i> HUXLEY, mit Eudoxie; Taf. XXI	404	<i>Physaloidea</i> CHUN	450
IV. Familie. <i>Polyphyidae</i> CHUN	406	Familie <i>Physalidae</i> BRANDT	450
Genus <i>Hippopodius</i> Q. et G.	409	Genus <i>Physalia</i> LAMARCK	450
<i>Hippopodius luteus</i> Q. et G.; Taf. XXVIII	409	<i>Physalia physalis</i> LINNÉ	452

	Seite		Seite
III. Subordo. <i>Chondrophorae</i> CHAM. et EYS....	453	b) Die antarktische Kaltwasserzone und die zirkumtropische Warmwasserzone.....	479
Familie <i>Porpitidae</i> BRANDT	454	B. Vertikale Verbreitung der Siphonophoren und die Tiefseeformen	480
Genus <i>Porpema</i> HAECKEL	454	C. Häufigkeit und gemeinsames Auftreten der verschiedenen Arten	482
<i>Porpema globosa</i> (ESCHSCH.)	454	D. Die genetischen Beziehungen der arktischen und antarktischen Siphonophoren zu denen des Warmwassers und der Tiefsee.....	485
Genus <i>Porpita</i> LAMARCK	455	a) Die bipolaren Arten	485
<i>Porpita porpita</i> LINNÉ	456	b) Das Entwicklungszentrum	488
Familie <i>Velellidae</i> BRANDT	458	Zusammenfassung der Ergebnisse:	
Genus <i>Velella</i> LAMARCK	458	a) Spezieller Teil	491
<i>Velella spirans</i> FORSKÅL	458	b) Allgemeiner Teil	496
Übersicht der untersuchten Arten mit Angabe ihres Verbreitungsgebietes bzw. ihrer Herkunft.	461	Nachtrag.	
Allgemeiner Teil.			
A. Horizontale Verbreitung der Siphonophoren	464	Zusammenfassung der wichtigeren neuen Ergebnisse	499
Die Siphonophoren der atlantischen und indopazifischen Warmwasserzone und ihre gegenseitigen Beziehungen	466	Mein System der Physophoren mit Stammbaum	507
Die Siphonophoren der arktischen und antarktischen Kaltwasserzone	471	Literaturverzeichnis	511
Die Abgrenzung der polaren Kaltwasserzonen und der zirkumtropischen Warmwasserzone.....	474	Tafelerklärungen	519
a) Die arktische Kaltwasserzone und die zirkumtropische Warmwasserzone.....	475	Verzeichnis der Textfiguren.....	534
		Berichtigungen	535
		Index	536

Abkürzungen der Gattungsnamen.

<i>A.</i>	= <i>Abyla</i> .	<i>D.</i>	= <i>Diphyes</i> .	<i>Pr.</i>	= <i>Praya</i> .
<i>Ag.</i>	= <i>Agalma</i> .	<i>Desm.</i>	= <i>Desmophyes</i> .	<i>Ph.</i>	= <i>Physophora</i> .
<i>Agp.</i>	= <i>Agalmopsis</i> .	<i>Dim.</i>	= <i>Dimophyes</i> .	<i>Phl.</i>	= <i>Physalia</i> .
<i>Amph.</i>	= <i>Amphicaryon</i> .	<i>F.</i>	= <i>Forskalia</i> .	<i>Ppm.</i>	= <i>Porpema</i> .
<i>Anth.</i>	= <i>Anthophysa</i> .	<i>G.</i>	= <i>Galeolaria</i> .	<i>Pp.</i>	= <i>Porpita</i> .
<i>Ap.</i>	= <i>Abylopis</i> .	<i>H.</i>	= <i>Hippopodius</i> .	<i>Pyr.</i>	= <i>Pyrostephos</i> .
<i>Apol.</i>	= <i>Apolemia</i> .	<i>Hal.</i>	= <i>Halistemmu</i> .	<i>Sph.</i>	= <i>Sphaeronectes</i> .
<i>Ath.</i>	= <i>Athorybia</i> .	<i>Hp.</i>	= <i>Heteropyramis</i> .	<i>St.</i>	= <i>Stephanophyes</i> .
<i>B.</i>	= <i>Bassia</i> .	<i>M.</i>	= <i>Monophyes</i> .	<i>Steph.</i>	= <i>Stephanomia</i> .
<i>Cer.</i>	= <i>Ceratocymba</i> .	<i>Mg.</i>	= <i>Muggiae</i> .	<i>Th.</i>	= <i>Thalassophyes</i> .
<i>Ch.</i>	= <i>Chuniphyes</i> .	<i>Mitr.</i>	= <i>Mitrophyes</i> .	<i>Rhiz.</i>	= <i>Rhizophysa</i> .
<i>Cl.</i>	= <i>Ciausophyes</i> .	<i>N.</i>	= <i>Nectalia</i> .	<i>V.</i>	= <i>Vetella</i> .
<i>Cryst.</i>	= <i>Crystallophyses</i> .	<i>Ndr.</i>	= <i>Nectodroma</i> .		
<i>Cub.</i>	= <i>Cuboides</i> .	<i>Np.</i>	= <i>Nectopyramis</i> .		

Einleitung.

Die Siphonophoren haben merkwürdigerweise bisher von allen Coelenteraten am wenigsten allgemeinere Beachtung gefunden, obwohl sie durch ihren Formenreichtum, ihren eigentümlichen Bau und ihre Farbenpracht unbestreitbar die auffallendsten und schönsten Meeresbewohner sind, und vielleicht auch die interessantesten durch ihre ganze Entwicklung, ihre Geschlechtsverhältnisse und ihre bis ins kleinste durchgeführte Arbeitsteilung. So wartet hier eine Fülle reizvoller Probleme der Lösung, trotzdem sich gerade einige unserer namhaftesten Forscher, wie die beiden AGASSIZ, CHUN, GEGENBAUR, HAECKEL, HUXLEY, KÖLLIKER, LEUCKART, METSCHNIKOFF, SARS, VOGT und WEISMANN, intensiv mit diesen blumengleichen Tieren beschäftigt haben, und manche von ihnen zeitlebens nicht von ihrem unvergleichlichen Zauber loskommen konnten. Das wird jeder begreifen, der auch nur einmal eine der größeren Formen, wie *Physophora*, *Forskalia*, *Velella* oder *Physalia*, im Sonnenlicht durch die Fluten ziehen sah und dem tausendfältigen Spiel ihrer verschiedenen Organe, dem Wechsel ihrer Farben gefolgt ist. Der Forscher wie der Künstler finden hier gleichermaßen eine unerschöpfliche Quelle von Anregung und Genuß, und der empfangene Eindruck läßt sich nie wieder vergessen. In diese Wunderwelt hat zum erstenmal die Challenger-Expedition einen tieferen Einblick eröffnet und durch HAECKELS glanzvolle Darstellung den ungeahnten Reichtum an wunderbaren Formen enthüllt; seine Arbeit bildet auch heute noch einen Markstein in der Siphonophoren-Forschung.

Das gleiche gilt jedenfalls von den Ergebnissen der Gauß, denn diese stehen in keiner Weise hinter denen des Challenger zurück. Andere Expeditionen haben allerdings inzwischen ebenfalls ein größeres Material mit neuen und interessanten Arten gesammelt, so vor allem die holländische Siboga-Expedition nach dem Malayischen Archipel (1899—1900) und die amerikanische Albatross-Expedition nach dem östlichen, tropisch-pazifischen Ozean (1904—1905). Aber die hervorragende Bedeutung des Gauß-Materiale liegt nicht so sehr in der großen Anzahl teilweise äußerst merkwürdiger neuer Formen, unter denen ich hier nur drei erwähnen will: die, durch ihren ganzen Bau, namentlich ihre Ölblasen, ihre Größe und ihre Farbenpracht äußerst auffallende *Pyrostephos vanhoeffeni*, die sonderbare Monophyide *Heteropyramis muculata*, die ihresgleichen nicht hat, und die *Rhizophysa megalocystis*. Viel wichtiger ist seine Herkunft und seine besondere Zusammensetzung. Das geht sofort aus der Tatsache hervor, daß es das überhaupt erste Siphonophorenmaterial aus der Antarktis ist und nahezu auch das erste aus dem südlichen Atlantischen und Indischen Ozean, denn von hier lagen bisher nur einige wenige Funde vor, die noch von der Gazelle und von HUXLEY, herrührten. So wirft es ein ganz neues, auch von allgemeinen Gesichtspunkten aus sehr interessantes Licht auf die horizontale Verbreitung dieser Klasse, auf den Einfluß, den Temperatur und

Strömungen ausüben, und auf die gegenseitigen Beziehungen der Faunen der verschiedenen Gebiete, namentlich der polaren Gebiete und des zirkumtropischen Warmwassergürtels.

Besonders wichtig in dieser Beziehung ist der Nachweis, daß von den vier, als typisch boreal bezeichneten Arten, die hochgradig empfindlich gegen Temperaturerhöhung sein und daher niemals in den warmen Stromgebieten gefunden werden sollen, tatsächlich nicht weniger als drei, nämlich *Dimophyes (Diphyes) arctica* (CHUN), *Galeolaria biloba* (SARS) und *Galeolaria truncata* (SARS) Kosmopoliten im weitesten Sinne des Wortes sind, die unterschiedslos im warmen Oberflächenwasser der Tropen wie im polaren Eiswasser leben. Ja, zwei von ihnen gehören sogar zu jenen seltenen Arten, deren Verbreitungsgebiet sich ohne Unterbrechung fast von Pol zu Pol erstreckt, denn sie wurden von der Gauß, und zwar die eine, *Dim. arctica*, in großen Mengen nicht nur im Südpolarmeer, sondern auch im mittleren Atlantischen Ozean gefangen.

Mit dieser Tatsache fällt zugleich neues Licht auf die Frage nach dem Entwicklungszentrum der Siphonophoren, eine jener Fragen, die allerdings durch die Fülle schwieriger Probleme, die in enger Verbindung mit ihr stehen, vorläufig nur mit großer Vorsicht und gewissermaßen provisorisch beantwortet werden können. Dabei ist die unerwartete Feststellung von ausschlaggebendem Einfluß, daß die Arktis, in direktem Gegensatz zu allen bisherigen Angaben, offenbar eine eigene Siphonophorenfauna nicht besitzt, abgesehen vielleicht von seltenen oder kleinen Formen, die eventuell dort noch gefunden werden dürften. Die Siphonophorenfauna der Antarktis dagegen weist erstaunlicherweise nicht nur einen außerordentlichen Reichtum und eine große Mannigfaltigkeit an Formen auf, sondern es kommen dort nebeneinander primitive und sehr hochentwickelte Arten vor.

Durch die besondere Zusammensetzung des Materials wird uns zum ersten Mal auch ein tieferer Einblick in die inneren Zusammenhänge der einzelnen Erscheinungen gewährt, so daß wir nunmehr etwas den Schleier zu lüften vermögen, der bisher auf der Vergangenheit und dem Werdegang dieser ungewöhnlich komplizierten und schwer verständlichen Gruppe ruhte. Ihre Eigentümlichkeiten, ihre ontogenetische und phylogenetische Entwicklung treten jetzt in ganz neuer Beleuchtung hervor und lassen wenigstens ahnen, wie sich im Laufe der Zeiten die verschiedenen Wandlungen vollzogen haben, wie aus dem Einfachen das Komplizierte und aus dem Komplizierten wiederum vielfach das Einfache geworden ist, und welche Gesetze dieses Werden und Wandeln regiert haben. Das liegt nun wenigstens in Bruchstücken vor uns ausgebreitet und ist jedenfalls die wertvollste Bereicherung unserer Kenntnisse, denn weniger auf die von Tag zu Tag wachsende Fülle von Einzelerscheinungen kommt es an, als auf die durch sie enthüllten Ursachen und Zusammenhänge.

Dieser wertvollste Fortschritt unserer Kenntnis ist vor allem drei Tatsachen zu verdanken; erstens dem Vorhandensein jüngerer und selbst ganz junger, bisher mehr oder weniger vollständig unbekannter Entwicklungsstadien, darunter namentlich auch jener, die ich als „Einglockenstadien“ (MOSER 1912) bezeichnet habe und die selbst unter günstigsten Bedingungen nur sehr schwer zu beschaffen sind. Die Gauß brachte sie von den meisten Formen, und zwar vielfach in großen Mengen, mit, unter andern z. B. von den beiden auch im Mittelmeer gemeinen Arten: *Diphyes sieboldi* KÖLLIKER und *Hippopodius luteus* Q. et G. So ist es wahrscheinlich das erstmal, daß ein Stadium des Letzteren zur Beobachtung kommt, bei dem außer der sogenannten Larvenglocke nur

noch das unvollständige Primärormidium, ohne Stamm und ohne Anlage hufeisenförmiger Glocken, vorhanden ist. Gerade diese jüngsten Stadien, die das Gauß-Material so vorteilhaft charakterisieren, haben große theoretische Bedeutung und sind ausschlaggebend für die Beurteilung der ganzen Entwicklung, sowohl der ontogenetischen wie der phylogenetischen, der Siphonophoren.

Die zweite Tatsache ist die außerordentliche Zahl Eudoxien, denn meist fehlen diese in Expeditionsmaterial mehr oder weniger vollständig. Hier dagegen sind fast alle Siphonophoren, die solche produzieren, außer durch die Kolonien auch durch ihre Eudoxien vertreten. Dementsprechend fanden sich unter diesen manche neue Formen, z. B. die noch unbekannte Eudoxie der kleinen *Muggiae spiralis* (BIGELOW), die seinerzeit in dem umfangreichen und schönen Material des Albatross, im Gegensatz zu der sehr zahlreichen Mutterkolonie, nicht vorhanden war. Da sich zudem häufig alle Eudoxien-Stadien vorfanden, von den jüngsten, kurz vor der Ablösung stehenden an, konnte ihre Entwicklung eingehender als bisher untersucht und meist auch ihre Zugehörigkeit definitiv festgestellt werden, denn selbst bei manchen sehr gemeinen Arten war sie noch durchaus zweifelhaft. So entpuppte sich die große, kräftige, als Eudoxie von *Diphyes sieboldi* KÖLLIKER bezeichnete Form als die Eudoxie von *Diphyes mitra* HUXLEY, während die zu ersterer gehörende Eudoxie sehr zart und klein ist und wohl deshalb bisher offenbar nur von der Gauß und vielleicht auch noch von der Deutschen Plankton-Expedition mitgebracht wurde.

Die dritte wichtige Tatsache ist das Vorhandensein längerer, schön gestreckter Stämme mit Cormidiern sowohl älterer wie jüngerer Kolonien. Dadurch konnte die Entwicklung der verschiedenen Anhangsorgane des Stammes, von der eben hervorsprossenden kleinen Knospe bis zum voll ausgewachsenen Organ im einzelnen, und vielfach zum ersten Male lückenlos verfolgt werden. Namentlich war das bei der Urknospe und der von mir als Ventralknospe bezeichneten Anlage der Unterglocken der Fall. Auch die Metamorphose des Deckblattes bei der Umwandlung des Cormidium in die Eudoxie und der Prozeß der Ablösung der letzteren, über die bisher positive Angaben fast ganz fehlten, fanden vielfach ihre Aufklärung.

Daß es der Gauß-Expedition gelungen ist, vollständige Entwicklungsserien dieser sehr jungen Stadien mitzubringen, und dazu meist in sehr gutem Erhaltungszustand, ist ein bleibendes Verdienst VANHÖFFENS, das vielleicht nur derjenige richtig einzuschätzen vermag, der sich selbst einmal mit dem Sammeln und Konservieren von Siphonophoren abgeplagt hat. Jedenfalls sind die vorliegenden Ergebnisse ein beredtes Zeugnis für den Wert seiner Arbeit. Allerdings hat auch ein glücklicher Stern über dieser gewaltet, wie schon aus der einen Tatsache hervorgeht, daß es jetzt zum ersten und einzigen Mal gelungen ist, ein vollständiges Exemplar von *Dimophyes arctica* (CHUN) mit beiden Glocken im Zusammenhang zu erhalten. Noch niemals ist das vorher oder seither möglich gewesen, trotzdem diese Art, die auch in der Arktis gemein ist, schon oft und in größeren Mengen erbeutet wurde. Dank diesem glücklichen Zufall konnte jetzt einwandfrei festgestellt werden, daß es sich bei ihr durchaus nicht um eine gewöhnliche Diphyide handelt, wie es den Anschein hatte, sondern im Gegenteil um eine der merkwürdigsten und interessantesten Arten, die wir kennen, denn sie befindet sich offenbar in teilweiser Rückbildung. Dadurch fällt zugleich ein ganz neues Licht auf zwei andere, sehr eigenartige und seltene Arten: *Amphicaryon acaule* CHUN und *Mitrophyes peltifera* HAECKEL, die sich ebenfalls im Material vorfanden und für deren abweichende Organisation noch jede einigermaßen plausible Erklärung gefehlt hatte. Sie gehören

beide, durch die Verkümmерung der einen Glocke, zu den theoretisch interessantesten Formen.

Als ein glücklicher Zufall muß es ferner bezeichnet werden, daß einerseits von dem neuen *Hippopodius serratus* eine „Larvenglocke“ vorhanden war, in deren Hydröcium sich noch eine junge Unterglocke fand, so daß ihre Zugehörigkeit unzweifelhaft war, anderseits, daß ein vollständiges Exemplar der anscheinend sehr seltenen neuen *Praya tuberculata* erbeutet wurde, das für die Frage des Glockenwechsels so bedeutsam ist. Und ein glücklicher Zufall war es, um ein letztes Beispiel zu geben, daß unter der Eisschicht der Antarktis das ganz junge „Einglockenstadium“ der schon durch ihre nahe Verwandtschaft mit *Diphyes dispar* Q. et G. interessanten, neuen *Diphyes antarctica* entdeckt wurde.

Jedoch auch über meinen eigenen Untersuchungen schwiebte ein glücklicher Stern, so daß zuletzt meist immer irgendwo noch ein besonders wichtiges Stadium zum Vorschein kam, sei es im Gauß-Material selbst, sei es in den reichen Beständen des Berliner Zoologischen Museums. Zwei Beispiele mögen dies beleuchten: Im Material der Gazelle (1873) fand sich ein vollständiges Exemplar der sehr seltenen, bisher nur durch zwei lose Oberglocken bekannten *Diphyabyla hubrechti* LENS u. V. R. Dadurch konnte nicht nur ihre noch unbekannte, vom Gauß zahlreich erbeutete, merkwürdige Unterglocke bestimmt werden, sondern auch die Zugehörigkeit der rätselhaften Eudoxie *Ceratocymba sagittata* Q. et G. Bei dem ganz verschiedenen Aussehen der Hauptteile der Kolonie und Eudoxie wäre dies sonst kaum möglich gewesen. Die Beziehungen dieser Art einerseits zu den Abylinen, andrerseits zu den Diphyiden haben dadurch eine ebenso unerwartete wie interessante Beleuchtung erhalten.

Ferner entdeckte ich in BRAUERS Material von den Seychellen das noch unbekannte „Einglockenstadium“ von *Cuboides vitreus* HUXLEY. Dadurch wurde unzweifelhaft, daß auch bei der ganz abweichend gebauten neuen Gruppe der *Dimophyidae* die postlarvale Entwicklung am Anfang durchaus jener der übrigen Calycophoren entspricht. Meinem Einglockenstadium kommt somit offenbar nicht nur eine spezielle, sondern eine generelle Bedeutung zu.

Wie aus diesen Beispielen hervorgeht, ist es ein sehr günstiger Umstand gewesen, daß das umfangreiche, allen Meeren der Welt entstammende, noch unbearbeitete Material des Berliner Museums zur Verfügung stand. Es bildet in jeder Beziehung eine unschätzbare Ergänzung und Vervollständigung des Gauß-Materials und berechtigt zu viel weitgehenderen Verallgemeinerungen, wie sie sonst hätten gewagt werden können. Unter diesem Material war, schon aus historischen Gründen, das von der Gazelle 1873 bei ihrer Weltumsegelung gesammelte recht interessant, ebenso das des alten CHAMISSO. Von neuem Material ist jenes von BRAUER von den Seychellen hervorzuheben, einmal wegen seiner Herkunft, dann weil es für die Bestimmung der unbekannten Eudoxie von *Diphyes chamissonis* HUXLEY entscheidend war. HARTMEYERS Material von den Tortugas hatte den Vorzug, jüngere Stadien in großer Anzahl zu enthalten, sowohl der Kolonien wie der Eudoxien, nebst reifen Cormidiern, wodurch meine Entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen eine wertvolle Vervollständigung erfuhren. Das gleiche gilt für das von H. SCHOEDE für das Berliner Museum bei Sumatra und in Deutsch-Neu-Guinea gesammelte Material, das außerdem den Ausschlag gab bei Bestimmung der Eudoxie und der Unterglocke von *Diphyes contorta* LENS u. V. R. Dagegen lag die Bedeutung des vom Planet mitgebrachten Materials mehr in

seiner Herkunft, da es fast das einzige aus den chinesischen Gewässern ist. Hervorzuheben ist auch das Vorhandensein eines, allerdings verstümmelten Exemplares der bisher sehr problematischen *Erenna richardi* BEDOT, das neues Licht auf diese höchst merkwürdige Art wirft.

Eine weitere Ergänzung bildete das Material, das in Triest und Neapel von Professor CORI, Dr. GAST und Dr. RH. ERDMANN für mich gesammelt wurde, wie auch die Durchsicht eines Teiles des Siboga-Materials aus Amsterdam, die ich dem besonderen Entgegenkommen Professor WEBERS zu verdanken habe. Wichtig vor allem war jedoch, daß ich zum Schluß meine Ergebnisse während eines dreimonatigen Aufenthaltes in Villefranche und Monaco am lebenden Objekt teilweise nachprüfen konnte. So befand ich mich in der glücklichen Lage, meiner Arbeit eine breitere Basis geben zu können, als dies bisher bei den Arbeiten über Siphonophoren möglich war. Das ist ein Vorteil, der nicht hoch genug angeschlagen werden kann, bei einer Klasse mit so ungewöhnlich komplizierten Verhältnissen, die sich nur auf Grund großer Übersicht und reicher Erfahrung einigermaßen richtig verstehen und einschätzen lassen, wobei gerade die Heranziehung eines möglichst umfangreichen Vergleichsmaterials verschiedenster Herkunft von größtem Nutzen sein muß. Daß mir gestattet wurde, diese seltene Gelegenheit voll auszunutzen und gleich ganze Arbeit zu leisten, ist um so dankenswerter, als sich jedenfalls eine ähnlich günstige Gelégenheit in absehbarer Zeit nicht finden dürfte, bei der außerordentlichen Schwierigkeit, gutes Siphonophorenmaterial zu erhalten.

Die Zahl der von mir untersuchten Arten ist dementsprechend eine sehr hohe und beträgt 56, trotz der vorgenommenen Revision und damit verbundenen erheblichen Reduktion derselben; so verbergen sich jetzt z. B. unter dem Namen *Galeolaria truncata* (SARS) mindestens 3 bisher selbständig angeführte Arten. Hierzu kommen 2 neue Eudoxien, die Larve einer Rhizophysalie, die ganz andere Verhältnisse aufweist, als nach HAECKELS und CHUNS Angaben zu erwarten war, und eine „Primärglocke“, die wahrscheinlich einer Hippopodine gehört. Vermutlich gehören alle vier neuen Arten an. Von diesen 56 bzw. 60 Arten, die sich auf 31 Gattungen verteilen, hat die Deutsche Südpolar-Expedition allein über 50 mitgebracht, darunter 19 neue; im übrigen Material fand sich außerdem noch eine weitere neue Art. Die Zahl der bisher bekannten Siphonophoren hat sich somit um 20 vermehrt. 4 davon bilden die neuen Gattungen *Heteropyramis*, *Thallassophyes*, *Crystallophyses* und *Pyrostephos*, während die Stellung zweier Rhizophysiden noch ungewiß ist, weshalb von der Schaffung neuer Gattungen abgesehen wurde, trotzdem sie sehr naheliegend war.

Einen annähernden Begriff des Reichtums dieses Materials erhält man jedoch erst, wenn man in Betracht zieht, daß zu diesen 20 neuen Arten 14 hinzukommen, die bisher ganz unvollständig bekannt waren, wie die oben genannte *Ceratocymba sagittata* HUXLEY = *Diphyabyla hubrechti* LENS u. V. R. und *Abyla leuckarti* HUXLEY, oder problematisch wie *Diphyes ovata* KEFERST. u. EHL. = *Clausophyes galeata* LENS u. V. R. und *Forskalia tholoides* HAECKEL. Ferner kommen hinzu: 25 Eudoxien, darunter 11 neue oder bisher problematische, wie die Eudoxien von *Diphyes mitra* HUXLEY und *Galeolaria truncata* (SARS), sowie die Larvenglocke von *Hippopodium luteum* Q. et G. und des neuen *Hippopodium serratus*. Dabei sind noch gar nicht die vielfach sehr abweichend gebauten Jugendstadien berücksichtigt und die losen Cormidien, deren Bestimmung oft nur auf Grund mühsamer Untersuchungen und langer Überlegungen gelang. Wie merkwürdig

sieht z. B. das Deckblatt von *Cuboides vitreus* HUXLEY aus, das bisher noch unbekannt war!

So ist denn hier zum ersten Male die Ordnung der Calycophoren vollständig vertreten, sowohl durch ihre Kolonien wie meist auch durch ihre Eudoxien, abgesehen von einigen wenigen Arten, die ich trotz vielfacher Bemühungen nicht zu Gesicht bekommen konnte, wie die beiden Monophyiden: *Monophyes irregularis* CLAUS und *Sphaeronectes köllikeri* HUXLEY. Von der Ordnung der Physophoren fanden sich dagegen, sowohl im Material der Gauß wie auch sonst, nur wenige Arten, und auch diese nur in wenigen Exemplaren, abgesehen von den immer gemeinen Arten: *Porpita*, *Velella*, *Physalia* und *Agalma okeni*. Das stimmt mit den Erfahrungen auch anderer Expeditionen, z. B. der Plankton-Expedition, überein. Unter diesen Umständen war es das Gegebene, die Physophoren vorläufig als Anhang nur mehr im Rahmen der bisherigen Darstellungen zu behandeln.

Die Calycophoren dagegen haben eine vollständige Revision und ganz neue Fassung erhalten, und zwar sowohl auf Grund eines kritischen Vergleichs der zahlreichen beschriebenen Gattungen und Arten, mit ihren Eudoxien und verschiedenen Entwicklungsstadien, wie vor allem auf Grund einer gründlichen Revision der herrschenden Anschauungen über den morphologischen Aufbau und die ontogenetische und phylogenetische Entwicklung der Siphonophoren überhaupt. Namentlich haben meine Untersuchungen über die Bedeutung der verschiedenen Hauptglocken, über ihre Genese und gegenseitigen Beziehungen, über die Urknospe und die Gonophoren, die Ventralknospe und die Unterglocken, im Zusammenhang mit meinen Untersuchungen neuer oder unvollständig bekannter, oder in ihrer wahren Bedeutung mißverstandener Arten zu ganz neuen Anschauungen über die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Gruppen und ihre phylogenetische Abstammung und Entwicklung geführt. Damit war folgerichtig eine neue Einteilung der Calycophoren auf phylogenetischer Grundlage gegeben. Eine weitere Folge war eine, zum Teil neue Terminologie, da die alte vielfach nicht nur den Tatsachen nicht mehr entspricht, sondern sie direkt fälscht.

Nach meiner Einteilung der Calycophoren erhält die Familie der *Monophyidae* nunmehr eine engere Fassung, indem sie nur noch die primär einglockigen Formen umfaßt, abgesehen von den in dieser Hinsicht einstweilen noch zweifelhaften Arten. Sie steht aber nach wie vor an der Spitze dieser Ordnung.

Die Familie der *Diphyidae* reiht sich, ebenfalls wie bisher, direkt an, hat aber eine vollständige Umkehrung erfahren. Die *Superpositae* mit übereinandergeordneten Glocken bilden nicht mehr den Schluß und die Krönung, sondern den Anfang und den Ausgangspunkt der Familie die *Oppositae* dagegen mit ihren nebeneinanderliegenden Glocken das Ende und den Höhepunkt, denn die letzteren haben sich jedenfalls aus den ersten entwickelt, nicht umgekehrt, wie seit GEGENBAUR allgemein angenommen wird.

Ferner wurde diese Familie durch einen dritten Tribus *Intermediae* vermehrt, mit wichtigen und eigentümlichen Arten, die als Übergangsformen zwischen den beiden andern Tribus erscheinen. In erster Linie sind hier *Chuniphyes multidentata* LENS u. V. R., *Chuniphyes problematica* n. spec. und die von mir im Mittelmeer wieder entdeckte *Diphyes ovata* KEFERST. u. EHL. zu nennen. Die Identität der letzteren mit der bisher in ihrer Bedeutung nicht richtig eingeschätzten, im Gauß-Material relativ zahlreich vertretenen *Clausophyes galeata* LENS u. V. R. konnte jetzt von mir

nachgewiesen werden. Außerdem gehören vorläufig die beiden ganz merkwürdigen neuen Arten: *Thalassophyes crystallina* und *Crystallophyes amygdalina* hierher.

Interessante Übergangsformen sind auch die oben genannte *Ceratocymba sagittata* Q. et G. und die beiden neuen, jedenfalls sehr seltenen Abylinen: *Abyla quadrata* und *Abyla bicarinata*, nebst der bisher sehr unvollständig bekannten *Abyla leuckarti*, die alle 4 von der Gauß erbeutet wurden. Die erstere bildet einen Übergang nicht von einem Tribus zum andern, sondern speziell zwischen Diphyinen und Abylinen, also innerhalb des ersten Tribus. Die 3 anderen dagegen schließen sich den bekannten, auf ganz verschiedenen Entwicklungsstufen stehenden Abylinen aufs engste an; sie bilden zusammen eine kontinuierliche Entwicklungsreihe, wie sie sich in solcher Vollständigkeit nur sehr selten in der Natur vorfindet. So lassen sich hier bis in Einzelheiten die verschiedenen Phasen und Etappen der phylogenetischen Umwandlung von der relativ einfachen *Diphyes*-Kolonie über *Ceratocymba* hinweg bis hinauf zu der höchstentwickelten *Abyla trigona* Q. et G. bzw. *Abyla haekeli* LENS u. V. R. verfolgen, und zwar sowohl bei der Oberglocke wie bei der Unterglocke, beim Deckstück wie bei der Geschlechtsglocke. Dieses Kapitel ist eines der schönsten und lehrreichsten der ganzen Arbeit und gewährt uns einen tiefen und interessanten Einblick in die Werkstatt der Natur und das Weben der Zeiten. Hier zeigt sich auch wieder deutlich, wie glücklich die Gauß in ihren Fängen war, indem die erbeuteten Arten meist nicht bloß eine Vermehrung des empirischen Materials bedeuten, sondern zugleich helle Schlaglichter auf ihre Verwandtschaft, die phylogenetisch jüngeren und älteren Formen werfen, und es dadurch ermöglichen, weiter in die allmäßlichen Wandlungen und ihre Gesetze einzudringen.

Eine dritte Familie, die *Dimophyidae*, umfaßt alle jene Formen, die sich durch mehr oder weniger vollständige Rückbildung namentlich der einen der beiden Hauptglocken auszeichnen und dadurch im Begriff stehen, zu sekundären Monophyiden, im Gegensatz zu den primären, zu werden. Sie rekrutiert sich aus den beiden andern Familien alter Fassung, den Monophyiden und Diphyiden. Hierher gehören lauter Arten, die längst bekannt, aber in ihrer wahren Bedeutung gänzlich mißverstanden wurden, so *Diphyes arctica* CHUN, *Amphicaryon acaule* CHUN und *Mitrophyes peltifera* HAECKEL. Bei allen ist offensichtlich die neue Glocke, und zwar jedenfalls die Unterglocke, mehr oder weniger stark verkümmert. Im Gegensatz hierzu wurden sie bisher als primitive Formen ~~sehen~~, die zweite und dritte im besonderen als Übergänge von den Monophyiden zu den Diphyiden und daher an den Anfang der letzteren gestellt. Auch *Cuboides vitreus* HUXLEY gehört in diese Familie, denn es erscheint kaum zweifelhaft, nach der Darstellung CHUNS, daß es sich hier um eine jener Formen handelt, bei denen die allmäßliche Rückbildung der Unterglocke bereits zu deren vollständiger Unterdrückung geführt hat, so daß nur noch die Oberglocke zurückblieb. Die in jeder Beziehung außerordentlich hohe Organisation sowohl der Kolonie wie der Eudoxie scheint jedenfalls gegen ihre Stellung als echte Monophyide, also als primitivere Form, zu sprechen.

Die Familie der *Polyphyidae* ist die alte geblieben, jedoch mit neuer Definition.

Die *Desmophyinae* HAECKEL, die bisher den Diphyiden zugezählt wurden, bilden jetzt einen Anhang für sich, denn sie erscheinen ziemlich problematisch und stehen jedenfalls den Physophoren näher wie die Hippopodinen.

Die Voraussetzung dieser radikalen Umwandlung des Systems war natürlich eine gründliche

Revision der alten und neuen Literatur mit ihren zahllosen Synonymen, besonders da immer noch, trotz wiederholter Versuche von den verschiedensten Seiten, so von HUXLEY, CHUN, SCHNEIDER, LENS und VAN RIEMSDIJK und BIGELOW, ein schreckliches Chaos herrscht, das bei jeder neu auftauchenden Art zu mühsamen literarischen Arbeiten und endlosen Diskussionen führt. Zudem erwiesen sich viele, bisher allgemein anerkannte Arten lediglich als Synonyme anderer Arten. Das machte unter Umständen eine Umbenennung bzw. Wiederherstellung alter Namen notwendig, namentlich auch dann, wenn die Zugehörigkeit einer längst bekannten, aber herrenlosen oder falsch zugewiesenen Eudoxie zugleich festgestellt wurde. Typische Beispiele hierfür sind *Diphyes campannulifera* Q. et G., die bis in die neueste Zeit hinein eine verhängnisvolle Rolle gespielt hat, und *Diphyes truncata* SARS, welch letztere unzweifelhaft identisch ist mit *Diphyes conoidea* KEFERST. u. EHL., *Diphyes fowleri* BIGELOW und *Diphyes subtiloides* LENS u. V.R. Erwähnt sei auch *Diphyes steenstrupi* GEGENBAUR, die sich als identisch sowohl mit *Doramasia bojani* CHUN wie mit *Doramasia pictoides* LENS u. V. R. entpuppte, während die vielumstrittene Frage nach ihrer Eudoxie sich dahin löste, daß diese identisch ist nicht nur mit der *Eodoxia bojani* GEGENBAUR, sondern auch mit der *Eodoxia picta* CHUN. Sie war fälschlich einem, zudem verkannten und als Monophyide beschriebenen Jugendstadium von *Diphyes dispar* CHAM. et EYS. zugeteilt worden, welches CHUN *Doramasia picta* getauft hatte.

So mußte ich mich der höchst langweiligen und undankbaren Aufgabe unterziehen, die ganze Literatur der Calycophoren, soweit zugänglich, durchzusehen. Ich hoffe, dieser unfruchtbaren Arbeit damit ein definitives Ende bereitet zu haben. Aus diesem Wunsche heraus hielt ich es auch für das richtigste, BIGELOWS Vorgehen nicht nachzuahmen, den ältesten Namen immer dann anzuwenden, wenn dies von einer vorhandenen Abbildung nur einigermaßen gestattet wird; vielmehr habe ich diesen in allen jenen Fällen gestrichen, wo nur die Gattung zu erkennen war, nicht aber mit Sicherheit, um welche der nahe verwandten Arten es sich handelte, so z. B. bei *Rosacea* Q. et G. Wo Unklarheit herrscht, werden die Diskussionen nie verstummen; und deshalb ist es besser, diese radikal zu beseitigen, um so mehr, als sonst vielfach auch das Bild der geographischen Verbreitung getrübt oder gar gefälscht wird. Dagegen habe ich, wie BIGELOW, überall die Nomenklaturregeln streng und ohne besondere Schwierigkeiten durchführen können, also immer auch den Namen eines Teiles auf das Ganze übertragen, soweit es die Priorität verlangte, abgesehen von einigen wenigen Fällen. Nach den Regeln müßten z. B. die bekannten Prayinen: *Praya cymbiformis* D. CHIAJE und *Praya diphyses* VOGT ihren Gattungsnamen der seltenen *Praya dubia* Q. et G., die bisher ganz problematisch war und erst jetzt von BIGELOW und mir wieder entdeckt wurde, abtreten, nachdem *Rosacea* als zweife^l~~l~~ gestrichen ist; denn diese Art ist die erste, kenntlich dargestellte *Praya*. Ich konnte mich aber nicht entschließen, ein solches Vorgehen zugleich zu verurteilen und, wie andere, zu befolgen, und habe daher den Gattungsnamen *Praya* in seiner wohleingebürgerten Bedeutung beibehalten, und dementsprechend den von BIGELOW eingeführten Namen *Nectodroma* den andern Prayinen belassen. Desgleichen hat die alte Monophyide HUXLEYS: *Sphaeronectes köllikeri* = *Monophyes gracilis* CLAUS ihren alten Namen behalten, statt daß ich sie, wie BIGELOW, nach der Eudoxie: *Ersaea truncata* WILL benenne, denn dies könnte leicht zu Verwechslungen mit *Galeolaria truncata* (SARS) und deren Eudoxie führen. Ferner habe ich den Namen *Hippopodius luteus* Q. et G. nicht gestrichen, um diese auch im Mittelmeer gemeine Art statt dessen, wie andere,

plötzlich *Hippopodius hippopus* FORSKÅL zu nennen, weil der erste Name viel gebräuchlicher ist und zudem die entsprechende Umwandlung des, von FORSKÅL eingeführten Namens *Gleba hippopus* diskutabel ist.

Noch in einem Punkte habe ich mich über die Nomenklaturregeln hinweggesetzt, bzw. von einer Revision ganz abgesehen, nämlich in der Frage, ob die Siphonophoren zu Recht diesen Namen tragen und nicht vielleicht Holothurien oder sonstwie heißen müssen. Da mir das nötige Verständnis für Sinn und Zweck einer derartigen Frage abgeht, habe ich auch keine Zeit gefunden, ihr näherzutreten.

Was die Beschreibungen anbelangt, so sind sie meist bedeutend ausführlicher, als bisher üblich und als es nötig wäre, wenn es sich allein darum handeln würde, ein Wiedererkennen der einzelnen Arten zu ermöglichen, obwohl ausführlichere Beschreibungen notwendig sind, nach Feststellung des Vorhandenseins von Formenkreisen mit sehr nahe verwandten Gliedern, um den bisherigen Verwechslungen ein Ende zu bereiten. Da aber mein Hauptziel bei der Arbeit darin bestand, die tieferen Zusammenhänge aufzudecken, die Grenzen der individuellen Modifikationen und ihre Gesetze herauszufinden, festzustellen, welche Teile konservativ und welche plastisch sind, und so die nötige Grundlage zu schaffen zur künftigen Lösung der Hauptfrage, die aufs engste mit dem Coelenteratenproblem überhaupt zusammenhängt, der Frage nach der Abstammung der Siphonophoren, mußten viele Einzelheiten berücksichtigt werden, die bislang mehr oder weniger vollständig übergangen wurden. Besonders für die Beurteilung der phylogenetischen Entwicklung war z. B. die Frage nach der Plastizität äußerst wichtig, wie sich schlagend am Gefäßsystem nachweisen läßt. Die Beziehungen der einzelnen Gefäße zu den Glockenkanten, das Verhältnis des Gefäßsystems der Unterglocken zu jenem der Geschlechtsglocken, die speziellen Bildungen des Hydröcium usw., die kaum Beachtung gefunden hatten, erhielten von diesen Gesichtspunkten aus besondere Bedeutung. Aus diesen Gründen wurden auch einige der längst bekannten Arten, so z. B. *Diphyes sieboldi* KÖLLIKER, neu beschrieben. Allerdings war dabei noch die Tatsache maßgebend, daß die älteren Beschreibungen vielfach unvollständig und oft widerspruchsvoll sind, so daß erst mühsam aus der Literatur das Richtige zusammengesucht werden muß. Und der gleiche Grund, nämlich der Wunsch, andern die Arbeit leichter zu gestalten, als sie mir selbst geworden ist, war die Veranlassung, jeder Beschreibung eine kurze Diagnose voranzustellen, wodurch eine schnelle Übersicht ermöglicht wird, ferner auch jene Arten zu charakterisieren, die im vorliegenden Material nicht vertreten sind, und am Schluß auch einen Index beizufügen, der eine rasche Orientierung gestattet. So hoffe ich, daß diese Arbeit auch als praktisches Handbuch eine Lücke füllen wird.

Die Fundlisten sind ebenfalls ausführlicher als bisher, indem nicht allein die Zahl der vorhandenen Exemplare, sondern auch die der losen Teile und vor allem deren Größen angegeben sind. Gerade letzteres ist in mehrfacher Beziehung wichtig, und ich habe selbst häufig bei andern diese Angaben vermißt. Erstens bilden sie eine Ergänzung der Beschreibungen, da bei anderem Material aus ihnen unter Umständen entnommen werden kann, ob vorhandene Unterschiede solche der Entwicklung sind, also durch verschiedene Größen bedingt, oder ob es sich um spezifische Unterschiede handelt. Ferner gestatten sie einen gewissen Rückschluß auf das Zahlenverhältnis der jungen Stadien zu den geschlechtsreifen Tieren, und damit auf den Einfluß der verschiedenen

Jahreszeit auf die Vermehrung, über die auch bei Siphonophoren bisher nur wenig bekannt ist.

In der Antarktis mit ihren im Laufe des Jahres nur wenig schwankenden Temperaturverhältnissen scheint die Vermehrung gleichmäßig das ganze Jahr hindurch vor sich zu gehen, nach den Untersuchungen der Gauß, die sich glücklicherweise über mehr wie ein Jahr erstreckten. In den gemäßigten und warmen Zonen des Atlantischen Ozeans ist das dagegen noch fraglich, denn hier sind wir über das Verhalten des Planktons nur ganz einseitig unterrichtet. Die Gauß durchfuhr diese Strecke beide Male im Sommer und Herbst, wie seinerzeit die Plankton-Expedition und die Deutsche Tiefsee-Expedition. Auch die Fahrten des Fürsten von Monaco, die ebenfalls ein umfangreiches Material ergaben, sind bisher stets Sommerfahrten gewesen. So sind wir für die Verhältnisse im Winter lediglich auf Beobachtungen einzelner Forscher, wie jene CHUNS und HAECKELS bei den Canaren, angewiesen, die naturgemäß beschränkt sind. Das ist um so bedauerlicher, als es kaum zweifelhaft sein kann, sowohl nach diesen wie nach den im Mittelmeer gemachten Beobachtungen, daß die Ausbeute während der kühlen und kalten Jahreszeit eine sehr viel ausgiebigere wie in den warmen Sommermonaten wäre. Hoffen wir, daß bald eine neue Deutsche Plankton- und Tiefsee-Expedition die vorhandenen Lücken ausfüllen und die vielen Probleme einer Lösung entgegenführen wird, die speziell durch die Ergebnisse der Deutschen Südpolar-Expedition aufgeworfen oder neu beleuchtet worden sind. Dann erst wird die von der Gauß geleistete Arbeit voll ausgenutzt werden. Namentlich die Untersuchung der Tiefsee mit verbesserten Hilfsmitteln dürfte viele Überraschungen bringen, denn CHUNS Beobachtung (1899, p. 16) während der Deutschen Tiefsee-Expedition, daß fast jeder Zug aus größeren Tiefen Organismen heraufbringt, die durch ihren morphologischen Aufbau besonderes Interesse beanspruchen, werden durch die Ergebnisse der Gauß vollauf bestätigt. Ich denke dabei namentlich an den Zug aus 3000 m Tiefe vom 26. September 1903 in der Nähe des Äquators, der in jeder Beziehung die reichste und zugleich interessanteste Ausbeute der ganzen Fahrt lieferte, wie aus der Liste zu ersehen. Auch die Tatsache ist bedeutsam, daß wichtige Übergangsformen so z. B. aus dem Tribus *Intermediate*, offenbar der Tiefe angehören. Deshalb halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß hier noch andere Formen gefunden werden, die auf die phylogenetische Entstehung und Entwicklung mancher Gruppen neues Licht werfen können.

Ursprünglich bestand die Absicht, die verschiedenen Einzelergebnisse in einer Reihe Kapitel von allgemeinem Inhalt, so z. B. über die Knospungsgesetze, über das relative Entwicklungstempo, die morphologische und phylogenetische Bedeutung der Unterglocke, die phylogenetische Entwicklung der Geschlechtsglocke usw., zusammenzufassen. Um den Umfang der Arbeit nicht noch mehr zu vergrößern, mußte ich davon absehen, was ich allerdings nicht ungern tat, in der Hoffnung, bald durch neue Untersuchungen die bisherigen ergänzen und erweitern zu können, denn natürlich war es jetzt nicht möglich, alle aufgeworfenen Fragen auch nur einigermaßen erschöpfend zu behandeln. Ein weiter Spielraum für die Detailarbeit bleibt übrig. Die Hauptsache war erst einmal, die großen Linien zu zeigen, in denen sich die künftigen Untersuchungen bewegen müssen, und auf die verschiedenen Probleme, die in Betracht kommen, hinzuweisen. Vor allem sind ausgedehnte Untersuchungen am lebenden Objekt dringend notwendig; das ist das große Manko aller bisherigen Siphonophorenarbeiten, nicht nur der meinigen, daß wir über die erste Entwicklung aus

dem Ei so gut wie nichts wissen. Diese Lücke ist allein durch die Tatsache zu entschuldigen, daß die Beschaffung von geeignetem Material und die direkte Beobachtung bei Siphonophoren auf außerordentliche Schwierigkeiten stößt. So sind meine eigenen Züchtungsversuche in Villefranche vollkommen mißglückt. Immerhin konnte ich über die spätere Entwicklung, wie oben bemerkt, manche neue und zum Teil überraschende Tatsachen beobachten, durch welche die Auffassung des Aufbaues der Siphonophoren in ein ganz neues Stadium gerückt ist.

Ich beabsichtige, später eine zusammenhängende Darstellung ihrer Entwicklung zu geben, wobei ich mich auch eingehender, als dies jetzt möglich war, mit meinen Vorgängern auseinander setzen werde. Hier möchte ich nur im besonderen auf BIGELOWS verdienstliche Arbeit über die Siphonophoren der Albatross - Expedition von 1903/04 hinweisen, da das vielleicht nicht bei jeder Gelegenheit genügend geschehen ist. Sie erschien seinerzeit, als meine eigenen Untersuchungen schon großenteils abgeschlossen und kurz in vorläufigen Mitteilungen veröffentlicht waren. Seine Ergebnisse decken sich meist mit den meinen und bilden daher eine erfreuliche Bestätigung derselben.

Einen Punkt muß ich hier noch berühren, durch den meine Freude an der Arbeit nicht wenig beeinträchtigt wurde, nämlich die Tatsache, daß ich immer mehr in einen ausgesprochenen Gegensatz zu den herrschenden Anschauungen gedrängt wurde. Das betrifft weniger die allerdings stark abweichende Auffassung grundlegender Fragen und die allgemeinen Ideen. Bei einer so komplizierten Gruppe können mancherlei Ideen nebeneinander bestehen und ihre Berechtigung haben, solange sie logisch aufgebaut sind und ihren Zweck, die Tatsachen zu erklären, wirklich, nicht nur scheinbar, erfüllen. Sondern es betrifft vielmehr die Beobachtungen selbst. Wie seinerzeit zwischen GEGENBAUR und LEUCKART „Beobachtung gegen Beobachtung“ stand, bezüglich der Entwicklung der Cormidien, wobei allerdings GEGENBAUR schließlich, nach jahrelanger Kontroverse, in großzügiger Weise LEUCKART recht gab, so stehen sich jetzt namentlich CHUNS und meine Beobachtungen schroff gegenüber. Selbst über elementare Fragen, die größte Bedeutung für die ganze Beurteilung der Entwicklung und des morphologischen Aufbaues der Siphonophoren haben, sind wir nicht einig, so z. B. über die Entstehung der Unterglocken und die gegenseitigen Beziehungen der Hauptglocken, über die Art und Weise des Glockenwechsels, die morphologische Bedeutung der „larvalen Primärglocke“, das Schicksal der Urknospe, aus der die Geschlechtsglocken hervorgehen, usw. Allerdings besteht dabei ein großer Unterschied gegen damals, wo die gegensätzlichen Beobachtungen von zwei Autoritäten gleichen Ranges vertreten wurden, denn in diesem Falle senkt sich die Wagschale natürlich zugunsten CHUNS, angesichts seiner anerkannten großen Verdienste, und zwar um so mehr, als seine Ansichten im wesentlichen mit denen so angesehener Forscher wie GEGENBAUR, LEUCKART, HUXLEY, CLAUS und HAECKEL übereinstimmen. Zudem hat CHUN neuerdings (1913) in einem Vortrag vor der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften seinen Standpunkt auf das entschiedenste verteidigt und dabei scharf gegen meinen entgegengesetzten Standpunkt Stellung genommen, abgesehen allerdings von zwei wichtigen Punkten. Er mußte doch meine Angaben, soweit sie ihm damals bekannt waren, bezüglich des Glockenwechsels von *Diphyes* und *Abyla* und der Primärglocke von *Hippopodius* (Näh. MOSER, 1913), bestätigen. Unter diesen Umständen sah ich mich in die Zwangslage versetzt, nicht nur meine eigenen Beobachtungen und Schlußfolgerungen möglichst eingehend

darzustellen und zu begründen, sondern keine Gelegenheit vorübergehen zu lassen, um Irrtümer und Fehler der Beobachtung oder der Schlußfolgerung bei der Gegenseite aufzudecken. Unter andern Umständen könnte das ungerecht erscheinen und den Glauben erwecken, als ob ich die unbestreitbaren Verdienste der letzteren herabsetzen wolle. Aber ohne eine ausführlich begründete Kritik war keine Aussicht vorhanden, die herrschenden Anschauungen zu erschüttern und den neuen den Weg zu bahnen. Und da diese, wie ich glaube, einen wesentlichen Fortschritt bedeuten, durfte nicht vor dem Versuch zurückgeschreckt werden, ihre Berechtigung nachzuweisen und ihre Anerkennung zu erzwingen — denn der Fortschritt ist doch schließlich Zweck und Lohn aller Mühe und Arbeit.

Zum Schluß bleibt mir noch die angenehme Pflicht, der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften, wie den Direktoren D. DAWIDOFF von der russischen Zoologischen Station in Villefranche und Dr. RICHARD, Direktor des Ozeanographischen Institutes in Monaco, für ihre wertvolle Unterstützung meinen besonderen Dank abzustatten, ebenso wie den obengenannten Herren, namentlich Professor WEBER. Vor allem aber drängt es mich, Professor VANHÖFFEN zu danken für seine stete Hilfsbereitschaft im Lauf einer Arbeit, die vielleicht am besten durch die Worte charakterisiert wird, die CHUN seiner Monographie der Siphonophoren der Plankton-Expedition vorangeschickt hat: „Wer niemals den Versuch unternahm, diese zarten Bruchstücke von so hinfälligen Kolonien zu sichten, wird schwerlich ermessen können, wieviel Zeit und Mühe sich hinter wenigen Zeilen verstecken, in denen kurz das Resultat der Bestimmung niedergelegt wurde.“

Berlin, Februar 1914.

Verzeichnis der untersuchten bezw. besprochenen Arten¹⁾.

Calycophorae LEUCKART.

Familie *Monophyidae* CLAUS.

Subfamilie *Sphaeronectinae* HUXLEY.

1. ***Monophyes irregularis* CLAUS, mit Eudoxie (*Diplophysa codonella* CHUN).
2. ***Sphaeronectes köllikeri* HUXLEY, mit Eudoxie (*Ersaea truncata* WILL.).
- Subfamilie *Muggiinae* BIGELOW.
3. **Muggiae kochi* (WILL) mit Eudoxie (*Eud. eschscholtzi* BUSCH).
4. **Muggiae atlantica* (CUNNINGHAM), mit Eudoxie.
5. *Muggiae spiralis* (BIGELOW), mit Eudoxie.

Subfamilie *Nectopyramidinae* BIGELOW.

6. ***Nectopyramis thetis* BIGELOW.
7. ***Nectopyramis diomedea* BIGELOW, mit Eudoxie.

Subfamilie *Heteropyramidinae* nom. nov.

8. *Heteropyramis maculata* n. sp., mit Eudoxie.

Familie *Diphyidae* QUOY et GAIMARD.

Subfamilie *Galeolarinae* CHUN.

9. *Galeolaria quadrivalvis* LESUEUR, mit Eudoxie.
10. *Galeolaria monoica* CHUN.
11. ***Galeolaria turgida* (GEGENBAUR).
12. *Galeolaria chuni* LENS u. V. R.
13. **Galeolaria campanella* n. sp.
14. *Galeolaria truncata* (SARS) mit Eudoxie.

¹⁾ Die im Südpolar-Material nicht vertretenen Arten sind mit * bezeichnet, die auch in anderem Material nicht vorhandenen Arten mit **.

15. *Galeolaria subtilis* (CHUN), mit Eudoxie.
16. *Galeolaria multicristata* n. spec.
- Subfamilie *Diphyinae* nom. nov.
17. *Diphyes dispar* CHAM. et EYS., mit Eudoxie (*Eud. lessoni* ESCHSCH.)
18. *Diphyes bojani* ESCHSCH. (*D. steenstrupi* GEGENBAUR), mit Eudoxie.
19. *Diphyes chamissonis* HUXLEY, mit Eudoxie (?).
20. *Diphyes antarctica* n. spec., mit Eudoxie.
21. *Diphyes sieboldi* KÖLLIKER, mit Eudoxie.
22. *Diphyes contorta* LENS u. V. R., mit Eudoxie.
23. *Diphyes mitra* HUXLEY, mit Eudoxie.
24. *Eodoxia galatea* n. spec.
- Subfamilie *Ceratocymbinae* nom. nov.
25. *Ceratocymba sagittata* HUXLEY (*Diphyabyla hubrechti* LENS u. V. R.), mit Eudoxie.
- Subfamilie *Abylinae* L. AGASSIZ.
26. *Abyla leuckarti* HUXLEY, mit Eudoxie.
27. *Abyla quadrata* n. spec.
28. *Abyla bicarinata* n. spec.
29. *Abyla trigona* Q. et G., mit Eudoxie (*Amphiroa ovalata* LESUEUR).
30. *Abyla haeckeli* LENS u. V. R.
31. *Abylopsis pentagona* Q. et G., mit Eudoxie (*Aglaisma cuboides*).
32. *Abylopsis eschscholtzi* HUXLEY (*Abylopsis quincunx* CHUN), mit Eudoxie.
33. *Bassia bassensis* Q. et G., mit Eudoxie.
- Subfamilie *Chuniphyinae* nom. nov.
34. *Chuniphyes multidentata* Lens u. V. R.

- | | |
|--|--|
| <p>35. <i>Chuniphyes problematica</i> n. spec.
Subfamilie <i>Clausophyinae</i> BIGELOW.</p> <p>36. <i>Clausophyes ovata</i> (KEFERST. u. EHL.).
Subfamilie <i>Thalassophyinae</i> nom. nov.</p> <p>37. <i>Thalassophyes crystallina</i> n. spec.
Subfamilie <i>Crystallophyinae</i> nom. nov.</p> <p>38. <i>Crystallophyes amygdalina</i> n. spec.</p> <p>39. <i>Eudoxia foliata</i> n. spec.
Subfamilie <i>Prayinae</i> KÖLLIKER.</p> <p>40. *<i>Praya cymbiformis</i> DELLE CHIAJE.</p> <p>41. **<i>Praya diphyses</i> VOGT.</p> <p>42. **<i>Praya medusa</i> METSCHNIKOFF.</p> <p>43. <i>Praya tuberculata</i> n. spec.</p> <p>44. **<i>Nectodroma dubia</i> Q. et G.</p> <p>45. **<i>Nectodroma reticulata</i> BIGELOW.</p> <p>46. **<i>Archisoma natans</i> BIGELOW.
Subfamilie <i>Stephanophyinae</i> CHUN.</p> <p>47. **<i>Stephanophyes superba</i> CHUN.
Familie <i>Dimophyidae</i> nom. nov.
Subfamilie <i>Dimophyinae</i> nom. nov.</p> <p>48. <i>Dimophyes arctica</i> (CHUN), mit Eudoxie.
Subfamilie <i>Amphicaryoninae</i> CHUN.</p> <p>49. <i>Amphicaryon acaule</i> CHUN, mit Eudoxie
(<i>Eudoxia acaulis</i> CHUN).</p> <p>50. <i>Mitrophyes peltifera</i> HAECKEL.
Subfamilie <i>Cuboidinae</i> nom. nov.</p> <p>51. <i>Cuboides vitreus</i> HUXLEY, mit Eudoxie.
Familie <i>Polyphyidae</i> CHUN.</p> <p>52. <i>Hippopodius luteus</i> Q. et G.</p> <p>53. *<i>Hippopodius pentacanthus</i> (KÖLLIKER).</p> <p>54. <i>Hippopodius spinosus</i> (KEFERST. u. Ehl.).</p> <p>55. <i>Hippopodius serratus</i> n. spec.</p> | <p>56. <i>Hippopodius</i> (?) <i>cuspitatus</i> n. spec.
Familie <i>Desmophyinae</i> HAECKEL.</p> <p>57. **<i>Desmophyes annectens</i> HAECKEL.</p> <p>Physophorae Eschscholtz.</p> <p>Subordo <i>Physonectae</i> HAECKEL.
Familie <i>Agalmidae</i> BRANDT.</p> <p>58. <i>Agalma okeni</i> ESCHSCH.</p> <p>59. <i>Stephanomia convoluta</i> n. spec.
<i>Stephanomia</i> (?) spec. (?).
Familie <i>Forskalidae</i> HAECKEL.</p> <p>60. <i>Forskalia tholoides</i> HAECKEL.
Familie <i>Nectalidae</i> HAECKEL.</p> <p>61. <i>Nectalia loligo</i> HAECKEL.
Familie <i>Pyrostephidae</i> nom. nov.</p> <p>62. <i>Pyrostephos vanhoffeni</i>, nov. gen., nov. spec.
Familie <i>Anthophysidae</i> BRANDT.</p> <p>63. <i>Anthophysa rosea</i> BRANDT.</p> <p>64. <i>Physonecta</i> (?) <i>digitata</i> n. spec.
Subordo <i>Rhizophysaliae</i> CHUN.</p> <p>65. <i>Larva Rhizoidarum</i>.
Familie <i>Rhizophysidae</i> BRANDT.</p> <p>66. <i>Rhizophysa</i> (?) <i>tricornuta</i> n. spec.</p> <p>67. <i>Rhizophysa</i> (?) <i>megalocystis</i> n. spec.</p> <p>68. <i>Erenna richardi</i> BEDOT.
Familie <i>Physalidae</i> BRANDT.</p> <p>69. <i>Physalia physalis</i> LINNÉ.
Subordo <i>Chondrophorae</i> CHAM.
Familie <i>Porpitidae</i> BRANDT.</p> <p>70. <i>Porpema globosa</i> (ESCHSCH.).</p> <p>71. <i>Porpita porpita</i> LINNÉ.
Familie <i>Velellidae</i> BRANDT.</p> <p>72. <i>Velella spirans</i> (FORSKÅL).</p> |
|--|--|

I. Kapitel. Alte und neue Terminologie und ihre Voraussetzungen.

A. Alte Terminologie.

Gradmesser der Entwicklungshöhe einer Wissenschaft ist ihre Terminologie, denn in dieser spiegelt sich notwendig die Klarheit der Grundanschauungen und Begriffe und der Umfang der Kenntnisse. Von diesem Gesichtspunkt aus kann bei den Siphonophoren bis jetzt kaum von einer wirklichen Wissenschaft die Rede sein. Kein einziger Terminus ist allgemein angenommen, keiner unbestritten. Selbst über die allereinfachsten Begriffe besteht Unklarheit. Allerdings bereitet speziell bei dieser Klasse die Terminologie in jeder Beziehung ungewöhnliche Schwierigkeiten auch da, wo man sich über die Grundtatsachen einig ist. So gehen besonders über die Bezeichnungen *ventral* und *dorsal*, *oben* und *unten* die Ansichten weit auseinander. Das ist nicht nur Folge des Mangels einer natürlichen und augenfälligen Basis für die Orientierung dieser vielgestaltigen Tiere, sondern ebensosehr Folge der verschiedenen Theorien über ihre Organisation und ihren morphologischen Aufbau.

Bei GEGENBAUR und LEUCKART ist die Terminologie noch primitiv und willkürlich, nicht der Ausfluß irgendwelcher Theorien und Homologisierungsbestrebungen. Ihr fehlt ein einheitliches Prinzip vollständig. Dementsprechend ist sie ganz verschieden bei den beiden großen Gruppen, in welche die Siphonophoren eingeteilt werden, bei den Calycophoren einerseits, den Physophoren anderseits, und außerdem noch bei ersteren verschieden, je nachdem es sich um Formen mit übereinander oder mit nebeneinander geordneten Glocken handelt.

Bei den *Diphyidae superpositae* mit übereinander geordneten, ungleichen Glocken bezeichnet GEGENBAUR kurz (1854, p. 27) jene Glocke, welche beim Schwimmen vorausgeht, und das ist die Glocke mit der Stammwurzel, als die vordere, die zweite, dieser eingefügte, als die hintere (s. Textfigur 1 a). Damit gibt er ihren Längsachsen eine horizontale Orientierung. Oft allerdings braucht er unterschiedslos auch für vordere — obere, und für hintere — untere Glocke. Das Hydröcium der vorderen und die Schwimmhöhle der hinteren Glocke bezeichnet er dabei als oben, umgekehrt die Schwimmhöhle der vorderen und das Hydröcium der hinteren Glocke als unten.

Bei den *Diphyidae oppositae* mit nebeneinanderliegenden, ähnlichen Glocken ist die Bezeichnung schwieriger, und er spricht hier z. B. bei *Praya maxima* (1854, p. 19) nur von einer größeren und einer kleineren Glocke (Textfig. 1 b). Die Hydröciumsseiten dieser Glocken mit dem Stamm bezeichnet er dabei als hinten, die entgegengesetzten Schwimmhöhlenseiten als vorn, die Seiten mit den beiden Mundöffnungen als unten.

Die „einfachen Diphyiden“ oder Eudoxien stellt er aufrecht (1854, p. 3), so z. B. *Eudoxia messanensis* (= *Eud. D. sieboldi* KÖLLIKER) und *Eud. Abyla pentagona*, so daß das Deckstück oben

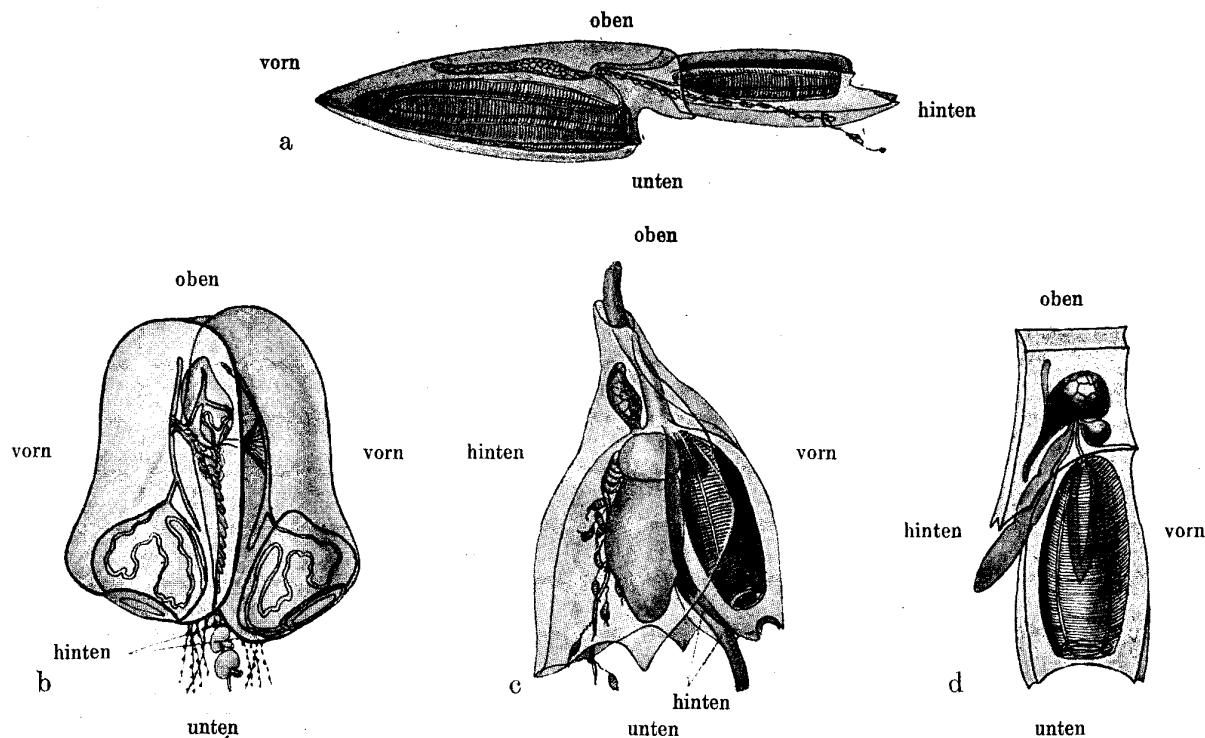


Fig. 1. Terminologie von GEGENBAUR. a bei den *Diphyidae superpositae*, b den *Diphyidae oppositae*, c den Eudoxien von *Diphyes* und d von *Abyla* (= *Abylopsis*).

(Textfiguren 1' c—d), die Geschlechtsglocke unten ist, die Öffnung des ersten, aus welcher die letztere heraussieht, vorn, dessen Nackenschild und das Hydröcium der Geschlechtsglocke hinten.

Die Physophoren orientiert er in gleicher Weise mit der Pneumatophore oben, dem Stamm unten; weitere allgemeine Bezeichnungen vermeidet er dagegen hier.

Die gleiche Terminologie wendet LEUCKART 1854 an, während er früher (1853), z. B. bei *D. acuminata* = *D. sieboldi* KÖLLIKER (p. 61—63), eine obere und untere Glocke unterschied, wobei die Schwimmhöhle Seite der ersten vorn und das Hydröcium hinten war und umgekehrt: bei der unteren Glocke die Schwimmhöhle hinten, das Hydröcium vorn.

Bei dieser Terminologie GEGENBAURS und LEUCKARTS ist wichtig, daß die korrespondierenden, einander zugekehrten Seiten der Hauptglocken, also ihre beiden Hydröcien mit dem Stamm, außer bei *Praya*, verschieden bezeichnet sind, ebenso die einander abgekehrten Seiten mit den Schwimmhöhlen, wodurch ohne weiteres die Bezeichnungen von den einzelnen Glocken auf die ganze Kolonie übertragen werden können, wie am besten aus dem Schema Fig. 1 a zu ersehen.

HUXLEY als erster übertrug allgemeine Gesichtspunkte in die Terminologie. Er ersetzte dabei die Bezeichnungen oben und unten bei den Glocken bzw. der Pneumatophore durch proximal und distal (1859, p. 4), indem sie die einzigen seien, die sich bei sämtlichen Hydrozoen durchführen lassen, ohne Rücksicht auf die sehr verschiedene Stellung der einzelnen Gattungen beim Schwimmen. Hiernach ist bei Physophoren die Pneumatophore proximal, haben die Calycophoren (Textfig. 2 a) eine proximale und eine distale Glocke und ist das Stammende distal (1859, p. 31). Den Scheitel der proximalen Glocke betrachtet er als nach oben, ihr Hydröcium nach hinten, ihre Schwimm-

höhle nach vorn gekehrt. Bei der Unterglocke wendet er, umgekehrt wie GEGENBAUR und LEUCKART, die gleichen Bezeichnungen für die gleichen Teile an. Dementsprechend sind die korrespondierenden, einander zugekehrten Seiten bei der Glocke mit dem Stamm, also die Hydröriumseiten, gleich bezeichnet — beide „hinten“, ebenso die einander abgekehrten Seiten mit den Schwimmhöhlen — beide „vorn“. Diese Terminologie läßt sich natürlich nicht ohne weiteres, wie aus dem Schema Textfig. 2 a ersichtlich, auf die ganze Kolonie, z. B. auf den Stamm und die Cormidien, übertragen. Bei der Eudoxie dagegen wendet er dieselben Bezeichnungen wie GEGENBAUR an. (Textfig. 2 b).

Frage man nach der Ursache dieser anscheinend viel weniger rationellen Bezeichnungsweise HUXLEYS, so ist sie jedenfalls in der 1859 (p. 8) von ihm ausgesprochenen Vermutung zu suchen daß bei Calycophoren sämtliche Anhänge primär auf der gleichen Stammseite sitzen, und die Opposition sowohl der Hauptglocken wie der Deckblätter und Saugmagen sekundäre Modifikationen darstellen, die die Folge von Verlagerungen sind. Damit war die gleiche Bezeichnung gleicher Teile bei den Hauptglocken, unabhängig von ihrer jeweiligen Lage am Stamm, das Gegebene. Irgendeine Angabe, wie HUXLEY eigentlich zu dieser Auffassung gekommen ist, denn es handelt sich bei ihm noch nicht um mehr als eine Auffassung, habe ich nicht gefunden, doch ist sie offenbar eine Erweiterung bzw. Übertragung von Beobachtungen auf die Calycophoren, die von anderer Seite bei Physophoren gemacht worden waren. Diese Beobachtungen erwähnt er (1859, p. 8) allerdings nur kurz und hypothetisch, bei Bemerkung der letzteren, ohne den Autor zu nennen. Er dachte dabei aber zweifelsohne an GEGENBAUR, nach welchem bei Physophoren alle Sprossenbildung einseitig beginnt, und erst durch Spiraldrehung des Stammes die an ihm in einer herablaufenden Reihe hervorgesproßten Teile in eine zweizeilige Anordnung treten, wie die Schwimmstücke bei *Physophora* und *Agalmopsis*, oder in einer deutlichen Spirale aufgereiht werden, wie die Schwimmstücke der *Forskalia* (1854, p. 53). KÖLLIKER allerdings bezweifelte die Allgemeingültigkeit dieser Beobachtungen bei Physophoren (1853, p. 79), während LEUCKART sie 1854 (p. 62—63) mit der Angabe bestätigte, daß die abweichende Gruppierung der Schwimmglocken bei *Physophora* auf einer Spiraldrehung der Stammachse beruhe, wie bei *Hippopodius*. CLAUS vervollständigte die betreffenden Beobachtungen bei *Physophora* und bezeichnete dabei zum ersten Male als Ventraleite die longitudinale Linie, die sich stets bei der Spiraldrehung des Stammes auf dessen konvexer Seite befindet, und in welche alle Glocken und Individuen des entblätterten Stammes hineinfallen (1863, p. 6—7 [p. 146]).

HAECKEL folgte (1869, p. 14) dem Beispiel von CLAUS und bezeichnete nun ganz allgemein

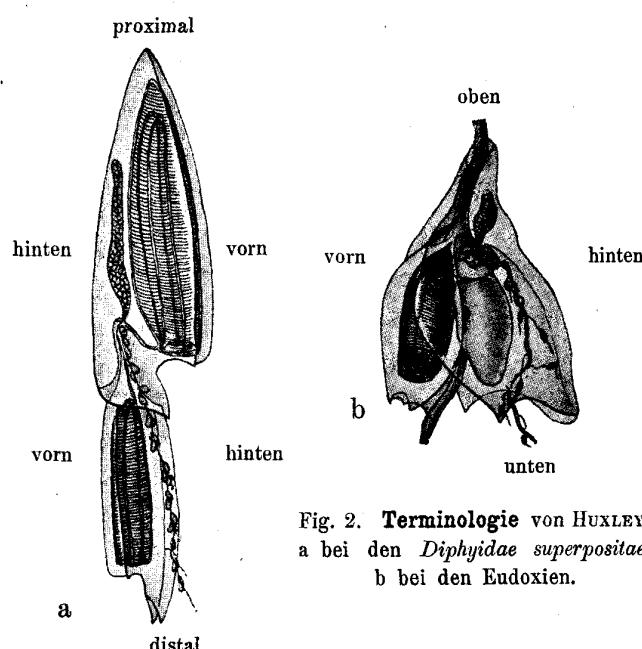


Fig. 2. Terminologie von HUXLEY.
a bei den *Diphyidae superpositae*,
b bei den Eudoxien.

auch bei Calycophoren jene Stammseite, auf der die Cormidien hervorsprossen, als Ventraleite, die entgegengesetzte als Dorsalseite, und dieses Verfahren ist seitdem, abgesehen von SCHNEIDER, ausnahmslos befolgt worden. Weiter bezeichnete er (1888, p. 10 u. 24) als oberes, vorderes oder proximales Ende der Kolonie den lokomotorischen Teil mit den Hauptglocken bzw. der Pneumatoaphore (Nectosom), als unteres, hinteres oder distales Ende den vegetativen und reproduktiven Teil mit den Cormidien (Siphosom).

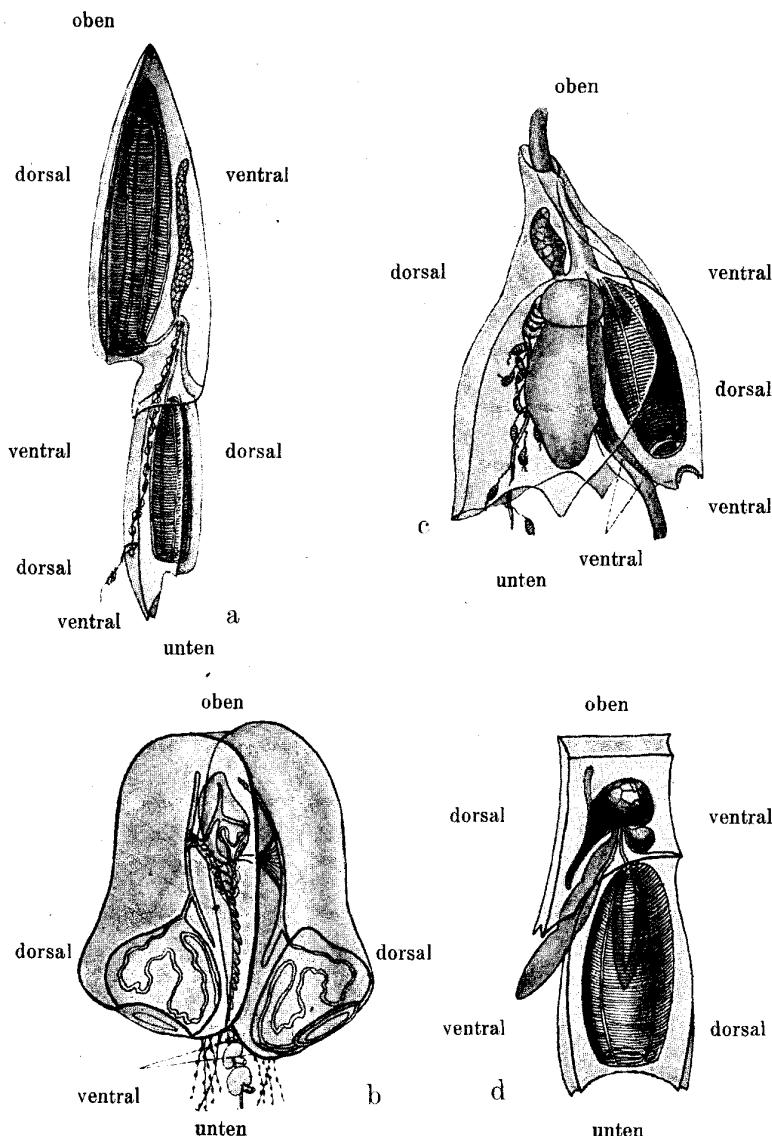


Fig. 3. Terminologie von CHUN. a bei den *Diphyidae superpositae*, b den *Diphyidae oppositae*, c den Eudoxien von *Diphyes*, d *Abyla* (= *Abylopsis*).

seiten) , welche diesen flügelförmig umschließen bzw. als „Ventraleite“ gelten (CHUN, 1892, p. 124), also z. B. auch bei den Geschlechtsglocken.

Diese CHUN-HAECKELSche Terminologie bedeutet unzweifelhaft einen Fortschritt, weil sie zum ersten Mal ein einheitliches Prinzip für die Orientierung und Bezeichnung nicht nur der ganzen Kolonie, sondern auch ihrer Teile und Abkömmlinge aufstellt und durchführt, also alles Willkürliche ausschließt. Sie ist zugleich aber, nach CHUN, die einzige mögliche, um „Homologes auch homolog

matophore (Nectosom), als unteres, hinteres oder distales Ende den vegetativen und reproduktiven Teil mit den Cormidien (Siphosom).

Auch CHUN betrachtet die aufrechte Stellung der Kolonie mit allen Konsequenzen als Normalstellung für die Beschreibung, da diese „tatsächlich bei ruhigem Schweben durch den spezifisch leichteren Öltropfen im Ölbehälter (Somatocyste) der Calycophoren und durch die Pneumatoaphore der Physophoren bedingt wird“ (1892, p. 124). Wie seinerzeit HUXLEY und auch HAECKEL wendet er die gleichen Bezeichnungen für die korrespondierenden, einander zu- bzw. abgekehrten Seiten der Hauptglocken an (Textfig. 3 a, b), und zwar so, daß die dem Stamm zugekehrten beiden Hydröcien ventral, die von diesen abgekehrten Schwimmhöhlen dorsal genannt werden. Zum ersten Male führen aber CHUN und HAECKEL diese Bezeichnungen konsequent bei der ganzen Kolonie und ihren Abkömmlingen durch, also auch bei den Eudoxien (Textfig. 3 c, d), so daß „sämtliche dem Stamm zugekehrten Seiten der einzelnen Anhänge (die Innenseiten) , welche diesen flügelförmig umschließen bzw. als „Ventraleite“ gelten (CHUN, 1892, p. 124), also z. B. auch bei den Geschlechtsglocken.“

zu benennen . . . mit Rücksicht auf die spirale Drehung des Stammes und auf die Wanderung einzelner Anhänge¹⁾), die er im Laufe seiner Untersuchungen bei Siphonophoren festgestellt hat (1892, p. 124). Sie schließt sich also aufs engste seinen Beobachtungen über die ontogenetische Entwicklung der Kolonie, namentlich ihrer Hauptglocken und Anhänge an. Ihr Ausgangspunkt ist ein ähnlicher wie bei HUXLEY: eine Spiraldrehung des Stammes und eine sekundäre Verschiebung der ursprünglichen Lagebeziehungen der verschiedenen Organe zueinander. Nur hat CHUN diese bei HUXLEY noch unklare und gewissermaßen erst im Entstehen begriffene Grundidee durch ein reiches Beobachtungsmaterial zu einer festen Grundlage seiner Terminologie ausgebaut und erweitert. Neu ist dabei allerdings seine Forderung, daß die Terminologie einen Zweck zu erfüllen habe, nämlich „Homologes auch homolog zu benennen“. Damit gibt er dieser eine tiefere, allgemeine Bedeutung und hebt sie mit einem Griff aus dem engen Rahmen eines praktischen Hilfsmittels heraus und setzt sie in direkte Beziehungen zu den Grundfragen der Siphonophorenforschung. Ihre Basis bildet also die ganze Auffassung CHHUNS über Organisation und morphologischen Aufbau der letzteren, denn erst durch diese wird bestimmt, was homolog ist und was nicht. Daher kann sie unabhängig von dieser nicht geändert werden, und der Kritik dieser Terminologie muß notwendig eine Besprechung ihrer Grundlagen vorausgehen.

Bei näherer Betrachtung zeigt sich nun, daß, abgesehen von den larvalen Verhältnissen, die im nächsten Kapitel ihre Besprechung finden, CHUNS Ausgangspunkt der alte, von GEGENBAUR (1854, p. 15) aufgestellte Satz ist, daß die definitiven Hauptglocken der Siphonophoren, trotz aller formalen Verschiedenheiten stets homologe, genetisch gleichbedeutende Bildungen sind und aus dem gleichen Mutterboden stammen.

Bei Calycophoren — auf die Physophoren komme ich später zu sprechen — hat CHUN diesen 1. Hauptsatz durch zwei weitere Sätze von nicht geringerer Bedeutung ausgebaut und ergänzt. Nach diesen liegt

2. der Mutterboden aller definitiven Hauptglocken, im Gegensatz zu den larvalen Glocken, stets auf der entgegengesetzten Stammseite wie die Cormidien, welche Stammseite also die dorsale ist;

3. unterliegen die Hauptglocken einem ständigen Ersatz durch nachrückende Glocken von identischer Gestalt, wodurch jedoch die definitiven Lageverhältnisse bei der Kolonie keine Änderung erfahren. Die älteren Hauptglocken werden dabei entweder von den jüngeren verdrängt oder erhalten sich neben diesen. Eine Ausnahme bilden allein die Monophyiden, deren einzige definitive Hauptglocke niemals ersetzt wird, sondern sich zeitlebens erhält (1892, p. 87, 1897 a, p. 60, 1897 b, p. 12 usw.).

Diese 3 Hauptsätze finden eine Ergänzung durch einen 4. Satz, den früher zitierten von der Spiraldrehung des Stammes und den sekundären Lageverschiebungen der Anhangsorgane. Dieser Satz ist eine notwendige Konsequenz der drei vorhergehenden, in Abetracht der Tatsache, daß die gegenseitige Lage der Hauptglocken in Wirklichkeit eine ganz andere ist, als nach den ersten Sätzen zu erwarten wäre. Die beiden Hauptglocken werden nämlich bei

¹⁾ Von mir gesperrt gedruckt.

Calycophoren, im Gegensatz zu Physophoren, tatsächlich niemals dieser Entstehung entsprechend auf der gleichen Stammseite angetroffen, sondern sitzen stets einander opponiert auf entgegengesetzten Stammseiten, und zwar so, daß die jüngere, ihrer Lage nach als Unterglocke bezeichnete, stets auf der gleichen Stammseite wie die Cormidien sitzt, allem Wechsel zum Trotz. Also müssen diese abweichenden Verhältnisse sekundär erworben sein, und das wird durch den ersten Teil des 4. Satzes ausgedrückt. Der 2. Teil dagegen schafft eine Kompensation für die Spiraldrehung des Stammes, durch welche sonst die verschiedenen Anhänge, die Teile der Cormidien, in eine ganz andere Lage wie der tatsächlich vorhandenen gebracht würden. Von dieser Wanderung der einzelnen Anhänge, die bei Anwendung der betreffenden Terminologie auf die Cormidien und Eudoxien besonders berücksichtigt werden muß, sagt CHUN im besonderen, daß durch sie „das Deckstück von der Ventraleite auf die Dorsalseite des Stammes überrückt und demgemäß eine Drehung von 180° beschreibt“, während dagegen der Saugmagen dauernd seine ventrale Stellung am Stamm beibehält. „Die übrigen Anhänge (Spezialschwimmglocke und Geschlechtsglocken) werden nach links bzw. rechts bis zu 90° verschoben. Der Magenschlauch vertritt demgemäß nach Loslösung der Eudoxie den fehlenden Stamm; sämtliche dem Magenschlauche zugewendeten Flächen der übrigen Anhänge sind als Ventralflächen¹⁾ zu bezeichnen. Da bei den Ersäen (= Eudoxien) Deckstück und Spezialschwimmglocke nahezu opponiert sind, so kehren sie einander ihre Ventralflächen zu; andererseits ist die dem Magenschlauch abgewendete Fläche des Fangfadens, an welcher die Seitenfäden knospen, als Dorsalfläche zu bezeichnen“ (1892, p. 125).

Der 4. Satz bildet also gewissermaßen eine Brücke zwischen den ursprünglichen Verhältnissen, wie sie in den drei ersten Hauptsätzen niedergelegt sind, und den definitiven, und zeigt, wie die letzteren aus den ersteren hervorgegangen sind.

Unterziehen wir hier diese vier morphologischen Hauptsätze einer näheren Prüfung nach ihrer Bedeutung und ihren Konsequenzen. In erster Linie müssen wir da fragen, ob die definitiven Verhältnisse durch sekundäre Torsionen des Stammes und Wanderungen einzelner Anhänge um diesen herum (4. Satz) auch wirklich ihre Erklärung finden? Vor allem handelt es sich darum, festzustellen, ob die Opposition der Hauptglocken, wie sie z. B. allen Diphyiden eigen ist, hierdurch tatsächlich herbeigeführt wird, und wie dieser Prozeß vor sich geht, denn bei dem ganzen Bau der Hauptglocken muß er jedenfalls außerordentlich kompliziert sein. Nähere Angaben hierüber suchen wir jedoch vergebens bei CHUN. Nur bei *P. cymbiformis* mit zwei opponierten, sehr ähnlichen Hauptglocken hat er sich, aber ganz summarisch, über Art und Weise dieses Prozesses geäußert (1897 a, p. 67, 1897 b, p. 19). Hiernach bedingt der fortlaufende Ersatz der älteren Glocken durch nachrückende Reserveglocken, in Verbindung mit den Spiraldrehungen des Stammes, einen ständigen Wechsel in den Beziehungen der beiden gleichgebauten, opponierten und auf nahezu gleicher Höhe gelegenen Hauptglocken. Dieser Wechsel findet in der Weise statt, daß immer die jüngere Glocke erst eine untere oder innere, von der älteren umfaßte Glocke ist, um nachher selbst zur umfassenden oberen oder äußeren Glocke zu werden. Ihrseits wird sie dann durch eine nachrückende neue Glocke verdrängt usw. (siehe Schema Textfig. 3 b). Aber selbst bei dieser Art mit einfachen, sehr ähnlichen Hauptglocken ist der Prozeß schwer vorstellbar, schon deshalb, weil nach meinen Untersuchungen in Villefranche

¹⁾ Von CHUN gesperrt gedruckt.

eine Wanderung der einzelnen Organe um den Stamm herum gar nicht stattfindet, und ferner, weil die jüngste Glocke (Textfig. 3 b) stets der ältesten opponiert, also auf der gleichen Seite wie die zweite Glocke, angetroffen wird. Nach CHUN sollte sie dagegen, ihrer Entstehung entsprechend, anfangs umgekehrt, nämlich auf der gleichen Seite wie die alte Glocke sitzen. Es würde also tatsächlich ganz früh oben eine halbe Drehung stattfinden, indem die Glockenknospe auf die Seite der zweiten Glocke hinübergucken würde, um nachher, wenn die alte Glocke abfällt, durch eine weitere Drehung um 180° wieder auf die ursprüngliche Stammseite, der zweiten Glocke opponiert, zurückzugelangen. Für diesen komplizierten Torsionsprozeß fehlt bisher jeder Anhaltspunkt. Zudem macht der Stamm als Ganzes diese Torsion jedenfalls nicht mit, nach den gegenseitigen Lagebeziehungen seiner Organe zu urteilen, sondern höchstens auf der allerdings minimalen Strecke, welche zwischen den Hauptglocken und Cormidiien liegt. Diese beträgt jedoch speziell bei *Praya* fast nur die Stammdicke, indem der Mutterboden für die Hauptglocke und jener für die Cormidiien nahezu gegenüberliegen.

Ganz undenkbar ist aber dieser Prozeß bei allen jenen Arten, wie *Galeolaria*, *Diphyes* und *Abyla*, bei denen die Form der superponierten, statt opponierten Hauptglocke eine sehr verschiedene ist, wodurch es ausgeschlossen erscheint, daß die untere, umfaßte Glocke jemals zur umfassenden oberen Glocke werden könnte. Aber gerade hier, wo es darauf ankam, die Brauchbarkeit der vier Hauptsätze nachzuweisen, begnügt sich CHUN mit der Bemerkung, daß er davon absehe, den ohne Abbildungen schwer verständlichen, aber ungemein anziehenden Ersatz der Hauptglocken eingehender zu schildern (1897, p. 65). Bis jetzt hat er dies auch nicht nachgeholt. So läßt sich vorläufig nur feststellen, daß der 4. Hauptsatz in der überwältigenden Mehrzahl der Fälle unanwendbar zu sein scheint, und daß eine unüberbrückbare Kluft zwischen den drei ersten Sätzen und den tatsächlichen Verhältnissen klafft.

Das gleiche gilt von dem 1. Hauptsatz. Dieser läßt sich auf einen Teil der Calycophoren, nämlich auf die beiden ersten Unterfamilien der Monophyiden und die vorher erwähnten Hippopodinen ebenfalls nicht anwenden, in Anbetracht ihrer ganzen Entwicklung. Das werde ich im folgenden Kapitel ausführen. Mit dieser Feststellung ist natürlich die Gültigkeit auch des 2. Hauptsatzes in Frage gestellt.

Eine direkte Konsequenz der vier Hauptsätze CHUNS und ein weiteres, sehr bedenkliches Moment ist die Unmöglichkeit, die verschiedenen definitiven Hauptglocken der Calycophoren im einzelnen miteinander zu homologisieren, trotzdem die tatsächlichen Verhältnisse direkt dazu herausfordern. Dadurch, daß alle definitiven Hauptglocken, wie CHUN behauptet, aus dem gleichen Mutterboden stammen, ist es natürlich unmöglich, im Zusammenhang mit ihrem ständigen Wechsel z. B. „eine der beiden *Praya*-Glocken mit der oberen bzw. unteren Diphyidenglocke zu homologisieren. Wir können nur im allgemeinen die jeweilige äußere Glocke von *Praya* der äußeren, d. h. oberen Glocke von *Galeolaria* und *Diphyes* als homolog erachten“ (CHUN 1897 b, p. 15). An anderer Stelle führt CHUN dies noch einmal aus: „Wenn nun auch aus diesen Erörterungen hervorgeht, daß die beiden Glocken einer *Praya* den beiden Diphyiden-Glocken homolog sind, so läßt sich doch diese Homologie nicht spezieller durchführen. Ich bemerke dies ausdrücklich, weil HAECKEL bei seiner *Praya galea* . . . (= *Praya cymbiformis* D. CHIAJE) die Glocken ungleich groß und in ungleicher Höhe gestellt fand. Er homologisierte daher (1888, p. 146) die obere (bzw. untere)

Glocke von *Praya* mit der oberen (bzw. unteren) Diphyidenglocke. Das von HAECKEL betonte Verhältnis ist indessen nur ein temporäres¹⁾, wie aus einem genaueren Studium des Ersatzes durch Reserveglocken hervorgeht“ (CHUN, 1897 b, p. 4). Das gleiche gilt auch von den hufeisenförmigen Glocken von *Hippopodius*, wo die älteren Glocken sich neben ihren Ersatzglocken, die nach CHUN sowohl Ober- wie Unterglocken darstellen, erhalten.

Bei diesen wechselnden Beziehungen der Hauptglocken und Anhangsorgane, und damit auch der Eudoxien, zum Stamm ist die Terminologie CHUNS tatsächlich bei Calycophoren „die einzige mögliche, um Homologes auch homolog zu benennen“, weil sie, ohne Rücksicht auf die jeweilige Lage am Stamm, die einzelnen Teile ihrer Genese entsprechend benennt.

Auf die Physophoren ist diese Terminologie deshalb auch ohne weiteres übertragbar, nur fehlt hier einstweilen die feste Basis, weil sich CHUN noch nicht über seine Auffassung ihrer Organisation und ihres morphologischen Aufbaues geäußert hat, abgesehen von der Pneumatophore. Diese bezeichnet er jedenfalls mit Recht als „einen der bedeutungsvollsten Anhänge für das Verständnis des einheitlichen Aufbaues aller Siphonophoren und der Morphologie der Physophoren im speziellen“ (1897 a, p. 77). Er hält sie, wie vor ihm schon CLAUS (1883), für ein Homologon der primären, mützenförmigen Larvenglocke, die nach ihm allen Calycophoren ohne Ausnahme zukommt (1892, p. 82, 1897 a, p. 78, 1897 b, p. 82). Während aber die Larvenglocke, die er als Homologon der primären Medusenschwimmglocke auffaßt, „bei den Calycophoren abgeworfen wird, persistiert sie“, nach CHUN, „bei den Physophoren zeitlebens neben den heteromorphen, sekundären Schwimmglocken und bildet sich zur Pneumatophore um“¹⁾ (1892, p. 82, 1897 a, p. 78).

Über die äußerst wichtige Frage, womit nun aber die Hauptglocken der Physophoren zu homologisieren sind, hat CHUN nirgends bestimmte Angaben gemacht. Es läßt sich jedoch aus einzelnen Bemerkungen entnehmen, daß er sie mit den definitiven Hauptglocken der Calycophoren homologisiert, ebenso aus der Tatsache, daß er sie als die „heteromorphen, sekundären Schwimmglocken“ bezeichnet und damit in Gegensatz zur larvalen Primärglocke bzw. zur Pneumatophore bringt wie die ersten. Darnach sind die definitiven Hauptglocken aller Siphonophoren homologe Bildungen, mit alleiniger Ausnahme der einzigen Hauptglocke von *Sphaeronectes* und *Monophyes* unter Monophyiden. Diese stellt nach ihm, wie die Pneumatophore, eine sich zeitlebens erhaltende Larvenglocke dar, wie hier nur kurz bemerkt sei (Näheres unten).

Gegen diese Homologisierung muß von vornherein eine Tatsache von größter Tragweite geltend gemacht werden: die Hauptglocken der Physophoren entstammen offenbar gar nicht der gleichen Keimzone wie die der Calycophoren, da sie tatsächlich ventral, wie die Cormidien, hervorsprossen, statt dorsal. Diesen Umstand hat merkwürdigerweise CHUN mit keinem Worte berührt. Es besteht hiernach ein fundamentaler, noch unüberbrückter Gegensatz zwischen den Hauptglocken beider Ordnungen, denn, wie CHUN, allerdings bei anderer Gelegenheit, mit Recht betont: „Anhänge des Siphonophorenstamms, welche aus genetisch verschiedenen Keimzonen hervorgehen, können nicht miteinander homologisiert werden“ (1913, p. 41).

Ein weiterer wichtiger Einwand ist folgender: Bei Calycophoren und der großen Mehrzahl

¹⁾ Von CHUN gesperrt gedruckt.

der Physophoren soll ausnahmslos die Torsion des Stammes die Ursache der Lageverschiebungen der verschiedenen Anhänge, namentlich der Hauptglocken, sein, während dagegen bei manchen Physophoren, nach verschiedenen Angaben, die Opposition der Hauptglocken auf ganz andere Weise zustande kommt; bei diesen ist dann der Stamm gestreckt statt gedreht. Die Anordnung der Hauptglocken ist hier dementsprechend keine sekundär erworbene, sondern wird, nach CHUN, primär, durch gesetzmäßige Gruppierung der Knospen, herbeigeführt, welche aus der Knospungszone alternierend nach rechts und links hervorsprossen (1898, p. 326). Zu diesen Physophoren gehören, wie schon KÖLLIKER im Gegensatz zu GEGENBAUR und CLAUS vermutet hatte, nicht nur *Physophora*, sondern wahrscheinlich auch *Agalma okeni* ESCHSCH. und *Agalma* (1897 b, p. 1, 1898, p. 323). Dieses ganz abweichende Verhalten steht in auffallendem Widerspruch zu den morphologischen Hauptsätzen CHUNS und erscheint von so wesentlicher und einschneidender Bedeutung, daß es mindestens einer entsprechenden Erklärung, namentlich in bezug auf die Ursachen, bedürft hätte. Wir suchen vergebens nach einer solchen.

Angesichts der unverkennbaren Schwächen der Terminologie CHUNS und ihrer Voraussetzungen ist der Versuch begreiflich, sie durch eine bessere zu ersetzen. Unbegreiflich ist nur, daß dieser Versuch bisher lediglich von SCHNEIDER unternommen wurde. Alle andern Forscher haben sich bedingungslos CHUNS Auffassung unterworfen. Die Terminologie SCHNEIDERS unterscheidet sich wesentlich von jener CHUNS erstens dadurch, daß er von einer ganz andern Normalstellung der Kolonie ausgeht, und zweitens dadurch, daß seine Auffassung der Organisation und des morphologischen Aufbaues der Siphonophoren teilweise eine andere ist. Die Unterschiede sind allerdings geringer, als es auf den ersten Blick und bei dem gegenseitigen Antagonismus beider Forscher den Anschein hat.

Als Normalstellung betrachtet SCHNEIDER bei sämtlichen, mit Schwimmglocken ausgestatteten Siphonophoren nicht, wie CHUN, die aufrechte Stellung der „im Wasser ruhig schwebenden Kolonie“ sondern die Lage, in der diese fast stets im Meer angetroffen wird, wenn sie „ruhig schwimmend jagt“. Bei *Praya* und *Diphyes*, wie bei fast allen Physophoren, stellt sich dabei, nach SCHNEIDER, die Längsachse horizontal ein. Die erste oder auch einzige Glocke bzw. die Pneumatophore gilt dann als „vorn“ und der letzte Polyp am entgegengesetzten Stammende als „hinten“ (Textfig. 4 a.) Die entsprechenden Bezeichnungen der Cormidien bzw. der Eudoxien sind am besten aus den Textfigg. 4 b und c ersichtlich (SCHNEIDER, 1896, Taf. 45, Fig. 27, 31). Wenn auch „gelegentlich vorn zu oben und hinten zu unten werden“ kann, so sind doch diese Ausdrücke scharf zu unterscheiden, ebenso die Ausdrücke „ventral“ und „dorsal“, des Wechsels in der Haltung wegen (*Diphyes* und *Abyla*, 1896, p. 612). Bei *Hippopodius* allerdings macht, nach SCHNEIDER, dieser ständige Wechsel eine Unterscheidung von ventral und dorsal unmöglich, und das gleiche gilt auch von den „Cystophoriden“ und „Chondrophoriden“, weil diese, mangels Schwimmglocken, niemals eine horizontale Lage einnehmen, und die Nährzone immer senkrecht nach unten hängt. Die Bezeichnungen dorsal und ventral lassen sich daher durchaus nicht ohne weiteres überall anwenden.

Doch nicht nur aus diesem Grunde bereiten obige Bezeichnungen große Schwierigkeiten, sondern auch aus einem andern Grunde. Wie CHUN geht SCHNEIDER von einer Spiraldrehung des Stammes und sekundären Verlagerungen der verschiedenen Anhangsorgane zur Erklärung der definitiven Lagebeziehungen aus. Diesen Gedanken hat er jedoch konsequenter und gründlicher als CHUN

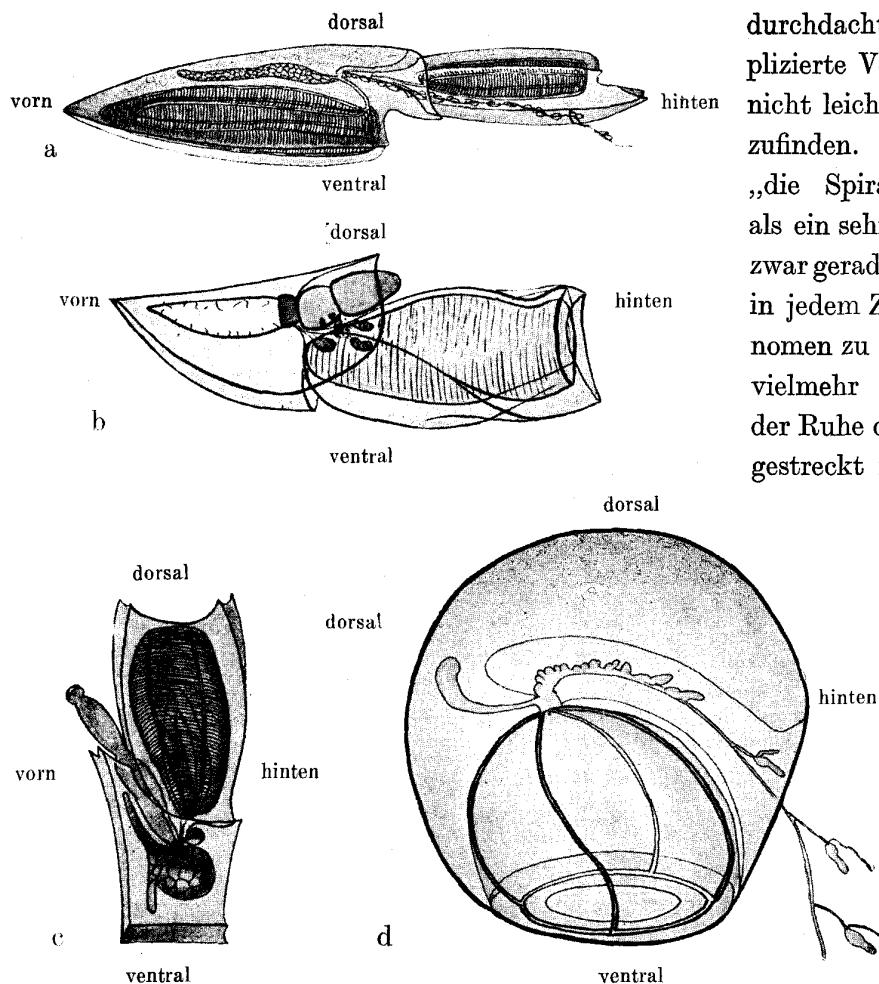


Fig. 4. Terminologie von SCHNEIDER. a bei den *Diphyidae superpositae*, b) den Eudoxien von *Dyphyes*, c den Eudoxien von *Abyla* (= *Abylopsis*), d bei *Sphaeronectes*.

mes die Haltung desselben sehr wesentlich beeinflußt wird“ (1896, p. 612). „Ganz natürliche Verhältnisse“, die allein eine Bestimmung von dorsal und ventral ermöglichen, findet er unter Calyptophoren nur bei der einglockigen *Sph. gracilis* CLAUS (*Sph. köllikeri* HUXLEY), von der er, wie CHUN, annimmt — was ihn zu dieser Annahme führt, werden wir im nächsten Kapitel sehen —, daß ihrer mützenförmigen, definitiven Glocke keine larvale Glocke vorausgeht, oder vielmehr, daß diese Glocke selbst die larvale Glocke ist, sich aber zeitlebens erhält, statt abgeworfen zu werden. Weil nun nach SCHNEIDER mit dem Fehlen einer zweiten Glocke auch die Ursache für eine sekundäre Änderung in der Haltung des Stammes, nämlich für eine Torsion, wegfällt, behält dieser hier zeitlebens seine ursprüngliche Haltung und seine Beziehungen zur Hauptglocke bei, im Gegensatz zu den übrigen Calyptophoren. Somit läßt sich nur bei dieser Form feststellen, welche Stammseite die dorsale, welche die ventrale ist. Nach der Terminologie SCHNEIDERS und nach seiner Definition der Normalstellung ist nun bei *Sphaeronectes*, wie Textfig. 4 d ersichtlich, jene Stammseite die dorsale, die den Mutterboden für die Cormidien trägt, die entgegengesetzte, der Schwimmhöhle zugekehrte, die ventrale, „denn die ruhende und die ruhig

durchdacht und ist dabei auf so komplizierte Verhältnisse gestoßen, daß es nicht leicht hält, sich bei ihm zurechtzufinden. Vor allem stellt er fest, daß „die Spiralwindungen des Stammes als ein sehr vielen Siphonophoren, und zwar gerade den ursprünglichsten, nicht in jedem Zustand eigentliches Phänomen zu betrachten ist“, indem „wir vielmehr den Calyptophorenstamm in der Ruhe oder bei ruhigem Schwimmen gestreckt finden“, weshalb „aus solch vorübergehendem Zu- stande nicht die Lage- beziehungen der Anhänge am Stamm abgeleitet werden können. Aber selbst die meisten Calyptophoren sind trotz aller Einfachheit im Bau nicht ohne weiteres zur Bestimmung des Dorsal und Ventral am Stamm zu benutzen, da durch das Auftreten von zwei oder einer größeren Zahl von Glocken am Vorderende des Stam-

schwimmende *Sphaeronectes gracilis* kehrt ihren Mund nach unten und etwas schräg nach hinten, die Somatocyste nach vorn, während der Stamm nach hinten aus dem Hydröcium herabhängt, wodurch die Knospungslinie dorsal zu liegen kommt“ (1896, p. 613).

Unter Physophoren zeigt, nach SCHNEIDER, allein *Apolemia* ursprüngliche Verhältnisse: wenn sie, voll entfaltet, ruhig schwimmt, hängen sämtliche Anhänge von der „dorsalen“ Stammseite herab (p. 628). So wird also hier ganz allgemein die Stammseite mit den Cormidien als Dorsalseite bezeichnet, umgekehrt wie bei CLAUS, HAECKEL und CHUN.

Auf der „Dorsalseite“ des Stammes sitzen jedoch nicht allein die Cormidien und die Larvenglocke, um gleich auf SCHNEIDERS abweichende Auffassung der gesamten Organisation der Siphonophoren überzugehen, sondern überhaupt „alle Anhangsgruppen oder einzelnen Anhänge“ (1898, p. 576 u. 610). Unter diesen „Anhängen“ versteht aber SCHNEIDER auch die definitiven Hauptglocken (S. 609). Das ist ein außerordentlich wichtiger Unterschied von CHUN, denn das bedeutet nichts weniger als daß alle definitiven Hauptglocken auf der gleichen Stammseite wie die Cormidien, also ventral, nach der üblichen Definition, entspringen. Daraus folgt ohne weiteres, daß die Hauptglocken der Calycophoren und Physophoren homologe Bildungen sind — jedenfalls ein Fortschritt gegenüber CHUN.

Die Opposition der definitiven Hauptglocken wird dann allerdings von SCHNEIDER in gleicher Weise wie von CHUN, nur viel eingehender durch sekundäre Torsion des Stammes erklärt. Jede neue Glocke „muß sich, um zu voller Geltung zu kommen und weder die erste zu behindern noch von dieser behindert zu werden, entgegengesetzt der ersten am Stamm einstellen, und dies geschieht, indem sie aus der ursprünglichen Nachbarschaft zur ersten durch eine Drehung des Stammes hinwegrückt“. Es erfolgt also, während der Ausbildung jeder neuen Glocke, ähnlich wie bei Physophoren, eine halbe Drehung des Stammes, wodurch die neue Glocke auf die entgegengesetzte Seite des Stammes, wie die vorhergehende, zu sitzen kommt. Diese Drehung um 180° findet jeweils auf der kurzen Strecke zwischen dem Ansatz beider Glocken statt. Dieser Vorgang ist aber durchaus kein einfacher, sondern ein sehr komplizierter, denn durch ihn „müßte eigentlich die ursprünglich dorsale Stammseite (mit der Knospungslinie) sofort zur ventralen werden; indessen sondert sich das vorderste Stammstück, welches die Deck(= Haupt-)glocken trägt, unter Umbildung zu einer Art Platte einigermaßen vom Stamm der Nährzone ab, wobei die Knospen der letzteren so wie die jüngste vorhandene Knospe der, einem stetigen Ersatz unterworfenen Deck(= Haupt-)glocken seitlich zu liegen kommen. Erst durch die Wanderung des Deckstückes wird die Umkehr der Lageverhältnisse völlig zustande gebracht“ (1896, p. 622). SCHNEIDER bringt also die von CHUN ebenfalls festgestellte Wanderung einzelner Stammanhänge in direkte Beziehungen zum Glockenwechsel und den dadurch verursachten Spiraldrehungen des Stammes. Diese kompensieren sie mehr oder weniger und spielen dadurch eine wichtige Rolle bei der Orientierung aller Organe (1896, p. 621 u. f.).

Den Beweis für die Richtigkeit seiner Auffassung sieht SCHNEIDER in dem Verhalten jener Calycophoren, die zeitlebens nur eine einzige definitive Hauptglocke besitzen, also bei *Muggiaeae* und *Enneogonium* (*Halopyramis adamantina* CHUN = *Cuboides vitreus* HUXLEY). Bei ihnen tritt nämlich „hinter der larvalen Glocke die bleibende, abweichend gestaltete, echte *Diphyes*-Glocke auf. Hier beobachten wir zwischen beiden die bei jedem Glockenersatz notwendige Stammdrehung“ (Textfig. 34 d, p. 50), denn die definitive Glocke sitzt tatsächlich auf der entgegengesetzten Seite wie

die Larvenglocke und die Cormidien, und damit auch wie ihr eigener Mutterboden. Nun wird aber diese Larvenglocke später abgestoßen; die bleibende Glocke nimmt dann die Haltung der abgestoßenen ein¹⁾). Infolgedessen wird die ursprüngliche Lage der Anhangsgruppen gewahrt, da keine neue Glocke auftritt. Eine Wanderung findet also nicht statt (1896, p. 623). Bei Anlage einer weiteren definitiven Hauptglocke, also z. B. bei *Diphyes*, behält dagegen die erste Hauptglocke ihre sekundäre Lage bei, während die folgende, die Unterglocke, zur zweiten Torsion des Stammes führt, indem sie sich umgekehrt zur ersten, also ventral einstellt. Dabei wirken die entsprechenden Wanderungen der Cormidien bzw. Deckblätter kompensierend mit, um die definitiven Lagebeziehungen aller Teile, wie sie bei der ausgewachsenen Kolonie angetroffen werden, herzustellen.

Auf diese Weise rettet sich SCHNEIDER aus den unbestreitbaren Widersprüchen, die zwischen den tatsächlichen Verhältnissen der ausgewachsenen Kolonien und seinen Anschaulungen über die Genese der Hauptglocken und ihre ursprüngliche Lage bestehen. Zwischen beiden klafft also auch hier eine bedenkliche, durch eine komplizierte Theorie überbrückte Lücke. Daß es sich dabei nur um eine Theorie, nicht um Tatsachen handelt, werde ich unten nachweisen.

Was die Pneumatophore und ihre Beziehungen zur Larvenglocke anbelangt, so wendet sich SCHNEIDER mit Recht gegen die Homologisierung dieser beiden durch CHUN und CLAUS, da so das larvale, kappenförmige Deckstück ganz übergangen wird, das HAECKEL 1869 bei einem Teil der Physophoren nachgewiesen hat. Vielmehr muß die Larvenglocke mit der Pneumatophore + larvalem Deckstück verglichen werden.

Wir sehen, SCHNEIDER hat, teilweise sehr geschickt, fundamentale Schwierigkeiten der CHUNSchen Auffassung und Terminologie vermieden oder umgangen. Die gegenseitige Zurückführung der Calycophoren und Physophoren ist ihm besser gegückt. Er kommt auch in vielen Beziehungen den tatsächlichen Verhältnissen näher wie CHUN. Das muß hier der Gerechtigkeit wegen gesagt werden, angesichts der vernichtenden Kritik, die letzterer wiederholt an SCHNEIDERS Arbeiten geübt hat. Trotzdem ist die Terminologie SCHNEIDERS durchaus verfehlt und praktisch undurchführbar. Dies läßt sich am schlagendsten bei ihm selbst nachweisen. Sein Kardinalfehler ist, die Haltung der Kolonie zum Ausgangspunkt gewählt zu haben, trotzdem diese bei der sehr verschiedenen Organisation und Lebensweise der einzelnen Gruppen eine ganz verschiedene ist. So sagt er selbst, daß die „Mannigfaltigkeit der Ursachen, welche eine verschiedene Haltung des Körpers bedingen . . . , staunenswert ist“. Dadurch versagt diese Terminologie auf Schritt und Tritt. Dementsprechend ist niemals von irgendeiner Seite der Versuch gemacht worden, sie anzunehmen. Nach wie vor ist die Terminologie CHUNS in Gebrauch geblieben.

Die weitere Kritik der Grundanschauungen SCHNEIDERS verspare ich auf das folgende Kapitel.

B. Neue Terminologie.

Hiermit komme ich zu meiner eigenen Terminologie, die ebenso wie bei CHUN und SCHNEIDER aufs engste verknüpft ist mit meiner ganzen Auffassung des morphologischen Aufbaues und der Organisation der Siphonophoren. Diese unterscheidet sich wesentlich und prinzipiell von jener meiner Vorgänger. Das muß sich notwendig auch in meiner Terminologie widerspiegeln.

¹⁾ Von mir gesperrt gedruckt.

Vielleicht mag es voreilig erscheinen, eine so einschneidende Änderung jetzt schon vorzunehmen, ehe meine Untersuchungen weiter gediehen sind. Dagegen läßt sich erwidern, daß die bisherige Terminologie nicht mehr unseren, durch Entdeckung so vieler neuer Formen sehr erweiterten Kenntnissen genügt und in jeder Beziehung Unzulänglichkeiten aufweist. Zudem habe auch ich das Bestreben: Homologes homolog zu benennen. Das ist aber, bei der fundamentalen Verschiedenheit unserer Auffassungen, mit der alten Terminologie unmöglich und führt nur zu Verwirrung. Da ferner noch niemals ein so umfangreiches und schönes Siphonophorenmaterial einer so vielseitigen Bearbeitung unterzogen werden konnte, ist die Basis, auf der ich baue, immerhin bedeutend breiter als jene, die bisher anstandslos zu den weitestgehenden Spekulationen benutzt wurde. Ich brauche nur an die „larvale Primärglocke“ zu erinnern (Näheres unten), die trotz der wenigen diesbezüglichen Beobachtungen eine der Hauptgrundlagen der heutigen Auffassung und Einteilung der Siphonophoren und der Homologisierung ihrer einzelnen Organe geworden ist.

Die neue Terminologie bedeutet außerdem in vielen Beziehungen eine Vereinfachung, bringt die ontogenetischen Entwicklungsvorgänge richtiger wie bisher zum Ausdruck und läßt sich besser und konsequenter in der ganzen Klasse durchführen. Durch sie werden manche Lücken und Irrtümer aufgedeckt und neue Fragen aufgeworfen, wodurch zugleich Anregung zu weiteren Untersuchungen gegeben wird. Diese Tatsache allein scheint den Versuch zu rechtfertigen, denn für die Wissenschaft kommt es vor allem darauf an, sich nicht mit dem Erreichten zufrieden zu geben, sondern über Irrtümer hinweg nach Neuem zu streben.

Meine Terminologie unterscheidet sich von jener von CHUN, im Gegensatz zu jener von SCHNEIDER, nicht durch die Stellung, die ich als Normalstellung bezeichne, sondern allein durch eine ganz andere Auffassung der Organisation und des morphologischen Aufbaues der Siphonophoren. Die Normalstellung ist also, wie dort, die aufrechte: die Kolonie wird so orientiert, daß der lokomotorische Pol mit den Hauptglocken bzw. der Pneumatophore oben ist; der vegetative und reproduktive Teil, also der Stamm mit den Cormidiern, hängt senkrecht nach unten, wie bei der ruhig schwebenden *Diphyes* (Textfig. 5 a). So befindet sich der Scheitel der Hauptglocken und Gonophoren oben, ihr Mund unten, und ihre Längsachsen fallen im allgemeinen mit der Längsachse der Kolonie zusammen. Die gleiche Orientierung erhält die Eudoxie, so daß das Deckstück oben ist, Gonophoren und Saugmagen nach unten hängen. Die Bezeichnungen proximal und distal beziehen sich dabei stets auf die Stammwurzel.

Diese Normalstellung ist ausschließlich aus praktischen Gründen ohne jede Rücksicht auf die jeweilige biologische Normalstellung gewählt worden, da diese praktisch unbrauchbar ist, wie wir bei SCHNEIDER gesehen. Zudem läßt sich darüber streiten, ob ruhiges Schweben, ruhiges Jagen oder sonst eine Stellung biologisch als normal zu gelten hat. Ferner habe ich festgestellt, wie hier nur kurz bemerkt sei, daß die Somatocyste durchaus nicht, wie CHUN und auch SCHNEIDER angeben, ein hydrostatischer Apparat ist, der durch den darin befindlichen leichten Öl tropfen die senkrechte Lage der Kolonie beim ruhigen Schweben herbeiführt. Diese kommt im Gegenteil aktiv, nicht passiv zustande. Tote oder an ihrer Subumbrellarmuskulatur entsprechend beschädigte Tiere nehmen niemals eine senkrechte Lage ein. Tatsächlich ist auch das Vorhandensein von Öl eine ganz wechselnde, jedenfalls direkt mit der Ernährung zusammenhängende Erscheinung. Es fehlt

meist überhaupt oder ist in unbedeutenden Mengen, oft in zerstreuten Tropfen verschiedener Größe vorhanden.

Die Ausdrücke ventral und dorsal wende ich beim Stamm wie CLAUS, HAECKEL und CHUN an: die Seite mit den Cormidien gilt als ventral, die entgegengesetzte als dorsal, wobei sich die

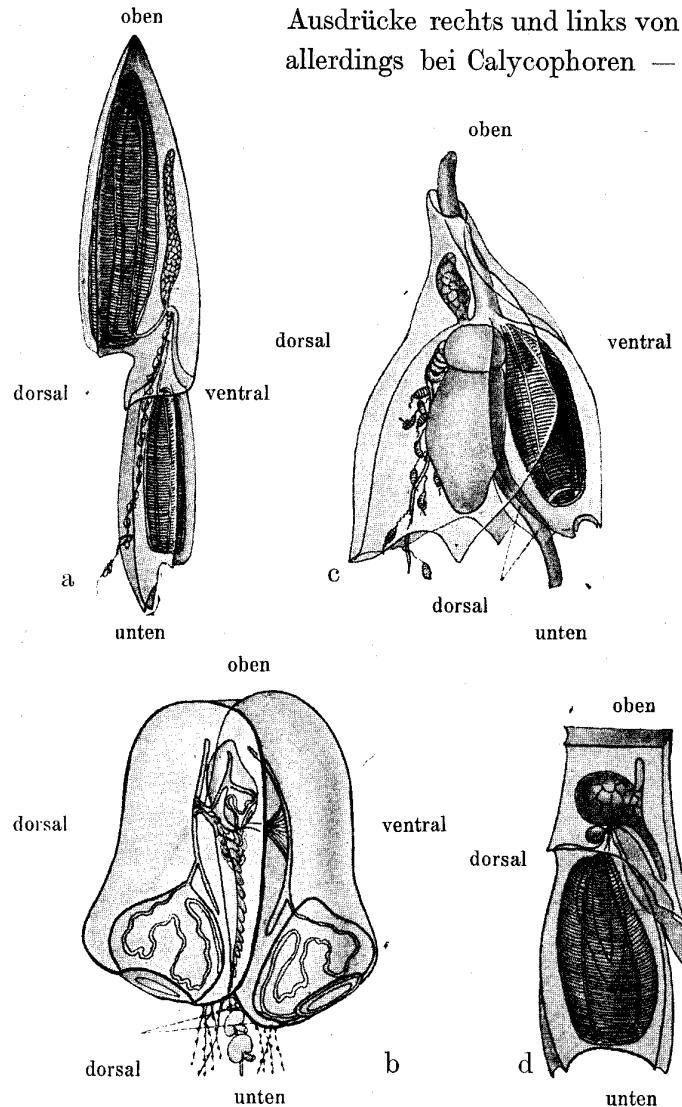


Fig. 5. Neue Terminologie. a bei den *Diphyidae superpositae*, b bei *Diphyidae oppositae*, c bei Eudoxien von *Diphyes*, d von *Abyla* (= *Abylopsis*).

Geschlechtsglocke dagegen ist, umgekehrt wie bei CHUN, das Hydröcium dorsal, weil dem Stamm von der entgegengesetzten Seite, wie die Deckblattöffnung, zugewandt, ventral die Schwimmhöhle, der Unterglocke entsprechend. Eine andere Benennung ergibt sich bei den Deckstücken der Abylinen von selbst aus ihrer abweichenden Entwicklung: sie entwickeln sich einseitig, am Ort ihrer Entstehung, statt hufeisenförmig den Stamm zu umwachsen. So liegt ihre Öffnung dorsal, das Nackenschild ventral (Textfig. 5 d). Allerdings kommen diese abweichenden Verhältnisse bei größeren Cormidien und ausgewachsenen Eudoxien nicht ohne weiteres deutlich zum Ausdruck, weil in-

Ausdrücke rechts und links von selbst ergeben. Diese Ausdrücke übertrage ich allerdings bei Calycoptophoren — auf die Physophoren komme ich später zu sprechen — unmittelbar vom Stamm auf die Kolonie und ihre Teile. CHUN dagegen gebraucht die betreffenden Ausdrücke mit Rücksicht auf die Spiraldrehung des Stammes und den damit verbundenen sekundären Verlagerungen in der Weise, daß alles dem Stamm Zugekehrte als ventral, alles dem Stamm Abgekehrte als dorsal bezeichnet wird, wie früher besprochen. Bei mir hat im Gegensatz hierzu die Kolonie als Ganzes ebenso wie ihre Teile ein korrespondierendes Ventral und Dorsal. Dadurch ist z. B. bei den *Diphyidae superpositae* (Textfig. 5 a) ebenso wie bei den *Diphyidae oppositae* (Textfig. 5 b) das Hydröcium der Oberglocke ventral, das der Unterglocke dorsal gelegen, trotzdem beide Hydröcien dem Stamm zugewandt sind; aber sie sind es von entgegengesetzten Seiten. Desgleichen ist bei den Cormidien bzw. Eudoxien der Diphynen (Textfig. 5 c) die Öffnung des Deckblattes bzw. Deckstückes ventral, wie bei CHUN, seiner Lage entsprechend, da dem Stamm von der Dorsalseite zugewandt, das Nackenschild dorsal. Bei der

folge der merkwürdigen Ausbildung dieses Deckblattes bzw. Deckstückes die Geschlechtsglocke allmählich nach der Seite gedrängt und zugleich etwas gedreht wird, so daß ihr Hydrörium statt dorsal seitlich oder sogar ventral sieht. Diese sehr verschiedene Entwicklung der Deckblätter widerspiegelt sich also deutlich in meiner Terminologie, während sie bei CHUN ganz verschleiert wird.

Die Bedeutung und Berechtigung meiner Terminologie kann natürlich, wie bei CHUN und SCHNEIDER, nur richtig verstanden werden im Zusammenhang mit meiner Auffassung des Aufbaues der Siphonophoren, deren Ausdruck sie ist.

Ihre Grundlagen bilden bei Calycophoren fünf morphologische Hauptsätze, von denen die vier ersten denen CHUNS parallel gehen.

Bezeichnet man die erste definitive Hauptglocke, die den Cormidien stets opponiert ist, als Oberglocke, die nachfolgenden, von ihr umfaßten jüngeren Hauptglocken als Unterglocken, dann lauten diese fünf Sätze folgendermaßen:

1. Die definitiven Hauptglocken sind nicht homologe, genetisch gleichbedeutende Bildungen, denn die Oberglocke und die Unterglocken entstammen ganz verschiedenen Keimzonen;

2. Die Keimzone für die Unterglocken liegt stets der Oberglocke opponiert, auf der gleichen Stammseite wie die larvale Glocke und die Cormidien, also ventral.

3. Die Oberglocke erhält sich normal — mit ganz wenig Ausnahmen (Galeolarien ?), von denen ich hier absehe — zeitlebens und ist stets in der Einzahl vorhanden, im Gegensatz zur Unterglocke, die einem ständigen Ersatz durch nachrückende Glocken von identischer Gestalt unterliegt, wobei die älteren Unterglocken entweder von den jüngeren verdrängt werden oder sich neben diesen erhalten.

4. Eine Spiraldrehung des Stammes mit sekundärer Wanderung der einzelnen Organe um diesen herum findet niemals statt, sondern die gegenseitigen Lagebeziehungen und die Opposition der Hauptglocken sind primäre Erscheinungen, der Ausdruck ihrer verschiedenen Genese am Stamm.

5. Die Unterglocken sind umgewandelte, sterile Geschlechtsglocken, wie die Spezialschwimmglocken.

Um Wert und Tragweite dieser fünf Hauptsätze richtig beurteilen zu können, muß scharf zwischen Tatsachen und Hypothesen unterschieden werden, denn die Wahrscheinlichkeit ihrer Richtigkeit steigt und fällt mit der Rolle, die beide Faktoren dabei spielen. Mein 5. Satz ist nun fraglos eine Hypothese, denn ein direkter Beweis, daß die Unterglocken umgewandelte Geschlechtsglocken sind, konnte bisher nicht erbracht werden und wird sich, bei dem Fehlen ursprünglicher Formen, auch nicht so leicht erbringen lassen. Aber die Wahrscheinlichkeit ist jedenfalls sehr groß, denn eine ganze Anzahl Tatsachen sprechen dafür, wie wir später noch sehen werden. Immerhin faßt dieser Hauptsatz nur Einzeltatsachen unter einem bestimmten Gesichtswinkel zusammen. Hier kann dann die Kritik natürlich leicht einsetzen und entweder deren Bewertung oder ihre Zusammenfassung bemängeln. Das gleiche ist aber, um ein Beispiel zu geben, bei der Spezialschwimmglocke der Fall. Ein direkter Beweis, daß sie, wie CHUN annimmt, eine umgewandelte

Geschlechtsglocke ist, fehlt ebenfalls, obwohl daran kaum noch zu zweifeln sein dürfte. Dieser 5. Satz steht aber für sich und hat keine direkten Beziehungen zu den andern vier Sätzen.

Wie steht es nun mit diesen? Handelt es sich auch hier nur um Hypothesen von größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit, oder handelt es sich um Tatsachen, an denen nicht zu rütteln ist?

Nach den drei ersten Sätzen besteht ein prinzipieller Gegensatz von weittragender Bedeutung zwischen der Oberglocke und der Unterglocke mit ihren Ersatzglocken, indem diese Glocken ganz verschiedenen Keimzonen entstammen. Die Keimzone der letzteren liegt ventral, wie die Larvenglocke und die Stammknospe; die Oberglocke dagegen sitzt stets und dauernd dorsal. Ferner ist die Oberglocke immer — mit sehr wenigen Ausnahmen, die noch der Untersuchung bedürfen — in der Einzahl vorhanden und erhält sich zeitlebens, während die Unterglocke einem ständigen Ersatz durch nachrückende Glocken von identischer Gestalt unterliegt. Das sind nicht Hypothesen, sondern Tatsachen, das Ergebnis umfangreicher Untersuchungen an lebendem und konserviertem Material zahlreicher, den verschiedensten Gattungen angehörender Arten. Niemals habe ich dabei auch nur den leitesten Anhaltspunkt für ein anderes Verhalten gefunden. Selbst bei *P. cymbiformis* erscheint der regelmäßige Wechsel der beiden Hauptglocken, wenigstens in der von CHUN geschilderten Weise, unwahrscheinlich, allein schon deshalb, weil der Bau der beiden Hauptglocken ziemlich verschieden ist, so daß nicht recht ersichtlich ist, wie die umfaßte untere Glocke jemals durch Wechsel zu einer umfassenden oberen Glocke werden könnte. Bei *P. diphyses* VOGT mit ihren, nach den Beschreibungen fast gleichen Glocken — ich selbst habe sie nicht gesehen — wäre dies noch eher möglich, und sie würde dann zu den wenigen Ausnahmen gehören, bei denen auch die Oberglocke gewechselt wird. Doch ist gerade bei dieser Art eine Täuschung sehr leicht möglich infolge der Ähnlichkeit der Glocken, weil nur die genetischen Beziehungen über ihre Zugehörigkeit Aufschluß geben können. Da aber speziell über diesen Punkt die Anschaubungen CHUNS (Satz 1 und 2) den Tatsachen, nach meinen eigenen Beobachtungen, nicht entsprechen, dürften seine diesbezüglichen abweichenden Angaben vielleicht hierdurch ihre Erklärung finden.

Dagegen gehört offenbar ein Teil der Galeolarien zu den seltenen Ausnahmen, bei denen, nach GEGENBAUR, KOROTNEFF und CHUN, auch die Oberglocke gewechselt wird. Dieser Wechsel muß jedoch ohne Frage — Näheres darüber wissen wir bisher leider nicht — in ganz anderer Weise verlaufen, wie von CHUN bei *Praya* geschildert, schon wegen des sehr verschiedenen Baues der beiden Hauptglocken. Durch diesen erscheint es ausgeschlossen, daß die untere, umfaßte Glocke jemals zur umfassenden oberen werden könnte, und müssen jedenfalls die gegenseitigen Beziehungen der beiden Hauptglocken trotz allem Wechsel stets die gleichen bleiben.

Wie im besonderen die Oberglocke entsteht und wie sie sich entwickelt, darüber wissen wir allerdings so gut wie gar nichts (Näheres nächstes Kapitel); so viel ist aber sicher, daß sie ausnahmslos und zeitlebens eine dorsale Lage am Stamm einnimmt.

Der 4. Satz ist, wie der entsprechende Satz von CHUN, eine notwendige Folge der drei vorhergehenden Sätze, in Anbetracht der tatsächlichen Verhältnisse beim ausgebildeten Tier. Nur macht sich dabei hier ein großer Unterschied geltend. Er schlägt nicht, wie dort, eine Brücke

zwischen diesen Verhältnissen und den drei ersten Sätzen, sondern gibt sie direkt wieder, denn die definitiven Verhältnisse entsprechen den primären, so wie sie ihren Ausdruck in meinen drei ersten Hauptsätzen gefunden haben. Diese sind also nicht sekundär erworben, wie bei CHUN, sondern eine direkte Folge ihrer Genese am Stamm. In der paarweisen Opposition der Hauptglocken und ihren Beziehungen zu den Cormidien drückt sich somit die verschiedene Lage ihrer Keimstätten aus. Auch das sind Tatsachen, keine Hypothesen. Alle meine Beobachtungen, wo sie auch immer einsetzten, stimmen darin überein, daß bei Calycophoren eine Torsion des Stammes beim Wechsel der Hauptglocken ebensowenig stattfindet wie eine Wanderung der Cormidien oder ihrer Teile um diesen herum, wodurch die definitiven Verhältnisse im Sinne CHUNS und SCHNEIDERS herbeigeführt werden. Im Gegenteil, jedes Organ ist dauernd durch den Ort seiner Entstehung am Stamm fixiert. Und jedenfalls: wenn überhaupt eine Torsion des Stammes und eine kompensierende Wanderung einzelner Organe stattfände, müßte sie, angesichts der genetischen Opposition der Hauptglocken und der Tatsache, daß nur die Unterglocke gewechselt wird, eine ganz andere Wirkung haben wie die von CHUN und SCHNEIDER angenommene. Sie würde immer erst beim zweiten Glockenwechsel zur Opposition führen. Das zeigt sich deutlich bei den ganz abweichend gebauten Polyphyiden, den einzigen Calycophoren, bei denen eine Torsion zur Opposition der Glocken führt; diese sind das beste Argument gegen CHUNS und für meine Auffassung.

Meine Untersuchungen haben aber ferner ergeben, daß eine Torsion des Stammes bei Calycophoren überhaupt nicht zur Opposition der Hauptglocken, wie bei Physophoren, führen könnte, weil die Ersatzunterglocken hier auf ganz andere Weise entstehen wie dort. Sie sprossen nicht direkt am Stamm aus einer flächenhaft ausgebreiteten Mutterknospe (Näheres unten) hervor, sondern indirekt. Ihre Mutterknospe zieht sich stielartig in die Länge und entwickelt sich restlos zur ersten Unterglocke, während die Ersatzunterglocken jede am Stiel der vorhergehenden hervorsprossen. Etwas Ähnliches finden wir bei den Gonophoren der Calycophoren. Eine Torsion des Stammes würde also die einzelne Unterglocke gar nicht treffen, sondern jedesmal deren Gesamtheit. Bei *Hippopodius* ist dies am besten zu erkennen, weil sich hier die älteren Unterglocken — die hufeisenförmigen Glocken sind, nach ihrer Genese, nicht Ober- und Unterglocken zugleich, wie allgemein angenommen, sondern allein die letzteren (Näheres unten) — neben den jüngeren erhalten, statt abgeworfen zu werden. Dadurch zeigt sich deutlich, daß sie nicht, wie bei Physophoren, am Stämme selbst sitzen, sondern an einer besonderen Achse, die CHUN richtig als verlängerte Knospungszone bezeichnet. Die Torsion dieser Achse allein hat die Opposition der Hauptglocken zur Folge und ist vom Stammeselbst ganz unabhängig.

Ob bei Calycophoren niemals eine Spiraldrehung mit Organwanderung vorkommt, ist einstweilen fraglich; jedenfalls habe ich bisher keinerlei Anhaltspunkte dafür gefunden. Stets waren bei gestreckten Stämmen alle Anhangsorgane in einer senkrechten Längsreihe angeordnet — mit einer Ausnahme. Bei der sehr abweichend gebauten Gattung *Abylopsis* — *Abyla* konnte ich noch nicht daraufhin untersuchen — scheint einmal im Laufe der Entwicklung, aber nur einmal eine Torsion um 180° stattzufinden, jedoch, und das muß betont werden, ohne kompensierende Achsenwanderung und, was die Hauptsache ist, ohne daß die Hauptglocken selbst in ihren gegenseitigen

Beziehungen davon irgendwie berührt werden. Wie diese Erscheinung zu erklären ist, werde ich andernorts ausführen, jedenfalls berechtigt sie aber in keiner Weise zu Verallgemeinerungen, angesichts des ganz aberranten Baues dieser merkwürdigen Gattung. Zudem führt sie zu ganz andern Verhältnissen, wie sie nach den Anschauungen von CHUN und SCHNEIDER sein müßten, so daß auch sie diese direkt widerlegen.

Zusammenfassend darf hiernach gesagt werden, daß die Hypothese in meiner Auffassung des morphologischen Aufbaues und der Organisation der Siphonophoren eine verschwindend kleine Rolle spielt. Die direkte Konsequenz dieser Auffassung ist, daß bei Calycophoren alle definitiven Oberglocken einerseits, alle Unterglocken andererseits homologe Bildungen sind. Bei Mono-phyiden und Hippopodiden ist diese Feststellung von größter Tragweite, wie im zweiten Kapitel ausgeführt werden soll.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die Physophoren. Bei diesen fasse ich mich kurz, da sie nur als Anhang behandelt sind.

Zwischen ihren Hauptglocken und jenen der Calycophoren schien bisher, auf Grund von CHUNS Anschauungen, eine unüberbrückbare Kluft zu bestehen, denn wenn das Wort homolog überhaupt einen Sinn haben soll, können ihre ventral entstehenden Hauptglocken nicht mit den, nach CHUN dorsal entstehenden Hauptglocken der letzteren homologisiert werden. Das ist CHUN offenbar gar nicht aufgefallen. Diese Schwierigkeit allein mußte zu einer Nachprüfung seiner Darstellung führen. Mit dem Nachweis, daß die Unterglocken der Calycophoren ebenfalls ventrale Bildungen sind, ist diese Schwierigkeit beseitigt. Ihrer Homologisierung steht nichts mehr im Wege, besonders nachdem ich auch nachweisen konnte, daß die Entwicklung bei beiden im wesentlichen die gleiche ist. Die Hauptglocken der Physophoren sind also, ihrer Genese entsprechend, ausschließlich Unterglocken, wie jene von *Hippopodius*.

Gewisse Unterschiede sind allerdings zwischen den Unterglocken beider Ordnungen vorhanden. Sie sprechen jedoch in keiner Weise gegen deren Homologisierung. Der eine ist die oben besprochene, flächenhafte statt stielartige Entwicklung der betreffenden Mutterknospe bei Physophoren. Dadurch sind alle ihre Unterglocken direkt am Stämme angeheftet und bilden hier ein langes Band wie von CHUN geschildert (1897 b). So könnte eine entsprechend Torsion des letzteren, im Gegensatz zu Calycophoren, die Stellung der einzelnen Glocken allerdings beeinflussen und zu deren Opposition führen, wie bei der Mehrzahl der Physophoren beschrieben. Ob aber diese Torsion wirklich dazu führt, ist eine andere Frage. Ich selbst muß sie verneinen, wenigstens für die große Mehrzahl der Physophoren, denn selbst bei *F. contorta*, bei der zuallererst diese Torsion eingehend dargestellt und von den verschiedensten Seiten, auch von CHUN (1898) bestätigt wurde, ist allerdings eine Torsion vorhanden, sie steht aber in keinerlei Beziehungen zur Opposition der Hauptglocken. Diese kommt auf ganz andere Weise zustande. Das konnte ich in Villefranche, wo diese Art während meines Aufenthaltes glücklicherweise zahlreich auftrat, feststellen. Sie hängt hauptsächlich mit der großen Anzahl dicht übereinander hervorspringender Glocken und der besonderen Ausbildung ihrer Apophysen zusammen. Das gleiche ist der Fall bei den drei übrigen Arten der Familie, sowohl nach meinen eigenen Untersuchungen an Material aus Neapel wie nach den betreffenden Abbildungen. Bei einigen andern Arten (*Physophora*, *Agalma* und *Crystallodes*) hat dies CHUN selbst festgestellt. Unter diesen Umständen erscheint es kaum zweifelhaft, daß nicht nur

bei Calycophoren, sondern auch bei Physophoren die behauptete Torsion des Stammes, die zur Opposition der Hauptglocken führen soll, eine Täuschung ist und höchstens, wenn überhaupt, als seltene Ausnahme vorkommt.

Ein zweiter Unterschied ist die außerordentliche, oft in die Hunderte gehende Zahl Unterglocken, das Resultat einer sehr gesteigerten Produktionskraft der betreffenden Mutterknospe. Diese Erscheinung ist aber typisch für den ganzen Stamm der Physophoren, nicht allein für diese eine Knospe. Sie zeigt sich in ebenso hohem Maße bei der Mutterknospe für die Cormidien wie bei jeder andern, einerlei, ob sie Deckblätter, Gonophoren, Taster oder sonst etwas erzeugt. Ja selbst das larvale Deckblatt tritt bei einigen Arten in größerer Zahl auf. So ist hier fast jedes Organ, das bei Calycophoren dem Cormidium nur in der Einzahl (Deckblatt) oder in geringer Zahl (Gonophoren) zukommt, mehr oder weniger stark vermehrt. Dieser Unterschied zwischen beiden Ordnungen ist allerdings ein gradueller. Einerseits finden wir unter Calycophoren Formen, bei denen die Vermehrung einzelner Organe ebenfalls weit fortgeschritten ist, so z. B. bei *Hippopodius* die Zahl der Gonophoren und Unterglocken. Andrerseits gibt es bei Physophoren Formen, bei denen sie noch relativ gering ist. Zudem ist schon bei den zweiglockigen Diphyiden unter Calycophoren die Zahl der hervorgebrachten Unterglocken eine größere, wie ich nachweisen konnte, als bisher namentlich CHUN (Näheres unten) behauptet, so daß auch hier ein ständiger, wenn auch im Vergleich zu Physophoren nur langsamer Nachschub junger Ersatzglocken stattfindet.

Ein dritter wichtiger Unterschied sei der Vollständigkeit halber noch erwähnt. Während bei Calycophoren die Mutterknospe für die Unterglocken dicht neben jener für die Cormidien sitzt, befindet sie sich bei Physophoren über dieser, also zwischen ihr und der Stammwurzel, so daß eine senkrechte, nicht eine gebrochene Linie alle drei verbindet. Anknüpfungspunkte hieran sind jedoch auch bei Calycophoren vorhanden, wo unter Abylidien *Bassia* und *Abylopsis* ähnliche Verhältnisse aufweisen.

Die Feststellung, daß die Hauptglocken der Physophoren homolog den Unterglocken der Calycophoren sind, scheint notwendig zu der Annahme zu führen, daß ihre sich zeitlebens erhaltende Pneumatophore nicht, wie bisher behauptet, der Larvenglocke der Calycophoren, sondern deren definitiver Oberglocke homolog ist. Sonst würde ihnen ein Homologon der letzteren fehlen, was kaum anzunehmen ist. Diese Frage steht aber in engstem Zusammenhang mit den larvalen Verhältnissen der Siphonophoren überhaupt und wird daher besser im nächsten Kapitel besprochen.

Daß eine rationelle Terminologie die besprochenen Homologien, wie die verschiedenen Lagebeziehungen der einzelnen Organe der Kolonie und ihrer Abkömmlinge berücksichtigen und unzweideutig zum Ausdruck bringen muß, ist selbstverständlich. Am besten wird das erreicht, wenn die Terminologie des Stammes direkt, im Gegensatz zu CHUN, auf sämtliche Anhänge übertragen wird. Dadurch ist ohne weiteres ersichtlich, in welchen Beziehungen die verschiedenen Organe ~~zum~~ Stamm und zueinander stehen, und zwar nicht nur ihrer Lage, sondern auch ihrer Genese entsprechend. Nur auf diese Weise kommt klar zum Ausdruck, daß Ober- und Unterglocken nicht homologe Bildungen sind, dagegen alle Unterglocken, ebenso die Geschlechtsglocken, meinem 5. Hauptsatz gemäß. Ebenso kommt zum Ausdruck, daß die Deckblätter und damit die Deckstücke der Abylinen und Diphyinen, infolge anderer Entwicklung, eine ganz verschiedene Lage am Stamm haben usw.

Die eine Schwierigkeit bringt diese Terminologie allerdings mit sich, daß wir die Eudoxien nur dann richtig orientieren, also bezeichnen können, wenn wir wissen, auf welche Weise sie sich entwickeln. Das ist aber bei einer Anzahl von Eudoxien noch nicht der Fall, z. B. bei den Eudoxien von *Cuboides vitreus* HUXLEY, *Heteropyramis maculata* n. spec. und *Ceratocymba sagittata* HUXLEY. Bei letzteren ist es jedoch so gut wie sicher, daß der Entwicklungsprozeß wie bei den Eudoxien der Abylinen verläuft — die sehr nahe Verwandtschaft und die Ähnlichkeit beider läßt kaum einen Zweifel hierüber. Bei den andern ist es dagegen noch zweifelhaft, doch glaube ich, daß das Vorhandensein bzw. Fehlen einer Naht wahrscheinlich meist hierüber Aufschluß gibt: Deckstücke ohne Naht werden sich einseitig, wie die Deckstücke der Abylinen, von *Ceratocymba sagittata* und *Diphyses arctica* auf der Ventralseite des Stammes entwickeln, Deckstücke mit Naht dagegen wie bei den Eudoxien der Diphyinen, hufeisenförmig um den Stamm herum. Ausnahmen sind immerhin möglich, wie schon das Deckstück der Eudoxie von *D. bojani* lehrt. Obwohl es keine Naht hat, entwickelt es sich wie das der übrigen Diphyinen. Es läßt sich auch denken, daß die Naht durch vollständige Ausfüllung nachträglich verschwindet und damit bei der Eudoxie eine ventrale Entwicklung vorgetäuscht wird. Das dürfte z. B. bei der neuen *Eudoxia galatea* der Fall sein. Doch das sind Ausnahmen, die keine Rolle spielen und mit der Erweiterung unserer Kenntnisse verschwinden. Ein besonderer Vorzug meiner Terminologie scheint mir gerade, daß sie nicht die starre Unbeweglichkeit der Terminologie CHUNS hat, sondern mit den Fortschritten der Forschung Schritt halten und sich neuen Ergebnissen anpassen kann.

C. Spezielle Bezeichnungen.

Im Laufe der Untersuchung ergab sich die Notwendigkeit, einige alte Bezeichnungen zu präzisieren, um Mißverständnisse auszuschließen, und einige neue einzuführen. Ich will sie hier kurz aufzählen.

Ich bezeichne unterschiedslos bei allen Siphonophoren als Ventralknospe die Mutterknospe für die Unterglocken, als Stammknospe die Mutterknospe für die Cormidien und als Urknospe die Mutterknospe für die Gonophoren des einzelnen Cormidium. Hiernach sind bei der Kolonie von diesen drei Knospen die beiden ersten stets in der Einzahl vorhanden, die letzte dagegen in gleicher Zahl wie die Cormidien. Alle drei liegen stets auf der Ventralseite des Stammes.

Von diesen drei Namen ist nur der eine: „Ventralknospe“ neu, der Tatsache entsprechend, daß eine Mutterknospe für die Unterglocken bisher unbekannt war, da alle definitiven Hauptglocken, Ober- wie Unterglocken, einer gemeinsamen Knospungszone entstammen sollten; diese letztere hatte keinen besonderen Namen. CHUN z. B. bezeichnete sie einfach als „die verdickte Anfangspartie unter der Stammwurzel“ (1892, p. 95) oder als „die scharf umschriebene Knospungszone, welche bald halbkugelig, bald bruchsackförmig geformt, sukzessive die Anlagen der Schwimmglocken liefert“ (1898, p. 322, 1897 a, p. 47).

Die andern Bezeichnungen sind dagegen schon mehr oder weniger lange eingeführt, die „Urknospe“ z. B. von CHUN und SCHNEIDER, von RICHTER die Bezeichnung „Stammknospe“. Allerdings herrscht eine verhängnisvolle Verwirrung, indem beide Bezeichnungen vielfach in ganz verschiedenem Sinne, nicht nur von verschiedenen Autoren, sondern selbst von dem gleichen Autor gebraucht werden. So bezeichnete CHUN 1892 (p. 96) jene Knospe, die WEISMANN (p. 205), z. B.

bei *Forskalia* „Geschlechtsdrüse“, nennt, als „Urknospe für die Genitalglocken“. Dabei sagt er im besonderen von ihr, daß sie „zeitlebens in der Mitte der Gonophoren persistiert und sukzessive in regelmäßigen Wechsel nach rechts und links alternierend die Gonophoren abschnürt“ (1891, p. 57, 1892, p. 101, 1897, p. 58), also auch bei den Eudoxien vorhanden ist (1892, p. 99). Hiernach ist ein Zweifel über die Bedeutung dieser „Urknospe“ ausgeschlossen, ebenso nach CHUNS Abbildungen (z. B. 1892, Taf. IX, Fig. 8 und Taf. X, Fig. 2; siehe meine Textfig. 34, 35). Trotzdem bezeichnet RICHTER plötzlich als „Urknospe“ etwas ganz anderes, nämlich „die Keimungsstätte für die Nährzone“ (p. 596) „von der sich die Gonophoren mit den entsprechenden Nährpolypen abschnüren“ (p. 617, Beschreibg. v. Fig. 2). Die Art, um die es sich dabei handelt, ist *Hippopodius*, die nur unvollständige Cormidien ohne Deckblätter hat, weshalb RICHTER letztere übergeht. Dann aber ersetzt er den Namen „Urknospe“ durch „den indifferenten Namen Stammknospe“ (p. 503). Der eine Name steht also für den andern, bedeutet aber tatsächlich etwas wesentlich anderes, nämlich den Mutterboden für die Cormidien. Und in diesem gänzlich veränderten Sinn hat CHUN selbst neuerdings den Namen „Urknospe“ bzw. „Stammknospe“ gebraucht (1913, p. 32), ohne sich über den Unterschied klar zu sein. Das geht schon aus seinem Hinweis auf die, früher von ihm abgebildete „Stammknospe“ von *Hippopodius* hervor (1897, Fig. 117). LOCHMANN folgte seinem Lehrer CHUN auch hierin. Unter diesen Umständen wäre es vielleicht richtiger, den Namen „Urknospe“ ganz zu streichen, wenn er nicht so gut eingebürgert wäre, und zudem von CHUN selbst in seinem ursprünglichen Sinn als „Mutterboden für die Gonophoren“ in allen Arbeiten bis auf die letzte (1913) festgehalten würde. Deshalb behalte ich ihn bei. Das gleiche gilt für die „Stammknospe“; ich wende diesen Namen im Sinne RICHTERS auf „die Knospungsstätte für die Nährzone“ an, d. h. also für die Cormidien.

Ferner gebrauche ich den Ausdruck Gonophore in erweitertem Sinne, indem ich darunter nicht nur, wie z. B. ALLMANN, WEISMANN, CHUN und SCHNEIDER, jene Individuen verstehe, die bei Calycophoren — von den Physophoren mit ihren komplizierten Geschlechtsverhältnissen sehe ich hier ab — Eier oder Samen hervorbringen, sondern auch jene Bildungen, die von ihnen abstammen, also alle Spezialschwimmglocken, denn ich halte diese ausnahmslos für deren Abkömmlinge, während CHUN einen Teil von ihnen von Hauptglocken ableitet.

Außer dem „Glockenkern“ WEISMANNS oder „Knospenkern“ von CLAUS unterscheide ich bei der Entwicklung der Glocken einen Glockenpfropf und bezeichne als solchen eine hohle Einstülpung des Bodens der Glockenknospe, durch welche der Schirm mit dem Munde direkt gebildet wird, zum Unterschied vom Glockenkern. Die betreffenden Verhältnisse sind so außerordentlich wichtig, auch für die Phylogenie der Siphonophoren, daß sie in einem besonderen Abschnitt (s. Schluß des Kapitels) besprochen werden müssen.

Als Einglockenstadium bzw. als definitives Einglockenstadium bezeichne ich die sehr wichtigen, von mir (1911) entdeckten, ganz jungen Stadien der zweiglockigen Calycophoren, bei denen die definitive Oberglocke allein vorhanden ist, während die Unterglocke selbst noch als Anlage fehlt. LOCHMANN hat meine Bezeichnung übernommen, jedoch in falschem Sinne, indem er damit auch Stadien bezeichnet, bei denen die Unterglocke bereits angelegt ist. Dieses definitive Einglockenstadium ist also etwas ganz anderes wie CHUNS larvales Monophyidenstadium, das wir auch larvales Einglockenstadium nennen können. Letzteres erreicht seinerseits sein Ende,

wenn die Anlage der zweiten Glocke, der definitiven Oberglocke der betreffenden Kolonie auftritt.

Zu obigen Bezeichnungen kommen noch folgende, weniger wichtigen hinzu: die Längskanten der Glocken, Hauptglocken wie Gonophoren, werden anders als bisher genannt, nämlich so, daß bei Vorhandensein von nur vier Kanten diese nicht mehr Dorsal- und Ventralkanten heißen, sondern bei der Oberglocke Ventral- und Lateralkanten, bei der Unterglocke und den Gonophoren Dorsal- und Lateralkanten (siehe Textfig. 6). Dadurch wird eine nachträgliche Umbenennung vermieden, wenn eine unpaare fünfte Kante auftritt, denn diese kommt immer zwischen die, als Lateralkanten bezeichneten Kanten zu liegen, und wird so ohne weiteres zur unpaaren Dorsal- resp. Ventralkante. Auf diese Weise kann die Homologisierung der verschiedenen Kanten durch die ganze Klasse viel richtiger und übersichtlicher durchgeführt werden. Das ist für die Ableitung der verschiedenen Formen von einander von Wichtigkeit.

Bei geschraubten Glocken, wie sie besonders häufig bei den Gonophoren beobachtet werden, bezeichne ich kurz die Schraubung als rechtsläufig, wenn sie von rechts unten ventral nach rechts oben dorsal geht, also so, wie bei der Oberglocke von *Muggiae spiralis* (BIGELOW), als linksläufig, wenn sie umgekehrt verläuft, also von rechts oben ventral nach rechts unten dorsal.

Die Breite einer Glocke entspricht stets der Dorsoventralachse, die Dicke der Lateralachse und die Länge jener Achse, die die Apikalspitze mit dem Munde verbindet. Diese Bezeichnungen werden beibehalten ganz unabhängig von der besonderen Form der Glocken. Der vertikalen Orientierung der Kolonie entsprechend fällt auf diese Weise deren Längsachse meist so ziemlich mit der Längsachse der Glocken zusammen. Abweichungen finden sich allerdings des öfteren, so bei den sehr abweichend gebauten Abylinen, wo zum Teil die Längsachse der Oberglocke jene der Unterglocke in spitzem Winkel schneidet. In solchen Fällen kann nur die Entwicklung zur richtigen Orientierung der einzelnen Glocken und Anhänge führen.

Bei Unterglocken und Gonophoren muß scharf unterschieden werden zwischen ihrer Dorsalwand, die den Boden des Hydrörium bildet, und z. B. bei Galeolarien frei zutage liegt, und der Hydröriumplatte, die das Hydrörium mehr oder weniger von der Dorsalseite verschließt, wie bei den Unterglocken von *Diphyes* und den Geschlechtsglocken von *Abyla*. Diese Platte (Textfig. 6 I) wird im Laufe der phylogenetischen Entwicklung erst nachträglich erworben und kommt auch ontogenetisch erst spät zur Bildung, wie meine Untersuchungen ergeben haben. Sie sitzt bald links, bald rechts; meist ist sie in der Einzahl vorhanden, manchmal aber auch in der Zweizahl, so z. B. bei *Abylopsis pentagona* Q. et G., eine auf jeder Seite des Hydrörium. Sie kann aber auch geteilt sein, sodaß ein oberer und ein unterer Flügel vorhanden ist usw.

Als Mundplatte wird die Verlängerung des Bodens des Hydrörium nach unten, über den Glockenmund hinaus bezeichnet, wodurch letzterer vom Hydrörium abgegrenzt wird. Diese Platte kann einheitlich sein, wie bei *D. dispar* CHAM. et EYS., oder median gespalten, wie bei *D. sieboldi* KÖLLIKER, und zeigt eine sehr verschiedene, meist für die betreffende Art charakteristische Bildung.

Hydröiumfortsatz oder kurz H-fortsatz nenne ich die Verlängerung des ganzen Hydröium nach unten über den Mund hinaus.

Das Gefäßsystem der Hauptglocken heißt normal, wenn die Radialgefäß der Subumbrella ähnlich wie bei *D. sieboldi* KÖLLIKER verlaufen. Das Dorsal- und Ventralgefäß geht hier in der ent-

sprechenden Medianlinie vom Gefäßpol geradenwegs zum Ringkanal, die Lateralgefäß beschreiben dagegen, je nach der mehr basalen (Diphyinen) oder mehr apikalen (Galeolarien) Lage des Gefäßpoles, einen größeren oder kleineren Bogen, dessen Kuppe tiefer als die Kuppe der Subumbrella liegt. Die Mündungen der Lateralgefäß befinden sich dabei jederseits in der Mitte zwischen den beiden andern Gefäß (Textfig. 6 I).

Bei den Gonophoren heißt das Gefäßsystem normal, wenn die vier Radialgefäß geradenwegs zum Ringkanal von dem nahezu apikal gelegenen Gefäßpol gehen, so daß sowohl nach Ursprung wie Mündung zwei Dorsal- und zwei Lateralgefäß zu unterscheiden sind (Textfig. 6 II) — ein Unterschied von den Unterglocken, der prinzipielle Bedeutung hat und bisher ganz übersehen wurde. Die Naht des Deckstückes entspricht der ursprünglichen Deckblattöffnung. Bei der Umwandlung des Cormidium in die Eudoxie wird diese meist mehr oder weniger vollständig mit Gallerte ausgefüllt, unter Verdrängung des Stammes, so daß sie schließlich nur noch eine seichte Rinne darstellt.

Die Eudoxien tragen künftig den gleichen Namen wie die zugehörigen Kolonien, wie es bereits BIGELOW eingeführt hat. Die vielen überflüssigen Doppelnamen werden also gestrichen und nur noch zur Orientierung von mir in Klammern beigefügt.

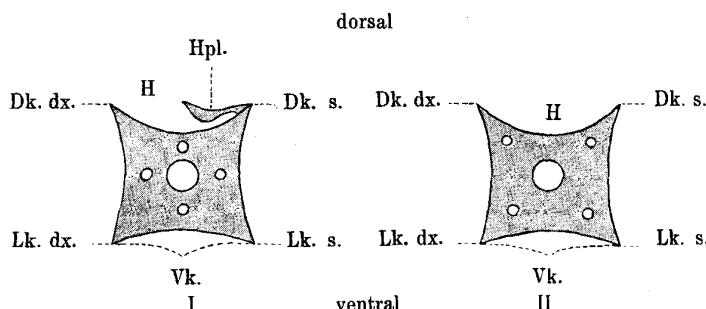


Fig. 6. Schema der Verteilung der Gefäße: I in der Unterglocke. II in den Gonophoren. Dk. = Dorsalkante, Lk. = Lateralkante (dx = dextra, s. = sinistra), V. k. = Ventralkante, die bei manchen Glocken hinzukommt, H. = Hydröcium, Hpl. = Hydröciumplatte.

D. Glockenkern und Glockenpfropf.

Eine außerordentliche Bedeutung für die vergleichende Morphologie und die Stammesgeschichte der Hydrozoen wird dem „Glockenkern“ („Knospenkern“, CLAUS, 1878, p. 26, „Entocodon“, WEISMANN 1893, p. 16) beigemessen, da er die Grundlage der ontogenetischen Entwicklung der Medusenglocke und aller von ihr abstammenden Glocken, also auch der Gonophoren bilde, zum Unterschied von den Polypen und den festsitzenden Larven der Narcomedusen, die sich direkt, ohne Glockenkern entwickeln. Es muß also scharf zwischen Glockenkernmedusen einerseits und Medusen und Polypen ohne Glockenkern anderseits unterschieden werden. Dabei soll der Glockenkern ein Erbgut von der Stammforms ein und also ein „Stammesmerkmal von größter Wichtigkeit“ darstellen, und diese Entwicklungsform von der andern abgeleitet sein. Die direkte Entwicklung ist also ihr Vorläufer, wie der Polyp der Vorläufer der Meduse ist.

Der Glockenkern entsteht und entwickelt sich, nach den Untersuchungen von A. AGASSIZ (1860/62), CLAUS, WEISMANN, F. E. SCHULZE (1873), GOETTE (1904, 1907), HADŽI (1909, 1912), KÜHN (1910, 1913), GOTO (1910), DELSMANN (1911) u. a. auf folgende Weise: es bildet sich am freien Pol der bläschenförmigen Knospe, nach innen zu, eine Wucherung des Ektoderms, die bald zu einer halbkugeligen, soliden Verdickung, dem Glockenkern, wird. In dessen Innerem entsteht sekundär durch Auseinanderweichen der „Glockenkernzellen“ ein kleiner Hohlraum, die Glocken-

höhle, welche die Anlage der Subumbrella darstellt. Dieser Hohlraum wird nach außen abgeschlossen durch eine doppelte Epithellage, die sog. Velarplatte, die von der kontinuierlichen Lage des „Außenektoderm“ und dem darunter befindlichen Teil des „Innenektoderm“ gebildet wird. Letzterer ist durch Wucherung der Glockenkernzellen entstanden. Später, also erst sekundär, entsteht der Mund, indem sich die Velarplatte in der Mitte öffnet und so zum Velum wird. Dabei verlötet zuerst das Außenektoderm mit dem Innenektoderm; dann werden die Zellen beider Schichten in der Mitte immer niedriger, und schließlich reißen sie hier ein.

Unterdessen vollziehen sich wichtige Veränderungen am Entoderm der Knospe, über welche allerdings entgegengesetzte Ansichten bestehen. Nach den älteren Autoren treibt der Glockenkern das Entoderm vor sich her in das Blastocoel und stülpt es zu einem Doppelbecher ein, dessen beide Blätter, die „primären Entodermlamellen“, mit dem Vorwachsen des Glockenkerns allmählich interradial zur „sekundären Entodermlamelle“ („Gefäßplatte“ CLAUS, „Catamalplatte“ HERTWIGS) verwachsen. Zwischen diesen Verwachungsstreifen bleiben, als Rest des Blastocoel, der Ringkanal und die vier Radialkanäle. Letztere verlängern sich somit proximalwärts, Hand in Hand mit dieser Verwachsung, und münden gemeinsam über der Kuppe des Glockenkerns in das immer kleiner werdende Blastocoel ein. Hat der Glockenkern durch Vorwachsen schließlich den Knospenstiel erreicht, dann senkt er sich hier, zusammen mit der überkleidenden Entodermschicht, der „Spadixplatte“, ein und bildet dadurch das Manubrium, das nun in umgekehrter Richtung, nämlich gegen den Mund zu, wächst und bald die Schwimmhöhle mehr oder weniger ausfüllt.

Nach GOETTE, HADŽI und KÜHN wird dagegen niemals ein entodermaler Doppelbecher gebildet, sondern die „Radialschläuche“ wachsen von Anfang an selbständig im äußeren Umfang des sich einsenkenden Glockenkernes distalwärts vor; als erstes plattet sich an der jungen Knospe die Kuppe des Entodermschlauches ab und treibt vier radiale Zipfel, die künftigen Radialkanäle, gegen die Knospenkuppe vor. Dann erst beginnt sich der Glockenkern zu bilden. Zwischen den distal immer weiter vorwachsenden Entodermzipfeln liegt die ebene Endplatte des Entoderms, ied sich nachträglich faltenartig zwischen diesen „Radialschläuchen“ einsenkt. Der Glockenkern mit der Glockenhöhle folgt dieser Einstellung nach. Später wachsen sich die Seitenkanten der „Radialschläuche“ in dünne, einschichtige Platten aus, die in den Interradiallinien der Länge nach miteinander verschmelzen und so die einheitliche Entodermlamelle bilden. Diese „Umbrellarplatte“ ist also, nach den betreffenden Autoren, „eine wirkliche Neubildung“. Im Umkreis der Velarplatte entsteht dann sekundär der Ringkanal, indem jeder Radialschlauch an seinem distalen Ende nach beiden Seiten einen blinden Ausläufer treibt, der dann mit jenem des benachbarten Radialkanals verschmilzt.

Ich habe nun bei Calycophoren einen andern Entwicklungsmodus gefunden, der in jeder Beziehung interessant und bedeutungsvoll ist. Hier ist der solide Glockenkern durch eine richtige Einstülpung der zweischichtigen Blasenkuppe ersetzt, so daß die Anlage der Subumbrella und des Mundes nicht eine sekundäre, sondern eine primäre, von Anfang an vorhandene ist. Diese hohle Einstülpung bezeichne ich, zum Unterschied vom Glockenkern, als Glockenpfropf. Ich habe diesen Glockenpfropf sowohl bei den Unterglocken wie bei den Spezialschwimmglocken und allen jenen Geschlechtsglocken, denen eine Spezialschwimmglocke nicht vorausgeht, gefunden, soweit ich sie untersuchen konnte. Die betreffenden Oberglocken und die Larvenglocken habe ich allerdings bisher noch

nicht daraufhin untersuchen können, bin aber überzeugt, daß sie keine Ausnahme machen, sondern sich ebenfalls durch Glockenpropf statt durch Glockenkern entwickeln. In dieser Überzeugung bestärkt mich die Darstellung, die CHUN von der Entstehung und Entwicklung von *Muggiaeae* (1882, p. 10) gibt. Er sagt hier wörtlich, ohne leider weiter darauf einzugehen: „Seitlich an dem pigmentfreien, bei der Fortbewegung vorausseilenden Pol (der Wimperlarve) entsteht eine Ektoderm-einstülpung: die Anlage der Subumbrella der Schwimmglocke.“ Auch die Abbildung der jungen Larvenglocke (Taf. XVII, Fig. 6; s. meine Textfig. 14 a) entspricht vollkommen der Entwicklung durch Glockenpropf, im Gegensatz zu den betreffenden Glockenkernstadien. Nach KOWALEWSKY entsteht auch bei *G. quadrivalvis* die Larvenglocke durch Einstülpung, also durch Glockenpropf, was allerdings von METSCHNIKOFF bestritten wird (siehe METSCHNIKOFF, 1874, p. 42). Jedenfalls kommt dem Glockenpropf eine weittragende Bedeutung für die Stammesgeschichte der Hydrozoen zu. Auf diesen Punkt näher einzugehen ist noch verfrührt. Ich will nur bemerken, daß nach meiner Überzeugung der Entwicklungsmodus durch Glockenpropf der Vorläufer des Entwicklungsmodus durch Glockenkern ist. Die direkte Entwicklung dagegen, wie sie sich bei den Narcomedusen findet, ist aus dem Glockenkern hervorgegangen, nicht umgekehrt.

Der Glockenkern entsteht so, daß sich die Kuppe des zweischichtigen Bläschens in der Mitte verdickt, indem sich die Zellen des Ektoderms und Entoderms stark erhöhen und wahrscheinlich auch stark vermehren, was ich allerdings nicht feststellen konnte. Dann stülpt sich hier die Kuppe in das Blastocoel ein und bildet dadurch eine halbkugelige Vorwölbung oder Falte mit einem zentralen, spaltförmigen Hohlraume, der Anlage der Subumbrella. Diese mündet nach außen durch eine kleine Öffnung, die Anlage des Mundes, welche der ursprünglichen Einstülpungsstelle entspricht. Subumbrella und Mund sind also ihrer Anlage nach primäre Bildungen, im Gegensatz zum Glockenkern. Eine Velarplatte fehlt hier also vollständig, und ist das Außenektoderm, sobald die Einstülpung der Blasenkuppe begonnen hat, niemals einheitlich, sondern stets in der Mitte von der Mundöffnung durchbrochen.

Die Veränderungen, die sich unterdessen am Entoderm abspielen, entsprechen so ziemlich der Darstellung, welche von den älteren Autoren beim Glockenkern gegeben wurde. Durch den Glockenpropf kommt es tatsächlich zur Bildung eines entodermalen Doppelbechers, dessen beide Blätter interradial verschmelzen, unter Aussparung des Ringkanals und der Radialkanäle. Mit dem Vorwachsen des hohlen Glockenpropfs in das Blastocoel verlängern sich die letzteren in proximaler Richtung, bis der Propf den Stiel der Knospe erreicht und dadurch das Blastocoel so verdrängt, daß schließlich die vier Radialkanäle direkt in den Stiel einmünden. Zugleich bildet sich, soweit vorhanden, also bei den Geschlechtsglocken, das Manubrium durch Einsenkung der Propfkuppe und wächst dann gegen den Mund vor. Die Gefäßplatte ist also eine primäre Bildung und durch Verlötung der einander zugekehrten Entodermsschichten und Aussparung der Radialkanäle entstanden.

Die Entstehung und Entwicklung des hohlen Glockenpropfs im Gegensatz zum soliden Glockenkern ist am besten aus den Textfiguren 7 und 8 zu ersehen.

Ob der Glockenpropf allen Calycothoren zukommt, ist noch fraglich. Nach den Untersuchungen von WEISMANN und andern scheint bei *Hippopodius* tatsächlich ein Glockenkern vorhanden zu sein, und ist das dann vielleicht auch bei Prayiden der Fall, also bei den höheren Arten. Bei

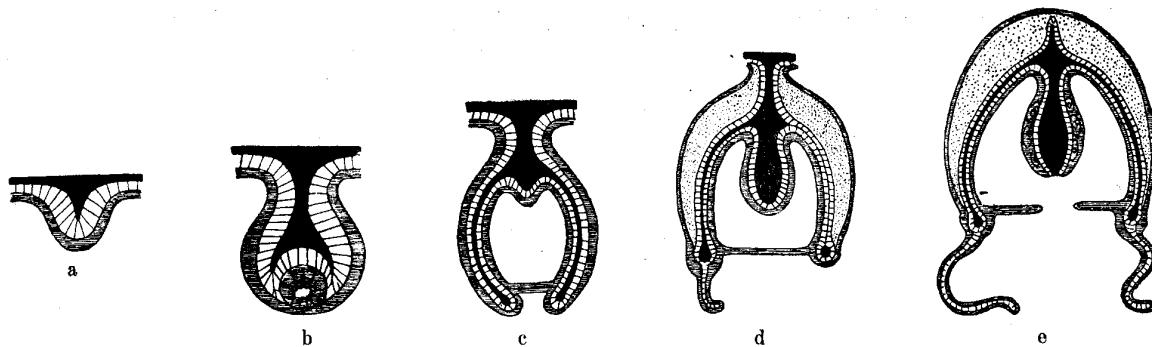


Fig. 7. Schema der Entwicklung durch Glockenkern. Das Ektoderm ist schraffiert, das Entoderm mit Zellgrenzen, sowie der Gastrovaskularraum schwarz angedeutet. (Nach CHUN.)

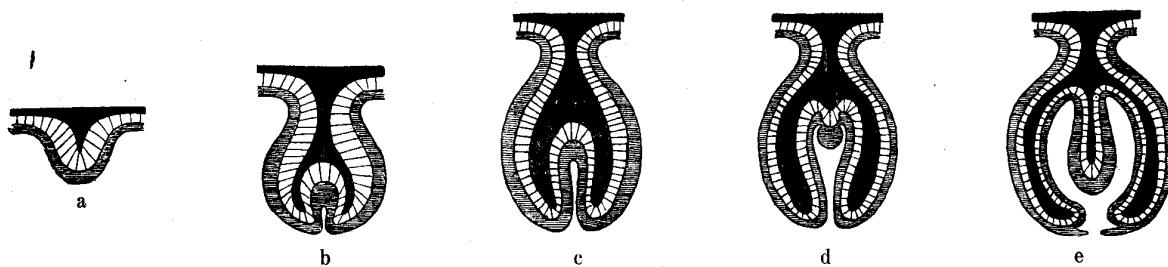


Fig. 8. Schema der Entwicklung durch Glockenpfropf. Bei d Anlage des Manubrium, bei e des Velum. (Original.)

Physophoren ist nach verschiedenen Untersuchungen wohl unzweifelhaft der Glockenpfropf überhaupt durch den Glockenkern ersetzt. Es scheint somit der Glockenpfropf der Vorläufer des Glockenkernes zu sein. Sehr interessant ist in dieser Beziehung, daß sehr wahrscheinlich bei jenen Gonophoren, denen eine Spezialschwimmglocke vorausgeht und die daher der Funktion des Schwimmens so sehr überhoben sind, daß sie die Geschlechtsprodukte außerordentlich früh und rasch zur Entwicklung bringen, die Entwicklung ganz anders ist wie bei allen übrigen Gonophoren, und zwar sehr wahrscheinlich durch einen Glockenkern statt durch einen Glockenpfropf. Die feineren Untersuchungen hierüber müssen erst noch vorgenommen werden.

II. Kapitel. Die larvalen Verhältnisse der Siphonophoren.

Eine kurze Besprechung der larvalen Verhältnisse ist notwendig zur Ergänzung des vorigen Kapitels und zum besseren Verständnis des folgenden, obwohl noch heute gilt, was GEGENBAUR (1854, p. 84) und CLAUS (1863, p. 21) vor einem halben Jahrhundert sagten: „Die Entwicklungsgeschichte bleibt immer noch der am wenigsten erforschte und dunkelste Teil unseres Wissens von den Siphonophoren“, eine Lücke, die damals wie heute „einzelne durch Vermutungen auszufüllen bestrebt sind“. Ja, man könnte das Paradoxon aufstellen, daß die Zahl der Hypothesen in umgekehrtem Verhältnis zu jener der Beobachtungen steht.

Allerdings sind im Laufe der Zeiten zahlreiche Jugendstadien, und zwar namentlich von Physophoren, frei gefischt und von den verschiedensten Seiten beschrieben worden, aber bei den meisten blieb ihre Zugehörigkeit ganz problematisch.

Versuche, diesem Mangel abzuhelfen, sind um die fünfziger Jahre von VOGT, KÖLLIKER, LEUCKART und GEGENBAUR unternommen worden, doch nur der letztere hatte einiges Glück damit (1854 a, p. 48 u. ff.). Es gelang ihm 1853, die Eier von *Agalmopsis*, *Physophora*, *Forskalia*, *Hippopodius* und *Galeolaria* (*D. sieboldi* = *G. turgida* GEGENBAUR) so weit zur Entwicklung zu bringen, um den wichtigen Nachweis zu führen, daß der gesamte Tierstock aus einem einzigen Embryo hervorgeht, und ferner, daß der Entwicklungsmodus bei Diphyiden und Physophoriden, wie er glaubte, wesentlich verschieden ist. Bei *Diphyes* entsteht, nach ihm, zuerst ein lokomotorischer Apparat und dann erst die ernährenden Teile der Kolonie; bei den Physophoriden dagegen findet zuerst die Bildung des hydrostatischen Organes (Luftblase) mit einem einzigen ernährenden Organ (Polypenleib) statt, worauf erst der lokomotorische Apparat folgt (p. 54). Doch nur bei *Galeolaria turgida* (Textfigur 9) konnte GEGENBAUR die Larve bis zur Entwicklung einer richtigen kleinen Glocke am Leben erhalten. Dann starb auch sie, und blieb daher die Bedeutung dieser Glocke zweifelhaft. Er hielt sie für die Unterglocke, und zwar hauptsächlich wegen der apikalen Lage des Gefäßpoles. Der „Rest des Larvenleibes“ sollte dann zum Saftbehälter (Somatocyste) werden (p. 53).

Zehn Jahre später erbeutete CLAUS ein etwas älteres Stadium einer „Diphyide“, bei dem die Glocke bedeutend größer und der große, zapfenförmig anhängende „Rest des Larvenleibes“ an seiner Oberfläche in zahlreiche, knospenähnliche Aufreibungen gesondert war (Textfig. 10). In der größten dieser Aufreibungen vermutete er die Anlage der zweiten Schwimmglocke. Der „Rest des Larvenleibes“ sollte sich nicht, wie GEGENBAUR glaubte, zur Somatocyste, sondern zum Stamm mit seinen Anhängen entwickeln, die Somatocyste dagegen eine Neubildung sein und am Stiel der ersten Glocke entstehen. Daraus folgte, daß die erste Glocke nicht die untere, sondern die Oberglocke mit der Stammwurzel war (1863, p. 21 u. ff.). Allerdings mußte CLAUS zugeben, daß die Gefäßverteilung viel mehr GEGENBAURS Deutung der Glocke stütze, glaubte aber, daß im Laufe der Weiterentwicklung eine, der Oberglocke entsprechende Formveränderung stattfinde. Später (1883) allerdings änderte er seine Ansicht und schloß sich derjenigen von CHUN (siehe unten) an, und zwar auf Grund von dessen und METSCHNIKOFFS Beobachtungen.

Die Untersuchungen von METSCHNIKOFF sind auch heute noch die besten, die wir über die Entwicklung der Siphonophoren besitzen. Ihm gelang zum ersten Male die Entwicklung von *Hippopodius* durch künstliche Befruchtung und Züchtung bis zur Umwandlung der ersten Knospe in eine gallertreiche, kleine Glocke zu beobachten, aus deren Hydrörium der „Rest des Larvenleibes“ als künftiger Saugmagen in rechtem Winkel hervorragte (1873, p. 46 u. ff., Taf. XI, Fig. 4–8) (s. Textfig. 11). Die Larve von CLAUS hielt er für verstümmelt. Weiter konnte er bei *G. quadrivalvis* (*Epibulium aurantiaca*) auch die Anlage des ersten Tentakelapparates beobachten (Textfig. 12). Dessen Lage entsprach jener der ersten Glocke, wodurch diese als eine ventrale Bildung bestimmt war. Das ist eine außerordentlich wichtige Feststellung für die Orientierung der Larve und für die

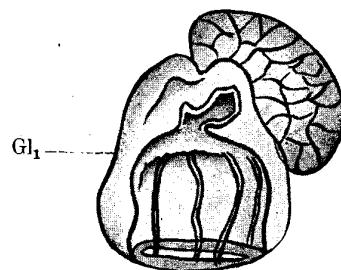


Fig. 9. Larve von *Galeolaria*.
Gl₁ = erste Glocke. Nach
GEGENBAUR.

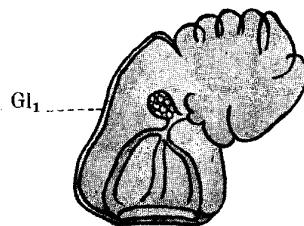


Fig. 10. Larve einer „Diphyide“. Nach CLAUS.

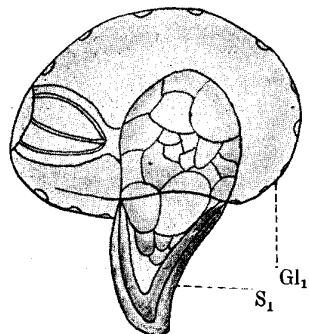


Fig. 11. Larve von *Hippopodius* mit der ersten Glocke und der Anlage des ersten Saugmagens = S_1 .

Nach METSCHNIKOFF.

Homologisierung der Glocken der fertigen Kolonie. Er konnte ferner die Umwandlung des „Restes des Larvenleibes“ nicht in den Saftbehälter, sondern in den ersten Saugmagen, die Weiterentwicklung des Tentakelapparates, die Anlage und Entwicklung des ersten Deckblattes und sogar die Anlage des Stammes und des zweiten Cormidium (Kn_2) beobachten, wobei letzteres auf jener, der ersten Glocke zugekehrten Stammseite saß (1873, p. 46 u. f., T. VI, VII) (s. meine Textfig. 13). Damit war die ventrale Lage der ersten Glocke unzweifelhaft. Er sah aber auch noch die Anlage und Entwicklung einer zweiten Glocke, und zwar auf der entgegengesetzten Seite, also dorsal. Die erste Glocke mit Stammwurzel und Somatocyste hielt METSCHNIKOFF offenbar für die Oberglocke, wie ursprünglich CLAUS und umgekehrt wie GEGENBAUR, die folgende Glocke mit dem apikalen Gefäßpol für die Unterglocke, was ja nach ihrer Lage am Stamm begreiflich war. Er sagt das allerdings nicht direkt, wenigstens nicht in seiner deutschen Abhandlung, in welcher er sich auf seine russische Arbeit beruft, die mir nicht zugänglich ist, doch deuten gewisse Bemerkungen darauf hin.

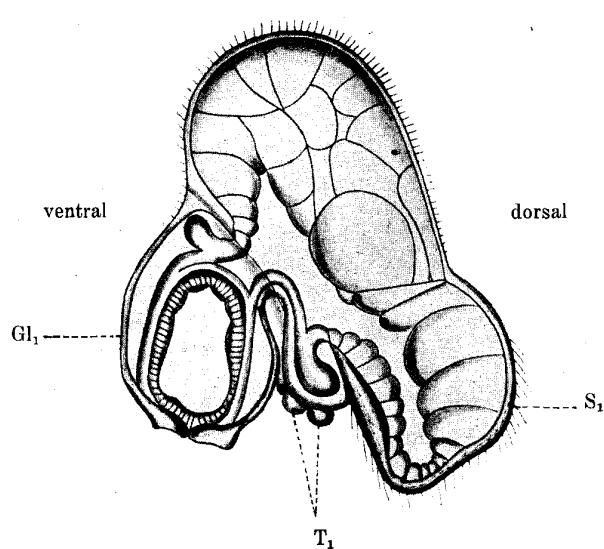


Fig. 12. Larve von *G. quadrivalvis* (*Epilulia aurantiaca*) mit der Anlage der ersten Glocke (Gl_1), des ersten Saugmagens (S_1) und des ersten Tentakelapparates (T_1). Nach METSCHNIKOFF.

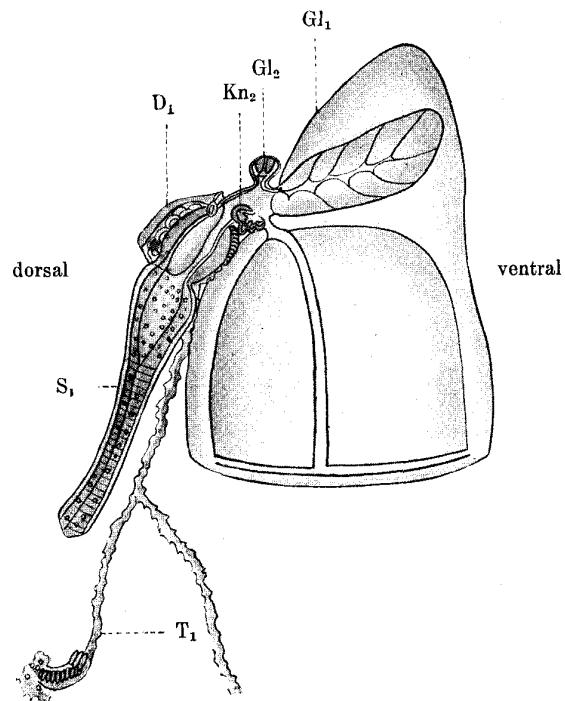


Fig. 13. Ältere Larve von *G. quadrivalvis* mit der Anlage der zweiten Glocke (Gl_2) dorsal, und eines zweiten Cormidiums (Kn_2). D_1 = erstes Deckblatt.

Nach METSCHNIKOFF.

Auf seine Ergebnisse bei Physophoren komme ich weiter unten zu sprechen.

In scharfem Gegensatz zu den Anschauungen von GEGENBAUR und CLAUS stehen jene von CHUN und seinen Nachfolgern. Nach diesen ist die zuerst angelegte Glocke weder eine Ober- noch eine

Unterglocke, sondern etwas ganz anderes, nämlich ein hinfälliges Larvenorgan, eine „larvale Primär-glocke“. Nach CHUN (1882, p. 81) bringen nämlich „alle durch kantige Glocken ausgezeichneten Monophyiden und mit ihnen sämtliche höheren Calycophoriden eine primäre, mützenförmige bzw. glockenförmige Schwimmglocke zur Ausbildung..., die an der embryonalen Calycophorenkolonie angelegt, abgeworfen und durch sekundäre, heteromorphe Glocken ersetzt wird“¹⁾.

Die heteromorphen, definitiven Hauptglocken dagegen entstehen sämtlich erst sekundär, und zwar am Stamm der Kolonie, aus einer gemeinsamen Knospungszone auf der entgegengesetzten Stammseite wie die Cormidien und die Larvenglocke, also dorsal.

Eine einzige Ausnahme hiervon bilden *Monophyes* und *Sphaeronectes*, deren glatte, mützenförmige Hauptglocke eine zeitlebens sich erhaltende Larvenglocke darstellt, da sie sich direkt aus dem Ei entwickelt und niemals durch andere Glocken ersetzt wird. Sekundäre heteromorphe Glocken kommen hier also nicht einmal zur Anlage.

Die hinfällige Larvenglocke, die sich zum Unterschied von allen übrigen Glocken direkt aus dem Ei entwickelt, ist somit identisch mit der von GEGENBAUR, CLAUS und METSCHNIKOFF beobachteten ersten Glocke, die sie als die definitive Ober- oder Unterglocke bezeichneten.

Die Gattungen *Monophyes* und *Sphaeronectes* mit ihrer zeilebens sich erhaltenden Larvenglocke stellte dann auch CLAUS dem Larvenstadium der Diphyiden gleich.

Die Auffassung CHUNS der primären Entwicklung der Calycophoren ist außerordentlich wichtig, denn sie bildet zusammen mit seinen früher besprochenen vier morphologischen Hauptsätzen die Grundlage seiner ganzen Auffassung und Beurteilung des morphologischen Aufbaues und der ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung der Siphonophoren. Am deutlichsten zeigt sich dies bei *Hippopodius*. Weil dessen hufeisenförmige Glocken nicht direkt aus dem Ei, sondern erst sekundär am Stamm entstehen, müssen sie definitive Hauptglocken sein, also nach den vier Grundsätzen Ober- und Unterglocken zugleich mit ihren Ersatzglocken, da sie alle dem gleichen Mutterboden entstammen. Desgleichen muß ihre direkt aus dem Ei entwickelte, heteromorph gestaltete, eiförmige Glocke eine hinfällige Larvenglocke sein. Das nämliche ist bei Beurteilung der morphologischen Bedeutung der Pneumatophore der Physophoren der Fall; diese muß ein Homologon der hinfälligen Larvenglocke sein, weil sie sich direkt aus dem Ei entwickelt und niemals durch Glocken von identischer Gestalt verdrängt wird.

Nachdem wir CHUNS morphologische Grundsätze einer kritischen Prüfung unterzogen und ihre teilweise Unhaltbarkeit nachgewiesen haben, muß das natürlich auch bei seiner Grundanschauung der primären Entwicklung der Calycophoren geschehen.

Nach seinen eigenen Angaben konnte der Nachweis, daß eine primäre Schwimmglocke bei den Calycophoren entwickelt, abgeworfen und durch sekundäre, heteromorphe Glocken ersetzt wird, bis vor kurzem „nur für die Anfangs- und Endglieder der Reihe, nämlich für eine Monophyide (*Muggiae*) und eine Polyphyide (*Hippopodius*) geführt werden“. „Jedoch sollten alle bis jetzt vorliegenden Beobachtungen über die Entwicklung der Diphyiden darauf hinweisen, daß die,

¹⁾ von mir gesperrt gedruckt.

bisher für die obere Schwimmglocke gehaltene Glockenanlage ebenfalls eine vergängliche, primäre sei“ (1892, p. 81).

Seine Ansicht kann ich nicht teilen, auch nicht nach den neuen, von CHUN (1913) für beweisend angesehenen Untersuchungen seines Schülers LOCHMANN. Im Gegenteil: ich halte es mindestens für sehr wahrscheinlich, daß die erste Entwicklung der meisten Calycophoren wesentlich anders verläuft wie nach CHUNS Darstellung bei *Muggiaeae*.

Bei dieser entwickelt sich die erste Glocke (1882, Taf. XVII), die hinfällige Larvenglocke, ganz ähnlich wie die von GEGENBAUR und METSCHNIKOFF beobachtete erste Glocke von *Hippo-*

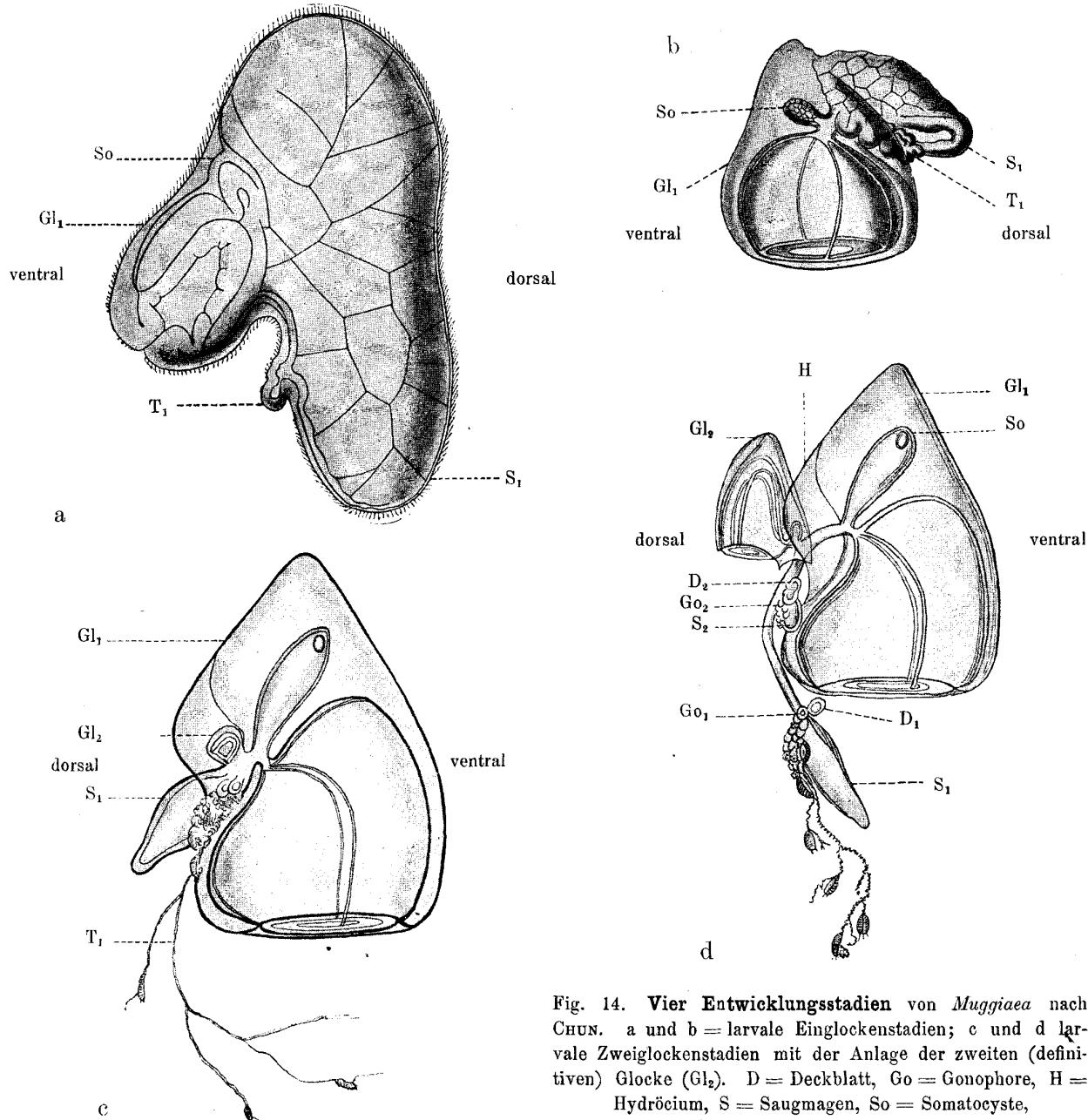


Fig. 14. Vier Entwicklungsstadien von *Muggiaeae* nach CHUN. a und b = larvale Einglockenstadien; c und d = larvale Zweiglockenstadien mit der Anlage der zweiten (definitiven) Glocke (Gl_2). D = Deckblatt, Go = Gonophore, H = Hydröcium, S = Saugmagen, So = Somatocyste, T = Tentakel.

podius und *Galeolaria*. Sie gleicht dieser auch, denn sie ist ebenfalls glatt und mützenförmig. Ferner wandelt sich der „Rest des Larvenleibes“ wie dort zum ersten Saugmagen um. Der Tentakelapparat sproßt dann auf der, der Larvenglocke zugekehrten Seite des Eies bzw. Saugmagens, wie bei *Galeolaria*, hervor (Taf. XVII, Fig. 6 u. 7; siehe meine Textfig. 14 a u. b). So ist die Lage als eine ventrale unzweideutig bestimmt. Allmählich wird die Glocke und das erste Cormidium größer (Textfig. 14 c), und ein längerer Stamm entwickelt sich (Textfig. 14 d), an welchem nacheinander das zweite und die folgenden Cormidien über dem Primärcormidium hervorsprossen, wobei sich an letzterem das Deckblatt anlegt. Die Cormidien entstehen dabei alle auf der gleichen Stammseite wie die erste Glocke. Ein Zweifel über die ventrale Lage der letzteren kann also nicht bestehen. Unterdessen sproßt auf der entgegengesetzten Stammseite eine zweite Glocke, wie bei *Galeolaria*, hervor. Damit ist das larvale Einglockenstadium, wie dieses Stadium genannt werden kann, beendet, und es folgt das larvale Zweiglockenstadium. Bei diesem wird die zweite Glocke zur heteromorph gestalteten, definitiven, fünfkantigen Glocke von *Muggiaeae kochi* (WILL). Später fällt die Larvenglocke ab, und das dicke, nackte Verbindungsstück des Stammes zwischen beiden Glocken wird resorbiert, wie CHUN neuerdings (1913, p. 34) ergänzend ausgeführt hat. Damit ist die larvale Entwicklung von *Muggiaeae* beendet.

Ursprünglich (1882) schrieb CHUN der Larvenglocke von *Muggiaeae* eine hohe Bedeutung zu, wie der Vollständigkeit halber gleich hier bemerkt sei, indem er sie als eine dritte, und zwar Ammen-generation und als Stammform sämtlicher Siphonophoren betrachtete. Er gab ihr dementsprechend einen eigenen Namen: *Monophyes primordialis*. Nach der treffenden Kritik von CLAUS (1884) ließ er jedoch diese Ansicht und damit auch den Namen fallen.

Ein Vergleich des larvalen Zweiglockenstadiums von *Muggiaeae* mit irgendeiner zweiglockigen Kolonie, z. B. *D. sieboldi* KÖLLIKER (Textfig. 5a), ergibt nun einen außerordentlich wichtigen Unterschied, der jederzeit gestattet, Larve und Kolonie sofort voneinander zu unterscheiden und die betreffenden Glocken entsprechend zu homologisieren. Einerseits haben wir die Larvenglocke von *Muggiaeae* und die definitive Oberglocke von *Diphyes*, die sich beide zuoberst befinden, anderseits die junge Oberglocke der ersteren und die Unterglocke der letzteren, die unten sitzen. Nun zeigt sich auf den ersten Blick ein charakteristischer und bedeutungsvoller Unterschied in den Lagebeziehungen dieser vier Glocken zum Stamm. Bei der Larve sind die Beziehungen der beiden Glocken zum Stamm gerade umgekehrt, wie bei der definitiven Kolonie, denn die obere, also die larvale Glocke sitzt auf der ventralen Stammseite, wie die Cormidien (Textfig. 14 d), die untere, also definitive Glocke auf der dorsalen Stammseite. Bei *Diphyes* dagegen befindet sich die obere Glocke dorsal, die untere ventral. Hiermit stimmen die Verhältnisse der von METSCHNIKOFF abgebildeten, oben besprochenen Larven, ebenso der von mir in Villefranche gefischten überein. Die nähere Bestimmung der letzteren war allerdings leider nicht möglich. Jedenfalls schließen sie sich aber aufs engste denen METSCHNIKOFFS an, und die älteste (Textfig. 15) erscheint sogar fast als älteres Stadium der letzteren, nach dem Entwicklungsgrade der Knospe für die zweite Glocke zu urteilen.

Nach dieser Feststellung gehen wir zur Besprechung einer Anzahl definitiver Einglockenstadien über, wie ich sie mit ganz wenig Ausnahmen bei allen von mir untersuchten Diphyiden gefunden habe. Diese Stadien lassen sich nun gar nicht oder nur sehr schwer in Einklang bringen

mit der larvalen Entwicklung von *Muggiaeae*. Sie sind die jüngsten, bisher bekannt gewordenen Stadien der zwei- und mehrglockigen Formen und noch gar nicht im Besitze der zweiten Unterglocke (LOCHMANN hat den betreffenden Ausdruck nicht in dem von mir gegebenen Sinne, sondern auch noch bei Stadien mit Anlage der ersten Unterglocke verwendet). Jedenfalls bieten sie der Annahme von CHUN nicht die mindeste Stütze, daß ganz allgemein auch bei Diphyiden die definitive Glocke eine sekundäre Glocke ist, wie bei *Muggiaeae*, der eine larvale Primärglocke vorausgeht.

Das definitive Einglockenstadium besteht anfangs lediglich aus der sehr kleinen, definitiven Oberglocke und dem ganz unfertigen Primärcormidium, das sich aus dem großen Saugmagen und dem jungen Tentakelapparat zusammensetzt (Tafel V, Fig. 1, 2; Taf. XV, Fig. 3; Taf. XIII Fig. 2 usw.). Dieses Primärcormidium sitzt direkt unter der Hydröriumkuppe und der Basis der Somatocyste. Ein Stamm fehlt noch gänzlich. Das ist das Wichtige. In der

Folge rückt das Primärcormidium allmählich von der Hydröriumkuppe ab, indem es sich vervollständigt, ähnlich wie es CHUN bei der Entwicklung der *Muggiaeae*-Larve schildert, während zugleich ein kleiner Stiel, die Anlage des Stammes, sichtbar wird. Dieser Stiel, an dessen Ende das Primärcormidium hängt, streckt sich in die Länge, wobei auf jener, der Subumbrella abgekehrten Stammseite zwei Knospen, bald früher, bald später, neben- oder übereinander je nach Art und Gattung auftreten: die Stammknospe, die die Cormidien liefert, und die Ventralknospe, aus der die Unterglocken hervorgehen. Darüber läßt ihre Weiterentwicklung ebenso wenig einen Zweifel wie über die Tatsache, daß die Lagebeziehungen der jungen definitiven Oberglocke hier genau

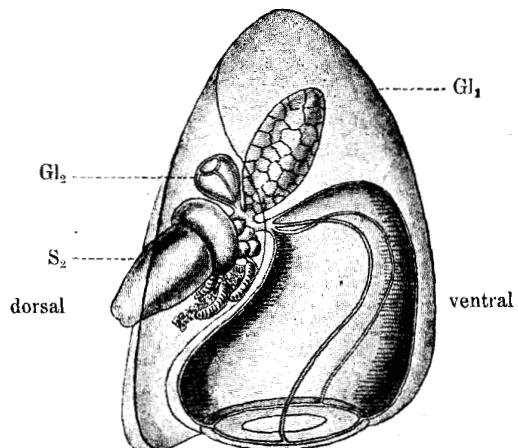


Fig. 15. Älteres larvaes Zweiglockenstadium aus Villefranche.

die gleichen sind wie bei der Oberglocke der Larve von *Muggiaeae*. Die definitive Oberglocke sitzt bei beiden auf der entgegengesetzten Stammseite wie die Cormidien. Galeolarien und Prayinen habe ich daraufhin bisher noch nicht untersuchen können. Dagegen habe ich typische Einglockenstadien und ihre Weiterentwicklung bei *Hippopodius*, und zwar nicht nur bei dem gemeinen *H. luteus* Q. et G., sondern ebenfalls bei dem neuen *H. serratus* und bei *H. pentacanthus* (KÖLLIKER) beobachtet (Taf. XXVIII, Fig. 1). Auch hier bestehen die jüngsten Stadien aus einer einzigen kleinen Glocke und einem unvollständigen Primärcormidium, welches der Hydröriumkuppe ebenfalls direkt ansitzt. Ein Stamm fehlt also noch vollständig. Allerdings ist die kleine Glocke ganz anders gestaltet wie bei den Diphyiden, nämlich nicht turmförmig und kantig, sondern glatt und ei- oder mützenförmig. Dadurch gleicht sie der von METSCHNIKOFF abgebildeten larvalen Primärglocke, aber ebenso auch den charakteristischen Glocken von *Praya*. Der Stamm entwickelt sich später, und zwar ganz so wie bei Diphyiden. Dabei sprossen die Stammknospe und die Ventralknospe ebenfalls auf seiner, der Subumbrella abgekehrten Seite dicht beisammen hervor. Diese Stammseite ist also die Ventrale Seite. Aus den betreffenden Knospen entwickeln sich die charakteristischen hufeisenförmigen bzw. fünfkantigen Hauptglocken und die Cormidien. Das Wichtige ist auch hier,

1. daß die Beziehungen der kleinen, eiförmigen Glocke von *Hippopodius* zum Stamm und seinen Knospen die gleichen sind wie die der definitiven Oberglocke der Diphyiden und der definitiven Oberglocke von *Muggiaeae*.
2. daß die Lage der folgenden Glocken bei Diphyiden wie bei Polyphyiden die umgekehrte ist wie die der definitiven Oberglocke der Diphyiden und der glatten, eiförmigen Glocke von *Hippopodius*, indem sie auf der gleichen Seite wie die Cormidien und die larvale Primärglocke von *Muggiaeae* sitzen.

Darnach scheint der Schluß unabweislich, daß die eiförmige Glocke von *Hippopodius* und die definitive Oberglocke der Diphyiden homologe Bildungen sind wie die definitive Oberglocke von *Diphyes* und *Myggiaeae*, trotzdem sich, nach den Untersuchungen von METSCHNIKOFF und CHUN, diese *Hippopodius*-Glocke direkt aus dem Ei entwickelt, wie die Larvenglocke von *Muggiaeae*.

Des weiteren folgt mit zwingender Notwendigkeit, daß die hufeisenförmigen bzw. fünfkantigen Glocken von *Hippopodius* Unterglocken und nur diese sind, ihrer Genese entsprechend. Also haben die Hippopodinen keine der Larvenglocke von *Muggiaeae* homologe Bildung, sondern ihre direkt aus dem Ei entwickelte primäre Glocke ist eine definitive Oberglocke.

Zu ganz andern Schlüssen ist CHUN gekommen. Nach ihm ist die Primärglocke von *Hippopodius luteus* homolog der hinfälligen Larvenglocke von *Muggiaeae*. Die folgenden, einem gemeinsamen Mutterboden entsprossenen Glocken sind, dieser Genese entsprechend, Ober- und Unterglocken zugleich, mit ihren Ersatzglocken und homolog den definitiven Hauptglocken der Diphyiden bzw. der fünfkantigen, einzigen Hauptglocke von *Muggiaeae*.

Bei *Hippopodius* zeigt sich, wie verhängnisvoll der Irrtum CHUNS war, daß alle definitiven Hauptglocken aus dem gleichen Mutterboden auf der dorsalen Stammseite entstehen, also homolog, niemals primär opponierte Bildungen sind. Dadurch und durch seine Befunde bei *Muggiaeae* war er zu obigen Schlüssen gezwungen, angesichts der feststehenden Tatsache, daß alle hufeisenförmigen Glocken von *Hippopodius* gemeinsam dem gleichen Mutterboden entspringen und der ersten, eiförmigen Glocke primär opponiert sind, die sich zudem direkt aus dem Ei entwickelt. Weiter hat ihn jedenfalls in dieser Auffassung auch seine Beobachtung bestärkt, daß die Primärglocke immer klein bleibt — sie erreiche nur eine Länge von 7 mm (1 87 a, p. 14, 1892, p. 92) — und stets der ausgewachsenen Kolonie fehlt.

Von diesen Ideen beherrscht fand CHUN bei *Hippopodius* die Verhältnisse richtig so, wie bei der *Muggiaeae*-Larve: die Cormidien auf der gleichen Stammseite wie die Larvenglocke, also ventral, die heteromorphen, hufeisenförmigen Glocken dorsal (1887, p. 14; 1888, p. 91—92; 1897, p. 63—65). Das geht aus seinen verschiedenen Abbildungen deutlich hervor. Von diesen reproduziere ich hier vier (Textfigg. 16 a—d). Allerdings muß bei der einen (Fig. c) berücksichtigt werden, daß die erste hufeisenförmige Glocke (Gl_2) bereits durch nachträgliche Torsion des Pseudostammes, wie sie für diese eigentlich gebaute Art charakteristisch ist, in sekundäre Opposition zur jüngeren (Gl_3) geraten ist. Dadurch sitzt sie scheinbar auf der gleichen Stammseite wie die Cormidien. Das Maßgebende ist jedoch die Lage der jüngeren Glocke (Gl_3).

Die Befunde CHUNS entsprechen nicht den Tatsachen, nach meinen Untersuchungen bei den

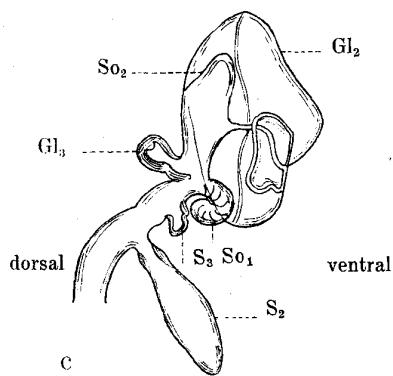
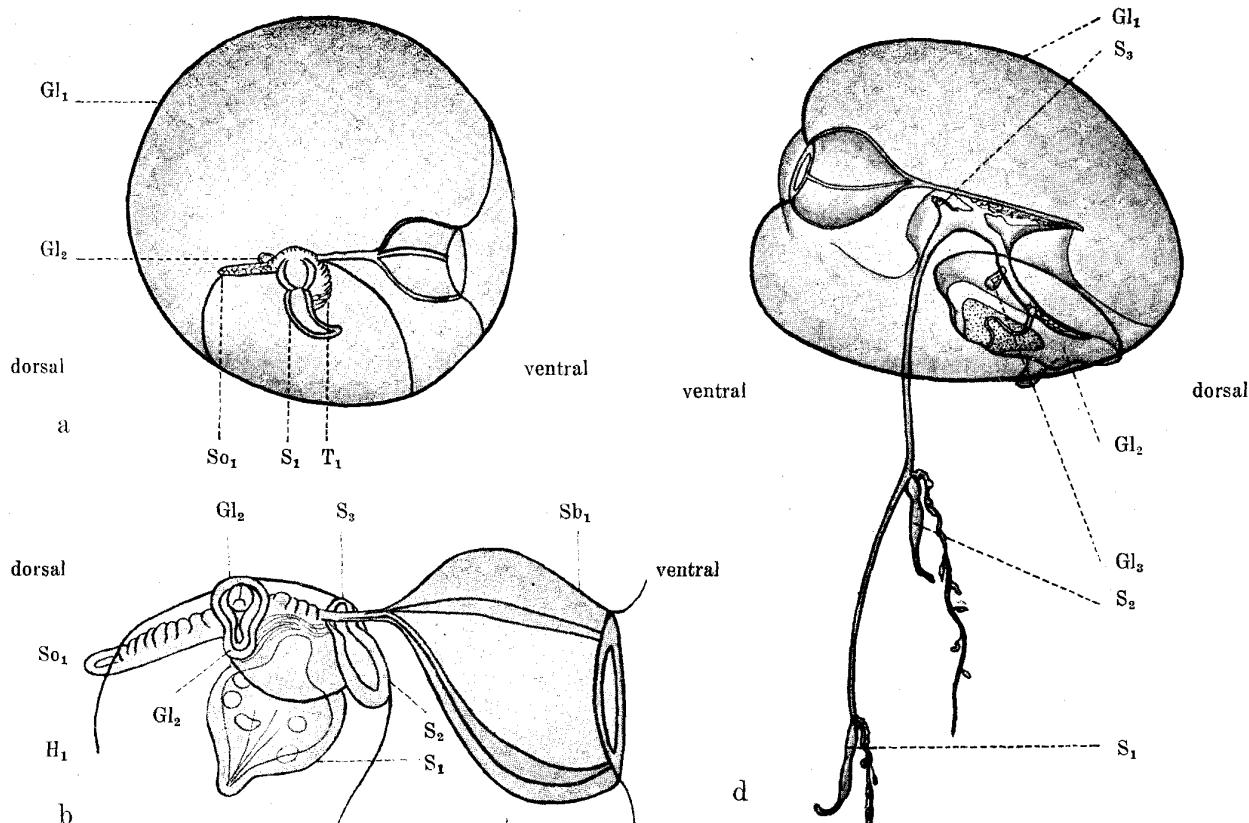


Fig. 16. Vier Entwicklungsstadien von *Hippopodius* nach CHUN. Bei a Anlage der ersten, bei b) der zweiten hufeisenförmigen Glocke (Gl_2 , Gl_3). Hier ist die erste Glocke nur angedeutet durch die Subumbrella (Sb_1), die Somatocyste (So_1) und das Hydrörium (H_1), bei c nur durch die Somatocyste, bei d hat zufällig eine Drehung des Stammes stattgefunden, so daß die unteren Cormidien scheinbar umgekehrt sitzen wie das jüngste (S_3), dorsal statt ventral.

drei *Hippopodius*-Arten, sondern die Beziehungen der beiden ersten Glocken, der primären und der hufeisen- bzw. fünfkantigen zum Stamm und den Cormidiern sind gerade umgekehrt wie bei *Muggiaeae* und so wie bei Diphyinen: die Ventrale Seite des Stammes mit den Cormidiern ist der Primärglocke abgekehrt und trägt auch die Ventralknospe, also den Mutterboden für die heteromorphen Glocken.

So stellt es übrigens CHUN 1897 a, p. 64 selbst dar (Textfig. 17), ohne merkwürdigerweise die betreffenden Verhältnisse, die sich so gar nicht mit seinen Angaben decken, dagegen vollständig den meinen entsprechen, weiter zu berücksichtigen.

Noch merkwürdiger ist, daß er neuerdings (1913, p. 34 u. ff.) eine Darstellung gibt, nach welcher die Mutterknospe für die Cormidiern und jene für die heteromorphen Glocken allerdings opponiert sind, aber gerade umgekehrt wie dort: die Primärglocke ist der Stammknospe abgewendet, die Mutterknospe für die definitiven Glocken sitzt dagegen auf der gleichen Seite wie die erstere. So befinden sich diese beiden dorsal, wie auf der hier (Textfig. 18) wiedergegebenen Textfigur CHUNS

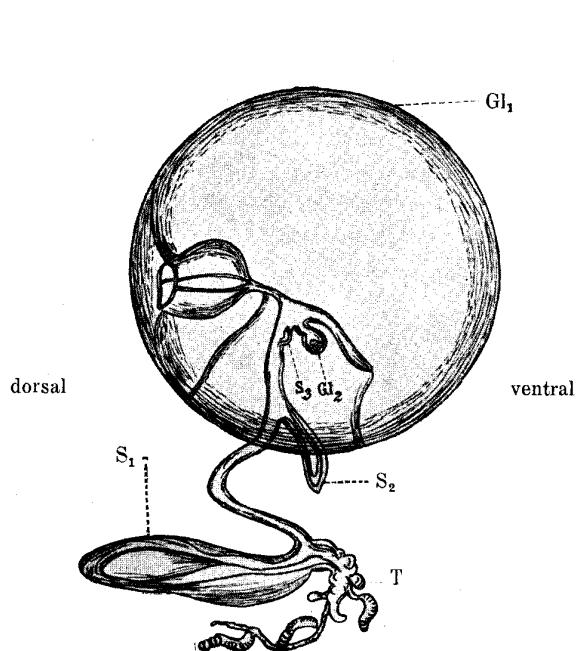


Fig. 17. Anderes Entwicklungsstadium von *Hippopodius* nach CHUN. Die Primärglocke ist dorsal, ventral die Cormidien und die Anlage der ersten hufeisenförmigen Glocke (Gl_2).

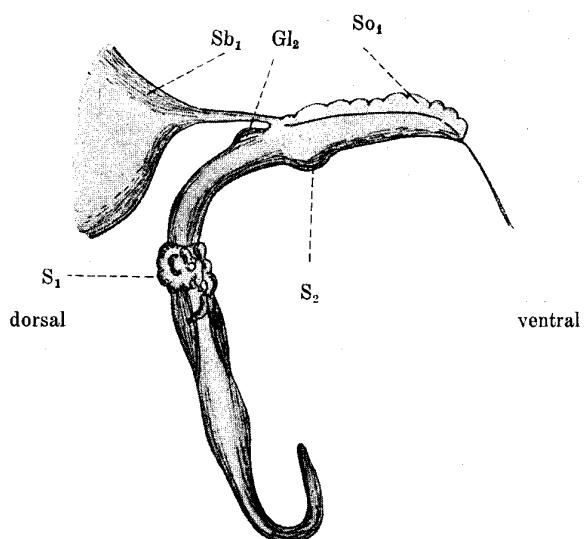


Fig. 18. Neuestes Entwicklungsstadium von *Hippopodius* nach CHUN. Die Ventralknospe mit Anlage der zweiten (hufeisenförmigen) Glocke (Gl_2) sitzt hier auf der gleichen Stammseite wie die erste Glocke, die durch Subumbrella (Sb_1) und Somatocyste (So_1) angedeutet ist, und zwar dorsal, da sich die Stammknospe mit Anlage des zweiten Saugmagens (S_2) auf der entgegengesetzten Stammseite befindet.

(p. 36, Fig. 6) deutlich zu erkennen. Seine Homologisierung der verschiedenen Anhänge ist nach dieser neuesten Darstellung erst recht unmöglich. Auf späteren Stadien allerdings wird leicht bei dieser ganz aberrant gebauten Form dadurch ein anderes Verhältnis vorgetäuscht, daß die zum Pseudostamm verlängerte Ventralknospe den Stamm spiraling umschlingt; es kommt eine paarweise Opposition der hufeisenförmigen Glocken zustande, wovon der Stamm jedoch ganz unberührt bleibt.

Die Form der Primärglocke von *Hippopodius* kann dabei ebensowenig gegen meine Homologisierung geltend gemacht werden wie das Vorhandensein einer Somatocyste in den sekundären Glocken, zwei Momente, die in CHUNS Argumentation auch neuerdings (1913, p. 40—41) eine Rolle spielen. Die Somatocyste soll diese Glocken prinzipiell von den Unterglocken der Diphyiden unterscheiden und ihre Homologisierung unmöglich machen, da letztere niemals eine solche aufweisen. Dieses Argument erledigt sich mit der Feststellung, daß ein Teil der Unterglocken des Tribus *Intermediae*, ebenso nach verschiedenen Beschreibungen ein Teil der Galeolarien-Unterglocken tatsächlich eine Somatocyste haben. Diese ist also durchaus kein Charakteristikum der Oberglocke.

Was nun die Form der Primärglocke anbelangt, so ist allerdings zuzugeben, daß ihre Ähnlichkeit bei einer Reihe von Arten sehr auffallend ist, nämlich außer bei *Muggiaeae* und *Hippopodius* auch bei den Larvenglocken der Galeolarien und ferner bei der einzigen Glocke von *Sphaeronectes* und *Monophyes*. Letztere bezeichnet denn auch CHUN deshalb als eine „sich zeitlebens erhaltenende Larvenglocke“. Das ist aber absolut falsch, nachdem diese Glocke auf der

dorsalen Stammseite, statt auf der Ventralseite wie die Larvenglocke, sitzt. Die Form an und für sich hat also jedenfalls nicht die prinzipielle Bedeutung, die ihr CHUN beilegt, auch schon angesichts der außerordentlichen Mannigfaltigkeit der Siphonophorenglocken und der vielfachen Umwandlungen, die diese im Laufe der phylogenetischen Entwicklung durchgemacht haben. So läßt sich z. B. nachweisen, daß die Oberglocke, nachdem sie eine immer größere Vervollkommnung und Komplikation bei den Diphyinen erreicht hat, allmählich einer gewissen Rückbildung anheimfällt. Diese drückt sich sowohl in der ständigen Abnahme der Größe, z. B. bei Abylinen, aus wie in einer Vereinfachung ihrer ganzen Struktur. Das ist der Fall z. B. bei Polyphyiden, deren Primärglocke sich zudem kaum von den definitiven Hauptglocken z. B. von *P. cymbiformis* unterscheidet, eine bedeutsame und interessante Tatsache, die bisher anscheinend ganz übersehen wurde. Diese auffallende Ähnlichkeit könnte ebensogut für die Homologisierung der Primärglocke von *Hippopodius* geltend gemacht werden, wie die Ähnlichkeit mit der Larvenglocke von *Muggiaeae*. Umgekehrt nimmt die Unterglocke immer mehr an Größe und Komplikation und damit an Bedeutung für die ganze Kolonie zu. So erreicht sie allmählich eine hohe Entwicklung, während die Oberglocke entsprechend auf den primitiven Zustand der Larvenglocke zurück sinkt. Dieser Prozeß läßt sich schrittweise verfolgen, bis er bei den Polyphyiden seinen Höhepunkt erreicht. Begleitet wird er, wie hier nur kurz bemerkt werden kann, durch einen sehr interessanten Funktionswechsel. Die Unterglocke übernimmt immer mehr die Rolle der Oberglocke als Schwimmorgan und als Schutzorgan für den Stamm und damit für die nächste Generation. Bei *Abyla* ist dies in auffallendem Maße der Fall. Die primitive Form der Primärglocke von *Hippopodius* kann daher bei dieser hochgradig veränderten Gattung ebenso eine Konvergenzerscheinung sein als Folge partieller Rückbildung, wie Ausdruck ursprünglichen Verhaltens, und berechtigt keineswegs ohne weiteres zu den von CHUN gezogenen Schlüssen.

^ Zugunsten meiner Auffassung fällt nun der von mir (1912, p. 329) erbrachte Nachweis ins Gewicht, daß die Primärglocke von *Hippopodius* mindestens 12 mm lang wird und dabei gewisse Umwandlungen, namentlich bei *H. serratus*, erfährt statt nur eine Größe von 7 mm zu erreichen und dann abgeworfen zu werden (CHUN 1887, p. 14) unter Einschrumpfung des Saftbehälters. Tatsächlich scheint sie sich auch viel länger an der Kolonie zu erhalten. Das hat CHUN neuerdings bestätigt und zugeben müssen, daß die „Larvenglocke“ sogar eine Größe von 14 mm erreicht und sich noch an der Kolonie befindet, wenn bereits drei hufeisenförmige Glocken vorhanden sind, nebst der knospenförmigen Anlage von zwei weiteren Glocken (1913, p. 38—39). Das ist auf seiner Textfigur deutlich zu erkennen. Darnach ist es mindestens sehr wahrscheinlich, daß sie sich normalerweise zeitlebens erhält, so wie die definitive Oberglocke der Diphyiden und nur sehr leicht mechanisch abgestoßen wird.

Um die Theorie CHUNS zu retten, daß allen Calycophoren eine Larvenglocke zukommt, könnte immerhin der Versuch gemacht werden, die glatte Primärglocke von *Hippopodius* für eine „sich zeitlebens erhaltende Larvenglocke“ zu erklären, wie die einzige Glocke von *Monophyes* und *Sphaeronectes*. Erstens ist aber noch gar nicht erwiesen, daß sich deren Glocken direkt aus dem Ei entwickeln, also als Larvenglocken betrachtet werden könnten. CHUN selbst hatte ursprünglich das Gegenteil behauptet und zwei problematische Glocken für diese Larvenglocken gehalten. Nachher stellte sich heraus, daß sie einer neuen Diphyide, *G. subtilis* (CHUN), angehörten, worauf

er ganz unvermittelt schloß, daß die definitiven Glocken von *Monophyes* und *Sphaeronectes* selbst die gesuchten Larvenglocken sind und andere Glocken ihnen nicht vorausgehen. Zweitens ist eine derartige Deutung, wie oben bemerkt, überhaupt unmöglich angesichts der Lagebeziehungen der betreffenden Glocken zum Stamm. Das springt namentlich bei *Monophyes* deutlich in die Augen infolge der seitlichen statt apikalen Lage der Stammwurzel (Textfig. 19). Durch diese Tatsache ist eine Homologisierung dieser einzigen Glocke mit der hinfälligen Larvenglocke von *Muggiaeae* und *Galeolaria* eine Unmöglichkeit; sie kann nur mit der definitiven Oberglocke der letzteren homologisiert werden. Es bleibt ein Rätsel, daß weder CHUN noch CLAUS diese Inkongruenz aufgefallen ist.

SCHNEIDER als einziger hat sie erkannt, allerdings aber — stark beeinflußt von CHUN, wenigstens in diesem Punkt, und wohl auch bestochen durch die Ähnlichkeit der Form — lediglich als Schwierigkeit, nicht als Unmöglichkeit, denn er scheint nicht einmal auf die Idee gekommen zu sein, die Larvennatur dieser Glocken zu bezweifeln. So griff er zu einer Hypothese und erklärte die umgekehrten Lagebeziehungen der Larvenglocken von *Muggiaeae* und *Galeolaria*, im Verhältnis zu den „Larvenglocken“ von *Monophyes* und *Sphaeronectes*, durch sekundäre Torsion des Stammes um 180°. Diese Torsion werde durch die zweite Glocke herbeigeführt. Wo eine solche fehlt, wie bei letzteren, werden dagegen die ursprünglichen Lagebeziehungen dauernd beibehalten. Die Entwicklung einer dritten Glocke, also einer Unterglocke, wie bei *Galeolaria* und *Hippopodius*, habe dann eine weitere Torsion um 180° zur Folge usw. So kommen die gegensätzlichen Lagebeziehungen einerseits bei *Monophyes* und *Sphaeronectes*, anderseits bei *Muggiaeae*, *Galeolaria* und *Diphyes* zustande. Deshalb sind auch die beiden ersten, wie im vorigen Kapitel besprochen, als die primitivsten Siphonophoren mit ursprünglichen Verhältnissen zu betrachten, die allein maßgebend sein können für die richtige Orientierung der Kolonie.

Zugunsten seiner Behauptungen hat allerdings SCHNEIDER nicht den Schatten eines Beweises erbracht. Das ganze künstliche Gebäude fällt daher in sich zusammen durch den von mir erbrachten Nachweis, daß die Unterglocken aller Calycophoren auf der entgegengesetzten Stammseite sitzen wie die definitive Oberglocke, ihre Opposition also eine primäre ist.

Damit ist jedoch nicht, wie bei *Hippopodius*, zugleich erwiesen, daß bei *Sphaeronectes* und *Monophyes* eine Larvenglocke fehlt, da wir nichts über ihre Entstehung aus dem Ei wissen. Aber schon CLAUS hatte ihre glatte Glocke für eine Primärglocke gehalten, weil das enge, tubenförmige Hydröcium „die Ausbildung einer andern Schwimmglocke ausschließt“¹⁾ (1883, p. 7), ein Argument, dessen Stichhaltigkeit von SCHNEIDER (1896, p. 603) zugegeben wurde und gegen

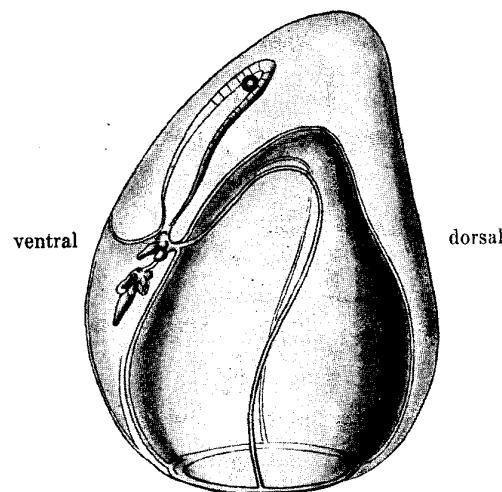


Fig. 19. *Monophyes irregularis* CLAUS (nach CHUN).

¹⁾ Von CLAUS gesperrt gedruckt.

welches kaum etwas eingewandt werden kann. Dieses Argument gilt aber zugleich auch für sehr viele Diphyiden, weshalb CLAUS, im Gegensatz zu CHUN, vermutete, daß diesen, so z. B. *Abyla*, ein larvaler Glockenwechsel fehlt. Daraus hat er, ganz im Geiste der alten Auffassung geschlossen, daß dann die erste Glocke von *Abyla* eine zeitlebens sich erhaltende Larvenglocke ist, und ihre untere Glocke dementsprechend der zweiten, fünfkantigen Glocke von *Muggiaeae* homolog sein muß.

Die ganze Auffassung des morphologischen Aufbaues der Siphonophoren hätte, wie mir scheint, nicht besser ad absurdum geführt werden können, als durch den zwingenden Schluß von CLAUS, daß, wenn *Abyla* keinen larvalen Glockenwechsel hat, ihre Unterglocke der Oberglocke von *Muggiaeae* und damit auch der Oberglocke von *Galeolaria* homolog ist. Das Unbegreifliche — für mich Unfaßliche — ist nur, daß die Unmöglichkeit dieser Homologisierung niemand aufgefallen ist. Ein auch nur oberflächlicher Vergleich einer *Muggiaeae* oder *Galeolaria* mit einer *Abyla* mußte das Gegenteil lehren. So sehen wir, wie ein Irrtum, durch immer neue Hypothesen gestützt und ergänzt, in ein unentwirrbares Labyrinth führen kann.

Der Schluß scheint nunmehr zwingend, daß ein larvaler Glockenwechsel nicht allen Calycophoren zukommt, und ferner, daß die definitiven Oberglocken aller Calycophoren, nach ihren Lagebeziehungen zum Stamm und den Cormidien, homologe Bildungen sind, einerlei, ob ihnen eine larvale Glocke vorausgeht oder nicht, also ob sie Primär- oder Sekundärglocken sind. Bewiesen ist die direkte Entwicklung der definitiven Oberglocke aus dem Ei allerdings bisher nur bei *Hippopodius luteus* Q. et G. Sehr wahrscheinlich ist sie aber bei den andern drei Arten der Gattung, ebenso bei allen jenen Calycophoren, deren Oberglocke ein tiefes Hydröcium hat. Hierher gehören, außer *Monophyes* und *Sphaeronectes* die meisten Diphyiden mit superponierten Glocken, so z. B. die Abylinen, unter Diphyinen *D. dispar* CHAM. et EYS. und ihr Formenkreis, bei denen ich zudem das Vorhandensein von definitiven Einglockenstadien feststellen konnte. Andernfalls müßte hier der Glockenwechsel in ganz anderer Weise vor sich gehen wie bei *Muggiaeae*, worüber wir uns vorläufig kein Bild machen können.

Dagegen steht jetzt fest, daß wenigstens einem Teil der Galeolarien ebenfalls ein larvaler Glockenwechsel zukommt. CHUNS Schüler LOCHMANN glückte es 1912, die befruchteten Eier von *G. quadrivalvis* LESUEUR (*G. aurantiaca* VOGT) so weit zur Entwicklung zu bringen, daß über das Schicksal der auch von METSCHNIKOFF beobachteten Primärglocke ein Zweifel nicht mehr besteht. Sie wird zur hinfälligen Larvenglocke, wie von CHUN vorausgesagt. Das älteste Stadium LOCHMANNS (Textfig. 20) stellt eine Larve dar, die außer der Primärglocke die wohl ausgebildete, wenn auch noch kleine definitive Oberglocke nebst einem längeren Stämmchen trägt. Auf dessen Ventralseite, die durch die Cormidien bestimmt ist, befindet sich, der Oberglocke opponiert, die Mutterknospe für die Unterglocken, ebenso wie die Larvenglocke. Also sind die Lagebeziehungen der beiden ersten Glocken von *G. quadrivalvis* die gleichen wie bei *Muggiaeae*. Ferner sind die Lagebeziehungen der definitiven Oberglocke so wie bei *Monophyes*, *Sphaeronectes* und allen von mir beobachteten definitiven Einglockenstadien.

Wenn CHUN (1913) und LOCHMANN nun aber glauben, auch bei Diphyinen den Nachweis erbracht zu haben, daß ihrer definitiven Oberglocke eine Larvenglocke vorausgeht, wodurch sich ersterer veranlaßt sah, seine Behauptung zu wiederholen, daß alle Calycophoren ohne Ausnahme Larvenglocken hervorbringen, so ist das ein Irrtum. Allerdings hat LOCHMANN ein interessantes

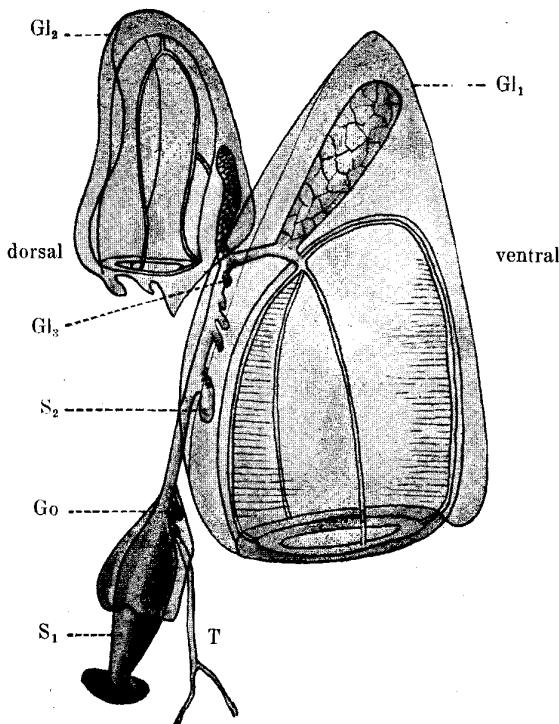


Fig. 20. Larve von *G. quadrivalvis* Les.
(*G. aurantiaca*). Nach LOCHMANN.

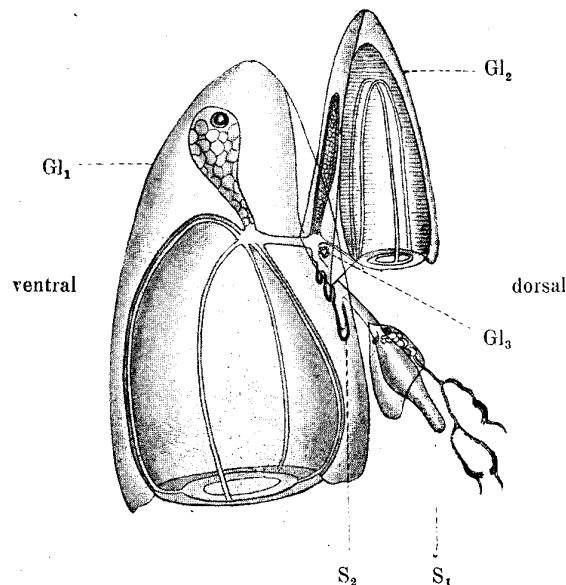


Fig. 21. Larve von *G. truncata* (SARS), nicht *D. sieboldi* KÖLLIKER mit der jungen definitiven Oberglocke und der (verkehrt orientierten) Anlage der Unterglocke (*Gl₃*). Nach LOCHMANN.

Larvenstadium gefunden, das er sowohl wie CHUN als die GEGENBAURSche Larve von *D. sieboldi* abbilden (Textfig. 21). Diese Interpretation ist aber falsch; es gehört weder zu *D. sieboldi* KÖLLIKER, wie ich unten nachweisen werde, noch ist es mit der betreffenden, von GEGENBAUR gezüchteten Larve identisch. Letztere stammte tatsächlich von einer neuen *Galeolaria*, die GEGENBAUR berichtigend nachträglich *D. turgida* tauft. Zu dieser kann aber die LOCHMANNsche Larve ebenfalls nicht gehören, nach dem Bau ihrer definitiven Glocke zu urteilen. Ihre Mutterkolonie ist dagegen offensichtlich *G. truncata* (SARS) (Näheres dort). Ungeachtet dessen bleibt LOCHMANN das unbestreitbare Verdienst, nunmehr die Feststellung ermöglicht zu haben, daß sich eine nahe Verwandte von *D. sieboldi* in gleicher Weise wie *Muggiaeae* entwickelt. Ihre Primärglocke ist also ebenfalls eine hinfällige Larvenglocke, die definitive Glocke dementsprechend eine zweite Glocke, wobei die Lagebeziehungen zum Stamm die gleichen sind wie dort. Daß LOCHMANN dabei die Mutterknospe für die Unterglocken auf die Dorsalseite verlegt, also auf die entgegengesetzte Seite wie bei der Larve von *G. quadrivalvis*, ist allerdings ein bedenklicher Irrtum, der wohl nur durch den Einfluß CHUNS erklärt werden kann.

Mit dem Nachweis, daß Larvenglocken bei zwei *Galeolaria* ebenso vorkommen wie bei *Muggiaeae*, ist natürlich gar nichts für die übrigen Diphyiden bewiesen, namentlich für jene mit tiefem Hydröcium, denn die *Galeolaria* zeichnen sich gerade durch das mehr oder weniger vollständige Fehlen eines solchen aus (Näheres unten). Selbst bei der am höchsten entwickelten *G. truncata* (SARS) ist dieses so klein und flach, daß es einer Larvenglocke kaum im Wege steht. Auch bei den primitivsten Diphyinen, die letzterer am nächsten verwandt sind, also bei *D. sieboldi* und ihrem

Formenkreis, ist das Hydröcium noch so unentwickelt, daß immerhin die Möglichkeit besteht, daß sie ebenfalls Larvenglocken zur Entwicklung bringen. Unmöglich erscheint dies hingegen bereits bei der interessanten Übergangsform *D. mitra* HUXLEY, die zwischen diesem und dem folgenden Kreise steht, nach dem ganzen Bau ihres Hydröciums. Aber selbst bei *D. sieboldi* mußte LOCHMANN zugeben, daß „ein natürlicher und fester Zusammenhang unmöglich wäre . . ., wenn das tiefe und becherförmig gestaltete . . . geschlossene Hydröcium der erwachsenen Glocke“ schon in der Jugend vorhanden ist (p. 275). Diesen Einwand beseitigt er kühn, indem er einfach eine nachträgliche Umwandlung des ursprünglich flachen und gänzlich unausgebildeten Hydröciums annimmt. Das aber war eben zu beweisen. Und diesen Beweis ist er schuldig geblieben. Tatsächlich habe ich nun gerade das Gegenteil gefunden. Selbst das jüngste Stadium von nur 2,5 mm Länge, das ich untersuchen konnte (Taf. XI, Fig. 1), hat bereits ein wohl und charakteristisch ausgebildetes Hydröcium, das vollständig dem der ausgewachsenen Glocke entspricht. So ist auch hier das Vorhandensein einer Larvenglocke durchaus fraglich. Möglich ist es dagegen bei dem Tribus *Intermediae* und bei Prayinen, mit ihrem offenen Hydröcium, da hier einer Verbindung der Oberglocke mit der Larvenglocke keine Hindernisse entgegenstehen. Wir wissen aber über die Entwicklung gerade dieser Formen einstweilen noch gar nichts. Viel wahrscheinlicher erscheint es allerdings, daß die Larvenglocke nur den primitiveren Arten zukommt und später allmählich unterdrückt wurde, Hand in Hand mit der höheren Entwicklung der Kolonie, besonders der Oberglocke. Dafür sprechen namentlich gewisse Beobachtungen bei Physophoren.

Bei diesen sind wir viel besser über die erste Entwicklung unterrichtet wie bei Calycophoren. Sehr häufig war im Mittelmeer eine Physophorenlarve beobachtet worden, so von GEGENBAUR, VOGT, KEFERSTEIN und EHLERS, CLAUS u. a., die eine Krone von Deckstücken aufwies, welche ihr das Aussehen einer *Athorybia* gaben. Wohin sie gehörte, blieb allerdings zweifelhaft. Immerhin machte es aber diese Deckstückkrone sehr wahrscheinlich, daß wenigstens ein Teil der Physophoren eine wirkliche Metamorphose durchmacht, und diese Krone einen hinfälligen Larvenapparat darstellt. Jugendformen von *Velella*, die *Rataria* von ESCHSCHOLTZ, und *Physalia*, einzelne Larven von *Forskalia* und *Agalma* wurden ebenfalls beobachtet, so von KÖLLIKER und LEUCKART. Letzterer kam dabei zu einem außerordentlich wichtigen Schluß, der von grundlegender Bedeutung war für seine ganze Auffassung der Siphonophoren als polymorphe Tierstücke und für ihre Ableitung von Hydroidpolypen. Darnach wandeln sich die Siphonophorenlarven, „die anfangs wahrscheinlich, nach Art der Infusorien, durch ein Flimmerkleid umherschwimmen, in einen sogenannten Magensack um, dessen blindes Ende durch fortgesetzte Knospenbildung die übrigen Anhänge entwickelt; dabei ziehen sich diese allmählich in den späteren Zentralstamm aus“. Der lokomotorische bzw. hydrostatische Apparat entsteht also erst nachträglich durch Knospung an der Larve, die anfangs lediglich aus einem Magensack besteht, der selbständig umherschwimmt (1853, p. 40/41).

Die erste ausführliche Darstellung verdanken wir A. AGASSIZ (1863), der im Gegensatz hierzu feststellte, daß bei *Nanomia cara* (*Agalmopsis bijuga* D. CHIAJE) die Larve nicht aus einem, sondern aus zwei Teilen, aus einer oberen Pneumatophore und einem unteren Saugmagen, einem Polyp, besteht. Dann folgten HAECKELS wichtige Untersuchungen bei *Physophora*, *Crystallodes* (*Agalma*) und *Athorybia*, die zum Nachweis eines larvalen, kappenförmigen Deckstückes führten,

das nachträglich abgestoßen wird. Neben diesem entsteht später, jedoch noch vor Anlage des Saugmagens, die Pneumatophore.

Bestätigt und ergänzt wurden diese Untersuchungen durch METSCHNIKOFF bei drei Agalmiden: *Agalma sarsi* (*Agalma elegans*), *Halistemum rubrum* (*Agalma rubrum*) und *Stephanomia pictum* (*Agalmopsis bijuga*). Zwei Beobachtungen waren hierbei von prinzipieller Bedeutung, erstens der Nachweis, daß das larvale Deckstück durchaus nicht allen Physophoren zukommt, sondern gewissen Arten gänzlich fehlt, zweitens daß die junge Larve niemals aus einem selbständigen Magensack besteht, aus welchem sekundär die übrigen Anhänge hervorknospen, sondern daß sie immer mindestens aus zwei Teilen gebildet wird, dem Magensack und dem hydrostatischen Apparat, also aus einem ernährenden und einem lokomotorischen Apparat.

Im Laufe der Jahre häuften sich die Beobachtungen, so daß wir jetzt doch ein ungefähres Bild der Entwicklung der Physophoren haben. Allerdings herrscht aber immer noch die größte Unklarheit über die morphologische Bedeutung der einzelnen Anhänge. Das gilt namentlich von der Pneumatophore und dem larvalen Deckstück.

Die Pneumatophore wird von vielen, so z. B. von LEUCKART, als eine Neubildung aufgefaßt, und zwar als ein Organ des ersten Polypen, bzw. des von diesem hervorgebrachten Stammes. HAECKEL dagegen sieht in ihr eine Gasdrüse, die apikal in der Exumbrella der ersten Glocke entstanden ist. Sie ist also homolog der Larvenglocke der Calycophoren. Dem Beispiel von CLAUS folgend, wird sie jetzt allgemein direkt als die umgewandelte Larvenglocke aufgefaßt, der Tatsache entsprechend, daß ein Glockenkern die Grundlage auch der Pneumatophore wie der Medusenglocke bildet. SCHNEIDER, der eine gute Zusammenstellung aller Beobachtungen über die erste Entwicklung der Siphonophoren gegeben hat, machte dagegen mit Recht geltend, daß bei dieser Homologisierung das larvale Deckstück ganz unberücksichtigt bleibt. Dieses Deckstück ist bis heutigen Tages ein Stein des Anstoßes für alle Forscher, denn nirgends will es recht hineinpassen. Eine cäno-genetische Neuerwerbung kann es, nach SCHNEIDER, keinesfalls sein, da es gerade den am höchsten entwickelten Arten fehlt. Vielmehr erscheine es als ein Überbleibsel früherer Entwicklungszustände, das jetzt nur vorübergehend oder gar keine Wichtigkeit erlangt. So könne man die Pneumatophore nur plus laralem Deckstück mit der Larvenglocke der Calycophoren homologisieren, und zwar um so mehr, als sich das letztere in seiner Form von den Deckblättern von *Stephanomia*, *Athorybia* und *Agalma* nicht unterscheidet und auch mit denen von *Praya* übereinstimmt. Er findet sogar eine besondere Ähnlichkeit der larvalen Deckstücke von *Physophora* und der Deckblätter von *Praya*. Wie das zu verstehen ist, ist mir allerdings nicht klar nach SCHNEIDERS Ausführungen (1896, p. 597).

HAECKEL wiederum sah in dem larvalen Deckstück eine rückgebildete Schwimmglocke und homologisierte es mit dem Deckstück der Eudoxie und dem Schirm der ancestralen Form der Siphonophoren, der *Protomedia* (1888, p. 19; 1896, p. 102). Allerdings sollte das nur für das erste larvale Deckstück gelten. Die übrigen, die sich bei manchen Physophoren finden, sollten ganz andere Bedeutung haben.

Auf eine besondere Eigentümlichkeit, die nicht außer acht gelassen werden darf bei Homologisierung der Larvenglocke mit der Pneumatophore, hat SCHNEIDER (1896, p. 596-597) hingewiesen. Es ist eine wichtige Tatsache, die allen andern Forschern entgangen zu sein scheint, daß

bei der Calycophorenlarve „der Fangfaden der (Larven-) Glocke benachbart erscheint, während bei der Physophorenlarve das Ansatzstück des Deckstückes Fangfaden und Blase (Pneumatophore) aufs deutlichste trennt“. Die Larvenglocke sitzt also auf der gleichen Längsseite wie der Fangfaden, direkt über diesem, während dagegen bei Physophoren das Deckstück an den Fangfaden grenzt und diesen von der Pneumatophore trennt. SCHNEIDER sucht diesen auffallenden Unterschied durch die ganz verschiedene Verteilung des Dotters zu erklären, die ihre Ursache in der verschiedenen Bewegungsweise der Larven habe. Er betrachtet ihn also als sekundär erworben.

Gegen die Homologisierung der Pneumatophore mit der Larvenglocke läßt sich jedoch noch eine Reihe anderer Einwände geltend machen, so vor allem, daß sich die erstere zeitlebens erhält und allen Physophoren ohne Ausnahme zukommt. Eine besondere Bedeutung gewinnt dieser Einwand durch den nunmehr erbrachten Nachweis, daß 1. eine Larvenglocke den am höchsten entwickelten Calycophoren (*Hippopodius*), wahrscheinlich aber auch den höheren Diphyiden fehlt; 2. daß die definitive Oberglocke aller Calycophoren homologe Bildungen sind und sich zeitlebens erhalten, im Gegensatz zu den Unterglocken; 3. daß die letzteren homolog sind den Hauptglocken der Physophoren, da sie aus dem gleichen, ventralen Mutterboden entstehen. Hieraus folgt mit Notwendigkeit, daß, wenn die Pneumatophore homolog wäre der Larvenglocke, dann den Physophoren eine definitive Oberglocke fehlte. Dieser Schluß ist aber unhaltbar. Er entbehrt jeder Stütze und kann unmöglich aufrechterhalten werden angesichts meiner sämtlichen Befunde. Dagegen erscheint es nunmehr unzweifelhaft, daß die Pneumatophore ein Homologon der definitiven Oberglocke der Calycophoren ist. Dafür sprechen alle ihre Beziehungen zum Stamm, zu den Unterglocken und zu den Cormidien, so insbesondere auch die von SCHNEIDER hervorgehobene, nach welcher die Pneumatophore auf der entgegengesetzten Seite wie die Larvenglocke sitzt, deren Stelle durch das larvale Deckblatt eingenommen wird. Daraus ergibt sich weiter von selbst, daß das larvale, kappenförmige Deckstück, das bisher nirgends untergebracht werden konnte, ein Homologon der Larvenglocke ist und eine rudimentäre Glocke darstellt, ähnlich dem Deckstück von *Amphicaryon acaule* CHUN und *Mitrophyes peltifera* HAECKEL, nur daß die letzteren definitive Glocken, und zwar Unterglocken sind, wie ich nachweisen konnte, nicht Larvenglocken.

Meine Auffassung wird noch durch verschiedene Tatsachen gestützt, so durch die Tatsache, daß alle beide, die Larvenglocke und das larvale Drehstück offenbar nur den primitiveren Arten der betreffenden Ordnungen zukommen. So scheinen beide der allmählichen, vollständigen Unterdrückung zu verfallen. Bedeutungsvoll ist in dieser Beziehung die Beobachtung WOLTERECKS, daß das larvale Deckstück sogar bei jenen Formen unterdrückt werden kann, die normalerweise eines besitzen, und zwar dann, wenn z. B. die Ernährungsbedingungen ungünstig sind und eine Materialersparnis zweckmäßig erscheinen lassen. Damit stimmen auch die Beobachtungen HAECKELS bei *Physophora* und *Crystallodes* überein. Bei beiden betrafen die zahlreichsten und häufigsten Varietäten und Monstrositäten das Deckstück. Sie hingen offenbar mit Veränderungen der Lebensbedingungen, wie der Temperatur des Wassers, der Größe und Form der Gefäße, in denen die Larven gezüchtet wurden, der Lichtmengen usw. zusammen. Neben Formveränderungen kamen Hypertrophien und Atrophien vor, die bei einer Larve von *Physophora* zum vollständigen Schwund des Deckstückes führte, so daß sie, bis zum 20. Tage, an dem sie starb, nur aus der Pneumatophore,

dem Polyp, Taster und Fangfäden bestand (1869, p. 38/42). Bei *Crystallodes* (p. 73 u. ff.) führte einerseits Hypertrophie zu abnormer Vermehrung der Deckstücke — in einem Falle waren sogar acht vorhanden —, anderseits Atrophie zu dessen teilweiser oder vollständiger Reduktion. Letzteres war namentlich der Fall bei Larven, die HAECKEL durch Halbierung oder Dreiteilung erzielte. Häufig fehlte diesen das larvale Deckstück vollständig, während die Pneumatophore immer vorhanden war, wenn es die Larve überhaupt zur Entwicklung eines Organs brachte. Zudem waren immer die Veränderungen an der Pneumatophore relativ unbedeutend. Darnach erscheint es unzweifelhaft, daß das Deckstück, nicht die Pneumatophore, ein Relikt vergangener Zeiten darstellt und letztere ein integrierender Bestandteil der Kolonie, eine Lebensbedingung für sie ist wie die Oberglocke. Durch besondere Umwandlungen hat sie sich aus dieser entwickelt, in Anpassung an die ganz veränderten Verhältnisse der Kolonie, die mit ihrer außerordentlichen Anzahl Unterglocken der Oberglocke als aktives Schwimmorgan nicht mehr bedurfte.

Das Ergebnis dieser kritischen Betrachtungen über die primäre Entwicklung der Siphonophoren, in Verbindung mit meinen Untersuchungen über die postlarvale Entwicklung der Calyco-phoren, läßt sich in folgende vier Sätze zusammenfassen, die meine fünf morphologischen Haupt-sätze (voriges Kapitel) ergänzen:

1. Ein larvaes Apicalorgan in Form einer ausgebildeten oder einer rudimentären Glocke kommt nur einem Teil der Siphonophoren zu, und zwar wahrscheinlich nur dem primitiveren Teil beider Ordnungen. Bei Calyco-phoren ist dieses Organ eine wohlentwickelte Glocke, bei Physophoren ist sie zu einem kappenförmigen Deckstück rückgebildet.
2. Larvenglocke und kappenförmiges Deckstück sind homologe Bildungen; beide entstehen ventral wie die Cormidien, der definitiven Oberglocke opponiert.
3. Die definitiven Oberglocken der Calyco-phoren sind ihrerseits homologe Bildungen und entstehen entweder direkt oder indirekt aus dem Ei, indirekt, wenn ein larvaes Apicalorgan vorhanden ist, direkt, wenn dieses fehlt. Sie unterscheiden sich von letzterem durch die umgekehrten Lagebeziehungen zu den Unterglocken und Cormidien, indem sie dorsal sitzen statt ventral.
4. Die definitive Oberglocke der Calyco-phoren und die Pneumatophore der Physophoren einerseits, ihre Unterglocken anderseits sind homologe Bildungen.

III. Kapitel. Alte und neue Klassifikation und ihre Voraussetzungen.

A. Alte Klassifikation.

Die Seele jeder Klassifikation ist die Idee, die ihr zugrunde liegt. Erst diese schafft den inneren Zusammenhang zwischen den Einzelerscheinungen und bringt Leben in das Ganze. Die Bedeutung der Idee bestimmt daher den Wert einer Klassifikation in erster Linie; in zweiter Linie wird dieser bestimmt durch die Vollkommenheit, mit der sie zum Ausdruck gebracht und durchgeführt ist.

Daraus folgt naturgemäß, daß jede Wissenschaft am Anfang eine seelenlose Klassifikation hat, denn die Idee ist eine späte Blüte, die nur auf gut vorbereitetem Boden hervorgebracht wird. Das läßt sich in der Geschichte jeder Wissenschaft, auch jener der Siphonophoren, nachweisen. Alles Bestreben geht zuerst dahin, das empirische Material von praktischen Gesichtspunkten aus einzuteilen, um eine Übersicht und zugleich ein brauchbares Verständigungsmittel zu gewinnen. Es wird also ganz willkürlich, meist nach rein äußerlichen, in die Augen springenden Merkmalen geordnet. Auf dieser Stufe steht noch ganz die Einteilung der Siphonophoren von ESCHSCHOLTZ.

Dieser vereinigte unter dem Namen Röhrenquallen-Siphonophoren 1829 zum ersten Male die zahlreich beschriebenen Arten, die durch folgende Merkmale gekennzeichnet sind: „keine zentrale Verdauungshöhle, sondern einzelne Saugröhren. Saugmagen sind entweder besondere Höhlen oder mit Luft gefüllte Blasen, oft beides zugleich“. Nach dem äußeren Habitus, dem Vorhandensein von Glocken allein, von Glocken und Pneumatophore, oder einer Pneumatophore allein, teilte er sie dann „in drei sehr natürliche Familien“ ein, die er wie folgt definierte (p. 121—122) und ihrerseits wieder einteilte:

- I. Diphyidae. „Der weiche Leib ist mit seinem einen Ende an einem knorpeligen Körper angewachsen und besitzt ein zweites Tierstück mit einer Schwimmhöhle.“
 - Abt. 1: monogastrische Formen (*Eudoxia*, *Ersaea*, *Aglaisma*).
 - Abt. 2: polygastrische Formen (*Abyla*, *Cymba*, *Diphyes*).
- II. Physophoridae. „Der weiche Leib ist an seinem Ende mit einer mit Luft gefüllten Schwimmblase versehen.“
 - Abt. 1. „Der weiche Leib mit Knorpelstückchen eingehüllt“ (*Apolemia*, *Physophora*, *Hippopodius*, *Rhizophysa*, *Epibulia*, *Agalma*, *Athorybia*, *Stephanomia*).
 - Abt. 2. „Der weiche Leib nackt“ (*Discolabe*, *Physalia*).
- III. Vellidae. „Der Körper enthält eine knorpelige oder kalkartige Schale, in deren vielfachen Zellen sich Luft befindet.“
 - Abt. 1. Schale mit Kamm (*Rataria*, *Velella*).
 - Abt. 2. Schale ohne Kamm (*Porpita*).

Bei der ersten Abteilung der II. Familie zeigt ESCHSCHOLTZ in interessanter Weise, wie verschieden die einzelnen Arten auf die acht Gattungen verteilt werden können, je nach Wahl des bestimmenden Merkmals, z. B. der Fangfäden, die bei jeder Gattung anders sind, oder der Glocken und Deckblätter, und bemerkt dazu, daß jedenfalls auch eine Einteilung nach den „morphologischen Anhängseln“ möglich wäre.

KÖLLIKER vermehrte 1853 (p. 1) die Familien der Siphonophoren, welche er „Schwimmpolypen“ nannte, um zwei, und zwar gleichfalls nach dem äußeren Habitus, indem er

1. die Gattung *Hippopodius* aus den Physophoriden entfernte und zur Familie der *Hippopodidae*, mit den Gattungen *Hippopodius* und *Vogtia* erhob, da diese „eine wirkliche Schwimmstäule, jedoch keine Schwimmblase besitzen“, und
2. die *Diphyes prayae* (*prayensis*) mit zwei nebeneinander gelegenen Glocken, die QUOY und GAIMARD, dann VOGT und er selbst beobachtet hatten, zur Familie der *Prayidae* machte.

Bei den Physophoren wandte er ferner eine andere Einteilung als ESCHSCHOLTZ an, da er außer den Glocken auch den Stamm berücksichtigte. Hiernach unterschied er nicht 2, sondern drei Abteilungen:

- Abt. 1. Langer Stamm und Glocken (*Forskalia*, *Agalmopsis*, *Apolemia*).
- Abt. 2. Kurzer Stamm und Glocken (*Physophora*).
- Abt. 3. Kurzer Stamm, ohne Glocken (*Athorybia*).

Mit glücklichem Griff vereinigte 1854 LEUCKART (p. 7) alle Formen, deren „Bewegungsorgane ausschließlich auf die Schwimmglöcken beschränkt sind“, zu einer einzigen Familie, der er den Namen *Calycophoridae* gab, von *κάλυψ* = Becher für Schwimmglöcke, und *φέρειν* = tragen, und brachte sie in Gegensatz zu sämtlichen übrigen Siphonophoren. Die letzteren teilte er in 4 Familien ein:

1. *Physophoridae*, wobei jedoch drei Gattungen von ESCHSCHOLTZ ausgeschieden wurden: die Gattung *Hippopodius*, die er mit den Calycophoriden vereinigte, und die beiden Gattungen *Rhizophysa* und *Physalia*, die er zu selbständigen Familien, nämlich den
2. *Rhizophysidae* und
3. *Physalidae*

erhob. So übernahm LEUCKART unverändert von ESCHSCHOLTZ einzig die Familie der
4. *Velellidae*.

Bei den Physophoriden kam er zur gleichen Einteilung wie KÖLLIKER, da er ebenfalls den Stamm als Ausgangspunkt wählte.

Die Familie der *Calycophoridae* zerfiel nach LEUCKART in 2 Unterfamilien:

- I. *Diphyidae* mit zwei Glocken und Deckstücken.
- II. *Hippopodidae* mit zahlreichen, zweizeilig angeordneten Glocken an eigener Achse und ohne Deckstücke.

Die erste Unterfamilie enthielt nur noch die polygastrischen Diphyiden mit den vier Gattungen: *Abyla*, *Diphyes*, *Galeolaria* und *Praya*, nachdem LEUCKART den Nachweis ungefähr zu gleicher Zeit wie SARS, GEGENBAUR und VOGLI erbracht hatte, daß die monogastrischen Diphyiden von ESCHSCHOLTZ nichts anderes als Abkömmlinge der polygastrischen sind (Näheres siehe unten).

Die zweite Unterfamilie bestand aus den beiden Gattungen *Hippopodius* und *Voglia*.

Auch GEGENBAUR glaubte (1859) „am natürlichen sämtliche Siphonophoren in 5 Familien zu teilen, denen allgemeine, das ganze Wesen der Kolonie beeinflussende Merkmale zugrunde liegen“. Von diesen 5 Familien decken sich die *Velellidae* und *Physalidae* mit den gleichnamigen Familien LEUCKARTS, die *Physophoridae* mit der betreffenden Familie von ESCHSCHOLTZ, abgesehen davon, daß er wie LEUCKART die Gattungen *Physalia* und *Hippopodius* ausschließt. Die letztere erhebt er, KÖLLIKERS Beispiel folgend, zu einer eigenen Familie, nachdem er merkwürdigerweise die Calycophoriden LEUCKARTS gestrichen und die Familie der *Diphyidae* ESCHSCHOLTZ mit den drei Gattungen: *Praya* (*Cymba*), *Diphyes* und *Abyla* wiederhergestellt hatte. Hierdurch hat er jedenfalls einen Mangel an Scharfblick bewiesen, im Vergleich zu LEUCKART und auch HUXLEY.

Letzterer adoptierte 1859 ohne weiteres die Einteilung LEUCKARTS, was die Calycophoriden anbelangt, und vermehrte diese zudem um die neue Unterfamilie der einglockigen *Sphaeronectidae* mit gleichnamiger Gattung. HUXLEY ging aber noch einen Schritt weiter als LEUCKART und vereinigte seinerseits alle übrigen Siphonophoren als *Physophoridae* und stellte sie den *Calycophoridae* gegenüber. Beide Familien machte er dabei zu Ordnungen. Die erste enthielt nunmehr nur noch 7 Familien, nach Entfernung von *Hippopodius*, Streichung der Gattung *Epibulium*, Vereinigung der Gattung *Agalma* mit *Stephanomia* und Verweisung der Gattung *Discolabe* unter die zweifelhaften Gattungen. Diese 7 Familien entsprechen den betreffenden 6 bzw. 7 Gattungen der *Physophoridae* und *Velellidae* von ESCHSCHOLTZ.

Alle diese Systeme, wie die übrigen jener Zeit, sind noch ohne Seele. Gemeinsam ist allen, daß sie ganz primitiv und willkürlich, nach rein äußereren Merkmalen aufgestellt sind. Ein leitender Gedanke fehlt vollkommen. Allerdings lassen sich aber schon bei GEGENBAUR und HUXLEY einzelne Gedankensplitter nachweisen, die dazu geeignet waren, Richtlinien für eine Einteilung der Siphono-

phoren von höheren Standpunkten aus abzugeben und sie tatsächlich auch später im Zusammenhang mit andern Ideen abgegeben haben — also das erste Dämmern der beseelenden Idee.

Der im 1. Kapitel besprochene Satz GEGENBAURS, daß bei Diphyiden die beiden Hauptglocken nur formal verschiedene, genetisch aber immer gleichbedeutende Bildungen sind (1854, p. 15), und die ebenfalls dort besprochene Vermutung HUXLEYS, daß bei Calycophoren alle Glocken, wie die übrigen Organe, ursprünglich auf der gleichen Stammseite entstehen, so daß ihre gegenseitige Opposition eine nachträglich erworbene, also sekundäre Modifikation ist, sind solche Ideen, die schon bei ihren Urhebern von Einfluß waren, aber erst später, im Laufe der Zeiten, erwiesen sie sich als richtunggebend und als außerordentlich fruchtbar auch für die systematische Einteilung.

Bei HUXLEY fand diese Vermutung allerdings hauptsächlich nur in seiner Terminologie ihren Ausdruck. Bei GEGENBAUR dagegen wurde sie maßgebend, wenigstens für die Einteilung der Familie der Diphyiden. So stellte er bei dieser die Gattung *Praya* an die Spitze, weil ihre beiden Glocken gleich geformt sind und nebeneinander sitzen, also ihren ursprünglichen Charakter am deutlichsten bewahrt hätten. Denn daß homologe, genetisch gleichbedeutende Bildungen ursprünglich auch formal gleich sind, war naheliegend. Bei dieser Gattung zeigte GEGENBAUR noch im besonderen, wie eine kleine, bei *P. cymbiformis* vorhandene Abweichung einen direkten Übergang zur nächst höheren Gruppe, der Gattung *Diphyes*, bildet. Diese Abweichung besteht darin, daß die eine der beiden ähnlichen Hauptglocken die zweite teilweise umfaßt, während bei *Diphyes* die beiden Glocken bereits ganz verschieden geworden und zugleich untereinander zu liegen gekommen sind, wobei die eine die andere fest umschließt. Diese Verschiedenheit in Form und Lage erklärte GEGENBAUR

„aus der Entwicklungsrichtung jedes Schwimmstückes. Denken wir uns nämlich die beiden primären Schwimmstücke als einfache, mit der Kuppelwölbung gegeneinander gestellte Glocken, so wächst die eine davon, welche sich zum vorderen (beim Schwimmen vorausgehenden) Schwimmstück bildet, entschieden nach oben aus; der obere Teil der Glockenwand wölbt sich immer mehr aus und geht allmählich in die spitzpyramidalen Form über, wie wir sie bei *Diphyes* finden. Das andere (hintere) Schwimmstück entsteht durch Wachstum der primären Glocke nach entgegengesetzter Richtung, wie die vordere, so daß sich hier der ganze Körper der Glocke gleichmäßig in die Länge streckt, und die Schwimmhöhlenmündung in demselben Maße von der Ansatzstelle beider Schwimmstücke sich entfernt, während am vorderen Schwimmstück die längliche Form nur durch partielles Auswachsen verursacht wird; es bleibt somit die Mündung der Schwimmhöhle an ihrer früheren Stelle. Als Beleg für diese Erklärungsweise ist der an beiden Schwimmstücken so verschiedene Verlauf der Gefäßkanäle von besonderer Wichtigkeit“ (1854, p. 16).

An *Diphyes* schloß sich, nach GEGENBAUR, folgerichtig *Abyla* als 3. Gattung an, bei der zu obigen Veränderungen eine gesteigerte Verschiedenheit in Form und Größe beider Glocken hinzugekommen ist, die durch Verkümmерung der einen, und zwar der oberen, erklärt wird. Später (1859) versuchte er bei *Abyla* noch im einzelnen die ganz verschieden gebauten Arten voneinander abzuleiten und nachzuweisen, wie ihre Umwandlung vor sich gegangen ist und wie die einzelnen Flächen und Kanten zu homologisieren sind. Damit hat GEGENBAUR die Grundlagen für die Weiterarbeit gelegt und angedeutet, in welcher Weise bei der systematischen Einteilung der Siphonophoren zu verfahren ist.

Einen wichtigen Fortschritt in der gleichen Richtung brachte CLAUS, als er 1883, auf Grund der entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen METSCHNIKOFFS, die Physophoren in direkte Beziehungen zu den Calycophoren stellte, indem er ihre Pneumatophore mit deren Larvenglocke

homologisierte. Diese Auffassung wurde dann von CHUN und HAECKEL angenommen und ist seitdem zu einem Axiom geworden, an welchem nur SCHNEIDER (1896) eine gewisse Änderung vornahm, indem er die Pneumatophore plus larvalem Deckstück mit der Larvenglocke homologisierte.

So finden sich die ersten Keime einer systematischen Einteilung der Siphonophoren nach großen, allgemeinen Gesichtspunkten lange, ehe die „phylogenetische Entwicklung“ zu einem Schlagwort geworden war. Ihren bewußten Ausdruck fand sie jedoch erst 1888 in HAECKELS groß angelegtem Werk über die Siphonophoren der Challenger-Expedition, in welchem er die Summe aller bisherigen Kenntnisse und das ganze, riesige Material im Geiste der neuen Aera ordnete und einteilte. Schätzt man eine Arbeit in erster Linie nach ihrem Ideengehalt ein, dann lassen sich fraglos von neueren Arbeiten nur noch jene CHUNS neben HAECKELS Werk stellen, das zudem das einzige ist, welches die ganze Klasse umfaßt. Bedauern muß man nur, daß die Fülle der Ideen dabei zu sehr den Tatsachen vorausseilt und mehr weit ausschauend als vorsichtig abwägend ist. Deshalb hat auch HAECKELS Werk keinen Nachfolger, dagegen um so mehr scharfe Kritiker gefunden. Eine eingehende Besprechung der HAECKELSchen Systematik und ihrer Voraussetzungen hat daher wenig Zweck und würde auch zu weit führen. Deshalb sei nur kurz darauf hingewiesen, daß er die Larven der Siphonophoren als Medusen auffaßt und sie je nach ihrer Entwicklung aus der Subumbrella einer oktoradialen Meduse, *Disconula*, oder einer bilateralen Meduse, der *Siphonula*, in zwei Unterklassen einteilt, im Gegensatz zu allen früheren Autoren:

1. *Disconanthae* mit der Ordnung *Disconectae* und den 3 Familien der *Discalidae*, *Porpitidae* und *Vellidae*;
2. *Siphonanthae* mit den 4 Ordnungen der *Calyconectae* — wie er die Calycophoren umbaut —, der *Physonectae*, *Auronectae* und *Cystonectae*.

Darnach haben die Siphonophoren einen diphyletischen Ursprung.

Unter möglichster Berücksichtigung aller Organe teilte er jede Ordnung bzw. Familie wieder in zahlreiche Unterfamilien mit einer großen Anzahl Gattungen und Arten ein, so daß sein System allerdings ein gut zusammengefügtes, aber außerordentlich kompliziertes Ganzes ist, mit nicht weniger als 75 Gattungen und 240 Arten. Von diesen kann ein sehr großer Teil einer näheren Prüfung nicht standhalten.

Der Kuriosität halber sei noch erwähnt, daß HAECKEL, ebenso wie seinerzeit ESCHSCHOLTZ, die monogastrischen Diphyiden und ähnliche Formen, so z. B. *Rataria*, aus praktischen Gründen (!) selbständige behandelt, und zwar nicht nur als besondere Gattungen, sondern sogar als besondere Familien, trotzdem schon LEUCKART, GEGENBAUR und HUXLEY die Erkenntnis der genetischen Beziehungen dieser Formen zu den polygastrischen Siphonophoren als eine der besten Errungenschaften der neueren Siphonophorenforschung zu einer entsprechenden Vereinfachung des Systems verwendet hatten. Daß ein solches Vorgehen ohne Ausnahme die schärfste Kritik finden mußte, war begreiflich, und es genügt, hierauf hinzuweisen.

So ist denn, trotz seiner großen Verdienste, nicht das System HAECKELS, sondern dasjenige CHUNS das allgemein anerkannte und, mit wenigen unbedeutenden Änderungen und Ergänzungen, gebräuchliche, obwohl die CHUNSche Arbeit leider bis auf den heutigen Tag unvollständig geblieben ist. Nicht nur fehlt eine zusammenhängende Darstellung der Klasse und damit eine konsequente Durchführung seiner Ideen, sondern auch eine nähere Begründung seines Systems, abgesehen von seinen vorläufigen Mitteilungen an die Kgl. Preußische Akademie der Wissenschaften und seinem Vor-

trag auf der Versammlung der Zoologischen Gesellschaft in Kiel 1897. Selbst die Monographie der kanarischen Diphyiden, die für das Verständnis seiner Auffassung so wichtig wäre, ist noch nicht zur Ausführung gekommen.

Diese dominierende Stellung, die CHUN ungeachtet der scharfen Kritiken von CLAUS und SCHNEIDER einnimmt, verdankt er seinen allgemeinen Verdiensten und den besonderen Vorzügen seiner Siphonophorenarbeiten, denen allerdings auch Fehler gegenüberstehen, die bei einer so außerordentlich komplizierten Gruppe in ein Labyrinth von Irrtümern ohne Ausweg führen mußten. Dabei war besonders verhängnisvoll, daß die vielseitigen Anregungen, die CHUN auf diesem Gebiete gegeben hat, und das Bestechende seiner Darstellung ebenso sehr die Befreiung aus dem Bannkreis seiner Gedankengänge erschweren, wie die einfache, objektive Beobachtung. Das läßt sich schlagend z. B. bei seinem Schüler LOCHMANN und sogar bei SCHNEIDER nachweisen. Die Macht der Idee, die für CHUN selbst zu einer gefährlichen Klippe wurde, hat sich bei seinen Nachfolgern doppelt geltend gemacht. Selbst ein so entschiedener Gegner wie SCHNEIDER konnte sich, trotz aller Kritik im einzelnen, nicht vollkommen freimachen, und steht in einigen wichtigen Fragen, z. B. den larvalen Verhältnissen der Calycophoren, merkwürdig geblendet unter CHUNS Einfluß.

Einen Teil der Schuld an den bedenklichen Lücken, Irrtümern und Widersprüchen der betreffenden Arbeiten CHUNS trägt jedenfalls seine „vorläufige“ und zerstreute Publikationsweise. Eine entsprechende Durcharbeitung und zusammenhängende Darstellung der ganzen Klasse hätte wohl zu deren teilweiser Ausmerzung geführt. Ob CHUN jedoch an den eigentlichen Grundlagen seiner Auffassung etwas geändert hätte, das erscheint mindestens fraglich.

Untersuchen wir die Gedanken, die CHUN bei Aufstellung seines Systems geleitet haben, so finden wir, daß offenbar drei Feststellungen dabei von ausschlaggebender Bedeutung waren:

1. „Alle durch kantige Glocken ausgezeichneten Monophyiden und mit ihnen sämtliche höheren Calycophoriden bringen eine primäre, mützenförmige bzw. glockenförmige Schwimmglocke zur Ausbildung, welche abgeworfen und durch sekundäre, heteromorphe Glocken ersetzt wird“ (1892, p. 82).
2. Diese larvale Glocke erhält sich bei Monophyiden mit glatter, mützenförmiger Glocke, also bei *Monophyes* und *Sphaeronectes*, zeitlebens. Ihnen fehlen definitive Hauptglocken, das Homologon der heteromorphen, sekundären Hauptglocken der andern Calycophoriden, vollständig.
3. Die Larvenglocke der Calycophoriden ist der Pneumatophore der Physophoriden homolog (1886, p. 756, 1897a, p. 78).

Diese drei Sätze führten dazu, die Monophyiden mit glatter, mützenförmiger Glocke, also mit einer „sich zeitlebens erhaltenen Larvenglocke“ an die Spitze der Calycophoren als die Primitivsten zu stellen. An sie schließen sich von selbst jene Monophyiden an, deren Larvenglocke, wie bei *Muggiaeae*, durch eine heteromorphe, kantige Glocke ersetzt wird. Das vollständige Fehlen von Ersatzglocken für letztere war dabei das Kriterium, das gestattete, „stets mit Schärfe den Nachweis ihrer Monophyidennatur zu erbringen“ (1892, p. 8 f.).

Diese drei Sätze, in Verbindung mit den im 1. Kapitel besprochenen drei Hauptsätzen, nach welchen alle definitiven Hauptglocken genetisch gleichbedeutende, dorsale Bildungen sind und

einem ständigen Ersatz durch nachrückende, identische Glocken unterliegen, führten des weiteren dazu, auf die Monophyiden die Diphyiden folgen zu lassen. Denn diese letzteren sollen schon dadurch eine höhere Entwicklungsstufe darstellen, daß die Glockenmutterknospe nicht mehr in der Produktion einer einzigen, definitiven Hauptglocke aufgeht, wie bei *Muggiaeae*, sondern eine ganze Glockenbrut produziert. So gesellt sich hier zum larvalen Glockenwechsel ein postlarvaler (1897, p. 66).

Ein Übergangsglied erblickte CHUN in seiner *Amphicaryon acaule* (Textfig. 22), da ihre beiden definitiven Hauptglocken ähnlich und opponiert sind und sich zeitlebens erhalten, also durch Reserveglocken nicht ersetzt werden. Ihr Mutterboden produziert also nur 2 Glocken, im Gegensatz zu demjenigen aller andern Diphyiden. Diese Persistenz der beiden definitiven Hauptglocken, infolge mangelnder Ersatzglocken, ist somit ein relativ primitives Verhalten. Allerdings wird, wie gleich hier bemerkt sei, die eine dieser beiden Glocken nachträglich teilweise rückgebildet, eine sehr auffallende Tatsache, die sich jedenfalls nur schwer mit der primitiven Natur dieser Art in Einklang bringen läßt. CHUN hat das jedoch nicht gestört.

An *Amphicaryon* schließen sich dann „jene Formen mit opponierten, annähernd gleichgestalteten Glocken an, deren weiche Gallerte scharfer Firsten entbehrt“, also die sehr ähnlichen Prayinen

(siehe Textfig. 5 b). CHUN stellt sie, wie einst GEGENBAUR, an die Spitze der echten Diphyiden, und zwar als Tribus I *Oppositae* (*Prayomorphae*). Ausschlaggebend hierbei war jedenfalls neben der Ähnlichkeit mit *Amphicaryon* die gleiche Überlegung, daß nämlich homologe, genetisch gleichbedeutende Bildungen ursprünglich auch formal gleich sind. Zu diesem Tribus I zählte CHUN außer *Amphicaryon* noch die 3 Subfamilien: *Prayinae* KÖLLIKER, *Desmophyinae* HAECKEL und *Stephanophyinae* CHUN. Ursprünglich allerdings hatte er, wie HAECKEL, die 2. und 3. zu selbstständigen, den Diphyiden gleichwertigen Familien erhoben, da bei der erstenen gleichzeitig mehrere, zu einer Säule geordnete Glocken vorhanden sind (Textfig. 23), bei der letzteren mehrere Glocken in kranzförmiger Stellung. Nachdem CHUN jedoch „den Nachweis, daß zwischen die beiden älteren Diphyidenglocken noch mehrere (2 bis 5) Reserveglocken am Stammanfang sich einschalten“, erbracht

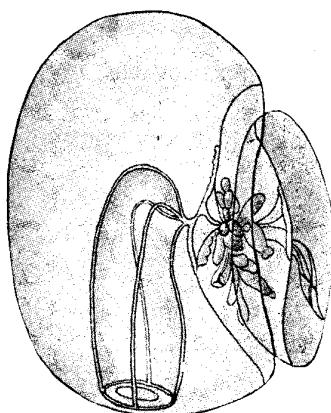


Fig. 22. *Amphicaryon acaule*
CHUN. Rechts die rückgebildete
Glocke (nach CHUN).

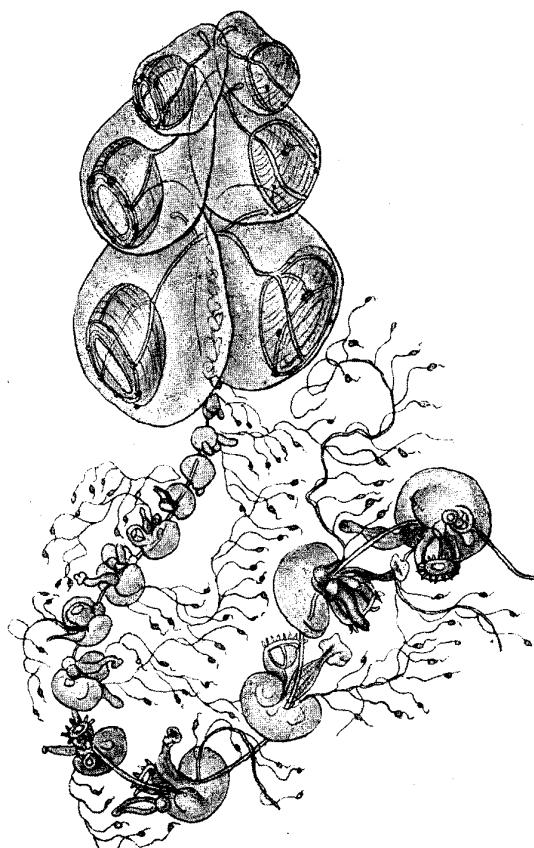


Fig. 23. *Desmophyes annectens* HAECKEL
(nach HAECKEL).

hatte, war der Begriff *Diphyidae* in seiner strengerer Fassung hinfällig geworden“ und der prinzipielle Unterschied aufgehoben zwischen jenen Formen mit nur zwei Glocken und jenen Formen „bei denen die normale Zweizahl durch längere Persistenz der älteren Glocken neben den herangewachsenen Reserveglocken überschritten“ wird wie bei Desmophyinen und Stephanophyinen. Da ihre Glocken zudem eine große Ähnlichkeit mit den *Praya*-Glocken aufweisen, war ihre Vereinigung mit dem Tribus *Oppositae* eine Konsequenz von CHUNS ganzer Auffassung des morphologischen Aufbaues und der phylogenetischen und ontogenetischen Entwicklung der Siphonophoren.

Auf den Tribus I *Oppositae* folgt der Tribus II *Superpositae* (*Diphyomorphae*) mit *Galeolaria*, *Diphyes* und *Abyla*, welche durch die hochgradige Verschiedenheit der ursprünglich gleichen, definitiven Hauptglocken charakterisiert sind, ebenso durch die Tatsache, daß letztere nun überstatt nebeneinander liegen. Diese „eigentümliche Anordnung“ läßt sich „aber ungezwungen aus einer Lageverschiebung der *Praya*-Glocken ableiten“, wobei allerdings CHUN ganz anders verfährt wie seinerzeit GEGENBAUR. Er nimmt eine effektive Lageverschiebung und Formumbildung beider Glocken an:

„Indem eine Glocke tiefer rückt und sich in das, aus den verwachsenden Ventralfügeln der oberen Glocke entstehende Hydröcium einfalzt, resultiert zunächst der verschiedene Verlauf der Gefäße. Dadurch, daß weiterhin die Längsachsen beider Glocken nahezu zusammenfallen, wird der als Ölbehälter ausgebildete hydrostatische Apparat der unteren Glocke unterdrückt. Die Ventralfügel der unteren Glocke schließen sich späterhin zu einem Behälter (Hydröcium) zusammen, welcher den Stamm aufnimmt, und gleichzeitig erhalten die Glocken durch Streckung des Schwimmsackes die Form einer Rakete“ (1897, p. 14).

Auf den ersten Blick scheinen die beiden Tribus: *Diphyidae oppositae* und *Diphyidae superpositae* scharf voneinander getrennt. Es zeigte sich aber, daß sie tatsächlich „an ihrer

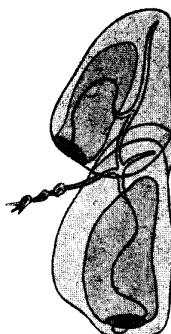


Fig. 24. *Clausophyses* (*Diphyes*) *ovata* (KEFERST. und EHL.).

Wurzel so innig miteinander zusammenhängen, daß man sogar in Zweifel gerät, ob man gewisse Arten dem einen oder dem andern Tribus zuzählen soll. Die beiden Unterfamilien, welche diese nahen Beziehungen erkennen lassen, sind einerseits die *Prayinae*, anderseits die *Galeolarinae*. Die letztere zweigt CHUN wegen dieser nahen Verwandtschaft mit den Prayinen, im Gegensatz zu seinen Vorgängern, von den Diphyinen als eigene Unterfamilie ab. Die betreffenden Beziehungen weist er vor allem bei der, von KEFERSTEIN und EHLERS 1860 entdeckten und schon von ihnen als Übergangsform bezeichneten *Diphyes ovata* (Textfig. 24) nach, die CHUN nunmehr zu den Galeolarien rechnet. Bei dieser sitzen die beiden „ähnlichen“ Glocken nicht mehr auf gleicher Höhe wie bei *Praya*, sondern sie haben sich bereits zu einer oberen und unteren Glocke geordnet, von denen die letztere von den Ventralfügeln der ersten umfaßt wird. Diese Flügel sind denen von *Praya* durchaus homolog, nur haben sie sich zu einem geschlossenen Hydröcium vereinigt“.

„Im übrigen ähnelt die obere Glocke“, wie CHUN im besonderen ausführt, „durch die Art der Gefäßverteilung, durch die Gestalt des Ölbehälters und durch den Mangel an Firsten noch auffällig den Glocken von *Praya*. Bei der unteren Glocke ergeben sich zwar insofern Differenzen, als durch den Eintritt des Stilgefäßes in der Nähe des apikalen Poles ein etwas abweichender Gefäßverlauf bedingt wird; aber anderseits wahrt sie noch eine wichtige Übereinstimmung mit der *Praya*-Glocke durch das Auftreten eines Ölbehälters. Ein Rudiment desselben vermag ich bei allen unteren Glocken der Gattung *Galeolaria* nachzuweisen, und erst bei den *Diphyes*-Arten schwindet dasselbe vollständig.“

„Die bemerkenswerte Zwischenstellung der *G. ovata* zwischen Prayiden und Galeolarien... erhellt weiterhin aus der Form der Deckstücke, welche nicht nur den für die Diphyiden charakteristischen Öl-

behälter, sondern auch Seitenkanäle aufweisen, wie sie für die Deckstücke der Prayinen typisch sind“ (1897 b, p. 14).

Anklänge an ein solches Verhalten fand CHUN auch bei den andern Galeolarien, die sich von den übrigen Diphyiden in erster Linie durch den Mangel an Eudoxien unterscheiden, wie die *Diphyidae oppositae*.

Auf die Galeolarien folgen die Diphyinen mit ihren hochgradig verschiedenen Hauptglocken. An diese schließen sich als letzte Gruppe die Abylinen an, bei denen die Ungleichheit ihr Maximum erreicht.

Die dritte und letzte Familie der Calycophoren bilden die Polyphyiden, eine ganz abweichend gebaute Gruppe, bei welcher zahlreiche Glocken, wie bei Desmophyinen und Stephanophyinen, vorhanden sind, nur daß sie nicht, wie dort, an der Hauptachse der Kolonie sitzen, sondern, wie schon LEUCKART nachwies, an einer „Scheinachse“, der verlängerten Knospungszone. Hierbei bestehen sehr enge Beziehungen zwischen Polyphyiden und Diphyiden, viel engere als zwischen letzteren und Monophyiden, da beide eine größere Anzahl Hauptglocken produzieren, und der Unterschied in der Hauptsache darin besteht, daß bei letzteren die älteren Glocken durch nachrückende Ersatzglocken verdrängt werden, bei ersteren sich neben diesen erhalten. Die Zahl der vorhandenen, definitiven Glocken spielt somit in CHUNS System der Calycophoren eine bedeutende Rolle (1885, p. 11, 12).

Die Physophoren umfassen sämtliche anderen Siphonophoren. CHUN bringt sie dabei nicht in direkte, genetische Beziehungen zu den Calycophoren, gibt ihnen aber auch nicht einen unabhängigen Ursprung, wie HAECKEL, sondern findet in ihrem Organismus mannigfache Beziehungen, die den Schluß gestatten, daß beide Ordnungen einen gemeinschaftlichen Ursprung haben (1888, p. 773—774), so „daß die Physophoriden, wenn nicht aus Stephanophyiden bzw. Polyphyiden, doch jedenfalls aus einer beiden Ordnungen gemeinsamen Wurzel ihre Entstehung nehmen“. Eine besondere Rolle bei dieser Annahme spielt der Umstand, daß, wie CHUN schreibt, an dem Embryo beider Ordnungen eine heteromorphe Schwimmglockenanlage entsteht, welche bei den Calycophoren zur larvalen, hinfälligen Schwimmglocke wird, während sie sich bei den Physophoren zur Pneumatophore umbildet. Zudem treten auch schon bei den höher organisierten Calycophoren gleichgestaltete Schwimmglocken in größerer Zahl auf, wie ganz allgemein bei den Physophoren. Ferner wird „die strenge Konzentration der Knospen zu eudoxienartigen Gruppen aufgegeben“. Dazu kommt noch, als „gewichtiges Argument“, daß durch die merkwürdige, von CHUN entdeckte Calycophore *Stephanophyes* mit ihren heteromorphen Fangfäden ein Verhalten vorbereitet wird, das man bisher als ausschließliches Charakteristikum der Physophoren ansah (1888, p. 773—774).

Das unterscheidende Merkmal der Physophoren ist also in erster Linie die Pneumatophore. Hierzu gesellt sich zweitens der Besitz zahlreicher Hauptglocken, ähnlich wie bei Hippopodiden, infolge Persistenz der älteren Hauptglocken neben den jüngeren. Nur sitzen diese Glocken am Stämme selbst, nicht an einem „Scheinstamm“ wie dort; drittens kommt der Mangel an Eudoxien hinzu.

Im besonderen teilt CHUN die Physophoren nach dem Bau der Pneumatophore in die beiden Legionen der *Haplophysae* mit ungekammerter, und der *Tracheophysae* mit gekammerter Pneumatophore ein. Erstere hat zwei Unterordnungen, die Physonecten und Rhizophysalien mit

11 Familien, letztere eine Unterordnung: die Chondrophoriden mit 2 Familien. Deren Einteilung nimmt er ähnlich wie seine Vorgänger vor. Hierauf näher einzugehen, erübrigt sich hier.

An dem CHUNSchen System hat die jüngere Zeit, im Zusammenhang mit der Entdeckung neuer Formen, manche Ergänzungen, aber nur geringfügige Änderungen vorgenommen. So hat, um wenigstens eine von diesen zu nennen, z. B. BIGELOW (1911 b, p. 181) die Abylinen nicht von den Diphyinen, sondern umgekehrt letztere von ersteren abgeleitet, infolge der Entdeckung der neuen *Diphyabyla hubrechti*. LENS u. V. R.

Einzig SCHNEIDER hat sich dem CHUNSchen System nicht angeschlossen, sondern ein eigenes System aufgestellt. Sein Gedankengang ist, wie dort, nicht leicht zu erfassen, weil wir uns bei ihm ebenfalls mühsam in vorläufigen Mitteilungen zurechtfinden müssen, die nur zu deutlich den Stempel des „Vorläufigen“ tragen. Zudem sind die beiden letzten Mitteilungen, die vieles erklären sollten und auf die SCHNEIDER wiederholt hinweist, unausgeführt geblieben. Ferner ist seine Einteilung des Organismus der Siphonophoren nicht glücklich; sie verwischt sowohl die tatsächlichen Verhältnisse wie seine eigenen Anschauungen über diese vollständig, läßt also die notwendige Klarheit vermissen. Ein Beispiel für viele: SCHNEIDER unterscheidet (1896, p. 576) am Siphonophorenkörper vier Arten von Anhängen: 1. Schwimmstücke, 2. Deckstücke, 3. Fangstücke und 4. Nährstücke. Zu den Schwimmstücken gehören sowohl die Gonophoren wie die „Schwimmblasen“ und die Schwimmglocken. Da er aber als „Schwimmglocke“ jede Glocke bezeichnet, die keinen Klöppel besitzt, so vereinigt diese Gruppe die heterogensten Dinge, nämlich außer den definitiven Hauptglocken auch die Spezialschwimmglocken, trotzdem er zwischen diesen und den Gonophoren besonders enge Beziehungen feststellte. Sogar die larvale Primärglocke gehört hierher. Daß er alle diese Bildungen auch als homolog betrachtet, läßt sich allerdings nicht annehmen, weil er die larvale Primärglocke CHUNS ganz wie letzterer auffaßt und in Gegensatz zu sämtlichen übrigen Hauptglocken bringt. Dagegen homologisiert er sie mit der Pneumatophore, also mit den Schwimmblasen, zusammen mit dem larvalen Deckstück. So bleibt es ganz unklar, ob er z. B. die definitiven Hauptglocken und die Spezialschwimmglocken homologisiert oder nicht. Jedenfalls ist diese Einteilung eine rein äußerliche und hebt alle Unterschiede zwischen gegensätzlichen und homologen Bildungen auf. Das gleiche ist der Fall bei seiner systematischen Einteilung der Calycophoren. Nach ihm bestehen diese aus zwei großen Familien, den Prayiden und den Diphyiden, unter die er die sämtlichen Calycophoren-Gattungen verteilt, so daß ihre Fassung eine ganz eigenartige ist.

Die Basis dieser Einteilung bilden die nämlichen vier Axiome wie bei CHUN, abgesehen davon, daß er die Hauptglocken alle auf der gleichen Stammseite wie die Cormidien entstehen läßt, also ventral statt dorsal, nach CHUNScher Terminologie. Außerdem stellt er noch einen fünften Satz auf, wonach alle Glocken ursprünglich „Deckglocken“ sind, im Gegensatz zu den „Schwimmglocken“, die sekundär aus ersteren, durch Rückbildung des einen Teiles, nämlich des „Gallertteiles“ hervorgehen. Die „Deckglocken“ bestehen, nach SCHNEIDER, aus der eigentlichen Schwimmglocke, dem „Glockenteil“, und einem mit dieser verschmolzenen „Gallertteil“, der das Hydrörium der Glocke mit den Hydröiumflügeln bildet. Das Hauptmerkmal dieses „Gallertteiles“ ist der Besitz eines Saftbehälters. Die Rolle des einen oder andern Teiles ist eine ganz verschiedene, bei den verschiedenen Gruppen. Bei *Hippopodius* z. B. überwiegt der „Gallertteil“; bei *Amphicaryon* ist der

„Glockenteil“ schon fast ganz zum Schwinden gekommen, „so daß wir ein schildförmiges Deckstück zu sehen glauben“. Dessen rückgebildete Glocke ist also, nach SCHNEIDER, eine Deckglocke, deren „Glockenteil“ so weit geschwunden ist, daß fast nur noch der „Gallertteil“ übrigblieb.

Diese merkwürdige Einteilung der Hauptglocken fußt einerseits auf der Entwicklung der Calycophoren, andererseits auf SCHNEIDERS Spezialuntersuchungen bei *Praya* und den larvalen Verhältnissen der Physophoren. Sie bildet ein Axiom, auf dem sich seine ganze systematische Einteilung der Calycophoren aufbaut, denn je nach dem Besitz von Deckglocken allein oder von Deckglocken + Schwimmglocken unterscheidet er die beiden großen Gruppen der Prayiden und Diphyciden (1896, p. 581; 1889, p. 51). Allerdings ist die Beschaffenheit der Hauptglocken nicht das ausschließliche Maßgebende, wie er im Hinblick auf die Kritik CHUNS (1898, p. 51—52) ausführt. Auch die Tatsache spielt eine Rolle, daß bei jenen Formen mit nur Deckglocken, den Prayiden, eine geringere Schwimmfähigkeit charakteristisch ist wie bei jenen Formen mit Deckglocken und Schwimmglocken. Sie wird, nach SCHNEIDER, bedingt durch die reichliche Entwicklung rundlicher Gallertmassen, und diese dient zugleich zweckentsprechend dem durch die geringere Schwimmfähigkeit gesteigerten Schutzbedürfnis. Bei jenen Formen dagegen mit Schwimmglocken geht eine möglichst geringe Gallertentwicklung und schärfere Bekantung Hand in Hand mit sehr bedeutender Lokomotionsfähigkeit. So prägt sich bei den beiden Gruppen eine entgegengesetzte Entwicklungstendenz aus. Diese Tatsachen sind, nach SCHNEIDER, viel wichtiger für die Einteilung, als die von CHUN benutzte Glockenzahl.

Ganz folgerichtig stellt auch er, nur von ganz andern Gesichtspunkten aus wie GEGENBAUR und CHUN, die Prayiden an die Spitze des Systems als die primitiveren, da sie nur Deckglocken haben. Zu ihnen gehören allerdings nicht, wie bisher, nur die echten Prayiden mit zwei Deckglocken, *Praya* und *Amphicaryon*, sondern 1. auch jene Formen mit einer einzigen Deckglocke; das sind die Monophyiden mit runden, glatten Glocken: *Sphaeronectes* und *Monophyes*; und 2. jene Formen mit zahlreichen Deckglocken: *Hippopodius* und *Desmophyes*.

Von den Prayiden leiten sich dann, wie bei CHUN, jene Diphyciden ab, die neben einer „vorderen (oberen) Deckglocke“ noch eine „echte Schwimmglocke“, wie z. B. *Diphyes*, besitzen. Letztere kann aber auch rückgebildet werden, wie bei *Muggiaeae* und *Enneagonum*. Somit sind diese Monophyiden zusammen mit sämtlichen übrigen Diphyciden in der zweiten Familie vereinigt.

Unter Diphyciden stellt er die Diphynen an die Spitze, als den Prayiden am nächsten verwandt, die Galeolarien an das Ende, da hier „alle Schutzfalten an den Locomotionsorganen rückgebildet wurden“ (1889, p. 9). Den Übergang zu den Physophoren bilden letztere, nicht *Hippopodius* mit seinen typischen „Deckglocken“, weil bei diesen die Rückbildung der Deckglocken schon so vollständig ist, daß nur noch Schwimmglocken übrig sind. Die Art und Weise, wie SCHNEIDER dabei seine Familie der Diphyciden von den Prayiden ableitet, ist eine ganz andere wie bei CHUN, nachdem er diesem mit Recht vorgeworfen hat, daß seine Erklärung der Lageverschiebungen der Hauptglocken bei Umwandlung der Prayiden in die Diphyciden das Wesentliche nicht trifft. „Wichtig wäre es . . . anzugeben, welches die vermutliche Ursache der vermeintlichen Lageverschiebungen der zweitältesten Deckglocke nach rückwärts (unten) ist.“ SCHNEIDER umgeht geschickt diese Schwierigkeit — es dürfte kaum möglich sein, für diese Lageverschiebung von oben nach unten einen plausiblen Grund zu finden — durch die Annahme, „daß überhaupt gar keine

Lageverschiebung vorliegt, vielmehr nur eine Formumbildung". Hierüber führt er im besonderen aus:

„Der Ansatzpunkt der Schwimmglocke (unteren Glocke) von *Diphyes* liegt nicht weiter rückwärts (unten) von dem der Deckglocke (oberen Glocke) als der Ansatzpunkt der 2. Deckglocke (unteren Glocke) von dem der 1. bei *Rosacea* (*Praya*). Aber indem die Schwimmglocke des Deckteils ganz oder fast ganz entbehrt und außerdem das Entodermgefäß an einer ganz andern Stelle zum Schwimmsack tritt, als es bei der Deckglocke der Fall ist, außerdem die Form des Schwimmsackes eine andere ist, so erscheint das zweite große Locomotionsorgan der Diphyiden hinter (unter) dem ersten gelegen, während beide bei *Rosacea* (*Praya*) gegenständig gestellt sind. Wir sehen also, welche Bedeutung die Rückbildung des Deckteiles für die Diphyiden hat“ (1898, p. 37).

Diese Ableitung hat eine gewisse Ähnlichkeit mit derjenigen GEGENBAURS, welcher, wie früher besprochen, ebenfalls keine Lageverschiebung annimmt. Nur findet nach SCHNEIDER dabei eine partielle Rückbildung, nach GEGENBAUR dagegen ein Auswachsen beider Glocken nach entgegengesetzten Richtungen statt. Die Ursache für die Rückbildung und die damit verbundenen vielfachen Veränderungen sieht SCHNEIDER in der Erhöhung der Schwimmfähigkeit der Kolonie.

Durch seine Einteilung vereinigt SCHNEIDER die heterogensten Dinge, wie CHUN ihm seinerseits vorwirft, und verwischt gänzlich „alle die bedeutungsvollen Unterschiede in dem Wechsel heteromorpher Glocken, in dem Ersatz definitiver Glocken durch nachrückende Reserveglocken, wie er den Diphyiden zukommt, den Monophyiden aber fehlt“ (1898, p. 115). Zudem bietet die Entwicklungsgeschichte ebensowenig wie die Morphologie irgendeinen Anhaltspunkt für die Unterscheidung von Deckglocken und echten Schwimmglocken. So ist es nicht erstaunlich, daß sein System trotz mancher guten Ideen von keiner Seite angenommen wurde. Es erübrigt sich daher, hier weiter darauf einzugehen, und ich verweise für alles Nähere auf ihn selbst.

B. Neue Klassifikation.

Hiermit komme ich zu meiner eigenen Klassifikation, die vorläufig allerdings auf die Calyco-phoren beschränkt ist, während ich bei Physophoren einstweilen jene von CHUN übernommen habe. Natürlich bildet meine Auffassung der Organisation und des morphologischen Aufbaues der Siphonophoren, wie ich sie in den fünf morphologischen Hauptsätzen des ersten Kapitels und in den vier Entwicklungsgeschichtlichen Ergänzungssätzen des zweiten Kapitels niedergelegt habe, die Grundlage meiner Einteilung. Dementsprechend unterscheidet sich diese fundamental von jener meiner Vorgänger, wie die Gegenüberstellung von CHUNS und meinem System der Calycophoren am Schluß dieses Kapitels lehrt. Sie drückt sich aber auch in der neuen Definition aus, die ich den beiden Ordnungen gebe. Diese lautet wie folgt:

Calycophoren: Siphonophoren mit einer definitiven Oberglocke und meist auch mit Unterglocken in geringer Zahl, die sich nacheinander ersetzen. Der Stamm ist einheitlich, nur aus einem Siphosom mit den Cormidien bestehend, der Entwicklung der Ventralknospe entsprechend.

Die Ventralknospe zieht sich stielartig aus und geht vollständig in der Bildung der ersten Unterglocke auf, während die Ersatzunterglocken nacheinander, jede am Stiel der vorhergehenden, hervorsprossen. Deren Anheftung am Stamm ist somit eine indirekte, vermittelst der stielartig verlängerten Knospungszone. Die Opposition der

beiden Hauptglocken kommt niemals durch Torsion des Stammes zustande, sondern ist eine primäre, ihrer opponierten Genese entsprechend.

Die Cormidien werden meist als Eudoxien frei. Die Gonophoren sind meist hochentwickelt, aber ihre Zahl ist gering, wie die der Unterglocken. Ihre Entstehung entspricht jener der letzteren, indem die Urknospe sich stielartig auszieht und vollständig in der Bildung der ersten Gonophore aufgeht, während die folgenden Gonophoren nacheinander, jede am Stiel der vorhergehenden hervorsprossen.

Physophoren: Siphonophoren mit einer definitiven, zu einer Pneumatophore umgewandelten Oberglocke und meist auch Unterglocken in großer Zahl, die sich zeitlebens erhalten. Der Stamm zerfällt in zwei Teile: das Nectosom mit den Unterglocken und das Siphosom mit den Cormidien, der Entwicklung der Ventralknospe entsprechend.

Die Ventralknospe ist flächenhaft am Stamm ausgebreitet und erhält sich zeitlebens. Die Unterglocken sprossen nacheinander aus ihr hervor und sitzen daher direkt am Stamm. Die Opposition der Unterglocken kommt niemals (oder höchstens als seltene Ausnahme ?) durch Torsion des Stammes zustande, sondern ist eine Folge besonderer Entwicklung der Glocken.

Die Cormidien werden niemals als Eudoxien frei. Die Gonophoren sind meist rückgebildet, aber sehr zahlreich, wie die Unterglocken.

Die Calycophoren wurden bisher nach der Anzahl der Hauptglocken, und zwar in drei Unterordnungen: Monophyiden, Diphyiden und Polyphyiden eingeteilt. Nach meinen Untersuchungen ist jedoch nicht die Zahl der Hauptglocken, sondern das Fehlen oder Vorhandensein von Unterglocken, also einer Ventralknospe, das Wichtige und von ganz außerordentlicher Bedeutung für ihre Organisation. Das Auftreten der Ventralknospe bildet sowohl in der ontogenetischen wie in der phylogenetischen Entwicklung der Siphonophoren einen Markstein und gibt uns das beste Einteilungsmittel an die Hand. Darnach zerfallen die Calycophoren ganz natürlich in zwei Legionen:

- a) *Mononectae*, bei denen Unterglocken noch gar nicht zur Anlage gekommen sind, also nur die definitive Oberglocke vorhanden ist. Sie sind somit primär einglockige Formen;
- b) *Polynectae*, bei denen zur Oberglocke noch Unterglocken hinzugetreten sind. Diese Legion steht also bedeutend höher wie die vorige, von der sie durch eine tiefe Kluft getrennt ist, denn alle Übergangsformen fehlen. Die Unterglocken sind plötzlich da, und alle positiven Anhaltspunkte fehlen, wie sich der Umwandlungsprozeß vollzogen hat.

Die *Mononectae* umfassen als einzige Familie die *Monophyidae*. Diesen habe ich allerdings eine etwas andere Fassung wie bisher gegeben, indem ich jene Formen ausscheide, die nach meiner Auffassung rückgebildet sind oder rückgebildet zu sein scheinen. In dieser Fassung erachte auch ich, wie CHUN, die Monophyiden für die primitivsten Calycophoren. Der Grund hierfür ist jedoch ein ganz anderer wie bei ihm. Sie sind primitiv nicht weil sich bei einem Teil von ihnen (*Monophyes* und *Sphaeronectes*) die Larvenglocke zeitlebens erhält, und definitive Hauptglocken noch gänzlich fehlen, denn das ist nach meinen Anschauungen nicht der Fall, da die einzige vorhandene glatte Glocke auf der dorsalen Stammseite sitzt, also eine Larvenglocke nicht sein kann, sondern die definitive Oberglocke darstellt. Auch die Tatsache, daß bei dem andern Teil (*Muggiaeae*) „Ersatzglocken“ für die erste definitive Glocke noch fehlen, ein Kriterium, an dem nach CHUN die

Monophyiden mit kantiger Oberglocke sofort als solche zu erkennen sind, ist nicht ausschlaggebend, sondern sie sind primitiv, weil Unterglocken überhaupt noch nicht vorhanden sind.

Ob im besonderen die Monophyiden mit glatter oder jene mit kantiger Glocke die primitiveren sind, ist noch fraglich, besonders da wir über die erste Entwicklung nur der letzteren etwas wissen, also ob eine Larvenglocke der definitiven Glocke vorausgeht. Jedenfalls erscheint aber die glatte, ungezähnte Oberglocke als die primitivere, also als Vorläufer der kantigen, helmförmigen. Zudem leiten die Muggiinen zu den Polynecten über. Daher stelle ich *Monophyes* und *Sphaeronectes* an die Spitze.

Zu diesen drei Gattungen kommen noch zwei hinzu: *Nectopyramis* und meine neue *Heteropyramis*. Zweifelsohne sind sie die jüngsten Mononecten und bilden selbständige Seitenzweige, die nirgends hinführen — falls es sich nicht um rückgebildete Diphyiden handelt, also um sekundäre Monophyiden. Angesichts ihrer sehr hohen Organisation erscheint das nicht unmöglich. In dem Falle würden sie hier ganz ausscheiden und zu den Dimophyiden gehören, ebenso wie z. B. *Cuboides* HUXLEY, den CHUN noch hierher rechnet.

An die Spitze der *Polynectae* und damit der Diphyiden stelle ich, im Gegensatz zu meinen sämtlichen Vorgängern, nicht die *Diphyidae oppositae*, sondern die *Diphyidae superpositae*, als Tribus I, denn sie enthalten nach meiner Auffassung die in jeder Beziehung primitivsten, zweiglockigen Formen, die wir kennen: die Galeolarien (siehe Textfig. 29). Allerdings ist die Fassung der letzteren eine neue, nachdem ich nachweisen konnte, daß der von CHUN behauptete Mangel an Eudoxien kein unterscheidendes Merkmal von den Diphyinen bildet, sondern jedenfalls so typische Repräsentanten, wie *G. truncata* (SARS) und *G. quadrivalvis* LESUEUR, Eudoxien ebenso hervorbringen wie diese.

Als primitivste Diphyiden erscheinen die Galeolarien vor allem deshalb, weil die gegenseitigen Beziehungen der beiden Hauptglocken noch ganz primitiv, also lose und unorganisch sind, wie bei keiner andern Gruppe. Einerseits fehlt der Oberglocke jegliche Einrichtung zur Aufnahme und zum Schutze der Unterglocke, also ein Hydrörium, andererseits ist bei dieser der Oberteil, der zur Herstellung dieser Verbindung dienen könnte, noch sehr wenig entwickelt. So hängt diese Unterglocke schutzlos und frei am Stamm herab, wie die primitiven Geschlechtsglocken, von denen ich sie ja ableite. Sie gleicht diesen aber auch durch die sehr geringe Entwicklung ihres Hydrörium, das ebenfalls einfach und rinnenförmig ist, wie bei keiner andern Unterglocke. Dadurch ist bei Galeolarien die Stammwurzel mit der Ventral- und der Stammknospe sehr schlecht geschützt, viel schlechter wie z. B. bei Monophyiden, und reißt dementsprechend sehr leicht ab. Deshalb gehören vollständige Galeolarien mit beiden Glocken und dem Stamm im Zusammenhang zu den Ausnahmen. Aus diesem Grunde muß angenommen werden, daß die Diphyiden bzw. Galeolarien von keiner der jetzt lebenden Monophyiden abstammen, denn diese zeigen alle in der Ausbildung eines schützenden Hydrörium in der Oberglocke einen relativ hohen Entwicklungsgrad. Viel primitivere Formen müssen ihre Vorläufer gewesen sein.

Noch eine Reihe anderer interessanter Momente spricht für das primitive Verhalten der Galeolarien, im Verhältnis zu allen andern Polynecten, so z. B. die geringe spezifische Differenzierung ihrer Unterglocken, die eine Unterscheidung häufig fast unmöglich macht, wie bei den primitiven

Geschlechtsglocken. Das ist besonders auffallend im Gegensatz zur hohen Differenzierung und erstaunlichen Mannigfaltigkeit der Unterglocken aller übrigen Diphyiden. Diese primitive Organisation ist durchaus verständlich und erklärlich bei einem Organ, das, wie die Unterglocke, eine jüngere Erwerbung darstellt. Ferner ist die primitivste und kleinste Diphyide *G. subtilis* (CHUN) die wir kennen, eine typische Galeolarie. Auch die geringe und ganz unregelmäßige Kantenbildung und Zähnelung, die allen Teilen etwas Unfertiges, Unvollkommenes gibt, ist zu beachten. Erst bei den Diphyinen finden wir darin eine bessere Ausbildung und gewisse Regelmäßigkeit, wie sie bereits bei der höchsten *Galeolaria*, *G. truncata* (SARS), angedeutet ist.

An die Galeolarien schließen sich ganz natürlich die Diphyinen an, die durch mehr oder weniger vollkommene organische Verbindung beider Hauptglocken ausgezeichnet sind. Diese Verbindung erfolgt in der Weise, daß die Oberglocke mit der Ventralhälfte ihrer Basis immer mehr über die Unterglocke hinüberwächst und so den Hydröcumfortsatz bildet, nachdem bei Galeolarien schon ein Anfang damit gemacht war. Zugleich höhlt sich dieser von unten immer tiefer aus, und damit senkt sich die Stammwurzel nach oben ein, wie sich bei den einzelnen Arten schrittweise verfolgen läßt, von *D. contorta* LENS u. V. R., der nächsten Verwandten von *G. truncata* (SARS) an, aufwärts. So entwickelt sich allmählich das große und tiefe Hydröcum von *D. dispar* CHAM. et EYS. aus dem, selbst bei dieser höchststehenden Galeolarie erst als kleine Basalverlängerung angedeuteten Fortsatz. Hand in Hand mit diesen Umwandlungen findet eine Umwandlung des Oberteiles der Unterglocke in Anpassung an das Hydröcum der Oberglocke statt, und zwar ganz ähnlich wie bei den höchst entwickelten Gonophoren (Abylinen) in Anpassung an das Deckstück. Auf diese Weise wächst die Unterglocke mit der Stammwurzel gewissermaßen in die Oberglocke hinein, bis beide schließlich ein festgefügtes einheitliches Ganzes bilden. Mit der Vervollkommenung dieser Beziehungen ist die Unterglocke zugleich zu einem hochkomplizierten Schutzorgan für den Stamm mit seinen Anhängen geworden, denn ihr Hydröcum hat sich aus einer offenen, seichten Rinne (*Galeolaria*) zu einem tiefen, durch kunstvolle Vorrichtungen verschiedenster Art mehr oder weniger vollständig überdachten Kanal verwandelt. Dadurch erreicht die bilaterale Symmetrie der Unterglocke ihr Ende. Schließlich hat sie nur noch eine sehr entfernte Ähnlichkeit mit der primitiven Galeolarien-Unterglocke und dadurch mit den primitiven Gonophoren.

Die fortschreitende Entwicklung der Kolonie zeigt sich auch in Einzelheiten, so in der Kantenbildung und Zähnelung, in der hohen, spezifischen Differenzierung der Unterglocke, in der Entwicklung der Gonophoren und Deckstücke usw., wie unten im besonderen ausgeführt werden soll.

Am Ende der *Diphyidae superpositae* stehen, als letzte Gruppe, die Abylinen (siehe Textfigur 50), bei denen die Unterglocke ihre Vollendung erreicht, denn hier wird sie allmählich zu einem außerordentlich komplizierten Organ und erlangt zugleich eine erstaunliche Größe, namentlich im Verhältnis zur Oberglocke. Parallel damit wandeln sich die Gonophoren, die bei Monophyiden, Galeolarien und einem Teil der Diphyinen noch klein, primitiv, bilateral symmetrisch und spezifisch wenig differenziert sind, zu komplizierten Glocken mit hoher, spezifischer Differenzierung um, die ihrerseits dem angrenzenden Stammstück mit dem Saugmagen und den Ersatzgonophoren einen vorzüglichen Schutz gewähren. Die einzelnen Phasen der Umwandlung lassen sich auch hier verfolgen, und letztere führt schließlich dazu, daß bei einzelnen Abylinen und noch mehr bei *Cerato-*

cymba die Unterglocken und Geschlechtsglocken einander so gleichen, daß sie kaum zu unterscheiden sind.

Bei der Oberglocke und dem Deckstück hat gleichfalls der ganze Bau eine steigende Komplikation erfahren, hauptsächlich durch Entwicklung immer neuer Kanten und Flächen, deren Verfolgung im einzelnen sehr reizvoll ist. Dagegen ist interessanterweise die Oberglocke im umgekehrten Verhältnis zu ihrer Komplikation und zur Unterglocke immer kleiner geworden, bis sie gewissermaßen nur noch einen unbedeutenden Anhang der letzteren bildet. Dadurch erhält die Kolonie ein ganz verändertes und sehr eigenartiges Aussehen. Hand in Hand mit diesen formalen Umwandlungen hat eine hochinteressante funktionelle stattgefunden, indem die Unterglocke immer mehr, und schließlich nahezu vollständig von der Oberglocke die Rolle als Schwimmorgan und Schutzorgan für den Stamm und seine Anhänge übernommen hat.

Von den Diphyinen zu den Abylinen bildet die neue Unterfamilie der Ceratocymbinen einen interessanten Übergang (Taf. XV, Fig. 1). Während deren Eudoxien schon typische Abylinen-Eudoxien sind, steht dagegen die Kolonie ziemlich in der Mitte zwischen beiden, so daß sie weder der einen noch der andern Unterfamilie zugerechnet werden kann, wie später ausgeführt werden wird. Allerdings sind aber die Ceratocymbinen und damit die Abylinen nicht direkt von den Diphyinen abzuleiten, trotz ihrer nahen Verwandtschaft, und zwar vor allem deshalb, weil sie monöisch sind, also die gleiche Kolonie männliche und weibliche Gonophoren produziert im Gegensatz zu den Diphyinen, die alle diöisch zu sein scheinen. Bei Galeolarien finden wir dagegen beides, monöische und diöische Formen, nebeneinander. So ist es richtiger, sie statt auf die Diphyinen auf die Galeolarien zurückzuführen, weil die geschlechtliche Trennung jedenfalls eine höhere Stufe darstellt und nicht anzunehmen ist, daß aus diöischen Formen wieder monöische geworden sind. Zudem ist die Unterglocke von *Ceratocymba* angesichts der offenen, rinnenförmigen Bildung ihres Hydröciums besser von der Galeolarien- wie der Diphyinen-Unterglocke abzuleiten. So erscheinen denn die Diphyinen einerseits, die Abylinen mit Ceratocymbinen andererseits als zwei selbständige Seitenzweige der Galeolarien, wobei allerdings die letzteren im Ganzen bedeutend höher stehen als die ersteren, wie aus dem Stammbaum am Schluß dieses Kapitels zu ersehen.

Auf die *Diphyidae superpositae* folgen, als Tribus II, die *Diphyidae intermediate*, die eine Mittelstellung zwischen diesem und dem Tribus *Opposita* einnehmen. Sie enthalten eine Anzahl neue und problematische Arten, die ausgezeichnet sind durch eine gegenseitige formale und strukturelle Annäherung und Verlagerung der beiden Hauptglocken, die zu einer partiellen Opposition derselben führt. Deren Längsachsen kommen dadurch nebeneinander zu liegen, statt daß die eine die Verlängerung der andern bildet. Die Oberglocke rutscht also gewissermaßen an der Unterglocke herab, die letztere an der Oberglocke herauf. Dabei wird die Ventralwand des Hydröcium der letzteren allmählich aufgerissen. Allerdings ist die Lageverschiebung tatsächlich gering, da der Ansatz der Glocken am Stamm festliegt und überall so ziemlich der gleiche ist. Es handelt sich vielmehr um ein gegenseitiges Entgegenwachsen der entsprechenden Pole, also des Mundteiles der Ober- und des Oberteils der Unterglocke, unter gleichzeitiger mächtiger Gallertentwicklung. Der Umwandlungsprozeß, der bei diesem Tribus eingeleitet wird, ist also ein sehr komplizierter, eine Kombination von dem von GEGENBAUR, CHUN und SCHNEIDER beschriebenen Prozeß, nur in umge-

kehrter Richtung, indem die beiden Glocken nicht, wie diese annehmen, auseinander-, sondern zusammenrücken.

Die interessanteste dieser Übergangsformen ist *Cl. (Diphyes) ovata* (KEFERST. u. EHL.) (Textfig. 24), die ich in Villefranche wiedergefunden habe und die schon von ihren Entdeckern als Übergangsform aufgefaßt wurde. Zu nennen ist ferner die ebenfalls sehr interessante *Ch. multidentata* LENS u. V. R. (Textfig. 25), die nicht weniger deutlich die betreffenden Veränderungen erkennen läßt.

Den Schluß der Diphyiden bilden als Tribus III die *Diphyidae oppositae*, die bisher an deren Spitze standen. Die Ähnlichkeit der beiden Hauptglocken und ihre Opposition, welche das Charakteristikum dieses Tribus bildet, ist ja, nach meiner Auffassung, keine primäre, wie nach CHUN, sondern im Gegen teil eine sekundäre da der Ausgangspunkt der beiden Hauptglocken ein ganz verschiedener ist, und eine direkte Begleiterscheinung und Folge ihrer gegenseitigen Verlagerung mit den dadurch veränderten Lagebeziehungen. Diese Umwandlung läßt sich schrittweise von den Galeolarien über den Tribus *Intermediae* hinweg bis hinauf zu den Prayinen verfolgen, bei denen sie anscheinend ihre Vollendung erreicht.

Wie im einzelnen die Beziehungen der *Intermediae* und *Superpositae* zu den übrigen Diphyiden sind, ob sie von den Galeolarien oder von den Diphyinen abgeleitet werden müssen, ist vorläufig unsicher, weil wir über beide sehr wenig wissen. Es steht nicht einmal fest, ob die Prayinen Eudoxien produzieren oder nicht, und von den meisten *Intermediae* ist sogar der Stamm unbekannt, und zugleich damit, ob sie monöcisch oder diöcisch sind. Nach ihrem Bau erscheint es allerdings sicher, daß sie von Formen mit wenig entwickelten Kanten und geringer Zähnelung abstammen, bei denen ferner ein basaler Hydröcumfortsatz an der Oberglocke noch gar nicht zur Entwicklung gekommen ist. Das trifft alles bei den primitiven Galeolarien zu. So würden denn die *Diphyidae oppositae* einen selbständigen Seitenzweig der primitiveren Galeolarien darstellen, der sich ziemlich früh abgespalten hat und allmählich zu hoher Blüte gelangte, denn er leitet auf ziemlich direktem Wege zu den Polyphyiden und Physophoren über. Die Diphyinen und Abylinen dagegen würden die direkte Fortsetzung der Galeolarien nach zwei divergierenden Richtungen hin bilden und erreichen jedenfalls in sich ihre Vollendung, ohne weiterzuführen.

Die *Oppositae* umfassen nur noch die 2 Unterfamilien der Prayinen mit 2 und, vorläufig wenigstens, der Stephanophyinen mit 4 ähnlichen Hauptglocken, denn *Amphicaryon* und *Desmophyes*, die früher auch hierher gezählt wurden, scheiden aus. Die Stellung von *Stephanophyes* ist einstweilen allerdings ganz problematisch, denn wenn sich auch der Kranz von 4 Glocken einfach durch Persistenz der älteren Glocken neben den Ersatzglocken erklären läßt, so steht sie in andern Beziehungen den Physophoren viel näher wie den Calycophoren, so z. B. durch die große Komplikation des Baues und den Besitz von Tasterpolypen und zweierlei Tentakeln. Nirgends sonst finden sich diese bei Calycophoren. Ob es sich bei den Hauptglocken dabei um Ober- und Unterglocken

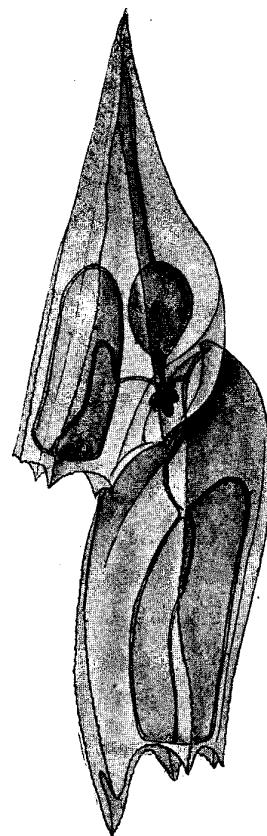


Fig. 25. *Chuniphyes multidentata* LENS u. V. R. (nach BIGELOW).

zugleich handelt oder um letztere allein, ist fraglich und dürfte, angesichts der großen Ähnlichkeit, nur ihre Genese Auskunft hierüber geben. Von CHUN, der bisher als einziger diese Art gesehen hat, ist eine Antwort auf diese Frage natürlich nicht zu erwarten, da sie für ihn überhaupt keinen Sinn hat.

Ehe ich zu den Polyphyiden übergehe, wird am besten noch die neue Familie der *Dimophyidae* besprochen. Sie umfaßt alle jene Formen, die eine eigentümliche Stellung zwischen Diphyiden und Monophyiden einnehmen, wie der Name andeutet. Nach meiner Auffassung handelt es sich aber nicht um primitive oder gar gewöhnliche Diphyiden, wie es teilweise den Anschein hat, sondern alle sind aus letzteren hervorgegangen und stehen im Begriff, durch mehr oder weniger vollständige Rückbildung der einen Glocke zu Monophyiden, d. h. zu einglockigen Formen zu werden. So kann man sie auch als sekundäre Monophyiden bezeichnen. Dabei läßt sich der Rückbildungsprozeß schrittweise verfolgen. Am Anfang der Reihe steht *D. arctica* CHUN (Taf. XXVI), oder, wie sie jetzt heißen muß, *Dimophyes arctica* (CHUN), bei welcher die Unterglocke noch vorhanden und funktionsfähig ist, wie ich nachweisen konnte, aber klein und stark verkümmert. An sie schließt sich *Amphicaryon* an. CHUN und seine Nachfolger fassen letztere dagegen als Mutter aller Diphyiden auf und stellen sie an deren Spitze, weil der Mutterboden für die Hauptglocken in der Produktion von 2 Glocken aufgeht, statt eine ganze Glockenbrut, wie bei den übrigen Diphyiden, hervorzubringen. Nach meiner Auffassung ist aber nicht die geringe Zahl Hauptglocken das Primitive, sobald einmal mehr wie die Oberglocke vorhanden ist, sondern umgekehrt ein reger Glockenersatz, wie bei den Gonophoren, und die geringe Glockenzahl ist eine ausgesprochene Rückbildungserscheinung. Bei *Dim. arctica* hat diese Rückbildung erst begonnen, indem die Zahl der Ersatzglocken nur eine geringe ist, um dann bei *Amphicaryon* ihren Höhepunkt zu erreichen. Damit stimmen die übrigen Befunde überein: die hochgradige, bei einer primitiven Form ganz unverständliche Verkümmерung der einen Glocke, die bei *Amphicaryon* (Textfig. 22) schon dazu geführt hat, daß diese zeitlebens funktionsunfähig ist, während bei *Mitrophyes* (Taf. XXIV Fig. 7) die betreffende Glocke sogar zu einer kleinen Scheibe ohne Subumbrella herabgesunken ist. So scheint ein Zweifel gar nicht möglich, daß es sich hier wirklich um rückgebildete, nicht um primitive Formen handelt.

Welche der beiden Glocken rückgebildet ist, steht noch dahin, doch glaube ich bestimmt, daß es die Unterglocke ist, da die Funktionsfähigkeit der Oberglocke eine Lebensbedingung der jungen Kolonie ist, wenigstens bis zu dem Moment, wo eine Unterglocke in Erscheinung getreten und so weit entwickelt ist, um die Funktionen der Oberglocke ganz oder teilweise zu übernehmen. Die Ursache für die Rückbildung der ersteren sehe ich sowohl bei *Amphicaryon* wie bei *Dim. arctica* in der Verkümmierung des Stammes. Dieser ist bei beiden Arten zu einer kleinen Scheibe zusammengezschrumpft, wie CHUNS Untersuchungen bei der einen, die meinigen bei der andern ergeben haben. Es besteht also, wie ich annehme, ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Rückbildung der Glocke und der Rückbildung des Stammes. Für die erstere dürfte schwerlich eine andere Erklärung zu finden sein. Um so schwerer ist allerdings die Beantwortung der Frage nach der Ursache der letzteren, also für den Anfang der Rückbildung überhaupt. Und diese Schwierigkeit wird dadurch erhöht, daß HAECKEL bei seiner *M. peltifera* einen langen Stamm feststellt, trotzdem deren eine Glocke die weiteste Rückbildung aufweist. Vielleicht liegt aber hier ein Versehen HAECKELS vor?

In *C. vitreus* HUXLEY, den CHUN zu den Monophyiden zählte, vermute ich ebenfalls eine rückgebildete Form, sowohl wegen seiner ungewöhnlich hohen Organisation wie wegen der von CHUN festgestellten Reduktion des Stammes zu einer kleinen Scheibe. So läßt sich annehmen, daß auch hier ursprünglich 2 Glocken vorhanden waren, von denen dann die eine der vollständigen Reduktion anheimfiel, in Verbindung mit der Verkümmерung des Stammes, so daß Unterglocken überhaupt nicht mehr angelegt werden.

Diese vier Vertreter der Dimophyiden verteilen sich nach ihrem sehr verschiedenen Aussehen auf 3 Unterfamilien und leiten sich von ganz verschiedenen Formen ab. *Dim. arctica* (CHUN) steht jedenfalls den Diphyinen am nächsten. *Amph. acaule* (CHUN) und *Mtr. peltifera* HAECKEL den Prayinen, und *C. vitreus* HUXLEY den Abylinen.

Das Ende der Reihe bilden die *Polyphyidae* mit der Unterfamilie der *Hippopodinae*. An diese schließt sich als Anhang, da einstweilen ganz problematisch, die Familie der *Desmophydiae* an, denn sie, nicht die Hippopodinen, würde zu den Physophoren überleiten und dabei — die Richtigkeit von HAECKELS Beschreibung vorausgesetzt — so genau in der Mitte zwischen diesen und den Calycophoren stehen, daß sie ebensogut den einen wie den andern zugezählt werden könnte. Durch den Mangel einer Pneumatophore gehört sie zu letzteren, zu ersteren durch den Besitz eines echten Nectosoms mit zahlreichen Unterglocken und die flächenhafte Ausbreitung der Ventralknospe am Stämme selbst.

Viel direkter wie die Desmophyiden knüpfen die Hippopodinen an die Calycophoren an, durch die Aufreihung ihrer Unterglocken statt am Stämme selbst an einem Pseudonectosom, welches nichts anderes als die verlängerte Knospungszone ist, die der stielartig verlängerten Ventralknospe entspricht. Hier, wo alle Unterglocken sich erhalten, ist besonders deutlich zu erkennen, wie die eine Glocke immer am Stiele der andern hervorgeht, im Gegensatz zu Physophoren. Die nächsten Beziehungen haben die Hippopodinen zu den Prayinen durch die ganze Art der Ausbildung ihrer Hauptglocken. So läßt sich, wie ich nachgewiesen habe, die definitive Oberglocke, die sogenannte Larvenglocke von *Hippopodius*, kaum von den Prayaglocken unterscheiden. Durch die starke Verkümmierung und die Rückbildung dieser Oberglocke, im Gegensatz zur hohen Ausbildung der Unterglocken, erinnern die Hippopodinen allerdings auch stark an die Abylinen. Aber in noch viel höherem Maße wie dort ist die Oberglocke, Hand in Hand mit der Entwicklung der Schwimmäsule, zu einem ganz nebenschönen Anhang der Kolonie herabgesunken, der fast nur in der Jugend Bedeutung hat, solange die Schwimmäsule bzw. die Unterglocken noch nicht vorhanden oder nicht genügend ausgebildet sind. Später fällt sie daher auch leicht ab, ohne daß die Kolonie irgendwelchen Schaden zu erleiden scheint.

Sehr interessant ist, daß offenbar die hohe Ausbildung der Unterglocken zu einer richtigen Schwimmäsule einen ganz ähnlichen Einfluß auf die Ausbildung der Gonophoren gehabt hat wie bei Physophoren. Diese Tatsache ist um so bedeutsamer, weil die Hippopodinen in keiner Weise als direkte Vorläufer der letzteren aufgefaßt werden können. Sie stellen einen merkwürdig ausgebildeten Seitenzweig der Calycophoren dar, der in sich selbst seinen Abschluß gefunden hat, ohne weiterzuführen. So ist es klar, daß die betreffende Ausbildung der Gonophoren die gleiche Ursache haben muß wie dort und in engstem Zusammenhang mit der hohen Ausbildung der Schwimmäsule steht, als deren direkte Folge sie erscheint. Wie bei Physophoren sind nämlich bei Hippopodinen die Ge-

schlechtsglocken, umgekehrt wie die Unterglocken, stark rückgebildet und sehr einfach, und entwickeln sich offenbar statt durch einen Glockenpropf durch einen Glockenkern. Da die Cormidien überhaupt sehr reduziert sind, nämlich die Deckblätter vollständig verloren haben, kommt es auch nicht zur Eudoxienbildung, und daher können diese Gonophoren mit ihrem engen Glockenschirm und ihrer geringen Schwimmfähigkeit als sessil bezeichnet werden. Umgekehrt hat die Zahl der Gonophoren außerordentlich zugenommen, so daß sie in jedem Cormidium ein ganzes Träubchen bilden — wie bei Physophoren. Es steht also die Höhe der Ausbildung der Gonophoren in umgekehrtem Verhältnis zu ihrer Zahl, und beide stehen wiederum in direktem Zusammenhang mit der Höhe der Ausbildung der Unterglocken.

Wir können also schrittweise diese progressive Umwandlung der Calycophoren, von den Monophyiden an aufwärts, durch die ganze Reihe bis hinauf zu den Polyphyiden verfolgen. Natürlich drängt sich dabei die Frage nach der Ursache dieser großen Veränderungen auf, die im Laufe der phylogenetischen Entwicklung stattgefunden haben, namentlich nach der Ursache der auffallenden Veränderung in den gegenseitigen Beziehungen der beiden Hauptglocken, die von der Superposition schließlich zur Opposition geführt hat. Diese Ursache sehe ich in dem Bestreben der Kolonie den empfindlichsten und zugleich kostbarsten Teil ihres Organismus, den Mutterboden für die Cormidien und damit für die künftige Generation, möglichst zu schützen. Allerdings denke ich dabei keineswegs an eine Zielstrebigkeit, sondern lediglich an eine natürliche Auslese der für das Leben und die Erhaltung der Art am besten ausgerüsteten Individuen. Für die Erhaltung des Individuums wie der Art aber muß die Ausbildung eines besseren Schutzes des Stammes mit seinen Anhängen von größtem Vorteil gewesen sein. Bei *D. dispar* finden wir diesen Schutz bereits in hohem Maß ausgebildet, während *Praya* direkt die Vollendung darstellt mit ihrer wundervoll geborgenen Stammwurzel in der Mitte zwischen den beiden großen, kissenartigen Glocken. Man braucht nur eine lebende *Praya* zu beobachten, wie sie den ganzen empfindlichen Anfangsteil des Stammes zwischen die, ein einheitliches Ganzes bildenden Hauptglocken zurückzieht, um sich zu überzeugen, daß hier alles zum Schutze des Stammes und seiner Anhänge geschehen ist — ebenso wie z. B. bei *Hippopodius*. Wie anders dagegen bei Galeolarien mit ihren kaum verbundenen, lose am Stamm herumpendelnden Unterglocken und dem schutzlosen Stamm! Da kann wirklich ein Zweifel nicht aufkommen, daß die Entwicklung in der angenommenen Richtung stattgefunden und von den Galeolarien über die Diphyinen und Abylinen hinweg zu den Prayinen geführt hat. Jedenfalls sehe ich keine Möglichkeit, für den umgekehrten Prozeß irgendeinen auch nur halbwegs plausiblen Grund zu finden, und CHUN hat einen solchen auch gar nicht angegeben.

Mit dem Nützlichkeitsprinzip kommen wir bei dieser Erklärung vollkommen aus, denn es läßt sich denken, wie schon die ersten Anfänge dieses Entwicklungsprozesses, also z. B. eine auch nur geringe, zufällige Einsenkung der Stammwurzel mit der Unterglocke in die Oberglocke, oder eine kleine Verlängerung der Basis der letzteren über die erstere, von ausschlaggebendem Nutzen für das betreffende Individuum und seine Nachkommen war. Zudem läßt sich dieser Prozeß bei Galeolarien und Diphyinen von Stufe zu Stufe verfolgen und nachweisen, wie die verschiedenen Arten hierin Fortschritte machen. Hierzu kommt noch, daß er parallel zur Höherentwicklung der ganzen Kolonie und ihrer Anhänge verläuft statt umgekehrt, wie dies nach der Annahme CHUNS der Fall sein müßte.

Haben alle Teile der Kolonie eine gewisse Höhe der Ausbildung erreicht, wie bei *Praya*, dann macht sich ein neuer Faktor, und zwar bei den Unterglocken, bemerkbar, der bei Physophoren seinen Höhepunkt erreicht und sich dort allmählich auf alle Teile der Kolonie ausdehnt. Einzig die definitive Oberglocke bzw. Pneumatophore ist davon ausgenommen und nimmt auch hierin eine Ausnahmestellung ein. Die Ventralknospe erhält nämlich die Fähigkeit, in außerordentlichem Maße Unterglocken hervorzubringen. So ist bei *Hippopodius* die Zahl der Unterglocken bereits auffallend gesteigert und erinnert dadurch sehr an die betreffenden Verhältnisse z. B. bei *Agalma* und *Forskalia*. Das hat einen unverkennbaren Einfluß auf den Stamm bzw. die Gonophoren, die dadurch von der Funktion des Schwimmens mehr oder weniger entlastet werden und demzufolge stark in ihrer Ausbildung als Schwimmorgane herabsinken, zugunsten ihrer Funktion als Geschlechtsorgane, ähnlich wie bei den Geschlechtsglocken jener Formen mit Spezialschwimmglocken. Mit ihrer Vereinfachung wird ein Teil der Wachstumsenergie frei und zugunsten einer erhöhten Vermehrung verwendet. So finden wir bei *Hippopodius* zugunsten der Verbreitung der Geschlechtsprodukte eine hohe Ausbildung der Schwimmsäule. Also auch hier ist alles auf die Erhaltung der Art zugespielt und in eigenartiger Weise erreicht. Die Vollendung dieses Entwicklungsweges finden wir dann bei Physophoren.

Wenn auch im einzelnen vieles problematisch geblieben ist, so genügen doch meine Prämissen um die verschiedenen Arten, Gattungen und Familien der Calycophoren voneinander abzuleiten und die allgemeine Entwicklungsrichtung festzustellen, ohne daß es dabei notwendig ist, ständig zu neuen Hilfshypothesen zu greifen. Die eigentliche Schwierigkeit liegt nur im Anfang, da es vorläufig ganz unerfindlich ist, wo plötzlich die isolierte Geschlechtsglockenbrut herkommt, welche zur Unterglockenbrut unter der Stammwurzel wird. Trotzdem kann es kaum zweifelhaft sein, daß die Unterglocken tatsächlich umgewandelte Geschlechtsglocken sind. Alles spricht dafür: ihre Genese, ihre ontogenetische und phylogenetische Entwicklung, ihre Organisation, die Art ihrer Vermehrung und ihre Lage am Stamm, die vollkommen jener der Geschlechtsglocken entspricht, wie es auch in meiner Terminologie ausgedrückt ist.

Bei CHUN dagegen liegen die Schwierigkeiten nicht nur am Anfang, sondern stellen sich auf Schritt und Tritt ein. Denn nirgends reichen seine Prämissen aus, so daß er immer wieder zu Ergänzungshypothesen greifen muß, die im Grunde genommen nur Behauptungen, keine Erklärungen sind. Einige wenige Fragen genügen, um das klarzumachen: Warum produziert der gemeinsame Mutterboden für alle Hauptglocken anfangs nur eine einzige Glocke (Monophyiden), dann zwei Glocken (*Amphicaryon*) und plötzlich eine ganze Glockenbrut, wie bei Diphyiden und Polyphyiden? Es dürfte schwer halten, hierauf eine einigermaßen befriedigende Antwort zu geben, ebenso auf die Frage nach den Ursachen für die Lageverschiebungen der Hauptglocken, die Verkümmерung der einen Glocke bei den Dimophyiden usw.

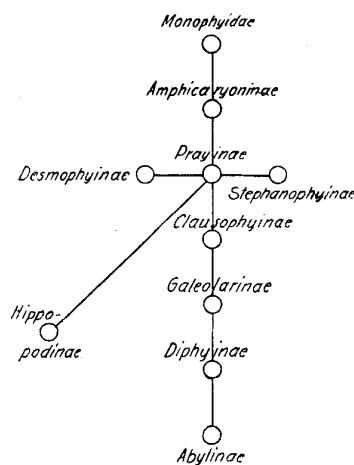
Das vorliegende System der Calycophoren ist ausgesprochen ein phylogenetisches System und kommt, wie ich glaube, dem Ideal einer systematischen Einteilung so nahe, wie es bei dem heutigen Stand unseres Wissens möglich ist, denn nicht nur weist es eine gewisse Symmetrie der einzelnen Glieder auf, so daß diese untereinander ziemlich gleichwertig sind, sondern es berücksichtigt fast gleichmäßig alle Hauptteile: Oberglocke, Unterglocken, Gonophoren und Eudoxien. Es würde daher fast unverändert bleiben, wenn nur ein einziger dieser Teile, z. B. nur die Ober- oder

nur die Unterglocke oder die Geschlechtsglocke berücksichtigt würde. Nähme man z. B. die letztere als Ausgangspunkt der Einteilung, dann kämen lediglich größere Gruppen heraus, da die phylogenetische Entwicklung der Geschlechtsglocke eine außerordentlich langsame ist, so daß letztere daher bei Monophyiden und Galeolarien auf gleicher Stufe steht. Eine andere Gruppierung fände jedoch nicht oder nur in geringem Maße statt. Das ist das Wesentliche. Das gleiche wäre wahrscheinlich der Fall, wenn man die Tentakel zur Einteilung heranzöge, denn soweit unsere hier noch recht unvollkommenen Kenntnisse reichen, scheint jede Unterfamilie durch die besondere Struktur ihrer Nesselknöpfe ausgezeichnet zu sein. Bei Diphyinen, Abylinen, Hippopodinen, Prayinen usw. ist das jedenfalls so.

Wenden wir uns noch kurz zu den Physophoren. Ich fasse diese nicht als einen selbständigen Seitenzweig einer gemeinsamen Urform auf, wie CHUN und andere, oder gar als Stamm aller Calyco-phoren, sondern im Gegenteil: die Physophoren haben, nach allen meinen Beobachtungen, die engsten Beziehungen zu den Calycophoren, viel engere, als es bisher den Anschein hatte und erscheinen als eine direkte Höherentwicklung der letzteren. Sie lassen sich fast in allen Einzelheiten auf diese zurückführen. Weit über die Calycophoren hinausgewachsen sind sie in jeder Beziehung außerordentlich hoch organisiert. In ihrer Mannigfaltigkeit vielfach sehr schwer verständlich, stellen sie im Ganzen wie in Einzelheiten doch eine einheitliche Entwicklungsreihe dar, wie ich später ausführlich nachzuweisen beabsichtige. Sie weisen ihrerseits einen graduellen Fortschritt auf, wobei nicht weniger tief einschneidende Wandlungen stattgefunden haben, die der Kolonie allmählich ein ganz verändertes Aussehen geben. Ich brauche dabei nur auf *Physalia* und *Rhizophysa* im Gegensatz z. B. zu *Forskalia* hinzuweisen. Das Bild der phylogenetischen Entwicklung dieser ebenso komplizierten wie reizvollen Klasse wird durch sie in schönster Weise ergänzt und vervollständigt. Gleichzeitig zeigt sich, welche Fülle schlummernder Potenzen, dem menschlichen Auge verborgen, schon in einer einfachen kleinen Monophyide ruhen.

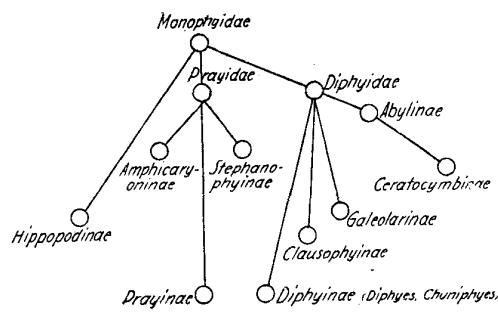
Um den Unterschied in den verschiedenen Auffassungen der phylogenetischen Entwicklung der Calycophoren klarzumachen, gebe ich hier ihren Stammbaum nach CHUN, nach BIGELOW und nach meiner eigenen Auffassung.

Stammbaum nach CHUN:



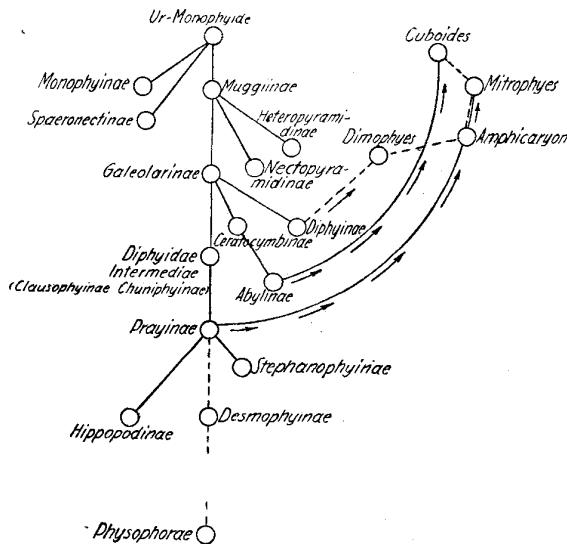
Stammbaum nach BIGELOW

(1911 b, p.181, 231, 1913 p, 71):



Mein Stammbaum:

Primäre Monophyiden Sekundäre Monophyiden



Berichtigung zu der unteren Figur: statt „Sphaeronectinae“ lies „Sphaeronectinae“; statt „Desmophyinae“ lies Desmophyidae; hinter Stephanophyinae und Desmophyidae ist einzufügen: (?)

System CHUNS:

Classis: Siphonophorae ESCHSCHOLTZ 1829.

I. Ordo: **Calycophorae** LEUCKART 1854.

I. Familie: **Monophyidae** CLAUS 1874.

1. Subfamilie: *Sphaeronectinae* HUXLEY 1859.
2. Subfamilie: *Cymbonectinae* HAECKEL 1888.

II. Familie: **Diphyidae** ESCHSCHOLTZ 1829.

I. Tribus: *Oppositae* (*Prayomorphae*) CHUN.

1. Subfamilie: *Amphicaryoninae* CHUN 1888.
2. Subfamilie: *Prayinae* KÖLLIKER 1853.
3. Subfamilie: *Desmophyinae* HAECKEL 1888.
4. Subfamilie: *Stephanophyinae* CHUN 1891.

II. Tribus: *Superpositae* (*Diphymorphae*) CHUN.

5. Subfamilie: *Galeolarinae* CHUN 1897.
6. Subfamilie: *Diphyopsinae* HAECKEL 1888.
7. Subfamilie: *Abylinae* L. AGASSIZ 1862.

III. Familie: **Polyphyidae** CHUN 1882.

1. Subfamilie: *Hippopodinae* KÖLLIKER 1853.

II. Ordo: **Physophorae** ESCHSCHOLTZ 1829.

1. Legio: **Haplophysae** CHUN 1888.

I. Subordo: *Physonectae* HAECKEL 1888.

- I. Familie: *Apolemidae* HUXLEY 1859.
- II. Familie: *Forskalidae* HAECKEL 1888.
- III. Familie: *Agalmidae* BRANDT 1835.
- IV. Familie: *Nectalidae* HAECKEL 1888.
- V. Familie: *Physophoridae* HUXLEY 1859.
- VI. Familie: *Athoridae* HAECKEL 1888.
- VII. Familie: *Anthophysidae* BRANDT 1835.
- VIII. Familie: *Auronectidae* HAECKEL 1888.

II. Subordo: *Rhizophysaliae* CHUN 1882.

- I. Familie: *Epibulidae* HAECKEL 1888.
- II. Familie: *Rhizophysidae* BRANDT 1835.
- III. Familie: *Physalidae* BRANDT 1835.

2. Legio: **Tracheophysae** CHUN 1888.

III. Subordo: *Chondrophorae* CHAMISSO 1821.

- I. Familie: *Porpitidae* BRANDT 1835.
- II. Familie: *Velellidae* ESCHSCHOLTZ 1829.

Mein System:

Classis: Siphonophorae Eschscholtz.

I. Ordo: **Calycophorae** LEUCKART.

1. Legio: **Mononectae** nom. nov.

I. Familie: **Monophyidae** CLAUS.

1. Subfamilie: *Sphaeronectinae* HUXLEY.
2. „ *Muggiinae* BIGELOW.
3. „ *Nectopyramidinae* BIGELOW.
4. „ *Heteropyramidinae* nom. nov.

2. Legio: **Polynectae** nom. nov.

II. Familie: **Diphyidae** QUOY et GAIMARD.

I. Tribus: **Superpositae** CHUN.

1. Subfamilie: *Galeolarinae* CHUN.
2. „ *Diphyinae* nom. nov.
3. „ *Ceratocymbinae* nom. nov.
4. „ *Abylinae* L. AGASSIZ.

II. Tribus: **Intermediae** nom. nov.

5. Subfamilie: *Chuniphyinae* nom. nov.
6. „ *Clausophyinae* BIGELOW.
7. „ *Thalassophyinae* nom. nov.
8. „ *Crystallophyinae* nom. nov.

III. Tribus: **Oppositae** CHUN.

9. Subfamilie: *Prayinae* KÖLLIKER.
10. „ *Stephanophyinae* CHUN.

III. Familie: **Dimophyidae** nom. nov.

1. Subfamilie: *Dimophyinae* nom. nov.
2. „ *Amphicaryoninae* CHUN.
3. „ *Cuboidinae* HUXLEY.

IV. Familie: **Polyphyidae** CHUN.

1. Subfamilie: *Hippopodinae* KÖLLIKER.

Anhang: Familie: *Desmophyidae* HAECKEL.

II. Ordo: **Physophorae** Eschscholtz.

Siehe CHUN.

Spezieller Teil.

Ordo: **Calycophorae** LEUCKART.

Calyeophoridae LEUCKART, 1854, p. 8—9.

Calycophoridae HUXLEY, 1859, p. 28.

Calyconectae HAECKEL, 1888, p. 89—103.

Calycophorae SCHNEIDER, 1898, p. 51.

Calycophorae VANHÖFFEN, 1906, p. 12.

Calycophorae BIGELOW, 1911 b, p. 178—182.

Siphonophoren mit einer definitiven Oberglocke und meist auch Unterglocken in geringer Zahl, die sich nacheinander ersetzen. Der Stamm ist einheitlich, nur aus einem Siphosom mit den Cormidien bestehend, der Entwicklung der Ventralknospe entsprechend.

Die Ventralknospe zieht sich stielartig aus und geht vollständig in der Bildung der ersten Unterglocke auf, während die Ersatzunterglocken nacheinander, jede am Stiel der vorhergehenden, hervorsprossen. Deren Anheftung am Stamm ist somit eine indirekte, vermittelst der verlängerten Knospungszone. Die Opposition der beiden Hauptglocken kommt niemals durch Torsion des Stammes zustande, sondern ist eine primäre, ihrer opponierten Genese entsprechend.

Die Cormidien werden meist als Eudoxien frei. Die Gonophoren sind hochentwickelt, aber ihre Zahl ist gering, wie die der Unterglocken. Ihre Entstehung entspricht jener der letzteren, indem die Urknospe sich stielartig auszieht und vollständig in der Bildung der ersten Gonophore aufgeht, während die folgenden Gonophoren nacheinander, jede am Stiel der vorhergehenden, hervorsprossen.

Indem ich für die Geschichte auf das vorige Kapitel verweise, gebe ich hier nur CHUNS Einteilung der Calycophoren in 3 Familien und seine Definition derselben:

I. Familie **Monophyidae** CLAUS.

„Calycophoren mit nur einer einzigen definitiven Schwimmglocke, die niemals durch identisch sich ausbildende Reserveglocken verdrängt wird“ (CHUN 1892, p. 89).

II. Familie **Diphyidae** ESCHSCHOLTZ.

„Calycophoren, deren larvale Schwimmglocke abgeworfen und durch heteromorphe, definitive Glocken ersetzt wird. Die definitiven Glocken treten in der Zweizahl auf und persistieren entweder zeitlebens (*Amphicaryon*) oder werden durch identische Reserveglocken verdrängt oder erhalten sich neben den Reserveglocken (*Desmophyes*, *Stephanophyes*).“

Die Stammanhänge sind zu Gruppen angeordnet, welche gegen das Distalende sukzessive an Größe zunehmen und stets ein Deckstück aufweisen“ (CHUN 1899, p. 12 u. 1892, p. 93).

III. Familie Polyphyidae KÖLLIKER.

Calycoptophoren, deren larvale Schwimmglocke abgeworfen und durch heteromorphe, definitive Glocken ersetzt wird. Die definitiven Glocken sind in größerer Zahl vorhanden, indem die älteren Glocken sich neben den identisch gestalteten Reserveglocken erhalten. Sie sind zu einer Säule an einem Scheinstamm, der verlängerten Knospungszone, angeordnet.

Nach meiner Einteilung zerfallen dagegen die Calycoptophoren in zwei Legionen, je nach dem Mangel oder Besitz von Unterglocken, also einer Ventralknospe. Jede Legion umfasst 4 Familien.

1. Legio: Mononectae MOSER.

Primär cinglockige Siphonophoren, die nur die definitive Oberglocke besitzen. Unterglocken fehlen noch vollständig.

I. Familie Monophyidae CLAUS.

Die Cormidien sind wohl entwickelt und haben Deckblätter. Sie werden als Eudoxien frei. Die Gonophoren sind primitiv, bilateral symmetrisch.

2. Legio: Polynectae MOSER.

Mehrglockige Siphonophoren, die außer der definitiven Oberglocke auch Unterglocken in verschiedener Zahl besitzen. Letztere können allerdings mehr oder weniger rückgebildet sein.

II. Familie Diphyidae Q. et G.

Die Hauptglocken sind in der Zweizahl vorhanden, je eine Oberglocke und eine Unterglocke. Letztere erfährt einen ständigen Wechsel durch nachrückende Ersatzglocken von identischer Gestalt, außer bei Stephanophyinen, bei denen sich die älteren Unterglocken neben den jüngeren erhalten.

Die Cormidien sind wohl entwickelt und haben Deckblätter. Sie werden mit ganz wenig Ausnahmen (einige Galeolarien und Prayinen ?) als Eudoxien frei. Die Gonophoren sind teilweise hoch entwickelt und asymmetrisch.

III. Familie Dimophyidae nom. nov.

Diphyiden, die sekundär ihre Unterglocken mehr oder weniger vollständig rückgebildet haben. Die Cormidien haben Deckblätter und werden nur teilweise als Eudoxien frei.

IV. Familie Polyphyidae CHUN.

Außer der definitiven Oberglocke zahlreiche, biserial an der verlängerten Knospungszone zu einer Säule angeordnete Unterglocken, da sich die älteren neben den jüngeren Ersatzunterglocken erhalten. Deren Opposition kommt durch Spiralwindungen eines Pseudostamms zustande.

Die Cormidien sind stark rückgebildet, ohne Deckblätter, und die Gonophoren sehr reduziert. Sie sind traubenartig angeordnet, ähnlich wie bei Physophoren. Eudoxien fehlen.

1. Legio: Mononectae MOSER.

Diagnose oben.

I. Familie Monophyidae CLAUS.

Sphaeronectidae HUXLEY, 1859, p. 29.

Monophyidae CLAUS, 1873, p. 257—61.

„ CLAUS, 1874, p. 29—30.

- Monophyidae* CHUN, 1885, p. 11—21 (521).
 " 1886, p. 761 (1153).
 " HAECKEL, 1888, S. 125—128.
 " CHUN, 1891, p. 81—102.
Sphaeronectidae SCHNEIDER, 1898, p. 78.
Monophyidae VANHÖFFEN, 1906, p. 12.
Sphaeronectidae BIGELOW, 1911 b, p. 178—182.

CLAUS entdeckte 1873 zwei ganz abweichend gebaute neue Arten, deren Hauptcharakteristikum im Besitz nur einer Glocke bestand. In richtiger Erkenntnis dieses prinzipiellen Unterschiedes von den Diphyiden schlug er vor, alle Siphonophoren mit nur einer Schwimmglocke künftig als *Monophyidae* zusammenzufassen. Ihre Glocke homologisierte er mit der oberen Diphyidenglocke. Die beiden Arten nannte er *Monophyes gracilis* und *Monophyes irregularis*. Aber HUXLEY hatte bereits eine, mit ersterer vielleicht identische Form unter dem Namen *Sphaeronectes köllikeri* beschrieben, als Vertreter einer neuen Familie, der *Sphaeronectidae*. Allerdings verkannte er ihren Charakter vollständig, denn er bezeichnete sie als eine Calycophore „mit wahrscheinlich nicht mehr als zwei Glocken“. Deshalb hielt CLAUS an der Bezeichnung *Monophyidae* und *Monophyes* fest, „weil sie den von HUXLEY verkannten, wesentlichen Charakter unserer Gattung und Familie, den Diphyiden gegenüber, zum Ausdruck bringt, während *Sphaeronectes* für eine zweite Mittelmeerart nicht einmal zutreffend ist“ (p. 30, 1874).

Auch HAECKEL (1888, p. 125 u. ff.) hielt die Familie der Monophyiden aufrecht; er teilte sie aber in die beiden Unterfamilien der Sphaeronectiden und Cymbonectiden ein, jede mit 3 Gattungen. Die Sphaeronectiden enthielten die Gattungen *Monophyes* CLAUS, *Sphaeronectes* HUXLEY und *Mitophyes* HAECKEL, letztere mit einer einzigen, von HAECKEL gefundenen Siphonophore, *Mitophyes peltifera*, die Cymbonectiden die Gattungen *Cymbonectes* (mit HUXLEYS *Diphyes mitra* und HAECKELS *Cymbonectes* HUXLEY), *Muggiaeae* BUSCH und *Cymba* ESCHSCHOLTZ.

CHUN behielt den Namen *Monophyidae* und HAECKELS Einteilung bei, strich jedoch (1897, p. 12) die Gattung *Mitophyes* HAECKEL, die er mit der Diphyiden-Unterfamilie *Amphicaryoninae* vereinigte (1892, p. 98). Andererseits vermehrte er die Cymbonectiden um zwei neue Gattungen: *Doramasia* und *Halopyramis*, und behielt letzteren Namen auch dann noch bei, als er dessen Identität mit HAECKELS *Cymba* festgestellt hatte.

SCHNEIDER übte 1898 eine scharfe Kritik an den Klassifikationen seiner Vorgänger, allerdings ohne diese wesentlich durch eigene Untersuchungen zu stützen, und erklärte *Sphaeronectes köllikeri* HUXLEY, *Monophyes gracilis* CLAUS, *Monophyes irregularis* CLAUS und (wahrscheinlich auch) *Monophyes brevitruncata* CHUN für Varietäten einer einzigen Art, die den Namen *Sphaeronectes truncata* WILL zu erhalten habe (p. 75, 78). Dementsprechend strich er den Gattungsnamen *Monophyes* zugunsten von *Sphaeronectes*. Weiter identifizierte er *Diphyes mitra* HUXLEY mit *Muggiaeae kochi* WILL und daher die Gattung *Cymbonectes* HAECKEL mit *Muggiaeae* BUSCH (p. 88) — was schon CHUN (1892, p. 113) zu tun geneigt war. Schließlich strich er die Gattung *Doramasia* CHUN, da er *Doramasia picta* CHUN für eine Varietät von *Doramasia bojani* ESCHSCHOLTZ hielt und für so nahe verwandt mit *Muggiaeae kochi*, daß auch sie zu vereinigen seien. *Cymba* vereinigte er mit *Halopyramis* unter dem Namen *Enneagonum*.

So blieben von den sechs Monophyidengattungen HAECKELS — da SCHNEIDER noch *Mitro-*

phyes als Synonym von *Amphicaryon* unter die Diphyiden verwies — nur *Sphaeronectes* und *Muggiaeae*, die er zudem (näheres Kap. 3), unter Streichung der Familie der Monophyiden auseinanderriß, um die eine seiner Familie der Diphyiden, die andere seiner Familie der Prayiden einzuverleiben.

Dem Vorgehen SCHNEIDERS schloß sich BIGELOW (1911 b., p. 182) insofern an, als auch er *Monophyes* und *Sphaeronectes* unter letzterem Namen vereinigte, „da sie nur durch geringfügige Unterschiede in der Gestalt des Hydröcium und der Somatocyste, die lediglich spezifische Bedeutung haben, getrennt seien“. Dagegen hielt er die Familie aufrecht, unter Wiederherstellung des HUXLEYSENEN Namens: *Sphaeronectidae*. In Konsequenz der Ausführungen SCHNEIDERS, denen er beipflichtete, wandelte er die Unterfamilie der *Cymonectinae* um in *Muggiinae* und fügte als dritte die neue Unterfamilie der *Nectopyramidinae* provisorisch bei, mit der gleichnamigen Gattung und zwei eigentümlichen neuen Arten. Unter den Sphaeronectinen ließ er einzige die Gattung *Sphaeronectes* bestehen, da auch er HAECKELS Gattung *Mitrophyes* mit den *Amphicaryoninae* vereinigte und unter die Diphyiden verwies. Als *Muggiinae* erkannte er die drei Gattungen *Muggiaeae*, *Doramasia* und *Cuboides* an, indem er, im Gegensatz zu Schneider, die Selbständigkeit von *Doramasia* CHUN, wegen Vorhandenseins einer Spezialschwimmglocke aufrecht hielt. Den Namen *Halopyramis* CHUN = *Cymba* HAECKEL ersetzte er, den Nomenclaturregeln entsprechend, durch *Cuboides* QUOY et GAIMARD.

Was den Familiennamen *Monophyidae* oder *Sphaeronectidae* anbelangt, so läßt sich darüber streiten, welcher aufrechtzuerhalten ist, da das von HUXLEY gegebene Charakteristikum: „wahrscheinlich nicht mehr als zwei Glocken“ tatsächlich falsch, die Definition von CLAUS dagegen richtig ist. Ferner ist der Name des letzteren viel bezeichnender und bringt in bester Weise den Unterschied von den übrigen Calycophoren zum Ausdruck. Schließlich hat auch dieser Name durch die Autorität HAECKELS und CHUNS wie durch die interessanten Polemiken zwischen diesem und CLAUS über Monophyiden und Diphyiden eine historische Bedeutung erhalten. So kann ich mich nicht entschließen, dem Beispiel BIGELOWS zu folgen, sondern halte den Namen *Monophyidae* aufrecht.

Dieser Familie gebe ich eine neue Fassung, indem 1. die larvalen Verhältnisse, meinen Ausführungen im II. Kapitel entsprechend, keine Rolle mehr spielen, und 2. nur noch die primär einglockigen Formen darunter verstanden werden, da ich, wie SCHNEIDER, die Monophyiden, in der Fassung CHUNS, für ein Gemisch von primitiven und rückgebildeten Formen halte. Die letzteren verweise ich in die neue Familie der *Dimophyidae*. Nur im Zweifelsfalle belasse ich sie provisorisch bei den Monophyiden.

Als rückgebildete Formen scheiden künftig von Monophyiden *Mitrophyes* HAECKEL und *Cuboides* Q. et G. (*Halopyramis* CHUN) aus. Die neue *Heteropyramis maculata*, von der bisher Oberglocken und Eudoxien, aber weder Unterglocken noch der Stamm gefunden wurden, figuriert einstweilen bei den Monophyiden, wiewohl die Rückbildung bei der hohen Organisation sehr wahrscheinlich ist. Bei *Muggiaeae*, die SCHNEIDER in erster Linie für rückgebildet hielt, ist dies ganz zweifelhaft; sie verbleibt ebenfalls noch bei den Monophyiden. A priori halte ich es, im Gegensatz zu SCHNEIDER, durchaus nicht für ausgeschlossen, daß es echte Monophyiden mit diphyidenähnlicher Oberglocke gibt, und daß jene kleinen, einfachen Formen, wie *Muggiaeae atlantica* CUNNINGHAM und *Muggiaeae kochii* (WILL) zu ihnen gehören, wie CLAUS annahm. *Muggiaeae spiralis* (BEGLOW)

scheint dagegen, in Anbetracht ihrer ganzen Organisation, eine rückgebildete Diphyide zu sein und würde in diesem Falle, sobald der Beweis dafür erbracht ist, bei den Dimophyinen einzureihen sein.

Trotz dieser Beschränkung auf primitive und jene einglockigen Formen, deren Rückbildung zweifelhaft ist, behalte ich die beiden Unterfamilien der *Sphaeronectinae* HUXLEY und der *Cymbonectinae* HAECKEL bei, zu denen noch BIGELOWS *Nectopyramidinae* und meine *Heteropyramidinae* hinzukommen. Ich ersetze aber, BIGELOWS Beispiel folgend, den Namen *Cymbonectinae* durch *Muggiinae*, da die Gattung *Cymbonectes* HAECKEL am besten ganz gestrichen wird. Erstens ist *D. mitra* HUXLEY, für welche sie geschaffen wurde, eine Diphyide, wie BIGELOW und ich nachwiesen, zweitens ist von den beiden andern Repräsentanten der eine: *Cymbonectes cymba* HAECKEL ein Nomen nudum, der andere: *Cymbonectes huxlegi* HAECKEL offenbar zur Gattung *Muggiaeae* gehörig — falls er sich nicht noch als Diphyide entpuppt. Die Gattung *Doramasia* CHUN ist ebenfalls zu streichen, da ihre drei Arten: *pieta* CHUN, *bojani* CHUN und *pictoides* LENS u. V. R. nichts als Jugendstadien von Diphyiden sind. (Näheres s. *D. dispar*.) Die Muggiinen bestehen danach künftig nur noch aus der Gattung *Muggiaeae*.

Bei den Sphaeronectiden scheint, vorläufig wenigstens, die Einteilung in die beiden Gattungen *Monophyes* und *Sphaeronectes*, nachdem *Mitrophyes* ausgeschieden ist, am Platze, nicht wegen der Unterschiede in der Form des Hydröcium und der Somatocyste, die ich wie BIGELOW für rein spezifisch halte, sondern wegen der von CHUN genannten andern Unterschiede, die eine gewisse prinzipielle Bedeutung haben. Bei *Sphaeronectes* liegen die Stammwurzel und der Gefäßpol am Scheitel der Subumbrella, bei *Monophyes* dagegen ventral. Diese verschiedene Lage hat eine bemerkenswerte Verschiedenheit in den Gefäßverhältnissen zur Folge. Bei *Sphaeronectes* gehen die vier Radialgefäß vom Scheitel direkt zum Ringkanal und haben daher gleiche Länge, während die Somatocyste über der Subumbrella sitzt. Bei *Monophyes* ist Verlauf und Länge der Gefäße verschieden, und die Somatocyste steigt neben der Subumbrella nach oben. Hierdurch hat *Sphaeronectes* ein eigenständiges Aussehen und zeigt Verhältnisse, wie wir sie bei den Glocken der Prayinen finden, während *Monophyes* mehr das Aussehen einer Diphyinen-Oberglocke hat.

Die Einteilung der Monophyiden und die Definition der Unterfamilien und Gattungen, wie sie nach CHUN (1892, p. 102, 112) und nach meiner Fassung lautet, gebe ich zum Vergleich umstehend (Seite 94/95).

Im folgenden gebe ich eine kurze Übersicht aller bisher bekannten Monophyiden, obwohl es mir merkwürdigerweise bisher, trotz vieler Bemühungen, nicht gelungen ist, eine einzige Sphaeronectine zu Gesicht zu bekommen, so daß ich mir kein eigenes Urteil über sie zu bilden vermochte.

1. Subfamilie Sphaeronectinae HUXLEY.

Sphaeronectidae HUXLEY, 1859, p. 29, 50.

„ HAECKEL, 1888, p. 128.

„ CHUN, 1888, p. 761.

„ „ 1892, p. 102.

Sphaeronectinae „ 1897, p. 8, 9.

„ BIGELOW 1911, b p. 182.

Diagnose: p. 95.

Nesselknöpfe: klein, nur mit zwei stabförmigen Nesselkapseln jederseits an der Basis.
Elastisches Band schwach.

Genus **Monophyes** CLAUS.

- Monophyes* CLAUS, 1873 (partim), p. 257.
 „ CLAUS (partim) 1874, p. 29.
 „ CHUN, 1885, p. 4 u. ff.
 „ CHUN, 1888, p. 761—762 (1153/54).
 „ HAECKEL, 1888, p. 128—129.
 „ CHUN, 1892, p. 10.
 „ CHUN, 1897, p. 9.
Sphaeronectes SCHNEIDER (partim), 1898, p. 75, 78.
 „ BIGELOW (partim), 1911 b, p. 182—184.
 „ ? PAGENSTECHER, 1869, p. 244.

Diagnose: p. 95.

Nach Vereinigung von *M. brevitruncata* CHUN mit *M. irregularis* CLAUS enthält die Gattung nur diese eine Art, da die drei Arten HAECKELS: *M. diptera*, *M. hydroroha* und *M. princeps* zu streichen sind. Erstere (1888, p. 128) ist lediglich ein neuer Name für die von CHUN (1885, p. 37) ursprünglich als Primärglocke von *Sphaeronectes gracilis* (*Sph. köllikeri* HUXLEY) beschriebene Unterglocke von *Galeolaria subtilis* (CHUN) und die zweite jedenfalls auch, wie BIGELOW mit Recht bemerkt. Die dritte (1888, p. 129, T. XXVII, p. 13—14) aus dem Indischen Ozean ist, wie letzterer näher ausführt (1911b, p. 184) durchaus problematisch, um so mehr, als HAECKEL nur ein einziges Exemplar beobachtete, dessen Stamm und Cormidien er zudem nicht genügend untersuchen konnte.

****Monophyes irregularis** CLAUS mit Eudoxie (Diplophysa codonella CHUN).

Textfig. 19 p. 57.

Kolonie:

- Monophyes irregularis* CLAUS, 1873, p. 238, Neapel.
 „ *irregularis* CLAUS, 1874, p. 32, T. V, F. 16—18, Neapel, Messina.
 „ *irregularis* CHUN, 1885, p. 4 (514), Neapel.
 „ *irregularis* CHUN, 1888, p. 762 (1194), Canaren.
 „ *brevitruncata* CHUN, 1888, p. 761/62 (1153—54), Canaren.
 „ *irregularis* HAECKEL, 1888, p. 128— .
 „ *brevitruncata* CHUN, 1892, p. 103—106, T. VIII, F. 1, T. IX, F. 1—3, Canaren.
 „ *irregularis* CHUN, 1892, p. 106—107, Canaren.

Sphaeronectes truncata (partim), SCHNEIDER, 1898, p. 75, 78.

Monophyes irregularis BIGELOW, 1911, p. 183—184.

Eudoxie:

Zweite großglockige *Diplophysa* CLAUS 1874, T. IV, p. 5—7, Neapel, Messina.

- Diplophysa irregularis* CLAUS 1885, p. 5, (514), Neapel.
 „ *codonella* CHUN, 1888, p. 761 (1153), Canaren.
 „ *codonella* CHUN, 1892, p. 105—106, Canaren.
 „ *irregularis* CHUN, 1892, p. 106, T. VIII, F. 2, T. IX, F. 4, Canaren.

Diagnose: Oberglocke: Hydrörium kurz, trichterförmig, ventral von der Subumbrella gelegen.

Deckblätter kugelig bis kegelförmig; Saugmagen kurzgestielt.

Farbe: Nesselbatterien zitronengelb.

Größe: Glocke 6 mm (CHUN, 1892, p. 105); bis 24 Cormidien.

Eudoxie: Deckstück klein (3 mm), rundlich bis konisch; Basis wenig vertieft. Phylocyste bald kurz und dick, bald mehr lang und zylindrisch, senkrecht aufsteigend.

Geschlechtsglocke kugelig, klein, unten gerade abgeschnitten.

Jedenfalls gehört *M. brevitruncata* CHUN zu *M. irregularis*. CHUN nennt als Unterschiede die Kürze des Stammes und die Zahl der Cormidien: 3 bis höchstens 4 bei ersterer, 20 bis 24 bei letzterer, hier zudem eine größere Somatocyste. Aber schon SCHNEIDER wies auf die häufige Ver-

CHUNS Einteilung und Definition:

<p>A. Sphaeronectidae HUXLEY.</p> <p>Monophyiden mit mützenförmiger oder halbkugeliger Schwimmglocke, welche der scharfen Firsten auf der Exumbrella entbehrt und wahrscheinlich als primäre Glocke zeitlebens persistiert. Die Anhangsgruppen des Stammes werden als Diplophysen frei.</p>	<p>1. <i>Monophyes</i> CLAUS.</p> <p>Schwimmglocke mützenförmig. Hydröcium nicht bis zur Mitte der Glocke ragend, mit langgezogener, schlitzförmiger Öffnung auf der Ventralseite der Glocke. Ölbehälter gerade aufsteigend.</p>	<p>2. <i>Sphaeronectes</i> HUXLEY.</p> <p>Schwimmglocke halbkugelig. Hydröcium bis zur Mitte der Glocke als tiefer, trichterförmiger Kanal ragend, mit mäßig langer, schlitzförmiger Öffnung auf der Ventralseite der Glocke. Ölbehälter geknickt, mit horizontal verlaufendem Proximalabschnitt.</p>	<p>3. <i>Cymbonectes</i> HAECKEL.</p> <p>Stammgruppen ohne Spezialschwimmglocke, als Eudoxien frei werdend.</p> <p><i>Eudoxia</i> mit helmförmigem Deckstück, dessen verlängerter Ölbehälter gerade aufsteigt. Genitalschwimmglocke vierkantig.</p>	<p>4. <i>Muggiaeae</i> BUSCH.</p> <p>Stammgruppen mit Spezialschwimmglocke, als Ersäen frei werdend.</p> <p><i>Ersaea</i> mit schildförmigem Deckstück, dessen Ölbehälter kurz und breit gestaltet ist. Neben der vierkantigen, großen, sterilen Spezialschwimmglocke sitzt eine männliche oder weibliche Gonophorentraube.</p>	<p>5. <i>Doramasia</i> CHUN.</p> <p>Stammgruppen ohne Spezialschwimmglocke, als Cuboides frei werdend.</p> <p><i>Cuboides</i> mit würzelförmigem Deckstück, dessen untere Fläche trichterförmig vertieft ist. Ölbehälter kurz, mit zwei breiten, basalen Aussackungen. Genitalglocke mit mehr als vier scharfen Firsten.</p>	<p>6. <i>Halopyramis</i> CHUN.</p> <p>Subumbrella dorsal, Ölbehälter und Hydröcium zentral gelegen, ersterer gerade aufsteigend, flaschenförmig verlängert.</p>
<p>B. Cymbonectidae HAECKEL.</p> <p>Monophyiden, deren Larven eine primäre mützenförmige, nicht kantige Schwimmglocke ausbilden, welche abgeworfen und durch eine heteromorphe, vier- oder fünfkantige Glocke ersetzt wird. Reserveglocken fehlen an der Basis des Stammes. Die Gruppenanhänge des Stammes trennen sich ab und leben als monogastrische Formen, welche früher den Gattungen <i>Eudoxia</i>, <i>Cuboides</i> und <i>Ersaea</i> eingereiht wurden, weiter.</p>	<p>Schwimmglocken pyramidal, fünfkantig, einer oberen Diphyidenglocke gleichend.</p>	<p>Schwimmglocken pyramidal, vierkantig, einer oberen Abylidenglocke gleichend.</p>				

Meine eigene Einteilung und Definition ist durch die neue Definition der Monophyiden und die vollständige Ausschaltung der ohnehin ganz ungenügend bekannten Larvenverhältnisse sehr vereinfacht, dagegen durch die Befunde bei Eudoxien ergänzt:

A. Sphaeronectinae HUXLEY.

Monophyiden mit glatter, mützenförmiger oder halbkugeliger Oberglocke. Subumbrella niedrig. Stammwurzel und Gefäßpol apikal oder hoch ventral gelegen. Somatocyste einfach, über oder neben der Subumbrellarkuppe.

Eudoxie mit rundlichem, glattem Deckstück. Phylocyste einfach. Geschlechtsglocke rundlich, glatt.

1. *Monophyes* CLAUS.

Oberglocke mützenförmig. Stammwurzel und Gefäßpol hoch ventral gelegen. Radialgefäß ungleich. Somatocyste senkrecht, neben der Subumbrellarkuppe aufsteigend.

2. *Sphaeronectes* HUXLEY.

Oberglocke halbkugelig. Stammwurzel und Gefäßpol apikal gelegen. Radialgefäß gleich. Somatocyste horizontal über der Subumbrella.

B. Muggiinae BIGELOW.

Monophyiden mit kantiger, pyramidenförmiger Oberglocke. Subumbrella lang. Stammwurzel und Gefäßpol tief ventral gelegen. Somatocyste einfach, neben der Subumbrella aufsteigend.

Eudoxie mit kegelförmigem, kantigem Deckstück. Phylocyste einfach. Geschlechtsglocke vierkantig.

3. *Muggiae* BUSCH.

C. Nectopyramidinae BIGELOW.

Monophyiden mit glatter, kegelförmiger oder zylindrischer Oberglocke. Subumbrella niedrig. Stammwurzel und Gefäßpol apikal gelegen. Somatocyste aus einem System divergierender Kanäle bestehend.

Eudoxie mit rundlichem, glattem Deckstück. Phylocyste wie bei der Oberglocke. Geschlechtsglocke rundlich, glatt.

4. *Nectopyramis* BIGELOW.

D. Heteropyramidinae nom. nov.

Monophyiden mit kantiger, pyramidenförmiger Oberglocke. Subumbrella niedrig. Stammwurzel hoch, Gefäßpol apikal gelegen. Somatocyste einfach.

Eudoxie mit Deckstück ähnlich der Oberglocke. Phylocyste verzweigt. Geschlechtsglocke ein vierkantiger Würfel.

5. *Heteropyramis* n. g.

schiedenheit in der Stammlänge und Knospenzahl bei andern Calycophoren hin und hielt deshalb, wie neuerdings BIGELOW, beide sehr wahrscheinlich für Varietäten. Ich halte dagegen *M. brevitruncata* für ein Jugendstadium von *M. irregularis*, nach CHUNS Beschreibung des Stammes der ersten und dem Entwicklungsgrad ihrer 4 Cormidien, von denen das letzte ablösungsreif gewesen sei. Dafür spricht auch der von CHUN betonte unreife Zustand der Fangfäden. Ist diese Annahme richtig, dann muß bis zur tatsächlichen Ablösung des untersten Cormidium eine geraume Zeit verstreichen, nach meinen Beobachtungen bei Diphyinen und *Muggiaeae*, in der sich jedenfalls der Stamm stark verlängert und die Cormidien so vermehren, wie bei *M. irregularis*. So sehen wir z. B. bei *D. sieboldi* KÖLLIKER, daß die Entwicklung der Cormidien eine sehr langsame oder, was auf das gleiche hinausläuft, ihre Vermehrung eine so rasche ist, daß 10—20 hintereinander gelegene Cormidien fast auf gleicher Entwicklungsstufe stehen; dabei kann dann jedes dieser Cormidien scheinbar ablösungsreif sein, obwohl eine geraume Zeit bis zur tatsächlichen Ablösung verstreicht. Also läßt sich nicht ohne weiteres aus der Kürze des Stammes und der Zahl der Cormidien schließen, daß *M. brevitruncata* reif war, und es sich daher um eine neue Art oder Varietät handelt. Zudem konnte der Stamm am Ende abgebrochen sein.

Für die Identität spricht ferner, daß die zugehörigen Eudoxien: *Diplophysa codonella* CHUN und die „großglockige Form“ der *Diplophysa* CLAUS, die zu *M. irregularis* gehöre, ihrerseits wahrscheinlich identisch sind. Bei letzterer hatte schon CLAUS auf die Variabilität der Phyllocyste hingewiesen, die also mit der von CHUN bei der Kolonie hervorgehobenen Verschiedenheit übereinstimmen würde. Als Unterschiede nennt CHUN auch die Größe des Deckstücks, welche bei der ersten jener der Gonophore fast entspricht, bei der zweiten dagegen nur die Hälfte beträgt. Das sind sicher Altersunterschiede, da die Deckstücke der abgelösten Eudoxien immer relativ klein sind und erst allmählich die volle Größe erreichen. Hiermit stimmt die Größe der Eudoxien überein: *Diplophysa irregularis* hatte, nach CLAUS, nur eine Länge von 2,5—3 mm, *Diplophysa codonella*, nach CHUN, eine solche von 6—7 mm; da letztere reif war, war sie ausgewachsen. Nach der Beschreibung und den Abbildungen erscheint es ebenfalls sehr wahrscheinlich, daß sich aus der *Diplophysa* von CLAUS jene von CHUN entwickelt.

Schließlich sprechen folgende Tatsachen für die Identität:

CHUN fand *M. irregularis* mit ihrer Eudoxie während des ganzen Winters bei Orotava, wenn auch ziemlich selten, etwas seltener und nur von Januar bis März *M. brevitruncata*, während deren „ziemlich ansehnliche“ Eudoxie erst im März auftrat. Die Zusammengehörigkeit der letzteren schloß er nur aus der Ähnlichkeit der Eudoxie mit den ablösungsreifen Cormidien. Aber, und diesen Einwand hat wohl CHUN nicht überlegt, nach Ähnlichkeit wäre dieser Schluß für die *Eudoxia irregularis* ebenso berechtigt. Hinzu kommt, daß nach allen bisherigen Beobachtungen keine Eudoxie schon bei ihrer Ablösung „ansehnlich und geschlechtsreif“ ist, sondern dies erst allmählich wird. Da fragt sich: wo bleiben die jungen Eudoxien von *M. brevitruncata*? Sie fehlten überhaupt, während plötzlich, und zudem erst im März, die reifen, ausgewachsenen auftraten. Wenn wir annehmen, daß diese Kolonien und damit auch ihre Eudoxien identisch sind, dann füllt sich diese Lücke von selbst. So glaube ich, daß sich *M. brevitruncata* zu *M. irregularis* ebenso verhält wie z. B. *Doramasia picta* CHUN zu *D. dispar* CHAM. et EYS. (siehe unten), d. h. die eine ist nichts anderes als ein verkanntes Jugendstadium der andern.

M. irregularis ist etwas kleiner als *Sph. köllikeri* und ebenfalls zierlich und zart. Sie ist nur von CLAUS und CHUN beobachtet worden, und zwar gemeinsam mit letzterer, bei Neapel und Messina und den Canaren, hier seltener als dort. Merkwürdig ist, daß die Nesselknöpfe selbst der längsten Stämme und der Eudoxien nach den Angaben beider unentwickelt waren, weshalb CHUN keine näheren Angaben über sie machen konnte. Bei *M. brevitruncata* erwähnt er sie überhaupt nicht. CLAUS gibt nur an, daß der Endfaden und die terminale Gruppe birnförmiger Nesselzellen in der Entwicklung zurückgeblieben waren, was auch aus seiner Fig. 7 ersichtlich ist.

Ich habe diese Art noch nicht zu sehen bekommen. Jedenfalls scheint sie viel seltener als *Sph. köllikeri* zu sein und bei Villefranche vollständig zu fehlen.

Genus *Sphaeronectes* HUXLEY.

Sphaeronectes HUXLEY, 1859, p. 29, 50.

- ? „ PAGENSTECHER, 1869, p. 244.
- Monophyes* CLAUS (partim), 1873, p. 257.
- „ CLAUS (partim), 1874, p. 29.
- „ CHUN, 1885, p. 4 u. ff.
- Sphaeronectes* CHUN, 1888, p. 762 (1154).
- „ HAECKEL, 1888, p. 130.
- „ CHUN, 1892, p. 107.
- „ CHUN, 1897, p. 9.
- „ SCHNEIDER, 1898, p. 75, 78.
- „ BIGELOW, 1911 b, p. 182.

Diagnose: Oberglocke halbkugelig. Stammwurzel und Gefäßbol apikal gelegen. Radialgefäß gleich. Somatocyste horizontal über der Subumbrella.

Auch diese Gattung enthält nur eine einzige Art:

***Sphaeronectes köllikeri* HUXLEY mit Eudoxie (*Ersaea truncata* WILL).

Textfig. 4 d, p. 30.

Kolonie:

- Sphaeronectes köllikeri* HUXLEY 1859, p. 50 T. III, F. 4. Ind. Ozean, Ostküste von Australien und Torres-Straße, Südküste von Neu-Guinea.
- Sphaeronectes köllikeri* PAGENSTECHER 1869, p. 244. Neapel.
- Monophyes gracilis* CLAUS 1873, p. 258. Neapel.
- Monophyes gracilis* CLAUS 1874, p. 30, T. V, F. 8—15. Neapel.
- Monophyes gracilis* GRAEFFE 1884, p. 29. Triest.
- Monophyes gracilis* CHUN 1885, p. 4 (514), T. II, F. 1—2. Neapel.
- Sphaeronectes gracilis* CHUN 1887, p. 783 (1154). Canaren.
- Sphaeronectes gracilis* HAECKEL 1888, p. 130.
- Sphaeronectes köllikeri* HAECKEL 1888, p. 130. Tropisch. Pacif. Ozean.
- Sphaeronectes* (*Monophyes*) *inermis* FEWKES 1888 a, p. 146, T. III, F. 6. Villefranche.
- Sphaeronectes gigantea* FEWKES 1889, p. 119—121. Santa Cruz, California.
- Sphaeronectes köllikeri* CHUN (CHIERCHIA) 1892, p. 110. Valparaiso.
- Sphaeronectes gracilis* CHUN 1892, p. 108, Textfig. 5, p. 91 u. 94, Textfig. 2 u. 4. Canaren.
- Sphaeronectes truncata* SCHNEIDER (partim) 1898, p. 75, 78. Neapel.
- Sphaeronectes köllikeri* AL. AGASSIZ und MAYER 1899, p. 177—179, T. XVI, F. 51, 52. Fiji-Inseln.
- Sphaeronectes gracilis* MAYER 1900, p. 73, T. XXVII, F. 89. Tortugas, Florida.
- Sphaeronectes gracilis* VANHOFFEN 1906, p. 12—13, Textfig. 5, 6.
- Sphaeronectes gracilis* STIASNY 1910, p. 517. Triest.
- Sphaeronectes truncata* BIGELOW 1911 b, p. 184. Östl. trop. Pazif. Ozean.
- Sphaeronectes gracilis* STIASNY 1911, p. 604. Triest.

Eudoxie:

- Ersaea truncata* WILL 1844, p. 82, T. II, F. 28, 29. Triest.
Diplophysa inermis GEGENBAUR 1854, p. 9, T. XVI, F. 3. Messina.
 „*Kleinglockige Diplophysa*“ CLAUS 1874, p. 27—28, 30, 32—33, T. V, F. 1—4. Neapel
Diplophysa inermis FEWKES 1880 a, p. 142. New-Port, Rhode Island.
Diplophysa inermis FEWKES 1881, p. 166, T. VI, F. 12. Narragansett-Bai, Rhode Island.
Diplophysa inermis CHUN 1885, p. 5 (515).
Diplophysa inermis HAECKEL 1888, p. 107.
Diplophysa köllikeri HAECKEL 1888, p. 108, 131. Trop. Pazif. Ozean.
Diplophysa inermis CHUN 1892, p. 98, 108—109. Canaren.
Sphaeronectes truncata SCHNEIDER 1898, p. 75 (partim).
Diplophysa köllikeri A. AGASSIZ u. MAYER 1899, p. 178, T. XVII, F. 53. Fiji-Inseln.
Eudoxie VANHÖFFEN 1906, p. 13. Textfig. 7.
 Diagnose: Oberglocke: Hydröcium lange, enge Röhre, schräg über der Subumbrella.
 Deckblätter kugelig bis kegelförmig. Saugmagen langgestielt.
 Farbe: die stabförmigen Nesselzellen, das Nesselband und die birnförmigen, terminalen Nesselkapseln am Nesselknopf und am Endfaden gelblich bis orange. Die Saugmagen farblos bis leuchtend gelb (MAYER 1900).
 Größe: Glocke 8 mm (BIGELOW).
 Eudoxie: Im Wasser wie ein Doppelbläschen aussehend.
 Deckstück: groß, halbkugelig bis konisch; Basis wenig vertieft. Phylocyste langgestreckt, kurz und dick oder zylindrisch.
 Geschlechtsglocke: kugelig, klein, unten gerade abgeschnitten.
 Größe: 6—7 mm (CHUN, 1892, p. 165).

Diese kleine, zierliche und zarte Siphonophore wurde zuerst von HUXLEY beschrieben und gut abgebildet, und zwar von drei verschiedenen Stellen des Indischen und Pazifischen Ozeans; eine sehr ähnliche beobachtete CLAUS im Mittelmeer und bei den Canaren und taufte sie *Monophys gracilis*. Diese war aber bereits von PAGENSTECHER dort gefunden, jedoch wenig treffend geschildert worden. CLAUS hielt seine Art für mindestens nahe verwandt mit jener HUXLEYS, während CHUN auf Grund seiner bekannten Theorie die Ansicht vertrat, daß die atlantisch-mediterrane und die indo-pazifische Art nicht identisch, sondern nur nahe verwandt sind und vikariierend in beiden Ozeanen für einander eintreten (1892). SCHNEIDER wie BIGELOW, auf dessen Ausführungen ich verweise (1911 b, p. 188), haben sie vereinigt, auf Grund eigener Untersuchungen, nachdem MAYER schon früher (1900, p. 74) auf die große Variabilität in der Form der Somatocyste hingewiesen hatte. Nach meinen diesbezüglichen Beobachtungen bei andern Formen ist ihre Identität unzweifelhaft, auch nach der geographischen Verbreitung der Siphonophoren überhaupt.

Dagegen teile ich BIGELOWS Ansicht, daß SCHNEIDER zu weit ging, auch *M. irregularis* CLAUS und *M. brevitruncata* CHUN mit *Sph. köllikeri* HUXLEY zu vereinigen, verweise diese aber, wie oben besprochen, in die Gattung *Monophys*, die BIGELOW gestrichen hatte.

Als Eudoxie gilt die von GEGENBAUR aus Messina ausführlich beschriebene und gut abgebildete *Diplophysa inermis*, die jedenfalls, wie schon CLAUS vermutete, mit der aus Triest von WILL dargestellten *Ersea truncata* identisch ist. Auch GEGENBAUR war diese große Ähnlichkeit aufgefallen. Der direkte Beweis hierfür fehlt einstweilen aber noch, trotz dem von CLAUS erbrachten Nachweis identischer Nesselknöpfe bei seinen beiden Monophyiden und Diplophysen, der „kleinglockigen“ und der „großglockigen“ Form. Desgleichen hat er es sehr wahrscheinlich gemacht, daß speziell letztere zu *M. irregularis*, erstere zu *Sph. köllikeri* gehört, was kaum noch zweifelhaft ist nach den betreffenden Beobachtungen CHUNS. Hierfür sprechen auch die vielen gemeinsamen Fund-

stellen, während *M. irregularis* und ihre Eudoxie bisher nur im Mittelmeer und bei den Canaren gefunden wurde.

Den Regeln entsprechend müßte die Kolonie von der Eudoxie den Namen übernehmen und *Sph. truncata* (WILL) heißen, wie SCHNEIDER bemerkt und BIGELOW durchgeführt hat. Dieser Name würde aber leicht zu Verwechslungen mit *G. truncata* (SARS) und ihrer Eudoxie führen. Da er zudem bei einer Monophyide ganz ungewohnt ist, hielte ich es für richtiger, den nächstberechtigten Namen anzuwenden, um so mehr, als HUXLEY auch der Autor der Gattung mit diesem einzigen Vertreter ist.

Geographische Verbreitung.

Sph. köllikeri wurde in allen Meeren der warmen und gemäßigten Zone beobachtet, in großen Schwärmen im Mittelmeer und während des ganzen Winters bei den Kanaren, hier jedoch niemals so häufig wie dort. Bei den Tortugas und an der Westküste Amerikas bis hinauf nach Rhode-Island (Narragansett Bai) wurde sie ebenfalls nachgewiesen. Dagegen fehlte sie in BIGELOWS Material aus dem Golf von Biscaya, in dem HARTMEYERS von den Tortugas, BEDOTS von Amboina, DOFLEINS von Japan, wie im Material der Gauß, der Plankton-Expedition und der Siboga, obwohl sie von HUXLEY zuerst im Indischen Ozean — wo, sagt er nicht — und später in der Torresstraße gefunden worden war. Dagegen enthielt BIGELOWS Material aus dem östlichen, tropisch Pazifischen Ozean 41 Kolonien von 5 Stationen. Diese lagen nördlicher als die betreffenden Fundstellen HUXLEYS, die sich an der Ostküste Australiens und an der Südküste Neuguineas befanden. AGASSIZ und MAYER wiesen sie bei den Fiji-Inseln nach, CHIERCHIA (CHUN) bei Valparaiso und FEWKES bei Kalifornien. Jedenfalls scheint sie eine, im ganzen eher seltene Warmwasserform zu sein, deren Verbreitungsgebiet zwischen dem 42.^o n. Br. (Rhode-Island) und dem 38.^o s. Br. (Valparaiso) liegt. Offenbar tritt sie nur mehr ausnahmsweise in größeren Scharen auf. Daß sie sich so selten in Expeditionsmaterial findet, ist sicher teilweise auf ihre Kleinheit und Zartheit zurückzuführen, wie auch ihr Auftreten an der Oberfläche sehr variabel und unberechenbar zu sein scheint.

Für die Beschreibung verweise ich namentlich auf CLAUS und CHUN und beinerke hier nur, daß die Angaben über die Farbe sehr verschieden sind. CLAUS gibt für die Nesselkapseln seiner Mittelmeereksemplare eine gelbliche Farbe an, während die Exemplare von den Tortugas, nach MAYER, farblos, die aus dem tropischen Pazifischen Ozean oft intensiv gefärbt waren: die Polypen leuchtend gelb und die Nesselknöpfe orange; HUXLEY hebt nur die dunkelrote Farbe der Sacculi an den Tentakeln hervor.

Auf die Variabilität der Form der Somatocyste, die bald lang und hoch, bald dick und kurz ist, wurde wiederholt hingewiesen. Auch die Deckblätter sind sehr verschieden, bald mehr konisch, bald mehr kugelig.

Die Eudoxie erreicht, nach CHUN, der solche von 6—7 mm Länge fand, fast die Größe der Kolonie, während die von CLAUS, GEGENBAUR und WILL beobachteten Eudoxien nur 1—3 mm lang waren.

2. Subfamilie **Muggiinae** BIGELOW.

Muggiinae BIGELOW, 1911, p. 185.

Cymbonectidae HAECKEL, 1888, p. 128.

Cymbonectinae CHUN, 1892, p. 93, 98, 111.

Cymbonectinae CHUN, 1897, p. 8, 9.

Cymbonectinae LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 3.

Diagnose: Monophyiden mit kantiger, pyramidenförmiger Oberglocke. Subumbrella lang. Stammwurzel und Gefäßpol tief ventral gelegen. Somatocyste einfach, neben der Subumbrella aufsteigend. Eudoxie mit kegelförmigem, kantigem Deckstück. Phylocyste einfach. Geschlechtsglocke vierkantig.

Genus *Muggiaeae* BUSCH.

Diphyes WILL, 1844, p. 77.

Muggiaeae BUSCH, 1851, p. 48.

Diphyes B USCH, 1851, p. 46.

Muggiaeae CHUN, 1882, p. 1155—1146.

Muggiaeae CHUN, 1888, p. 15 (1153).

Muggiaeae HAECKEL, 1888, p. 128, 136.

Muggiaeae CHUN, 1892, p. 112, 113.

Muggiaeae SCHNEIDER, 1898, p. 87.

Muggiaeae BIGELOW, 1911 b, p. 185.

Diagnose: oben.

Mg. pyramidalis HAECKEL ist zu streichen, weil die kurzen Angaben ihres Autors (1888, p. 137) über die Kolonie und Eudoxie, die den Namen *Cucubalus pyramidalis* erhielt, ungenügend sind. HAECKEL selbst konnte z. B. in Ermangelung von Material und Skizzen nicht entscheiden, ob sie mit *Mg. atlantica* CUNNINGHAM identisch ist oder nicht. So bleiben außer dieser nur noch 2 Arten übrig: *Mg. kochi* (WILL) und *Mg. spiralis* (BEGELOW).

Problematisch ist HAECKELS *Cymbonectes huxleyi* (1888, p. 134—136, T. XXVIII), die er bei Belligemma auf Ceylon fand und deren Entwicklung aus dem befruchteten Ei er beobachtete, leider ohne nähere Angaben darüber zu machen. Besonders die Gestalt der Ventralseite und des Hydrökiums sieht merkwürdig aus. Jedenfalls dürfte diese Form eher eine Diphyine sein.

Von *D. mitra* HUXLEY und *D. chamissonis* HUXLEY, die HAECKEL wie auch, vorläufig wenigstens, CHUN (1892, p. 113) unter die Muggiinen (Cymbonectinen) rechnete, habe ich nachweisen können, daß beide Diphyinen sind.

Die drei Arten der Gattung sind leicht zu unterscheiden: *Mg. spiralis* (BEGELOW) und ihre Eudoxie durch die starke Spiraldrehung ihrer Glocken, *Mg. kochi* (WILL) und *Mg. atlantica* CUNNINGHAM, die beide wie junge Diphyinen aussehen, an der Kürze bzw. außerordentlichen Länge ihrer Somatocyste, die bei letzterer mindestens bis zur Hydrökiumskuppe hinaufreicht. Die Eudoxien der letzteren sind unbekannt, die von *Mg. kochi* nur schwer von den Eudoxien von *D. sieboldi* KÖLLIKER zu unterscheiden.

**Muggiaeae kochi* (WILL) mit Eudoxie (*Eud. eschscholtzi* BUSCH).

(Taf. I, Fig. 1—4.)

Kolonie: *Diphyes kochi* WILL, 1844, p. 77—80, T. II, F. 22—26, Triest.

Diphyes kochi BUSCH, 1851, p. 46—49 (309—315), T. IV, F. 3—5, Triest.

Muggiaeae pyramidalis BUSCH, 1851, p. 48—49, T. IV, F. 6, Triest.

Diphyes kochi HUXLEY, 1859, p. 37.

Muggiaeae kochi } CHUN, 1882, p. 1—10, T. XVII, F. 2, Malaga, Neapel.
Monophyes primordialis

Muggiaeae kochi FEWKES, 1884, p. 964, Key West, Nantucket, North Carolina.

- Diphyes kochi* } CLAUS, 1884, p. 1—14. Triest.
Monophyes primordialis }
Muggiae kochi GRAEFFE, 1884, p. 29. Triest.
Muggiae kochi } CHUN, 1885, p. 1—4.
Monophyes primordialis }
Muggiae kochi } CLAUS, 1885, p. 443—448.
Monophyes primordialis }
Muggiae kochi HAECKEL, 1888, p. 137—138.
Muggiae kochi CHUN, 1888, p. 763 (1153). Canaren.
Muggiae kochi CHUN, 1892, p. 113—114. Canaren.
Muggiae kochi SCHNEIDER, 1898, p. 87—88. Neapel.
Muggiae kochi } STIASNY, 1910, p. 517—522. Triest.
Diphyes kochi }
Muggiae kochi } STIASNY, 1911, p. 604—608. Triest.
Diphyes kochi }
Diphyes? CORI und STEUER, 1901, p. 111—116. Triest.
Diphyes? STEUER, 1902, p. 371. Triest.
non *Muggiae kochi* BOURNE (*Mg. atlantica* CUNNINGHAM), 1889/90, p. 321.
non *Muggiae kochi* MURBACH und CROSSWELL SCHEARER (*Diphyes chamissonis* HUXLEY?), 1903, p. 164
bis 165, 189—190.
non *Muggiae kochi* BIGELOW (*Galeolaria truncata* SARS), 1911 a, p. 340—341.
non *Muggiae kochi* BIGELOW (*Galeolaria truncata* SARS, LENS u. V. R.), 1911 b, p. 188—189.
- Eudoxie: *Ersaea pyramidalis* WILL, 1844, p. 81, T. II, F. 27. Triest.
Eudoxia eschscholtzi BUSCH, 1851, p. 33—40, T. IX, F. 7—10, T. V, F. 1—9. Malaga, Triest.
Eudoxia eschscholtzi LEUCKART, 1853, p. 69.
Eudoxia eschscholtzi CHUN, 1882, p. 4 u. ff. (1158), T. XVII, F. 3. Malaga, Neapel.
Eudoxia eschscholtzi CHUN, 1888, p. 763 (1153). Canaren.
Eudoxia eschscholtzi CHUN, 1892, p. 114. Canaren.
? *Cucubalus pyramidalis* HAECKEL, 1888, p. 137, 190. Canaren.
non *Eudoxia eschscholtzi* JOHANNSEN und LEVINSEN (*Eud. Dim. arctica* (CHUN)), 1903, p. 275, 282.
- Diagnose: Oberglocke kleine, zarte, fünfkantige Pyramide; Zähnelung fehlt; Mund gerade abgeschnitten. H-fortsatz und Hydröcium kurz und primitiv; Somatocyste kurz, spindelförmig, oben zugespitzt, selten bis zur Glockenmitte reichend; Ventralgefäß kurz.
- Deckblätter: callaformig ohne Ecken.
- Farbe: Saugmagen gelblich bis intensiv rot. Nesselknöpfe hochgelb.
- Größe: 7 mm, 12 Cormidien.
- Eudoxie: sehr ähnlich den Eudoxien von *G. truncata* (SARS), *G. subtilis* (CHUN) und *D. sieboldi* KÖLLIKER, jedoch ohne Zähnelung, im Gegensatz zu letzterer. Deckstück und Geschlechtsglocke fest verbunden, wie bei ersteren, nicht lose, wie bei letzterer.
- Deckstück: kegelförmig, wie bei diesen, mit seichter Naht, oben stumpf zugespitzt, unten schief abgeschnitten und wenig vertieft. Phyllocyste bauchige Röhre.
- Geschlechtsglocke: vierkantige, lateral abgeplattete Säule, wie bei *D. sieboldi*, oben gerade abgeschnitten, wie bei *G. subtilis* und *G. truncata*; Mund mit nur kleiner Schuppe.
- Farbe: Klöppelspitze hell purpurrot.
- Größe: 3 mm.
- Fundnotizen¹⁾: Rovigno, VANHOFFEN, 25. X. 1895. V. Ogl. 2—6 mm.
Tortugas, HARTMEYER, VI—VII, 1907. V. Ogl. 2—7 mm.
Triest, 1912/13. V. Ogl. 1,5—4 mm. V. Dst. 1,5—2 mm. V. Ggl. 1—2 mm.
Villefranche und Monaco, Frühjahr 1913. V. Ogl. 2—7 mm. V. Eud. 1—2 mm.

Mg. kochi WILL ist die erste Monophyide, von der wir Kenntnis erhielten. Sie wurde 1844 von WILL in 6 Exemplaren von 1½ Linien Länge mit 5—6 Cormidien bei Triest gefunden und

¹⁾ Bei den Fundnotizen bedeutet: V. = viele, Ogl. = Oberglocke, Ugl. = Unterglocke, Ggl. = Geschlechtsglocke. Dst. = Deckstück, Eud. = Eudoxie, Fx = Exemplar (ganze Kolonie).

D. kochi genannt. Er beschrieb und bildete sie recht gut ab, abgesehen von der Zahl der Kanten, die er fälschlich mit 6 angab. Er sah sogar, für damals und bei ihrer Kleinheit erstaunlich, an den Cormidien eine kurzgestielte Blase, die er richtig als Geschlechtsorgan erkannte. Zugehörige Unterglocken fand er nie, dagegen eine „monogastrische“ Form, die er *Ersaea pyramidalis* nannte, ohne sich über ihre Bedeutung auszulassen. Die Kolonie wurde einige Jahre später, ebenfalls dort, von BUSCH gefunden, der in der Auffindung der Unterglocke, wie er bemerkt, nicht glücklicher als sein Vorgänger war. Mit ihr identisch ist, wie schon HUXLEY vermutete, die von BUSCH trotz der sonstigen Übereinstimmung, lediglich wegen des Besitzes nur eines Saugmagens, als *Mg. pyramidalis* angeführte Form, von der er 3 Exemplare fand. Ferner erbeutete er außerordentlich häufig in Triest und Malaga eine Eudoxie, die er sehr ausführlich unter dem Namen *Eudoxia eschscholtzi* darstellt, ohne dabei die *Ersaea pyramidalis* von WILL zu erwähnen. Doch nahm er letztere gegen SARS in Schutz, nach welchem sie lediglich ein abgerissenes Stück einer größeren Diphyses sei, da in Triest nur eine einzige Diphyses, *D. kochi* WILL, existiere, die aber sehr klein sei, ihre ganze Glocke nicht größer als die größte *Eudoxia eschscholtzi*, für welche sie also nicht in Betracht kommen könne. Daß dieser Einwand hinfällig ist, wissen wir, seit einer ganzen Anzahl Siphonophoren bekannt geworden sind, deren Eudoxien die Größe der Kolonien erreichen. Und daß *Ersaea pyramidalis* und *Eudoxia eschscholtzi* identisch sind, ist unzweifelhaft, nach den betreffenden Darstellungen, wie auch deshalb, weil bei Triest nur eine einzige Eudoxie dieser Art gemein ist, wie ich mich an wiederholt zugesandtem Material überzeugen konnte. Zudem kommt dort nur eine Kolonie, nach den Stationslisten und meinen Befunden zu urteilen, für *Mg. kochi* in Betracht, die den Angaben von BUSCH entspricht und häufig ist, denn *D. sieboldi* KÖLLIKER, mit der sie am ehesten verwechselt werden könnte, ist dort ein sehr seltener Gast. So ist die Zusammengehörigkeit dieser beiden, die schon LEUCKART (1853) vermutete, sehr wahrscheinlich. Nachgewiesen hat sie aber erst CHUN, durch dessen Beobachtungen wie durch dessen Polemik mit CLAUS diese kleine, unscheinbare Siphonophore eine gewisse Berühmtheit und eine hervorragende Stellung unter den Siphonophoren erlangt hat. Im 2. Kapitel wurde dies näher ausgeführt. Jedenfalls ist *Mg. kochi* von ausschlaggebender Bedeutung für die ganze Richtung der Arbeiten CHUNS über Siphonophoren gewesen und bildet einen Grundpfeiler seiner Auffassung ihrer phylogenetischen Entwicklung und ihres morphologischen Aufbaues. Zur Orientierung sei hier kurz das Wesentliche zusammengefaßt und für das Nächste auf Kapitel 2 und die betreffenden Abhandlungen CHUNS und CLAUS' hingewiesen.

1882 fand CHUN bei Malaga und Neapel des öfteren mit dem Schwebenetz eine kleine Monophyde, die erste mit kantiger Glocke, denn bis dahin waren nur solche mit glatter, mützenförmiger Glocke bekannt. Anfangs hielt er sie für neu. Später überzeugte er sich aber von ihrer Identität mit der von WILL und BUSCH beschriebenen Art und stellte fest, daß Unterglocken nicht einmal angelegt werden. Damit war die auffällige Tatsache erklärt, daß solche nie gefunden wurden. So war *D. kochi* WILL auch keine Diphyside, und CHUN nannte sie nunmehr *Mg. kochi*, da sie tatsächlich einer neuen Gattung, *Muggiaeae* BUSCH, angehört.

Ferner stellte er fest, daß ihr Stamm viel größer wird, wie angenommen; er trägt bis 12 Cormidien, und er konnte die Umwandlung der letzteren in die *Ersaea pyramidalis* WILL = *Eudoxia eschscholtzi* BUSCH beobachten. Damit war die Identität dieser beiden unzweifelhaft. Wichtiger war der Nachweis, daß sich aus dem befruchteten Ei die Kolonie nicht direkt entwickelt, sondern

zwischen beide eine „3. Generation“ eingeschoben ist, die er aus theoretischen Gründen, nämlich weil er sie als die Stammform der Siphonophoren ansah; *Monophyes primordialis* nannte.

Den Entwicklungszyklus dieser *Monophyes primordialis* stellte er folgendermaßen dar:

1. Planula;
2. Embryo mit den Knospenanlagen für Schwimmglocke und Fangfaden;
3. *Monophyes primordialis*;
4. *Muggiae kochi*;
5. *Eudoxia eschscholtzii*.

In einer kritischen Besprechung der Beobachtungen CHUNS wandte sich CLAUS (1884, p. 2) gegen die Auffassung von *Monophyes primordialis* als einer besonderen Generation, welche *Mg. kochi* auffamme, und erklärte erstere für eine Larve, letztere für ein vorgeschrittenes Stadium derselben. Außerdem bestritt er die nahe Verwandtschaft von *Muggiae* zu den Monophyiden. Das Vorhandensein nur einer Schwimmglocke berechtige nicht im entferntesten dazu, sie für eine *Monophyes* zu halten. Der Typus der Schwimmglocke und der zu Eudoxien sich entwickelnden Individuengruppe weise durchaus auf eine *Diphyes* hin, welche die eine der beiden Schwimmglocken frühzeitig rückgebildet und verloren habe. Da nicht nur eine Glocke, wie bei *Monophyes*, sondern zwei Glocken zur Ausbildung kommen, von denen die erste zudem hinfällig ist, im Gegensatz zu *Monophyes*, sei ihre definitive Glocke homolog der einen der beiden *Diphyes*-Glocken, nicht aber der einzigen Glocke von *Monophyes*.

CHUN schloß sich 1885 im ersten Punkt der Auffassung von CLAUS an, hielt dagegen an der Monophyidennatur von *Muggiae* fest, nachdem ihm, wie er damals glaubte, der Nachweis gelungen war, daß auch die beiden Monophyiden, *Sph. köllikeri* HUXLEY und *M. irregularis* CLAUS, eine heteromorphe Larvenglocke zur Ausbildung bringen. Ihre definitive, mützenförmige Glocke stelle daher nicht eine primäre, sondern eine sekundäre Glocke dar, wie die kantige von *Muggiae*. Damit war der Nachweis erbracht, daß die kantige Glocke von *Muggiae* der mützenförmigen von *Monophyes* homolog ist, und dieser Grund, ersterer eine Sonderstellung zuzuweisen, beseitigt.

Auf die von CLAUS in einer Erwiderung (1885) erhobenen Einwände hat CHUN nicht mehr geantwortet. Dagegen mußte er bald (1886) zugeben, daß die beiden mützenförmigen Monophyiden-Glocken nicht der tütenförmigen, kantigen von *Muggiae* homolog sind, weil seine Annahme, daß auch sie eine hinfällige Larvenglocke zur Ausbildung bringen, ein Irrtum war. Die betreffenden Glocken, die er für die gesuchten Larvenglocken gehalten hatte, stellten sich nämlich als die beiden Hauptglocken einer neuen Galeolarie (*G. subtilis* (CHUN)) heraus. Trotzdem hielt CHUN auch später (1888 und 1892) an der Monophyidennatur von *Muggiae* fest. Das war nur möglich, indem er 1. die einzige Glocke von *Monophyes* für eine zeitlebens sich erhaltende Larvenglocke erklärte und sie dadurch mit der Larvenglocke von *Muggiae* homologisieren konnte, 2. indem er eine neue Definition der Monophyiden gab. Der Besitz einer einzigen definitiven Glocke sollte sie charakterisieren, wobei Reserveglocken niemals angelegt werden (1892, p. 89). Beides trifft auch auf *Mg. kochi* zu.

CHUN Beispiel folgend ist seither allgemein die Gattung *Muggiae* zu den Monophyiden gerechnet worden, und ich schließe mich diesem Vorgehen an, wenn auch aus ganz andern Gründen.

Ursprünglich allerdings hielt ich, wie seinerzeit HUXLEY, *Mg. kochi* (WILL) für ein Jugendstadium von *D. sieboldi* KÖLLIKER und daher für verschieden von der von CHUN (1882, Taf. XVIII Fig. 2) als *Mg. kochi* CHUN abgebildeten Form; die ungenügenden Beschreibungen, die z. B. MURBACH und CROSSWELL SHEARER veranlaßten, letztere mit *D. chamissonis* HUXLEY zu identifizieren, legten diese Vermutung nahe. Gestützt wurde sie durch die Tatsache, daß in den Stationslisten von Triest beide: *D. kochi* WILL und *Mg. kochi* CHUN, nebeneinander aufgeführt werden. Später jedoch konnte ich mich überzeugen, daß sie identisch sind und verschieden von jungen *D. sieboldi* und von *D. chamissonis*, wenn auch diese Verschiedenheit nur gering ist.

Dagegen gehören weder die *Mg. kochi* von BOURNE, wie CUNNINGHAM nachwies, noch jene von BIGELOW hierher, wie letzterer selbst nachträglich (1913) feststellte. Erstere ist identisch mit *Mg. atlantica* CUNNINGHAM, letztere mit *G. truncata* (SARS). Was die *Eudoxia eschscholtzi* von JOHANNSEN und LEVINSEN anbelangt, die diese nördlich von Skagen fanden, so ist sie, wie schon nach der Fundstelle wahrscheinlich, identisch mit *Dimophyes arctica* (CHUN).

Geographische Verbreitung.

Mg. kochi ist nicht nur im Mittelmeer, sondern offenbar auch im ganzen mittleren Atlantischen Ozean sehr häufig, da sie dort außer von CHUN bei den Kanaren und von FEWKES an der Küste von Nord-Carolina, von mir in großen Mengen in HARTMEYERS Material von den Tortugas beobachtet wurde. Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition wie in meinem andern Material, auch dem aus Neapel, fehlte sie dagegen ebenso vollständig wie seinerzeit im Material der Plankton-Expedition (CHUN) und des Golfes von Biscaya (BIGELOW). In VANHÖFFENS Material aus Rovigno und im Triester Material war sie wiederum zahlreich. In Villefranche und Monaco wurde sie zum erstenmal von mir beobachtet und scheint hier einen regelmäßigen Bestandteil des Plankton zu bilden wie in Triest, wo sie, nach GRAEFFE, die einzige Siphonophore neben *Sph. köllikeri* HUXLEY ist, die das ganze Jahr hindurch vorkommt.

Außerhalb des Atlantischen Ozeans ist sie nie gesehen worden, was sicher nur mit ihrer Kleinheit und Zartheit zusammenhängt, da sich jedenfalls annehmen läßt, daß sie auch dort heimisch ist. Sie scheint zu den weniger empfindlichen Warmwasserformen zu gehören.

Material und Ergebnisse.

Die Oberglocken meines Materials waren 1,5—7 mm lang und meist gut erhalten, wenn auch allen der Stämm entweder ganz fehlte oder zu einem unkenntlichen Büschel kontrahiert war, wie bei meinen Exemplaren von Villefranche. Nur im Triester Material fanden sich einige Stämmchen mit höchstens 6 unentwickelten Cormidien und Knospen, wobei aber den größeren die Deckblätter fehlten. Eine Unterglockenknope war niemals vorhanden, und CHUN hat jedenfalls recht darin, daß *Mg. kochi* eine Monophyide ist.

Eudoxien fanden sich nur im Triester Material und in Villefranche, hier sogar in großer Zahl, wenn auch stets mehr oder weniger tot. So konnten die Unterschiede zwischen ihnen und ähnlichen Eudoxien festgestellt werden, ebenso zwischen der Kolonie und jungen *D. sieboldi* KÖLLIKER.

Beschreibung.
Kolonie.

Die Oberglocke ist eine durchsichtige, zarte, kleine Pyramide, von deren stumpfer Spitze 5 Kanten entspringen und in flachem Bogen zur Basis gehen, meist unter leichter, rechtsläufiger Schraubung. Zähnelung fehlt vollständig, im Gegensatz zu selbst ganz jungen *D. sieboldi* KÖLLIKER, doch kommen wellige Unebenheiten bei großen Glocken vor. Die Flächen sind wenig gewölbt, der Mund gerade abgeschnitten und ungezähnt, der H-fortsatz kurz. Dieser ist unten lateral leicht geschweift, ähnlich wie bei *D. sieboldi*, oder auch leicht gerundet, geht hier aber ohne Kanten oder Ecken in die dorsalen und ventralen Ränder über. Die halbrunden Flügel der median geteilten Mundplatte sind daher nicht abgesetzt, sondern erscheinen lediglich umgeschlagen. Sie schieben sich kulissenartig übereinander (Fig. 2) und sind nicht starr, wie dort, sondern zart und biegsam, oft nach innen oder außen umgeklappt. Der Ventralrand ist rundlich ausgeschnitten. Das Hydröcium ist ein kurzer, weiter Trichter, dessen Kuppe wenig höher als der Mund, ungefähr auf gleicher Höhe mit dem 1. Viertel der Subumbrella liegt.

Die Subumbrella ist ein cylindrischer, nach oben wenig verjüngter und stumpf abgerundeter Sack, der dicht unter der Glockenspitze endet. Der Querschnitt ist rund, bei *D. sieboldi* dagegen stark lateral abgeplattet, namentlich in der oberen Hälfte.

Die Somatocyste ist ein senkrecht aufsteigendes, kurzes, meist spindelförmiges Röhrchen, welches das untere Glockendrittel nur ausnahmsweise überragt und bis gegen die Glockenmitte hinaufreicht; oft ist sie auch kürzer und dann mehr bauchig. Der Gefäßpol liegt höher wie bei *D. sieboldi*, und dementsprechend ist ein kurzes Ventralgefäß vorhanden. Zudem gehen die Lateralgefäßse nicht direkt, sondern in kleinen Bogen nach oben.

Über den Stamm und die Cormidien wissen wir sehr wenig, da CHUN die Angaben WILLS nicht ergänzt hat und auch ich nichts ermitteln konnte. Der Saugmagān hat die gleiche Form wie bei *D. sieboldi*, ebenso die Deckblätter; sie sind also kelchförmig, die eine Seite länger und mehr gerade nach unten abfallend, die andere kürzer mehr quer dorsal verlaufend. Der Fangfaden, der 4—6 Nesselknöpfe tragen soll, wurde so ausführlich von WILL beschrieben, daß BUSCH nichts beizufügen hatte. Seitdem sind sie nicht wieder untersucht worden.

Eudoxie.

Sie ist klein, nie über 2 mm lang, zart, durchsichtig und lässt sich von der täuschend ähnlichen, etwas größeren Eudoxie *D. sieboldi* hauptsächlich durch die festere und genauere Einfügung der Geschlechtsglocke in das Deckstück, infolge Mangels einer Apophyse, unterscheiden. Dadurch gleicht sie aber wieder den Eudoxien von *G. subtilis* (CHUN) und *G. truncata* (SARS), besonders solange diese jung sind. Die losen Deckstücke dieser 4 Eudoxien sind, außer durch ihre verschiedene Größe bei erwachsenen Exemplaren, schwer zu unterscheiden, gut dagegen die Geschlechtsglocken; bei *Mg. kochi* ist sie, statt quadratisch im Querschnitt wie bei Galeolarien, lateral abgeplattet wie bei *D. sieboldi*, von der sie sich außer durch die fehlende Apophyse und die geringere Größe auch durch den Mangel jeglicher Zähnelung unterscheidet.

Das Deckstück ist ein kurzer, dicker Kegel ohne scharfe Kanten und Zacken und ohne Nackenschilde, unten dorsalwärts schräg abgestutzt und wenig vertieft. Ventral läuft eine breite,

seichte Naht von der Spitze zur Basis seitlich, von sehr schwachen Kanten begrenzt. Die Phylocyste ist ein dünnes, oben manchmal etwas bauchiges Röhrchen, zentral gelegen und senkrecht über die Deckstückmitte emporsteigend.

Die Geschlechtsglocke ist eine vierkantige, lateral abgeplattete, kleine Säule, oft etwas rechtsläufig geschraubt, was bei den obengenannten Galeolarien nie der Fall ist. Ihre Kanten sind flügelartig verbreitert, stets ungezähnt, der Mund gerade abgeschnitten und dorsal von einer kurzen, halbrunden Schuppe überragt. Bei reifen Glocken hängt der Klöppel bis über die Mitte der Subumbrella herab und hat eine rotgelbe Spitze. Das Gefäßsystem ist normal.

Muggiae atlantica CUNNINGHAM mit Eudoxie.

(Taf. I, Fig. 5.)

Muggiae atlantica CUNNINGHAM, 1891/92, p. 211—215, Textfig. 102, p. 213. Plymouth.

Muggiae kochi BOURNE, 1889/90, p. 321. Südwestküste Irlands und Plymouth.

Muggiae atlantica BLES, 1890, p. 342. Plymouth.

Muggiae atlantica GARSTANG, 1893, p. 211—219. Plymouth.

Muggiae atlantica RÖMER, 1901, p. 172—173.

Muggiae atlantica GOUGH, 1905, p. 1—12. Westküste Englands.

Muggiae atlantica VANHÖFFEN, 1906, p. 13—14, Textfig. 8—9.

Muggiae atlantica BROCH, 1908, p. 1—6.

Muggiae atlantica BIGELOW, 1911 b, p. 187—188, T. VII, F. 1, T. IX, F. 7—8. Östl. Pazif. Ozean.

Muggiae atlantica MOSER. Japan, Misaki.

non *Muggiae atlantica* CLEVE (*Dimophyes arctica* CHUN), 1904.

non *Eudoxia eschscholtzi* JOHANNSEN und LEVINSEN (*Dimophyes arctica* CHUN), 1903, p. 275, 282.

Diagnose: Oberglocke: wie bei *Mg. kochi* (WILL) (p. 100), nur Kanten und Basis mehr oder weniger stark gesägt, das Hydrócium höher hinaufreichend, bis gegen das erste Drittel der Subumbrella, die Somatocyste außerordentlich lang, meist die Kuppe der Subumbrella überragend und schlauchförmig. Der Stielkanal ist kürzer und daher das Ventralgefäß doppelt so lang wie dort, da der Gefäßpol entsprechend höher liegt. Der untere Bogen der Lateralgefäß ist ebenfalls länger.

Cormidien? Nesselknöpfe? Farbe?

Größe: 8 mm.

Eudoxie?

Fundnotizen: Plymouth. V. Ogl. 2—7 mm.

Simonoseki, Japan, 16. VI. 1884. Dr. SANDER, „Prinz Adalbert“. 21 Ogl. 3—6 mm.

CUNNINGHAM fand *Mg. atlantica* mit ihrer Eudoxie 1891 während des ganzen Sommers in großen Mengen bei Plymouth und gab eine ausreichende Darstellung der ersteren, abgesehen vom Stamm und den Cormidiern, die stets nur als Stummel erhalten waren. Über die Eudoxie sagt er nichts, da alle Exemplare zu sehr beschädigt waren; jedenfalls dürften sie denen von *Mg. kochi* ebenso gleichen, wie dies der Fall ist bei den Oberglocken.

Von BOURNE war *Mg. atlantica* schon früher, wie CUNNINGHAM feststellt, in Plymouth und auch an der Südwestküste Irlands gefunden, aber irrtümlich mit *Mg. kochi* identifiziert worden.

Die von JOHANNSEN und LEVINSEN erwähnte *Eud. eschscholtzi* BUSCH, von der VANHÖFFEN vermutet, daß sie hierher gehört, ist sehr wahrscheinlich die Eudoxie von *Dim. arctica* (CHUN), nach den Angaben von BROCH, denn dieser wies in einer sorgfältigen Untersuchung über die Verbreitung der letzteren nach, daß die von CLEVE aus dem Skagerak angeführte und als Beweis für die Herkunft der tiefen, zentralen Wassermassen des letzteren verwertete Siphonophore nicht *Mg. atlantica*, sondern *Dim. arctica* ist. Erstere komme im Skagerak überhaupt nicht vor und scheine, nach GOUGH, der ihre Verbreitung und Wanderungen an der englischen Küste ein-

gehend untersuchte und graphisch darstellte, gar nicht imstande zu sein, die Verbindungslien zwischen der Insel Wight und Cherbourg zu überschreiten.

Mg. atlantica ist nach den verschiedenen Angaben im Winter in Plymouth sehr selten, im Sommer dagegen im allgemeinen sehr häufig, doch wechselt das auch. Während BLES sie z. B. im Juni, Juli und bis zum 24. August 1892 dort gänzlich vermißte, fand sie GARSTANG 1893 schon Ende Juli in großen Mengen. Die Brutzeit ist August und September.

Außerhalb der englischen Gewässer wurde *Mg. atlantica* bisher niemals im Atlantik, dagegen zweimal im Pazifischen Ozean gefunden, von DOFLEIN an der japanischen Küste in der Sagamibucht und von BIGELOW im östlichen tropisch-Pazifischen Ozean. Hier erbeutete er 97 Exemplare in 5 Fängen, von denen zwei aus der Nähe Kaliforniens stammten, einer von Mittelamerika, einer etwa vom 5° s. Br. und einer südlich von Callao. Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition fehlte *Mg. atlantica* ganz, ebenso seinerzeit in jenem der Plankton-Expedition, fand sich dagegen von der Ostküste Japans (Simonoseki) im Berliner Zoologischen Museum. Da im Museum noch eine große Anzahl Glocken aus Plymouth vorhanden waren, konnte durch direkten Vergleich festgestellt werden, daß ein Unterschied zwischen Exemplaren verschiedenster Herkunft nicht besteht.

Geographische Verbreitung.

Nach diesen Beobachtungen ist *Mg. atlantica* in den warmen und gemäßigten Regionen sehr weit verbreitet; jedenfalls wird sie mit der Zeit auch im Indischen Ozean gefunden werden.

Beschreibung.

Für diese genügt es, auf BIGELOW und meine Diagnose und Abbildung zu verweisen, im Zusammenhang mit meiner Beschreibung von *Mg. kochi*, der sie so sehr gleicht. Zu bemerken ist nur, daß der untere Rand des Hydrörium ventral nur leicht geschweift ist, statt wie dort rundlich ausgeschnitten, und die verschiedene Länge der Somatocyste eine rein individuelle Erscheinung ist und nichts mit dem Alter der Glocke zu tun hat, wie BIGELOW glaubte. Dagegen fand auch ich große Unterschiede im Grad der Zähnelung; manchmal besteht sie nur aus unregelmäßigen Wellen oder Höckern, oft ist sie aber auch ganz regelmäßig und scharf, wie bei Diphyinen; dazwischen gibt es alle Übergänge.

Die Größe meiner Glocken war durchschnittlich 4—6 mm, nur ausnahmsweise 7 mm, während BIGELOW auch solche von 8 mm hatte.

Über den Stamm, die Cormidien und die Nesselknöpfe kann auch ich keine Angaben machen, da nur bei wenigen Exemplaren ein Stummel mit höchsten 3—4 sehr jungen Cormidien erhalten war. An diesen ließ sich nur die Anlage von Deckblatt, Magen, Tentakelapparat und einer Geschlechtsglocke erkennen; eine Spezialschwimmglocke fehlte dagegen stets.

Zweimal fand sich an der Stammwurzel eine kleine Knospe, die vielleicht die Anlage einer Unterglocke darstellte, und einmal ein kleines Gebilde nicht unähnlich dem Stummel einer abgerissenen Unterglocke, so daß es fraglich erscheint, ob *Mg. atlantica* nicht doch eine Diphyide ist, um so mehr, als sich a priori annehmen läßt, daß es auch kleine Diphyiden gibt, während wir bis jetzt nur größere kennen.

Muggiae spiralis (BICELOW) mit Eudoxie.

(Taf. I, Fig. 6—11.)

Diphyes spiralis BICELOW, 1911 b, p. 249—251, T. VII F. 4, T. VIII F. 1—2, T. IX F. 3, T. XI F. 4. Östl. trop. Pazifischer Ozean.

Diphyes spiralis BICELOW, 1913, p. 76. Süd-Japan.

Muggiae spiralis MOSER. Japan.

Diagnose: Oberglocke: stark spiralig geschraubt, ganz asymmetrisch, mit 5 flügelförmigen Kanten, davon die linke Ventralkante kurz; sie endet unten über der Basis und beginnt oben unter der Spitze. Scharf und regelmäßig gezähnt. H. fortsetzt kurz und eigentlich geformt. Hydröcium kurz. Somatocyste groß, spindelförmig, über die Glockenmitte reichend. Ventralgefäß fehlt.

Deckblätter: callaformig, ohne Zacken und Zähne, der dorsale Basalrand in der Mitte etwas eingeschnitten.

Nesselknöpfe: wie bei *Diphyes* (?).

Farbe?

Größe: 13 mm.

Eudoxie: Deckstück und Geschlechtsglocke fest verbunden und gezähnt, wie bei der Kolonie.

Deckstück: helmformig, mit hohem Kopfstück und kurzem, breitem, rundlichem Nackenschild, das unten einen charakteristischen herzförmigen Ausschnitt hat. Dorsal gewölbt, ventral 3 Kanten, die Mediankante und die linke Lateralkante gezähnt, die breite Naht begrenzend. Die rechte Kante faltenartig, ungezähnt.

Geschlechtsglocke: stark spiral geschraubt, mit 4 flügelförmigen Kanten. Oben gerade abgeschnitten, ebenso unten der Mund. Hier eine halbrunde Schuppe.

Größe: 5 mm.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

	Oberglocke	Eudoxie
13. IX. Porto Grande, Oberfläche	8 Ogl. 4—6 mm	2 Eu. 4 mm
12. XI. Vert. 3000 m	5 Ogl. 4—10 mm	1 Dst. 2 mm
16. XI. 3000 m	4 Ogl. 9 mm	5 Ggl. 2—3 mm.
1903		
2. V. Vert. 400 m	6 Ogl. 6—9 mm	
5. V. kl. Netz Vert. 400 m	1 Ogl. 5 mm	2 Eu. 3 mm
8. V. kl. Netz Vert. 400 m	2 Ogl. 6 mm	
15. V. kl. Netz Vert. 700 m	8 Ogl. 5—6 mm	
18. V. Vert. 400 m	2 Ogl. 6—8 mm	
20. V. Vert. 400 m	9 Ogl. 4—6 mm	2 Ggl. 2,5 mm.
25. V. Vert. 400 m	1 Ogl. 7 mm	
31. V. Port Natal, Oberfläche	2 Ogl. 4—5 mm	1 Dst. 2,5 mm.
5. VIII. Port Natal, vormitt., Oberfl.	1 Eu. 5 mm	4 Ggl. 3—4 mm.
7. VIII. Port Natal, nachm., Oberfl.		2 Ggl. 4 mm.
8. VIII. quant. 50 m	1 Eu. 2 mm	1 Dst. 3 mm
11. VIII. kl. Netz Vert. 400 m	12 Ogl. 9—11 mm	3 Ggl. 1,5—4 mm.
13. VIII. kl. Netz Vert. 400 m	V. Ogl. 6—10 mm	1 Eu. 5 mm
15. VIII. abends, Oberfläche	1 Ogl. 9 mm	3 Ggl. 3—4 mm.
19. VIII. abends, 400 m	6 Ogl. 8—10 mm	1 Ggl. 4 mm.
22. VIII. Vert. 1500 m	5 Ogl. 8—11 mm	1 Eu. 4 mm.
23. VIII. Quant. 400 m	1 Ogl. 5 mm	
26. VIII. Quant. 200 m	1 Ogl. 4 mm	1 Ggl. 4 mm.
3. IX. kl. Netz Vert. 400 m	3 Ogl. 5 mm.	
4. IX. gr. Netz Vert. 2000 m	6 Ogl. 4—5 mm	1 Ggl. 2 mm.
5. IX. gr. Netz Vert. 400 m Abtrift	18 Ogl. 3—11 mm	2 Dst. 2 mm
7. IX. Quant. 200 m	4 Eu. 2—5 mm	1 Ggl. 2,5—3 mm
10. IX. Vert. 3000 m	V. Ogl. 1,5—6 mm	V. Dst.
11. IX. Quant. 400 m	V. Ogl. 3—5 mm	V. Ggl.
17. IX. Vert. 400 m	7 Ogl. 5 mm	1 Ggl. 2,5 mm.
18. IX. Quant. 400 m	3 Ogl. 4 mm	V. Eu. 2—5 mm
21. IX. Quant. 400 m	2 Ogl. 4 mm	V. Dst.
	1 j. Eu.	V. Gl.
	1 Dst. 2,5 mm	1 Ggl. 3 mm.

1901	Oberglocke	Eudoxie
26. IX. Vert. 3000 m	V. Ogl. 2—5 mm ...	V. Eu. 2—3,5 mm V. Dst.
30. IX. 800 m	2 Ogl. 5—6 mm.	V. Ggl. 2—3 mm.
9. X. Vert. 3000 m	V. Ogl. 2—6 mm ...	V. Eu. 2—5 mm. V. Dst.
13. X. Vert. 3000 m	3 Ogl. 4—5mm ..	V. Eu. 2—5 mm . V. Dst.
19. X. Vert. 3000 m	1 Ogl. 4 mm.	V. Ggl.
19. X. Vert.-Netz 1500 m	1 Ogl. 5 mm.	
20. X. Vert. 3000 m		1 Eu. 4 mm 1 Dst. 2,5 mm .. 1 Ggl. 2,5 mm.
Tortugas, HARTMEYER, 4. VI,—8. VII. 1907.	V. Ogl. 2—5 mm ...	V. Eu. 2—5 mm . V. Dst. 1,5—3 mm V. Ggl. 1,5—4 mm.
St. Thomas, 19. I. 07	1 Ogl. 2 mm	1 Eu. 2 mm 2 Dst. 1,5 mm .. 1 Ggl. 2,5 mm.
Loggerhead, 29. VI. 07.	V. Ogl. 1,5—4 mm.	
Neapel, 1911.	V. Ogl. 1,5—4 mm ..	V. Eu. 2—4 mm.. V. Dst. V. Ggl.
Deutsch-Neu-Guinea, H. SCHOEDE:		
3. VIII. 09, Vulkan-Inseln	2 Eu. 2 mm	2 Dst. 1,5 mm.
23. u. 24. IX. 09, nördl. v. Neu-Pommern	1 Ogl. 4 mm.	
29. IX. 09, ö. L. 156° 47', s. Br. 4° 25'		1 Ggl. 4 mm.
3. X. 09, ö. L. 151° 58', s. Br. 4° 4'		V. Ggl. 2—4 mm.
26. X. 10, ö. L. 144° 4', s. Br. 3° 36' 1 Ogl. 5 mm	1 Eu. 4 mm	V. Dst. V. Ggl. 2—3 mm.
Museum Berlin: „Gazelle“ 8. X. 1875, 39° 11' s. Br., südl. v. Kap Agulhas ...	1 Ogl. 13 mm.	

Diese kräftige und zugleich zierliche Art, die sofort an der merkwürdigen Schraubung der Glocke und Gonophore zu erkennen ist, wurde von BIGELOW aus dem Pazifischen Ozean beschrieben und schön abgebildet, allerdings nur die Kolonie. Diese fand ich ungefähr gleichzeitig im Material aus Neapel und erwähnte sie als *D. agilis* in einer vorläufigen Mitteilung (1911). Eudoxien fehlten dagegen in seinem wie in meinem Material. Die Gauß-Expedition hat sich auch hier glänzend bewährt und nicht nur eine große Anzahl Kolonien — gegen 200 Glocken —, sondern auch Eudoxien in großer Zahl mitgebracht. Allerdings, der direkte Nachweis ihrer Zusammengehörigkeit war nicht möglich, da bei allen Kolonien, denen BIGELOWS wie den meinen, vom Stamm höchstens ein kleiner Stummel erhalten war, doch ist sie unzweifelhaft nach dem ganzen Habitus, so vor allem nach der charakteristischen Schraubung der Geschlechtsglocke. Ebenso sprechen die Funde dafür, um so mehr als keine zweite Form für die eine oder andere in Betracht kommt.

Ursprünglich teilte ich BIGELOWS Ansicht, daß diese Art eine Diphyide ist. Bei zwei von seinen Stämmen war eine sehr kleine Knospe vorhanden, die „anscheinend“ die Anlage der Unterglocke war. Da ich jedoch in meinem umfangreichen Material niemals etwas Ähnliches fand und auch niemals lose Unterglocken, die für *Mg. spiralis* in Betracht kommen könnten, trotz der großen Zahl loser Geschlechtsglocken, bin ich überzeugt, daß sie Unterglocken nicht besitzt. Zudem spricht die eigentümliche Form des Hydrörium dagegen. Ich glaube aber, nach ihrem ganzen Habitus, daß sie keine echte Monophyide ist, sondern eine rückgebildete Diphyide, und die Unterglocke infolge der Schraubung der Oberglocke und der damit verbundenen Reduktion des Hydröiums, allmählich eingebüßt hat, da für sie kaum Platz übrig blieb. *Mg. spiralis* würde also nicht zu den Monophyiden, sondern zu den Dimophyiden gehören, worüber aber nur die Entwicklung Aufschluß geben könnte. Jedenfalls ist die Spiraldrehung die Ursache der ausgesprochenen Asymmetrie der Oberglocke, also der partiellen und ungleichen Unterdrückung der beiden Ventralkanten und der merkwürdigen Form des H-fortsatzes.

Geographische Verbreitung.

Die Kolonie wurde mit der Eudoxie von der Deutschen Südpolar-Expedition auf der Ausreise einmal bei den Kap Verden und zweimal westlich von Kapstadt, zwischen dem 10.⁰ w. und dem 10.⁰ ö. L. erbeutet; in der Antarktis und Subantarktis fehlte sie dagegen gänzlich. Auf der Rückreise wurde sie viel häufiger, nicht weniger als neunmal allein im Indischen Ozean, zum erstenmal nordwestlich von Neu-Amsterdam, zum letztenmal bei Port Natal angetroffen. Im Atlantischen Ozean kam sie wiederholt (6mal) im Benguelastrom und in fast ununterbrochener Folge bis zum 30.⁰ n. Br. vor, also westlich von den Kanaren, so daß es sehr auffallend ist, daß sie dort weder von der Plankton-Expedition noch von HAECKEL und CHUN erbeutet wurde, ebensowenig wie von FOWLER im Golf von Biscaya. Zahlreich war sie in HARTMEYERS Material von den Tortugas, bisher der einzige Fang aus dem westlichen Atlantischen Ozean, und in meinem Material aus Neapel, wo *Mg. spiralis* merkwürdigerweise bisher gänzlich übersehen wurde. So ist sie auch im Mittelmeer heimisch, obwohl ich sie in Villefranche nicht nachweisen konnte. Eine sehr gut erhaltene Glocke von 13 mm, die größte bisher bekannte, fand sich im Material der Gazelle, die diese südlich vom Kap Agulhas erbeutet hatte.

Aus dem Indischen Ozean ist *Mg. spiralis* nur durch die Gazelle und die Gauß bekannt. Aus dem Pazifischen Ozean brachten sie die beiden Albatross-Expeditionen in großen Mengen, im ganzen 123 Glocken mit, die teils in der Nähe Kaliforniens (2mal), teils zwischen Callao und der Osterinsel (7mal) und neuerdings an der Ostküste Süd-Japans (2mal) erbeutet wurden. Hier konnte ich sie ebenfalls in DOFLEINS Material nachweisen. H. SCHOEDE schenkte dem Berliner Museum eine Glocke aus Neu-Pommern und eine Glocke nebst Eudoxie aus D. Neu-Guinea. So ist diese Art sehr verbreitet und wird sicher mit der Zeit auch sonst noch gefunden werden.

Da sie im Mittelmeer und im Benguelastrom heimisch ist und noch unter dem 35.⁰ bzw. 40.⁰ s. Br. (Gauß und Gazelle) vorkommt, gehört sie zu den wenigst empfindlichen Warmwasserformen und dürfte dementsprechend auch nach Norden weiter vordringen, als bisher bekannt. BIGELOW hält sie für eine Oberflächenform; ich glaube dagegen, daß sie ebenso die größeren Tiefen bewohnt, da sie sich viel häufiger in den Tiefenzügen der Gauß wie in den Oberflächenzügen fand.

Beschreibung.

Mg. spiralis ist jedenfalls ein vorzüglicher Schwimmer, wie *D. sieboldi*, nach ihrem Bau zu urteilen. Das gleiche gilt für die Eudoxie mit der gedrehten Gonophore und dem festaufsitzenden, enganschließenden, kantigen Deckstück, das oben spitz zuläuft. Beide sind wie geschaffen dazu, das Wasser rasch und leicht zu durchschneiden.

Die Größe der Oberglocke dürfte eine Länge von 13 mm nicht überschreiten. Jedenfalls war das die größte Glocke meines Materials, während BIGELOW keine über 6 mm fand. Die Eudoxien, von denen die kleinsten eine Länge von 2 mm hatten, werden mit 5 mm reif, d. h. der Klöppel ist dann schon teilweise entleert und hängt über die Glockenmitte herab.

Interessant ist, daß bei Verlust der Subumbrellarmuskeln die Spiraldrehung der Glocken mehr oder weniger schwindet, wobei diese kurz und weit werden; die Muskulatur wirkt also wie ein Gummiband. Die Geschlechtsglocke läßt sich dann kaum noch von der ihr ähnlichen von *D. sieboldi* unterscheiden.

Die Schraubung der Oberglocke ist stets rechtsläufig, und zwar so, daß die Kanten bei jüngeren Glocken einen Zweidrittelskreis, bei ausgewachsenen nahezu einen Kreis beschreiben. Wie BIGELOW sah auch ich niemals eine umgekehrte Schraubung, auch nicht bei der Geschlechtsglocke, die links läufig ist.

Kolonie.

Oberglocke: Sie ist sehr zierlich, schlank, nach oben stark verjüngt und, abgesehen von der Spiraldrehung, hier nahezu bilateral symmetrisch, unten dagegen ganz asymmetrisch. Die 5 flügelartig verbreiterten Kanten entspringen gemeinsam auf der scharfen Apikal spitze und gehen gleichmäßig zum Munde, der gerade abgeschnitten ist, mit Ausnahme der linken Ventralkante; diese beginnt tiefer, ungefähr auf der Höhe der Magenkuppe, und nähert sich allmählich der rechten Ventralkante, so daß die zwischenliegende Ventralfläche immer schmäler wird. Ungefähr auf der Höhe der Hydröriumskuppe verliert sie sich vollständig, wobei die Ventralfläche mit der linken Lateralfläche verschmilzt. Damit wird die rechte Ventralkante zur unpaaren Ventralkante, in welche die beiden Lateralflächen spitzwinklig zusammenstoßen. Diese sind nahezu eben und verlängern sich nach unten zum H-fortsatz. Letzterer ist schmal, lateral stark abgeplattet und hat eine sehr merkwürdige Form, an welcher die Art sofort zu erkennen ist. Am besten ist sie aus der Abbildung Fig. 7 zu ersehen. Für eine Unterglocke wäre hier tatsächlich kaum Platz, um so weniger, als die Schraubung der Glocke unten am stärksten ist. Zudem sitzt die linke Lateralfläche basal, also am Ende der kurzen, linken Ventralkante, etwas verschoben auf der Innenseite der rechten Ventralkante, die hier zur unpaaren Ventralkante wird. Letztere überragt die linke Lateralfläche flügelartig und begrenzt sie also, streng genommen, gar nicht. Ungefähr auf Mundhöhe werden beide Flächen durch eine senkrechte Spalte getrennt, wobei die unpaare Ventralkante schräg nach unten geht und den Basalrand der rechten Seite des H-fortsatzes bildet. Dieser zieht sich gegen den Mund zu einer langen und scharfen, senkrechten Spitze aus. Die linke Fläche bildet hier eine eckige Platte, deren Ventralkante selbständig auf der Innenseite der rechten Fläche entspringt. Unten ventral weist sie eine etwas gerundete Ecke auf und läuft dann, leicht geschweift, in eine kurze, schräg mundwärts gerichtete Spitze aus. Die Dorsalkanten des H-fortsatzes sind geschweift und setzen sich als Falten noch ein Stück nach oben auf die Subumbrella fort. Die Mundplatte selbst besteht aus zwei schlanken, lanzettförmigen Blättern, von denen das rechte stets bedeutend größer als das linke ist. BIGELOWS Abbildung T. IX, Fig. 3 zeigt sehr gut die betreffenden Verhältnisse, während seine Darstellung der Ventralseite der Glocke nicht ganz richtig ist, da er die betreffenden Kanten oben aus der Teilung einer unpaaren Kante hervorgehen läßt. Bei größeren Exemplaren ist aber deutlich zu erkennen, daß es sich, wie von mir beschrieben, verhält. Das Hydrörium selbst ist sehr eng, von dreieckigem Querschnitt und kurz, denn es reicht nach oben nur wenig über den Mund und ist hier gerundet. Alle Kanten und die Basis sind kräftig und regelmäßigt gezähnt.

Die Somatocyste ist spindelförmig, oben meist in eine schlanke Spitze ausgezogen, unten mit dünnem Stielchen dem Hydrörium aufsitzend; sie reicht ungefähr bis zum oberen Drittel der Subumbrella und liegt, der Glockenschraubung entsprechend, stets rechts mehr oder weniger schief.

Die Subumbrella ist ein enger, cylindrischer, sehr muskulöser Sack, der stumpf abgerundet

etwas unter der Glockenspitze endet; die Schraubung ist hier besonders ausgeprägt, weshalb sich der Verlauf der Radialgefäß schwarz ermitteln läßt; ich konnte nur bei zwei größeren Exemplaren feststellen, daß das Stielgefäß ziemlich lang ist, da es erst am Mund auf die Subumbrella übertritt, und ein Ventralgefäß dementsprechend fehlt. Die Lateralgefäß gehen jederseits nicht direkt nach oben, sondern beschreiben, ähnlich wie bei *Mg. atlantica*, erst einen flachen, weiten Bogen nach unten, dessen unterer Schenkel dem Munde fast parallel geht. Diese Gefäße ließen sich nur bis zur Glockenmitte verfolgen, doch dürfte der weitere Verlauf normal sein.

Stamm und Cormidien: Vom Stamm war nur bei einigen Exemplaren von 5, 10 und 11 mm ein stark kontrahiertes Stück mit höchstens 12 Cormidien erhalten, von denen das älteste noch sehr jung war; dieses besaß aber schon ein dichtes Büschel fertiger, allerdings sehr verknäuelter Nesselknöpfe, ein junges Deckblatt und eine kleine Geschlechtsknospe, so wie sie von BIGELOW (Taf. XI, Fig. 4) abgebildet ist. Die Nesselknöpfe scheinen denen von *Diphyes* zu entsprechen, doch war es ebensowenig möglich, näheres hierüber zu ermitteln wie über die Kontur der Deckblätter; dagegen fand ich, zusammen mit der Kolonie, ein loses Cormidium (Fig. 11) von 2,2 mm Länge, das allerdings die Geschlechtsglocke verloren hatte, sonst aber schön erhalten war und dessen Deckblatt so sehr dem Deckstück der Eudoxie entsprach, daß es sicher hierher gehörte. Es glich, wie jenes von *D. sieboldi*, der Spatha einer Calla, hatte weder Ecken noch Zacken, und die Seitenränder waren wenig übereinandergeschlagen; die gerundete Basis war etwas geschweift und, das ist das Charakteristische, in der Mitte eingeschnitten, ganz wie beim Nackenschild des Deckstückes. Auf der rechten Seite fand sich auch ein tiefer, runder Ausschnitt, der dem Absatz von Kopfteil und Nackenschild rechts bei letzterem entsprach. Jedenfalls war dieses Cormidium nahezu ablösungsreif, da die Phylocyste als weite, schlauftörmige Ausstülpung des noch vorhandenen Stummels des Stammes zu erkennen war. Neben dem Magen saß ein großes Büschel Tentakelknöpfe und eine junge Geschlechtsknospe.

Nach der Dicke des Stammes, der Größe des Deckblattes und dem niedrigen Entwicklungsgrade des 12. Cormidiums zu urteilen, dürfte ersterer eine bedeutende Länge erreichen.

Eudoxie.

Das Deckstück gleicht einer spitzen Sturmhaube mit breitem Nackenschild, das ohne Absatz in die gewölbte Dorsalfläche des Kopfstückes übergeht. Eine stark vorspringende, senkrechte, fein gezähnte Mediankante teilt die Ventralseite des letzteren in zwei schmale Flächen, die fast rechtwinkelig zusammenstoßen: eine gewölbte rechte und eine rinnenförmige linke; letztere entspricht der Naht; die rechte Fläche ist von der Dorsalfläche nur unten und nur durch eine Falte, die also ungezähnt ist, abgesetzt; ihre Basalkante geht mit tiefem Ausschnitt im Bogen kontinuierlich in die entsprechende Seitenkante des Nackenschildes über. Die linke Fläche dagegen ist auch lateral scharf abgegrenzt, da sie der Innenseite der Dorsalfläche aufsitzt; dadurch endet ihre Basalkante, die gerade verläuft, hier und wird breit von der Dorsalfläche überragt. Somit ist das Deckstück hochgradig asymmetrisch. Das Nackenschild ist überall von gleicher Breite. Seine Lateralkanten gehen im Bogen in die Basalkante über, die in der Mitte einen kleinen, für dieses Deckstück charakteristischen herzförmigen Einschnitt aufweist. Die Kanten sind fein und regelmäßig gezähnt und die Basis kaum vertieft, so daß die Phylocyste dicht über dem Basalrand des Kopf-

teiles sitzt. Sie ist meist ein weiter, cylindrischer Schlauch, oben wenig verjüngt und stumpf abgerundet.

Die Geschlechtsglocke ist eine stark linksläufige, schlanke, seitlich etwas abgeplattete Säule mit 4 flügelförmigen Kanten. Der geringen Vertiefung des Deckstückes entsprechend, dem sie fest ansitzt, ist sie oben fast gerade abgeschnitten und nur mit einer sehr kleinen Apophyse versehen. Der Mund hat keine Zähne, aber dorsal eine kleine, halbrunde Schuppe. Alle Kanten sind gezähnt. Die Subumbrella zeigt die gleiche Schraubung wie die Exumbrella. Ersatzknospen waren meist 1—2 an den losen Deckstücken zu erkennen.

So charakteristisch die Oberglocke ist, so schwer lassen sich die losen Teile der Eudoxie von entsprechenden Teilen ähnlicher Eudoxien unterscheiden, besonders die Geschlechtsglocke nach Verlust der Spiraldrehung. Dann ist sie nur noch durch den Mangel einer richtigen Apophyse von jener der Eud. *D. sieboldi* verschieden, durch die Zähnelung von jener der Eud. *Mg. kochi* und durch die seitliche Abplattung von den Eudoxien der Galeolarien *G. subtilis* und *G. truncata*, während der Mangel an Mundzähnen sie gleich vor der Eud. *D. chamissonis* HUXLEY kennzeichnet. Ihr Deckstück dagegen unterscheidet sich durch den Besitz eines ausgesprochenen Nackenschildes von jenem der 4 ersteren, durch das Fehlen der hakenförmigen Basalzähne von letzterer.

Entwicklung.

Über diese war nicht viel zu ermitteln, wegen der Unvollständigkeit und starken Kontraktion der Stämme und dem Mangel vollständiger Serien. Letztere sind bei kleinen Formen, wo sich alles in engem Rahmen und viel rascher relativ zur Größenzunahme abspielt, besonders schwer zusammenzustellen, namentlich bei konserviertem Material. So viel steht aber fest, daß im ganzen die Entwicklung wie bei *D. sieboldi* verläuft. Nur ist die Anlage und Entwicklung der Geschlechtsglocke eine viel frühere, so daß beim 12. Cormidium bereits ein viel höherer Entwicklungsgrad erreicht wird wie dort am Ende bedeutend längerer Stämme.

Das jüngste Stadium stellt ein Stadium dar, welches dem definitiven Einglockenstadium der Diphyiden entspricht. Dabei ist die kleine Oberglocke, die nur eine Länge von 1,5—2 mm hat (Fig. 6), plumper und gedrungener als später und enthält nur das noch unvollständige Primär-cormidium, welches dicht unter der Hydröriumskuppe sitzt und lediglich aus dem großen Saugmagen und dem ganz jungen Tentakelapparat besteht; die andern Organe fehlen noch vollständig, ebenso jede Spur des Stammes. Bei Glocken von 2,3 mm ist das Primär-cormidium, dessen Tentakelapparat sich inzwischen vergrößert hat und nun 1—2, wenn auch noch unentwickelte Tentakelknöpfe besitzt, schon etwas von der Hydröriumskappe abgerückt und hängt an einem kurzen, dicken Stiel, dem Stamm, herab. Dieser weist auf der Ventralseite, dicht über dem Magen, eine kleine, runde Knospe auf. Bei einem etwas älteren Stadium von 3,5 mm hat sich letztere zu einem dreieckigen Schildchen, dem jungen Deckblatt, entwickelt. Von der ersten Geschlechtsglocke ist dagegen noch nichts zu erkennen. Sie legt sich erst viel später, und zwar ganz unabhängig vom Deckblatt, allerdings dicht neben diesem links an, wenn das Primär-cormidium fast fertig entwickelt ist.

Bei den folgenden Cormidiern werden, im Gegensatz zum ersten, Deckblatt und Geschlechtsglocke so früh und so rasch nacheinander angelegt, daß sie als zwei kleine, in der Größe nur wenig

verschiedene Knospen neben und etwas übereinander und über dem Saugmagen sichtbar sind, wenn dieser noch ganz jung und unentwickelt ist und der kleine, dicke Tentakel eben die ersten Sprossen zu treiben beginnt. Die Knospe rechts wird dabei zum Deckblatt, die kleinere linke, etwas tiefer gelegene zur Geschlechtsglocke. Danach ist die Anlage von Deckblatt und 1. Geschlechtsglocke bei allen Cormidiern außer dem ersten eine sehr frühe bei *Mg. spiralis*, im Vergleich zu *D. sieboldi*, und entwickeln sie sich sehr viel rascher als dort, besonders die letztere. So hat die Geschlechtsglocke bei einem Oberglockenstadium von nur 4 mm schon die Form eines runden Bläschens, an dessen Kuppe der Klöppel als kleines Knöpfchen sichtbar ist, während das Deckblatt als kleines Schild darüber sitzt. Bei Glocken von 5 mm Länge mit 12 erhaltenen Cormidiern ist dementsprechend die Geschlechtsglocke des 6. Cormidium bereits eine ansehnliche, längliche Blase, während sie beim 12. Cormidium ganz die Form einer jungen Glocke, allerdings noch ohne Kanten, hat; ihr Klöppel jedoch befindet sich noch immer auf der Stufe eines kleinen, runden Knöpfchens.

Über die Weiterentwicklung des Deckblattes konnte ich nichts ermitteln, auch nichts über Anlage und Entwicklung der Ersatz-Geschlechtsglocken. Diese sitzen bei der Eudoxie als runde Bläschen neben der Primärglocke. Sehr auffällig ist bei allen die außerordentlich langsame Entwicklung des Klöppels, eine bedeutsame Erscheinung, der wir in der Folge noch oft begegnen werden. Offenbar bleibt diese lange Zeit vollständig stehen, denn bei jungen Eudoxien von 3,5 mm mit einer Geschlechtsglocke von 2 mm Länge war der Klöppel noch immer nur ein kleiner Knopf an der Subumbrellarkuppe und nicht größer als bei der daneben sitzenden viel kleineren Ersatzglocke. Erst bei Geschlechtsglocken von 2,5—3 mm findet sich der Klöppel auf den verschiedensten Entwicklungsstufen, von einem kurzen, birnförmigen Bläschen an bis zu dem mächtigen, unten zugespitzten Schlauch, der die halbe Subumbrella ausfüllt. Danach setzt das eigentliche Wachstum des Klöppels ein, wenn die Geschlechtsglocke nahezu ihre volle Größe erreicht hat. Wir werden sehen, daß das die Regel bei allen Eudoxien ohne Spezialschwimmglocke ist und offenbar eine Bedingung für deren Lebensfähigkeit während der Entwicklung.

Das junge Deckstück unterscheidet sich von dem ausgewachsenen durch schlankere Form und Fehlen der scharfen Falte, welche die rechte Ventralfläche von der Dorsalfläche trennt, so daß eigentlich nur zwei Flächen, die gewölbte Dorsalfläche und die von zwei gezähnten Kanten begrenzte linke Ventralfläche, vorhanden sind. Erst allmählich entsteht die rechte Falte und damit die Sonderung der rechten Ventralfläche. Die ungeteilte Dorsalfläche entspricht zweifelsohne dem eigentlichen Deckblatt, die linke Ventralfläche der Naht, und die beiden gezähnten Vertikalkanten, welche diese begrenzen, den lateralen Deckblatträndern. Bei *D. dispar* CHAM. et EYS. werden wir im einzelnen die Entwicklung des Deckstückes aus dem Deckblatt sehen.

3. Subfamilie Nectopyramidinae BIGELOW.

Nectopyramidinae BIGELOW 1911 b p. 191.

Diagnose: Monophyiden mit glatter, pyramidenförmiger oder cylindrischer Oberglocke. Subumbrella niedrig. Stammwurzel und Gefäßpol apikal gelegen. Somatocyste aus einem System divergierender Kanäle bestehend.

Eudoxie: mit rundlichem, glattem Deckstück; Phylocyste wie bei der Oberglocke. Geschlechtsglocke rundlich, glatt.

Nesselknöpfe?

BIGELOW hat mit Recht die beiden charakteristischen Arten, die er im Material aus dem Golf von Biscaya und aus dem östlichen tropischen Pazifischen Ozean fand, zu einer neuen Unterfamilie vereinigt, während er ursprünglich *N. thetis* nur als neue Gattung unter die Sphaeronectiden einreihte. Die Struktur ist so abweichend, daß die Subfamilie der *Nectopyramidinae* durchaus gleichwertig neben den übrigen Subfamilien der Monophyiden steht. Ob es sich dabei tatsächlich um Monophyiden handelt oder vielleicht um Diphyiden, die ihre zweite Glocke zufällig verloren hatten, läßt sich vorläufig nicht entscheiden. BIGELOW hat weder Spuren einer zweiten Glocke noch Ersatzknospen gefunden. Die Tatsache, daß die Subumbrella bei beiden Arten unverhältnismäßig klein und flach und ihre Muskulatur, wie er speziell bei *N. thetis* feststellte, sehr schwach ist, so daß sie kein sehr wirksames Schwimmorgan sein kann, legt die Vermutung nahe, daß noch eine zweite Glocke vorhanden ist, wie dies auch bei der in vielen Beziehungen ähnlichen *Pr. dubia* Q. et G. der Fall sein dürfte. Dann wäre auch sie eine Prayine. Einstweilen bleibt aber, wie BIGELOW bemerkt, nichts anderes übrig, als sie unter die Monophyiden einzureihen. Nach ihrem ganzen Bau, besonders der Somatocyste, handelt es sich aber keinesfalls um eine primitive, sondern nur um eine sehr hochstehende Monophyide, falls sie nicht, auch eine Möglichkeit, zu den Dimophyiden gehört. Der Rückbildungsprozeß, den wir bei *Amphicaryon* und noch mehr bei *Mitrophyes* konstatiert haben, hätte dann bei ihr schon zur vollständigen Unterdrückung der Unterglocke geführt, ähnlich wie vielleicht bei *Cuboides vitreus* HUXLEY.

Nach BIGELOWS Beschreibung und besonders nach seinen Abbildungen erscheint es nicht ganz unwahrscheinlich, daß *N. thetis*, die nur eine Länge von 11 mm hatte, ein Jugendstadium von *N. diomedea* mit 32 mm Länge ist. Die, allerdings nicht unbeträchtlichen Abweichungen in der Form der Glocken und des Hydröcium könnten sehr wohl bei der Weiterentwicklung, die meist eine Vermehrung der Gallerte mit sich bringt, ausgeglichen werden; die Verschiedenheiten im Kanalsystem der Somatocyste wären dann lediglich individuelle, nicht spezifische Unterschiede. Solche Unterschiede sind sehr häufig, und BIGELOW selbst bemerkt, daß die Verzweigung dieses Kanalsystems bei der Glocke und dem Deckblatt von *N. diomedea* große Verschiedenheiten aufweist. Daß letztere im Pazifischen, erstere im Atlantischen Ozean gefunden wurde, kann nicht gegen ihre Zusammengehörigkeit angeführt werden, nach den neuen Erfahrungen bei Siphonophoren, speziell auf Grund des Materials der Deutschen Südpolar-Expedition.

Genus *Nectopyramis* BIGELOW.

Nectopyramis BIGELOW, 1911 a, p. 338.

Nectopyramis BIGELOW, 1911 b, p. 191.

** *Nectopyramis thetis* BIGELOW.

Nectopyramis thetis BIGELOW, 1911 a, p. 338—340, T. XXVIII, F. 1—4. Golf von Biscaya.

Diagnose: Oberglocke: ganz durchsichtig, pyramidenförmig, aus 4 gleichseitigen Dreiecken bestehend, mit gerundeten Kanten. Subumbrella klein, niedrig. Hydröcium groß, lateral zusammengedrückt, direkt über der Subumbrella gelegen. Somatocyste aus einem komplizierten Kanalsystem bestehend. Farbe?

Deckblatt schuppenförmig, außen mit 3 stumpfen Kanten, unten gerade abgeschnitten. Phylocyste aus einem aufsteigenden und zwei divergierenden lateralen Ästen bestehend, die sich an ihren Enden gabeln.

Geschlechtsglocke ohne Kanten, der Mund gerade abgeschnitten; lange Apophyse; 2 Flügel auf der Dorsalseite. Nesselknöpfe? Farbe?

Größe: Oberglocke 11 mm. Stammlänge?

Eudoxien?

Unter BIGELOWS Material fand sich nur ein einziges, allerdings vorzüglich erhaltenes Exemplar, während eine Eudoxie nicht gefunden wurde. Der Tentakelapparat war, soweit erhalten, noch unentwickelt, so daß die Struktur der Nesselknöpfe fraglich blieb.

**** *Nectopyramis diomedea* BIGELOW mit Eudoxie.**

Nectopyramis diomedea BIGELOW, 1911 b, p. 191—194, T. I, F. 1—6.

Nectopyramis diomedea BIGELOW 1913, p. 63—64, Textfig. 193, trop. Paz. Ozean.

Diagnose: Oberglocke: dreieckig, mit stumpfen Kanten, der Mund unten von einem dreieckigen und einem keilförmigen Vorsprung überragt. Subumbrella klein und niedrig. Hydröcium groß, lateral zusammengedrückt, über der Subumbrella gelegen. Somatocyste aus einem noch komplizierteren Kanalsystem wie bei *N. thetis* bestehend.

Deckblatt: dreieckig ohne Kanten, lateral zusammengepreßt, oben zugespitzt, unten gerade abgeschnitten. Die Phylocyste aus einem aufsteigenden und 3 divergierenden Lateralkanälen bestehend, die sich an ihren Enden gabeln.

Nesselknöpfe sehr groß, abweichend von den andern der Familie. Farbe?

Größe: Glocke 58 mm lang, 26 mm breit. Stammlänge?

Eudoxie: Deckstück dreieckig, lateral zusammengepreßt, oben zugespitzt, unten gerade abgeschnitten. Basis tief eingesenkt bis fast zur Deckstückmitte. Phylocyste aus 4 Hauptkanälen bestehend. Geschlechtsglocke ohne Kanten, am Munde gerade abgeschnitten. Apophyse lang. Dorsal 2 Flügel, die am Mund eine Schuppe bilden.

Größe: Deckstück 33 mm. Geschlechtsglocke?

Im Material von zwei Albatriß-Expeditionen fanden sich zwei riesige, gut erhaltene Kolonien und sieben Eudoxien dieser neuen Siphonophore. Sie waren an fünf Stellen des östlichen tropischen Pazifischen Ozeans erbeutet worden, zwischen 4° S. und 20° S., der Westküste Süd-Amerikas und 120° O. und ferner an zwei Stellen des nördlichen Pazifischen Ozeans. Von dieser lag die eine halbwegs zwischen San Francisco und Unalaschka, die andere östlich von den Kurilen. Sie wurden in Zügen aus 300—400, 300—0 und 2013 Faden gefangen, niemals an der Oberfläche.

Die Ähnlichkeit mit *N. thetis* ist nach den schönen Abbildungen BIGELOWS auffallend. Leider fehlen unter diesen solche der Nesselknöpfe, welche sich außer durch ihre Größe auch durch die Form und sonst in einigen Punkten von jenen anderer Monophyiden unterscheiden sollen. Auch ist die Beschreibung gerade in diesem Punkte sehr kurz. So macht BIGELOW keinerlei Angaben über Kristallzellen und über den Endfaden, ebenso fehlen Angaben über die Form der Gonophoren, speziell ihres Hydröciums. Daß die betreffenden Kolonien und Eudoxien zusammengehören, scheint auch mir unzweifelhaft.

4. Subfamilie *Heteropyramidinae* nom. nov.

Diagnose: Monophyiden mit kantiger, pyramidenförmiger Oberglocke. Subumbrella niedrig. Stammwurzel hoch, Gefäßpol apikal gelegen. Somatocyste einfach.

Eudoxie: Deckstück ähnlich der Oberglocke. Phylocyste verzweigt. Geschlechtsglocke ein vierkantiger Würfel.

Nesselknöpfe?

Die Deutsche Südpolar-Expedition fand eine neue, höchst merkwürdige Calycophore mit Eudoxie, die sich von allen andern Calycophoren sowohl durch ihre ganze Organisation und die dorsoventrale Abplattung ihrer Oberglocke wie durch die regelmäßig angeordneten Pigmenttupfen auf zwei Kanten der Oberglocke, der Deckstücke und der Gonophoren, ebenso wie durch das eigen-tümliche Aussehen der Eudoxie unterscheidet. Merkwürdig ist auch die große Ähnlichkeit des Deckstückes mit der Oberglocke. Vorläufig wurde *Hp. maculata*, da nichts über das Vorhandensein von Unterglocken, über den Stamm und die Cormidien zu ermitteln war, den Monophyiden einver-

leibt. Ist sie nicht, wie ich glauben möchte, eine Dimophyide, dann stellt sie jedenfalls eine der höchstorganisierten Monophyiden dar, die wir kennen.

Genus *Heteropyramis* gen. nov.

Heteropyramis maculata n. sp. mit Eudoxie.

(Taf. II.)

Diagnose: Oberglocke stark dorsoventral abgeplattete, oben spitze Pyramide mit 5 ungezähnten Kanten; unten gerade abgeschnitten. Lateralkanten mit wenigen, symmetrisch angeordneten Pigmenttupfen. Subumbrella umgekehrt birnförmig, kaum bis zur Glockenmitte reichend. Somatocyste bauchig, senkrecht auf der Subumbrella stehend; sie entsendet einen langen Schlauch bis zur Glockenspitze. Hydröcium so lang wie die Glocke; sie hat eine ganz offene, weite, muldenförmige Vertiefung in der Glockenmitte.

Stamm und Cormidien? Deckblätter fünfkantig und dorsoventral abgeplattet, wie die Oberglocke, mit 3 Pigmenttupfen. Farbe?

Größe: Oberglocke 13 mm.

Eudoxie: Deckstück ähnlich der Oberglocke, nur nicht abgeplattet, mit 5 ungezähnten Kanten, 3 Pigmenttupfen und unten gerade abgeschnitten. Basis wenig vertieft. Phylocyste schlanke Blase bis zur Spitze aufsteigend, mit 2 Basalästen. Geschlechtsglocke würzelförmig mit 5 Kanten und 4 Pigmenttupfen. Subumbrella birnförmig.

Größe: Deckstück 4 mm, Gonophore 5 mm.

Fundnotizen:

	Kolonie	Eudoxie
11. X., Vert. 1200 m	2 Oberglocken 4 mm.	
1903:		
10. IX. Vert. 3000 m	1 Deckstück 3 mm.	
26. IX. Vert. 3000 m V. Ogl. 4,5–10 mm	2 Ex. 2–6 mm, V. Dst. 2–5 mm, V. Ggl. 2–4 mm.	
29. IX. Vert. 3000 m ... 1 Ogl. 7 mm.		
30. IX. Vert. 800 m ... 8 Ogl. 5–6 mm		1 Ggl. 3 mm.
30. IX. Vert. 1500 m	1 Ex. 3 mm...	
9. X. Vert. 3000 m 10 Ogl. 4–13 mm		4 Dst. 2–4 mm.. 10 Ggl. 2–3,5 mm.

Eine der originellsten Siphonophoren ist *Hp. maculata* jedenfalls und übertrifft durch ihr heterogenes Aussehen selbst die prächtige *C. vitreus* HUXLEY, die CHUN seinerzeit als eine der originellsten Siphonophoren überhaupt bezeichnete. Letztere ist auch die einzige, mit der sie, wenigstens in der Form der Glocke, eine entfernte Ähnlichkeit hat, während sich die Eudoxie mit keiner andern vergleichen lässt.

Außerordentlich zart und durchsichtig, erscheint *Hp. maculata* im Wasser bald wie eine feine Kristallamelle, bald wie eine würzelförmige kleine Kristallglocke oder wie ein durchsichtiges Narrenschellenkäppchen mit vielen Zipfeln, je nach dem Stück, das man gerade vor Augen hat. Anfangs ist aber kaum etwas anderes sichtbar als die eigentümlichen weißen Tupfen an den Kanten: erst allmählich, wenn sich das Auge gewöhnt hat, erkennt man ihre Zusammenhänge und die einzelnen Konturen.

Als ich zuerst die Glocken fand und später die losen Deckstücke, die ihnen so ähnlich sind und doch in ihrem inneren Bau so verschieden, und als dann nacheinander die großen Deckblätter und die Gonophoren zum Vorschein kamen, wußte ich überhaupt nicht, was damit beginnen. Erst ganz allmählich gelang es, ihre Zusammengehörigkeit und eigentliche Organisation ausfindig zu machen, besonders als glücklicherweise auch drei ganze Eudoxien auftauchten. Allerdings: der Stamm fehlte immer bis auf unkenntliche Reste. Da das Material ein ziemlich umfangreiches und der Erhaltungszustand ein tadelloser war, so konnte die Untersuchung, ein besonders günstiger Umstand, unbehindert vorgenommen werden. Zwei wichtige Fragen blieben trotzdem ungelöst: Sind Unter-

glocken vorhanden? und: Hat die Eudoxie eine Spezialschwimmglocke? Was die erste Frage anbelangt, so fand sich niemals eine Glocke, die mit einiger Wahrscheinlichkeit als Unterglocke angesprochen werden konnte, trotzdem junge Oberglocken, lose Deckblätter, Deckstücke und Gonophoren in großer Zahl vorhanden waren. Allerdings möglich, wenn auch nicht gerade wahrscheinlich, wäre es immerhin, daß Ober- und Unterglocken gleich sind oder daß die Unterglocke wie die Gonophore aussieht, wie bei manchen andern Arten, z. B. *Ceratocymba*. Jedoch läßt sich nicht recht einsehen, wie beide Glocken in dem Falle miteinander verbunden wären. Doch ist bei Siphonophoren schließlich alles möglich!

Ob Spezialschwimmglocken vorhanden sind, war deshalb nicht festzustellen, weil allen Gonophoren der Klöppel fehlte. Nur bei zwei Gonophoren fand sich ein kleiner Knopf an der Subumbrellarkuppe, an dem aber nichts zu erkennen war, und konnte es sich auch um einen Fremdkörper handeln. Jedenfalls ist die Möglichkeit, daß die Klöppel abgerissen waren, sehr groß bei der Weite der Subumbrella.

Hp. maculata war ausschließlich im Gauß-Material vertreten und wurde nur 6 mal erbeutet: 1 mal auf der Ausreise 2 kleine Oberglocken am 11. Oktober 1901 südwestlich von Ascension, 5 mal auf der Rückreise, das erstmal wieder in der Nähe von Ascension am 10. September 1903, allerdings nur ein Deckstück, dann in außerordentlicher Menge in der Nähe des Äquators, und zum letztenmal, am 9. Oktober, westlich von den Kap Verden. Alle Funde stammten aus Zügen von großer Tiefe, die meisten aus 3000 m. Jedenfalls handelt es sich um eine relativ seltene Form, die vielleicht sogar der Tiefsee angehört. Möglich ist, daß die Pigmentflecken leuchten.

Beschreibung.

Kolonie.

Die Oberglocke, die eine Länge von mindestens 13 mm erreicht, bei einer Dicke von 7 mm, an der Basis gemessen, und einer minimalen Breite, ist eine 5 kantige Pyramide mit schlanker Spitze und gerade abgeschnittener, breiter Basis. Letztere entspricht genau der Hälfte der Lateralkanten. Am auffallendsten ist die starke dorsoventrale Abplattung. Die paarigen, nur leicht gewölbten Dorsalflächen, durch die unpaare, fast senkrecht verlaufende Dorsalkante getrennt, bilden zusammen nahezu eine Ebene, ebenso wie die ihnen opponierten paarigen Lateralflächen. Mit diesen stoßen sie an den Lateralseiten der Pyramide in spitzem Winkel zusammen und werden hier von den Lateralwinkeln begrenzt, die wie breite Säume im leichten Bogen von der Spitze zur Basis gehen. Die paarigen Ventralkanten begrenzen das Hydrörium, einen schmalen, nach unten breiter werdenden Spalt, der so lang wie die Glocke und ganz offen ist. Diese Kanten beginnen ganz schmal auf der Glockenspitze und liegen anfangs dicht zusammen, um dann, vom oberen Drittel an, allmählich auseinanderzuweichen, zwei kleinen Flügeln gleichend; am Munde sind sie durch einen breiten Saum miteinander verbunden.

Eine Haupteigentümlichkeit der Glocke sind die rundlichen Tupfen, die symmetrisch in einer Reihe am Rande der beiden Lateralwinkeln angeordnet sind und bei konserviertem Material weiß aussehen. Ein Fleck liegt stets auf der Glockenspitze und jederseits an der Basis einer; dazwischen finden sich, je nach Größe der Glocke, weitere zwei bis fünf Flecken. Meist haben sie gleiche Größe,

und nur manchmal waren die zweituntersten klein, wie eben in Entstehung begriffen. Unter dem Mikroskop entpuppten sie sich als Häufchen dunkelbrauner Pigmentkörnchen, doch war Näheres nicht zu ermitteln.

Eine eigentliche Zähnelung fehlt, dagegen sind die Kanten in ihrer unteren Hälfte, ebenso die Basis, unregelmäßig und leicht gewellt.

Die Subumbrella erreicht kaum die Glockenmitte und ist ein umgekehrter birnförmiger, weiter, dorsoventral stark abgeplatteter Sack, der genau median liegt; die Kuppe ist oben in eine kleine Spitze ausgezogen, die Ventraleite durch das Hydröcium stark eingedrückt. Der Mund ist ein langer, schmaler Schlitz.

Die Somatocyste steht direkt auf der Subumbrella, nur durch einen kleinen Zwischenraum von ihr getrennt; sie ist eine längliche Blase, nach oben in einen langen, fadenförmigen Schlauch ausgezogen, der senkrecht zur Glockenspitze emporsteigt und dicht unter dieser endet.

Das spaltförmige Hydröcium ist, wie oben besprochen, auf seiner ganzen Länge offen und bildet über der Magenkuppe und der Basis der Somatocyste eine flache, muldenförmige Einsenkung. Von der Ventralseite der Somatocyste (Textfig. 26) geht, dicht über deren Basis ein kurzes Gefäß quer zu dieser Mulde, wo sich bei einigen Exemplaren noch ein kleiner, unentwickelter Saugmagen und ein dürrnes Fäddchen mit einem Knopf am Ende fand, wahrscheinlich der Stummel des Stammes. Von der Stammwurzel begibt sich das kurze Stielgefäß senkrecht nach abwärts zur Subumbrellarkuppe, die es dicht unter ihrer Kuppe erreicht. Näheres über die Gefäße, die vermutlich sehr dünn sind, konnte nicht ermittelt werden, da bei allen Exemplaren die Subumbrellarmuskulatur ziemlich geschrumpft und faltig war, doch läßt sich annehmen, daß die typischen vier Gefäße vorhanden sind und nahezu gleiche Länge haben, der apikalen Lage des Gefäßpols entsprechend.

Wenn auch keine Cormidien vorhanden waren, so fanden sich doch einige lose Deckblätter von 4 mm Länge, die in ihrer Form der Oberglocke so sehr glichen, daß ich sie anfangs für junge Exemplare derselben hielt; erst die Untersuchung ihrer inneren Struktur und der Vergleich mit den Deckstücken machte es zur Gewißheit, daß es sich um Deckblätter handelte. Sie finden ihre Bemerkung weiter unten.

Eudoxie.

Von dieser fanden sich 3 Exemplare, die jeden Zweifel über die sonst ganz unwahrscheinliche Zusammengehörigkeit der losen Deckstücke und Gonophoren beseitigten, welche in großer Zahl erbeutet wurden. So merkwürdig letztere, einzeln betrachtet, sind, noch viel merkwürdiger erscheinen sie in Verbindung miteinander. Man kann sich kaum etwas Heterogeneres denken als das pyramidenförmige, 5kantige, kleine Deckstück, das oft einer kleinen Narrenschellenkappe gleicht, nur 3 Pigmentflecke hat und von jeder Seite ein anderes Aussehen bietet, und die würzelförmige kleine Glocke mit den 2×2 Pigmentflecken auf zwei ihrer Kanten, die ohne organischen Zusammenhang,

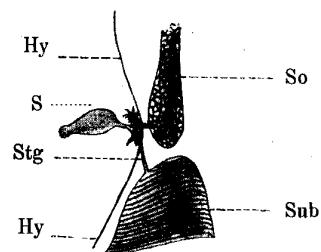


Fig. 26. *Heteropyramis maculata* n. sp.: muldenförmige Einsenkung des Hydröcium (Hy) mit dem Saugmagen (S), der Somatocyste (So), der Subumbrella (Sub) und dem Stielgefäß (Stg).

nur durch ein haarfeines Stielchen mit der Glocke verbunden, lose unter dieser herabhängt; ein Wunder, wie beide überhaupt auf die Dauer zusammenhalten. Leider waren auch hier die wenigen vorhandenen Saugmagen zu schlecht erhalten, um Näheres ermitteln zu können, während Tentakel, Ersatzglocken und der Klöppel überhaupt fehlten.

Von den 3 Eudoxien war die eine klein und geschrumpft, dagegen die beiden andern, von denen die größte eine Gesamtlänge von 6 mm hatte, sehr schön. Da sich noch lose Deckblätter von 5 mm und Geschlechtsglocken von 3,5 mm ziemlich häufig fanden, dürfte die ausgewachsene Eudoxie eine Gesamtlänge von 6 mm ziemlich übersteigen.

Infolge der sehr losen Verbindung beider Teile kann von bestimmten gegenseitigen Lagebeziehungen nicht gesprochen werden, doch ist beim Deckstück die breiteste Fläche, nach dem Deckblatt zu urteilen, die Ventralfäche, falls sich das Deckblatt, wie bei *Abyla* und im Gegensatz zu *Diphyes* einseitig auf der Ventraleite des Stammes entwickelt, was mangels einer Naht wahrscheinlich ist. Bei der Glocke ist die doppelte Kante, die das kleine Hydröcium begrenzt, fraglos die Dorsalseite, so daß normalerweise die 2 Dorsalkanten der Glocke wie die Dorsalfläche des Deckstückes gedreht sind, ähnlich wie bei *Abyla*.

Deckstück und Deckblatt: Das Deckstück ist eine breite, niedrige, 5 kantige Pyramide von ganz unregelmäßiger Gestalt, wie am besten aus den Abbildungen Fig. 6—8 zu ersehen, mit 3 dreieckigen Pigmentflecken, je einem an der oberen Spitze und an zwei Basalecken. Die Kanten sind scharf, aber nicht saumartig verbreitert, da sie lediglich die Schnittlinien der in spitzem Winkel zusammenstoßenden Flächen darstellen. Die Basis ist gerade abgeschnitten, aber die Basalränder der einzelnen Flächen sind trotzdem nicht gerade, sondern mehr oder weniger gerundet. Über diese Flächen und Kanten und ihre gegenseitigen Beziehungen sich klar zu werden, ist nicht leicht, bei der verschrobenen Form und der Durchsichtigkeit. Am besten gelingt es, wenn man sich zuerst bei jugendlichen Deckstücken bzw. älteren Deckblättern (Fig. 4) orientiert. Soweit vorhanden, wären diese offenbar vorzeitig abgerissen, da sie in ihrer Form erheblich von den fertigen Deckstücken abwichen, die Gallerie gering war und sie die Art und Weise ihrer Anheftung am Stamm noch gut erkennen ließen. Beim fertigen Deckstück erschien letztere dagegen ganz rätselhaft.

Die losen Deckblätter (Fig. 4), deren größtes die erstaunliche Länge von 4 mm bei einer Breite von 2,5 mm hatte, entsprechen als ganzes der Oberglocke; sie gleichen ebenfalls einer dreieckigen, flachen Kristallamelle, sind aber dorsoventral noch viel mehr abgeplattet, in der Mitte am dicksten, nach den Seiten und oben allmählich abgeflacht. Bei oberflächlicher Betrachtung scheinen sie infolge dieser starken Abplattung nur aus zwei Flächen zu bestehen, einer ventralen und einer dorsalen, und nur Lateralkanten zu besitzen. Die nähere, recht schwierige Untersuchung lehrt aber, daß sie ebenfalls eine 5 kantige, nur viel niedrigere Pyramide darstellen, bei welcher jedoch durch ein kunstvolles Faltungssystem ein Teil der Flächen und Kanten verborgen und zugleich eine zentrale Öffnung geschaffen ist zur Verbindung mit dem Stamm. Die Verteilung, Orientierung und Größe der einzelnen Flächen ist dagegen eine ganz andere wie bei der Oberglocke (siehe Schema Textfig. 27). Die Ventraleite ist einfach; sie besteht statt aus zwei nur aus einer einzigen, nahezu ebenen Fläche, der unpaaren Ventralfäche (up. Vf.), deren Seitenkanten in leichtem Bogen zur Basis gehen. Die Dorsalseite ist um so komplizierter; ihre einzige, leicht gewölbte Fläche entpuppt sich bei näherer Untersuchung als eine rechte Dorsalfläche (Df. dx.), die durch Faltung der drei übrigen

Flächen in diese Lage gebracht worden ist, so daß sie wie eine Quetschfalte der Ventralfäche aufliegt, wobei die Längskanten beider Flächen: die unpaare Dorsalkante (Up. Dk.) mit der linken, die rechte Lateralkante (Lk. dx.) mit der rechten Ventralkante zusammenfallen. An der Basis treffen die entsprechenden vier Basalecken nicht zusammen, da die Seitenkanten der rechten Dorsalfläche kurz sind und ihre Ecken also höher liegen als die andern Ecken. Ferner ist der Basalrand der rechten Dorsalfläche viel stärker gerundet und zudem wie eine Krempe breit nach oben geschlagen (Fig. 4). Zwischen beiden Flächen sind die drei andern so eingefalzt, daß sich rechts nur eine Fläche, die große rechte Lateralfläche (Lf. dx.) befindet, die in der Medianlinie nach innen eingeknickt ist, wobei der Knick senkrecht und median zwischen den beiden Außenflächen verläuft. Auf der linken Seite dagegen sind zwei Flächen vorhanden, die linke Lateral- (Lf. s.) und die linke Dorsalfläche (Df. s.); ihre gemeinsame Kante, die linke Lateralkante (Lk. s.), bildet den inneren Umschlagsrand und verläuft ziemlich symmetrisch zu dem Knick der andern Seite. Zwischen diesen Beiden bleibt in der oberen Deckblatthälfte nur ein spaltförmiger Raum für die lange Phylocyste frei, während in der unteren Hälfte durch starkes Auseinanderweichen das Hydröcium Platz erhält. Letzteres reicht von der Basis des Deckblattes bis gegen dessen Mitte hinauf, hier eine weite, flaschenförmige Kuppe bildend. Auf dieser erhebt sich die kleine Phylocyste, die sich zu einem langen, senkrecht aufsteigenden Rohr auszieht und dicht unter der Deckblattspitze blind endet. In der unteren Deckblatthälfte ist dorsal, kunstvoll, eine mediane Öffnung zwischen den Falten geschaffen, die direkt in das Innere des Deckblattes führt und ohne Zweifel dessen Verbindungsstelle mit dem Stamm darstellt. Das Deckblatt sitzt darnach jedenfalls dem Stamm dicht auf wie ein flaches und starres, dreieckiges Schildchen. Sein merkwürdiges Aussehen wird noch erhöht durch die 3 Pigmentflecke, die bei dem gefalteten Deckblatt auf der Dorsalseite symmetrisch zum Stamm verteilt sind, dagegen ganz asymmetrisch im Verhältnis zur Pyramide als ganzes, wie die Untersuchung des Deckstückes lehrt.

Vergleicht man das Deckstück (Fig. 5—7) mit dem Deckblatt, so sieht man, daß die Umwandlung hauptsächlich in einer Entfaltung bestanden hat. Wir finden unverändert die rechte Dorsalfläche mit ihren 3 Pigmentflecken, die kurzen Seitenkanten und den weiten, bogenförmigen, ursprünglich aufgeklappten Basalrand (Fig. 7); unverändert ist auch die breite Ventralfäche mit ihren langen Kanten, deren Basalrand dementsprechend, obwohl viel flacher, am weitesten nach unten vorspringt und allein die Glocke etwas deckt, während die übrigen Basalränder über der Glocke enden. Von der Basis des Deckstückes aus (Fig. 8) lassen sich die einzelnen Kanten und Flächen noch am besten verstehen. Die Längskanten des Deckstückes sind ungezähnt, die Basalränder leicht gewellt.

Die innere Organisation des Deckstückes bietet eine auffallende Eigentümlichkeit: auf dessen kuppelartig gewölbter Basis sitzt die flaschenförmige, nach oben zu einem langen Röhrchen ausgesogene Phylocyste, die unten entweder abgerundet ist oder sich schlauchartig ein Stück auf der Kuppe (Fig. 7) verlängert. Von ihrer Basis entspringt nun nicht allein der dünne, kleine Stammkanal, an dem die Gonophore und der Saugmagen hängen, ohne daß ein Ringwulst vorhanden wäre,

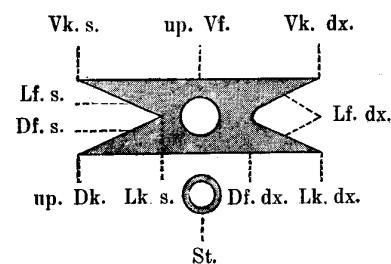


Fig. 27. *Heteropyramis maculata*
n. sp. Schematischer Querschnitt durch
das Deckblatt mit seinen Falten.

sondern hier sind auch zwei kurze Gefäße vorhanden, die gabelförmig die Basis der Phylocyste umgreifen (Fig. 8) und auf der kuppelförmigen Deckstückbasis divergierend im Bogen nach abwärts gehen; in der Nähe der Basalränder enden sie blind, ohne Seitenäste abzugeben. Der Verlauf dieser zwei Gefäße zeigt häufig kleine Verschiedenheiten und ist überhaupt ziemlich asymmetrisch, soweit sich dies bei der Schwierigkeit der Untersuchung feststellen ließ. Die äußere Asymmetrie des Deckstückes kommt also auch in der inneren Organisation zum Ausdruck.

Gonophore: Sie ist würfelförmig (Fig. 9), mit senkrechten, ebenen Seitenflächen, jedoch nicht 4-, sondern 5 kantig, durch Verdoppelung der einen Kante, der Dorsalkante, im Gegensatz zu den Gonophoren aller andern Monophyiden, der Galeolarien und Diphyinen. Diese paarigen Dorsalkanten (Fig. 10) sind etwas flügelartig verbreitert, im Gegensatz zu den andern Kanten, unten durch einen breiten Saum miteinander verbunden und verlaufen ziemlich dicht nebeneinander, ein schmales Hydröcium begrenzend. Die Glockenbasis ist gerade abgeschnitten; in ihrer Mitte sitzt der große, kreisrunde Mund. Das Dach (Fig. 11) ist kuppelförmig gewölbt und ziemlich tief zwischen die Seitenflächen der Glocke eingesenkt, die flügelartig verbreitert nach oben vorragen. Charakteristisch sind 4 große, dreieckige Pigmentflecke, je einer oben und unten an jeder Lateralkante. Zähnelung fehlt, aber die Basis zeigt leichte Wellung.

Die Subumbrella ist ein kurzer, weiter, umgekehrt birnförmiger Sack von rundem Querschnitt; seine Spitze berührt die Glockendecke genau in der Mitte. Hier senkt sich das dünne Stielgefäß ein und spaltet sich in die 4 Radialgefäß, von denen 3 unter den entsprechenden Kanten verlaufen, während das 4. in der Mitte, zwischen den Dorsalkanten, also unter der schmalen Hydröciumwand liegt.

Diese Gefäßverhältnisse sind sehr interessant, wenn wir sie mit denen anderer Geschlechtsglocken und denen der Unterglocken vergleichen. Damit berühren wir ein interessantes Kapitel der phylogenetischen Entwicklung der Siphonophoren. Bei allen einfachen, vierkantigen Geschlechtsglocken liegen die Gefäße unter den entsprechenden Kanten (Textfig. 28, Schema I); es sind also 2 Dorsal- und 2 Lateralgefäß vorhanden. Diese Beziehungen zwischen Gefäßen und Kanten erhalten sich auch bei den höher stehenden Geschlechtsglocken, z. B. bei *Abyla*, mit 5 Kanten, indem sich die 5. Kante als unpaare Ventralkante zwischen die beiden Lateralkanten einschiebt, ohne am Grundplan der Glocke etwas zu ändern (Schema II); die 5. Kante hat somit keine Beziehungen zum Gefäßsystem. Bei den einfachen, vierkantigen Unterglocken dagegen liegen die Gefäße verschoben, nicht unter den Kanten, sondern unter den Flächen. Hier also sind verschoben, statt 2 Dorsalgefäß, 1 Ventral- und 1 Dorsalgefäß nebst den Lateralgefäß vorhanden. Und diese Beziehungen bleiben ihrerseits unbeeinflußt von der Zahl neu auftretender Kanten. Kommt eine 5. Kante hinzu, dann tritt sie in der Mitte der Ventralfläche auf und befindet sich über dem betreffenden Gefäß, zum Unterschied von der Geschlechtsglocke. Merkwürdigerweise ist nun bei der Gonophore von *Hp. maculata* weder das eine noch das andere der Fall, d. h. nur 3 ihrer Gefäße verlaufen unter entsprechenden Kanten, wie bei den Geschlechtsglocken, das 4. dagegen, wie bei einer Unterglocke, unter einer Fläche, aber, das ist das Auffallende, unter der Dorsalfläche (Schema IV). Diese ganz abweichende Gefäßverteilung läßt sich nur dadurch erklären, daß hier die Umwandlung der vierkantigen Gonophore in eine fünfkantige auf andere Weise, wie z. B. bei *Abyla*, stattfand, indem die 5. Kante nicht als eine neue, selbständige Kante symmetrisch zwischen

den Lateralkanten entstanden ist, sondern asymmetrisch durch Spaltung bzw. Verdoppelung, und zwar der einen Dorsalkante (Schema III). Diese Spaltung bzw. Verdoppelung ist jedenfalls eine Folge veränderter Beziehungen der Glocke zu ihrer Umgebung, vor allem zum Stamm. Es scheint, als ob eine allmäßliche Drehung der Glocke um 45° um ihre eigene Längsachse stattgefunden hat (Schema IV), durch die sie gewissermaßen über Eck gestellt wurde. Dadurch kam die betreffende Dorsalecke mit dem Stamm in Kollision und spaltete sich in 2 Kanten, die den Stamm umfassen und nun das kleine Hydröcium bilden. Tatsächlich ist dieses Hydröcium auffallend schmal im Vergleich zum Hydröcium normal gebauter Geschlechtsglocken, so daß es durchaus den Eindruck macht, nicht wie dort aus einer der symmetrischen Flächen, der Dorsalfläche, hervorgegangen und von den normalen Kanten, den Dorsalkanten, begrenzt zu sein. Das Hauptargument liegt aber in der abweichenden Lage des betreffenden Gefäßes unter dem schmalen Hydröcium, wenn

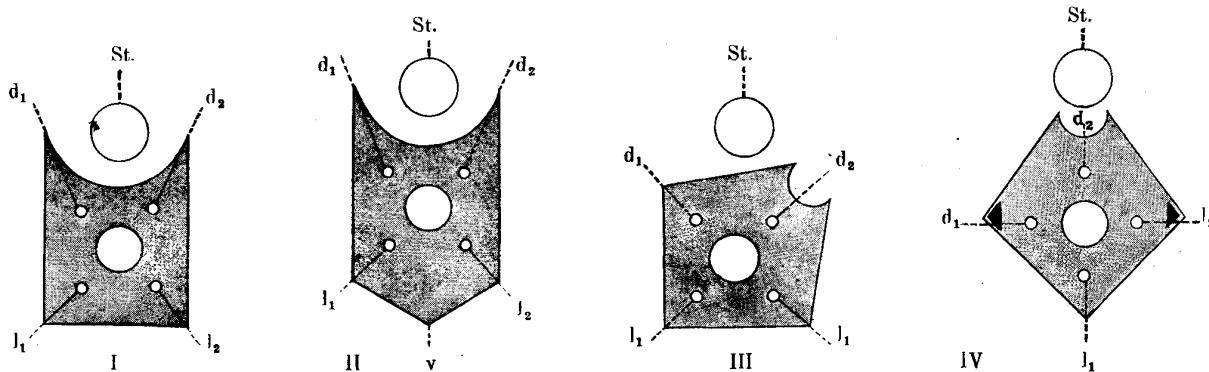


Fig. 28. Schema der Entstehung der fünfkantigen aus der vierkantigen Gonophore mit Gefäßverteilung. I Vierkantige, II fünfkantige Gonophore mit der unparen Ventralkante (v). III, IV Fünfkantige Gonophore von *Hp. muculata*; die fünfte Kante ist entstanden durch Verdoppelung der einen Dorsalkante (d_2), infolge Drehung nach rechts, wie bei III zu sehen.
St. = Stamm, l = Lateralkante bzw. Gefäß, d = Dorsalkante bzw. Gefäß.

wir uns vor Augen halten, daß ganz allgemein auch bei Siphonophoren das Gefäßsystem einer der konservativsten Teile des Organismus ist und mit außerordentlicher Hartnäckigkeit an seinen ursprünglichen, ererbten Beziehungen festhält. So läßt sich dieses sehr gut zur Aufdeckung der ursprünglichen Verhältnisse und der phylogenetischen Wandlungen verwenden. Ich werde noch des öfteren Gelegenheit haben, hierauf zurückzukommen.

In unserem Falle zeigt das Gefäßsystem deutlich, wie die Gonophore von *Hp. maculata* entstanden sein muß. Zugleich stützt sie auch aufs beste meine Auffassung der genetischen Beziehungen von Gonophore und Unterglocke, wie hier gleich bemerkt sei. Denn ebenso wie die Veränderung der erstenen eine Folge veränderter Beziehungen zur Umgebung ist, namentlich zum Stamm, so sind jedenfalls die verschobenen Verhältnisse bei den Unterglocken, die ich ja von erstenen ableite, sekundär erworben und eine Folge ähnlich veränderter Lagebeziehungen. Möglichst zweckmäßige Anpassung an die Umgebung, das ist die Richtlinie der ganzen, allmäßlichen Umwandlung der Gonophoren und Unterglocken im Laufe ihrer phylogenetischen Entwicklung. Daraus lassen sich dann so ziemlich alle Verschiedenheiten in der Ausbildung der Hydröcien und des Apex der einzelnen Glocken erklären und vielfach Schritt für Schritt verfolgen.

Die Veranlassung zu diesem Umwandlungsprozeß, in dem vorliegenden Fall also zur Drehung der Gonophore um ihre Achse, dürfte die ganz veränderte Form des Deckblattes gewesen sein. Dadurch, daß dieses dem Stamm offenbar dicht aufsitzt und sich einseitig am Ort seiner Entstehung entwickelt, mußte die auf der gleichen Stammseite entstandene Gonophore aus Raumangst nach der einen Seite abgedrängt werden, ähnlich wie z. B. bei den Gonophoren von *Abylopsis* und *Bassia*, deren Deckstücke ebenfalls sehr abweichend gebaut und einseitig entwickelt sind. Da der Ansatz aber festliegt, also nicht verschoben werden kann, wird die Glocke selbst gedreht, so daß sie den Stamm nicht mehr ventral, sondern etwas von der Seite umfaßt. Die Form der Glocke paßt sich dem an, allerdings bei *Abylopsis* und *Bassia* in ganz anderer Weise wie bei *Heteropyramis*. Die Art und Weise, wie die verschiedenen Organe bei den verschiedenen Formen auf gleiche oder ähnliche Reize und Veränderungen ihrer Umgebung reagieren, ist ja eine außerordentlich mannigfaltige, namentlich bei Siphonophoren. Ganz problematisch bleibt allerdings die Verschiedenheit in der Anpassung der Geschlechtsglocken von *Heteropyramis* und *Abylopsis* resp. *Bassia*, denn bei letzteren hat keine wirkliche Drehung um die Längsachse, sondern nur eine Verschiebung der Glocke stattgefunden, wobei die Dorsalfläche und die angrenzenden Kanten nach wie vor den Stamm umfassen, nur mehr von der Seite, wie bei den ursprünglichen Gonophoren. Das mag mit der speziellen Ausbildung des Deckblattes zusammenhängen oder auch damit, daß bei *Abylopsis* und *Bassia* offenbar, zum Unterschied von *Heteropyramis*, das Deckstück für die Aufnahme zweier Gonophoren, wie bei *Ceratocymba* und allen Abylinen, eingerichtet ist, die sich gegenseitig anpassen. Doch läßt sich nichts Positives über diesen Unterschied sagen, solange wir nichts Näheres über den Bau der Cormidien und die Entwicklung der Deckblätter von *Heteropyramis* wissen, und diese ganzen Ausführungen sind nur ein Versuch, die inneren Zusammenhänge der einzelnen Erscheinung und die Verkettung von Ursache und Wirkung aufzudecken. Mit der Zeit wird das jedenfalls gelingen. Jetzt sind wir meist noch auf Vermutungen angewiesen.

Die Verteilung der Pigmentflecke auf der Gonophore von *Hp. maculata* allerdings stützt meine Auffassung nicht, denn diese sind symmetrisch zum Hydrörium angeordnet, wie aus Schema IV ersichtlich. Das ließe sich aber so erklären, daß die Flecke Neuerwerbungen sind und erst nach erfolgter Drehung der Glocke entstanden. Hoffentlich wird bald neues Material über diese und ähnliche Fragen Aufschluß bringen.

2. Legio: **Polynectae** MOSER.

Mehrglockige Calycoptoren, die außer der definitiven Oberglocke auch Unterglocken in verschiedener Zahl besitzen.

II. Familie **Diphyidae** QUOY et GAIMARD.

Diphyidae QUOY et GAIMARD 1827.

Diphyidae QUOY et GAIMARD 1828 p. 330.

Stephanomialiae ESCHSCHOLTZ 1825 p. 743.

Diphyidae ESCHSCHOLTZ 1829 p. IV, p. 122—125.

Diphyidae QUOY et CAIMARD 1833 p. 81—82.

Diphyidae BLAINVILLE 1834 p. 125—130.

Diphyidae HUXLEY 1859 p. 29—30.

Diphyidae L. AGASSIZ 1862 p. 333—336.

- Diphyidae* A. AGASSIZ 1865 p. 199.
Diphyidae CHUN 1882 p. 12.
Diphyidae HAECKEL 1888 p. 141—145.
Diphyidae CHUN 1897 p. 8, 11—15.
Diphyidae SCHNEIDER (partim) 1898 p. 84.
Diphyidae VANHÖFFEN 1906 p. 14.
Diphyidae BIGELOW 1911 b p. 181—182, 213.

Die Hauptglocken sind in der Zweizahl vorhanden, je eine Oberglocke und eine Unterglocke. Letztere erfährt einen ständigen Wechsel durch nachrückende Ersatzglocken von identischer Gestalt — außer bei Stephanophyinen, bei denen sich die älteren Glocken neben den jüngeren erhalten.

Die Cormidien sind wohl entwickelt und haben Deckblätter. Sie werden mit ganz wenig Ausnahmen (einige Galeolarien und Prayinen?) als Eudoxien frei. Die Gonophoren sind teilweise hochentwickelt und asymmetrisch.

Wie früher besprochen, sind die Diphyiden als höher entwickelte Monophyiden aufzufassen. Zwischen beiden fehlt aber einstweilen jedes Bindeglied. Eine tiefe, unüberbrückte Kluft trennt sie. Wir haben keinerlei Anhaltspunkte für die Ursache des plötzlichen Auftretens der Unterglocke mit ihrer Brut von Ersatzglocken, die das Hauptcharakteristikum dieser Familie bildet. Sie sind einfach mit einem Male da, und wenn es auch so gut wie sicher ist, daß sie umgewandelte Geschlechtsglocken darstellen, ähnlich den Spezialschwimmglocken, so können wir uns kein Bild davon machen, wie und warum plötzlich diese Gonophorenbrut eine so abweichende Stellung, selbständig unter der Stammwurzel und neben oder über der Stammknospe eingenommen hat, ganz losgesprengt von den Cormidien, und warum sie sich dort zeitlebens erhält. So ist die Kluft, die diese beiden Familien trennt, eigentlich noch größer wie jene zwischen Calycophoren und Physophoren. Es gibt hier mehr Anknüpfungspunkte und Ableitungsmöglichkeiten wie dort. Das ist sehr interessant.

Aufgestellt wurde diese Familie, wie schon HUXLEY feststellte, 1827 von QUOY und GAIMARD in ihrem Bericht über die Beobachtungen an Bord der Astrolabe während ihrer Fahrt durch die Meerenge von Gibraltar. Einen kurzen Auszug brachte 1828 die Isis.

In seinem, 1825 veröffentlichten Bericht über die Ausbeute seiner Reise von Kronstadt bis St. Peter und Paul erwähnt ESCHSCHOLTZ, zum Unterschied von der Familie *Stephanomyidae strobilaceae*, eine Familie *Stephanomyidae bipartitae* mit 3 Gattungen: *Aglaja*, *Eudoxia* und *Diphyes*, von denen die beiden ersten neu waren. Diese Familie kommt der Familie der *Diphyidae* von QUOY und GAIMARD ungefähr gleich. In seiner nächsten Publikation 1829 läßt ESCHSCHOLTZ obigen Namen fallen zugunsten des letzteren, der hier bei ihm also zum erstenmal vorkommt. Dabei weist er direkt auf QUOY und GAIMARD als Autoren hin. Es ist daher zweifellos, daß künftig diese Familie nach QUOY und GAIMARD und nicht, wie bisher, nach ESCHSCHOLTZ benannt werden muß.

Die Familie der Diphyiden umfaßt, nach QUOY und GAIMARD, außer der Gattung *Diphyes* CUVIER noch die 5 Gattungen *Calpe*, *Abyla*, *Cymba*, *Enneagonum* und *Cuboides*, die ESCHSCHOLTZ 1829 um 3 vermehrte: *Aglaja*, die er nunmehr *Aglaisma* taufte, *Eudoxia* und *Ersaea*.

Mit gutem Blick für Systematik teilte ESCHSCHOLTZ die Diphyiden, den damaligen Kenntnissen entsprechend, in 2 Gruppen: monogastrische und polygastrische Diphyiden, ein,

je nachdem sie einen einzigen Saugmagen oder einen Stamm mit vielen Saugmaggen besaßen. Jede dieser beiden Gruppen bestand aus 3 Gattungen, die erstere aus den Gattungen *Eudoxia*, *Ersaea* und *Aglaisma*, die letztere aus den Gattungen *Abyla* Q. et G., mit der er QUOY und GAIMARDS Gattung *Calpe* vereinigte, *Cymba* Q. et G., welche die 3 Gattungen *Cymba*, *Enneagonum* und *Cuboides* QUOY und GAIMARDS umfaßte, und *Diphyes* CUVIER. Die Gattung *Rosacea* von QUOY und GAIMARD, welche diese nicht zu den Diphyciden gerechnet hatten, fügte er provisorisch als Anhang der Gattung *Abyla* bei.

Die Einteilung von ESCHSCHOLTZ, je nach dem Besitz eines oder mehrerer Saugmagen, hat bis zum heutigen Tage in der Systematik eine bedeutsame und vielfach verhängnisvolle Rolle gespielt. Jedenfalls ist ihr ein Teil der Schuld beizumessen, daß die Beziehungen der Formen mit einem Saugmagen zu jenen mit mehreren Saugmaggen, die zu ESCHSCHOLTZ' Zeit nicht bekannt sein konnten, so lange unbekannt blieben. Noch bis in die 60er Jahre wurden erstere einfach, seinem Beispiel folgend, als selbständige Gattungen und Arten hingenommen. Auch dann noch, als durch SARS, LEUCKART, GEGENBAUR, VOGT und HUXLEY die tatsächliche Bedeutung einzelner ihrer Vertreter aufgedeckt war, hat es lange Zeit gebraucht, bis die alte Anschauung aufgegeben und ganz allgemein ihr eigentliches Wesen erkannt wurde. Zudem enthält die erste Gruppe zwei ganz verschiedene Dinge, wie nunmehr feststeht: selbständig gewordene, frei schwimmende Cormidien und jugendliche Entwicklungsstadien der Kolonien.

Was die abgelösten Cormidien anbelangt, so werden sie jetzt in erweitertem Sinn als Eudoxien bezeichnet, trotzdem aber immer noch vielfach mit besonderen Namen belegt, dem Beispiel von ESCHSCHOLTZ folgend, auch dann, wenn die zugehörigen Kolonien bekannt sind. So ist *Cuboides adamantina* CHUN die Eudoxie von *Halopyramis adamantina* CHUN == *Cuboides vitreus* HUXLEY, *Diplodoxia acaulis* CHUN von *Amphicaryon acaule* CHUN, *Eudoxia eschscholtzi* BUSCH von *Muggiaeae kochi* (WILL), *Diplophysa codonella* CHUN von *Monophyes brevitruncata* CHUN = *Monophyes irregularis* CLAUS, obwohl schon HUXLEY (1859) diese selbständige Benennung als einen Notbehelf bis zum Bekanntwerden der Mutterkolonie bezeichnete. Noch deutlicher ist diese alte ESCHSCHOLTZsche Erbschaft bei HAECKEL, der in seinem System die Eudoxien ganz getrennt von den zugehörigen Kolonien behandelt. Neuerdings hat sich mit Recht SCHNEIDER scharf gegen diese Aufstellung eigener Namen für die Eudoxien gewandt, die tatsächlich nur einen lästigen und ganz überflüssigen Ballast für das System — und für das Gedächtnis bedeuten, und BIGELOW hat sie in seiner Arbeit über die Siphonophoren der Albatross-Expeditionen einfach unterdrückt, wie ich dies nunmehr auch tue.

Die jugendlichen Entwicklungsstadien, bei denen die Unterglocke noch nicht zur Anlage gekommen ist und die ich als definitive Einglockenstadien bezeichne, nannte ESCHSCHOLTZ *Aglaisma*, ohne sie als solche zu erkennen. Erst LEUCKART und GEGENBAUR wiesen deren wahre Bedeutung nach. Und doch taucht auch heute noch der Name *Aglaisma* auf, nun aber als Bezeichnung von Eudoxien. So bezeichnen HAECKEL und CHUN, in falscher Übertragung dieses Namens, die Eudoxie von *Ap. pentagona* Q. et G. als *Aglaisma gegenbauri* bzw. *Aglaisma cuboides*.

Über die *Aglaisma*-Formen der Diphyciden, also über ihre jüngsten postlarvalen Entwicklungsstadien, herrscht noch jetzt nahezu völliges Dunkel, das häufig dazu führt, diese als selbständige Arten aufzufassen und dann unter die Monophyciden einzuröhren, wie *Doramasia picta* CHUN, *Dor-*

amasia bojani CHUN und *Doramasia pictoides* LENS u. V. R. beweisen. Das drückt sich ferner auch darin aus, daß junge Unterglocken bei größeren Oberglocken meist, so z. B. von CHUN, als „Ersatzglocken“ bezeichnet werden, offenbar in der stillschweigenden Voraussetzung, daß die Primärunterglocke ganz rasch nach der Oberglocke entsteht, also der Größenunterschied zwischen beiden nur ein geringer sein könne; wo er groß ist, handle es sich nicht um die erste Unterglocke, sondern um ihren Ersatz. Die wichtige Frage, wann die Primärunterglocke entsteht, ist merkwürdigerweise bisher überhaupt noch nicht, selbst nicht von CHUN, gestellt worden, obwohl ihre Beantwortung von ausschlaggebender Bedeutung für das Verständnis so vieler Erscheinungen ist, und die notwendige Voraussetzung, um z. B. zu erkennen, wann es sich um eine Monophyide, wann dagegen um ein junges Entwicklungsstadium einer Diphyide handelt. Bei dem größten Teil der Diphyiden kommt die Primärunterglocke, wie ich nachweisen konnte, erst sehr spät zur Anlage, und entwickelt sich so langsam, daß die Kolonie längere Zeit, tatsächlich und scheinbar als Monophyide, d. h. als einglockige Form, lebt, wofür sie denn auch vielfach irrtümlich gehalten wurde. Mit diesem Nachweis wird hoffentlich der letzte Rest der ESCHSCHOLTZSCHEN Erbschaft beseitigt.

Die Familie der Diphyiden hat, seit QUOY und GAIMARD, die verschiedensten Wandlungen durchgemacht; bald wurde sie enger gefaßt, so von *L. Agassiz*, der 1862 nur die Gattungen *Diphyes* CUVIER, *Ersaea* ESCHSCH., *Eudoxia* ESCHSCH. und *Cucullus* Q. u. G. einbegriff, während er die *Abylidæ* zu einer selbständigen Familie erhob — bald weiter, und sie ist ein interessanter Beleg dafür, wie letzten Endes alle Systematik der Ausdruck der Zeit und der persönlichen Auffassung ist. Da diese Wandlungen nicht mehr als rein historischen und psychologischen Wert haben, erübrigts es sich, näher darauf einzugehen, und es genügt, auf meine Ausführungen im 3. Kapitel zu verweisen.

Die weiteste Fassung hat die Familie durch CHUN erhalten, der sie in die beiden Tribus: *Superpositae* und *Oppositae* teilte, und die vielglockigen Desmophyinen und Stephanophyinen, wie im 3. Kapitel ausgeführt, mit ihr vereinigte, so daß sie im ganzen 7 Unterfamilien enthielt. BIGELOW, der sich im allgemeinen ziemlich an CHUN anschließt, erhebt dagegen den Tribus *Oppositae* zu einer selbständigen, den *Diphyidae* gleichwertigen Familie der *Prayidae*, mit 4 Unterfamilien: *Amphicaryoninae*, *Prayinae*, *Desmophyinae* und *Stephanophyinae*, und zwar wegen des von ihm als wichtig bezeichneten Unterschiedes, daß ihre beiden Hauptglocken gleich sind, dagegen ungleich beim Tribus *Superpositae*.

In meiner Fassung ist die Familie (Näheres Kap. 3) enger als bei CHUN, weiter als bei BIGELOW, denn nur die *Amphicaryoninae* und die *Desmophyinae* scheiden aus. Erstere gehören als rückgebildete Formen unter die *Dimophyidae*, letztere sind ziemlich problematisch und kommen einstweilen an den Schluß der Calycophoren. Dagegen erfährt die Familie eine bedeutsame Erweiterung durch Einverleibung eines Tribus *Intermediae* mit 4 Unterfamilien, 2 neuen und 2 noch problematischen, die eine Zwischenstellung zwischen den *Diphyidae superpositae* und den *Diphyidae oppositae* einnehmen, 1. durch partielle Opposition und partielle Superposition beider Hauptglocken; 2. durch formale Annäherung von Ober- und Unterglocke. Schließlich entferne ich die UnterGattung *Ceratocymba* CHUN aus den Abylinen und erhebe sie zu einer eigenen Unterfamilie, da sie eine interessante Zwischenstellung zwischen den Diphyinen bzw. Galeolarien und Abylinen einnimmt.

CHUNS System der Diphyidae.

I. Tribus: **Oppositae** (*Prayomorphae*) CHUN.

Schwimmglocken opponiert, rundlich, ohne scharfe Firsten und von annähernd gleicher Gestalt. Reserveglocken fehlen selten; die beiden Schwimmglocken werden entweder durch Reserveglocken verdrängt oder sie erhalten sich neben den jüngeren Glocken.

1. Subfamilie: *Amphicaryoninae* CHUN.

Zwei Schwimmglocken, von denen die eine zu einem schildförmigen Anhang rückgebildet wird. Reserveglocken fehlen. Die Stammgruppen werden als Eudoxien mit mützenförmigem Deckstück (*Diplodoxia*) frei.

Gen. *Amphicaryon* CHUN.

Mitrophyes HAECKEL.

2. Subfamilie: *Prayinae* KÖLLIKER.

Zwei Schwimmglocken, welche durch identische Reserveglocken ersetzt werden. Stammgruppen bleiben sessil.

Gen. *Praya* BLAINVILLE.

Lilyopsis CHUN.

3. Subfamilie: *Desmophyinae* HAECKEL.

Mehr als zwei zu einer zweizeiligen Säule angeordnete Schwimmglocken. Stammgruppen durch freie Internodien getrennt, sessil bleibend.

Gen. *Desmophyes* HAECKEL.

4. Subfamilie: *Stephanophyinae* CHUN.

Mehr als zwei zu einem Kranze angeordnete Schwimmglocken mit verzweigtem Ölbehälter. In den Internodien Polypoide und Tentakel mit heteromorphen Nesselknöpfen. Stammgruppen sessil.

Gen. *Stephanophyes* CHUN.

5. Subfamilie: *Galeolarinae* CHUN.

Schwimmglocken kegelförmig, meist ohne scharfe Firsten. Stammgruppen bleiben sessil.

Gen. *Galeolaria* LESUEUR.

6. Subfamilie: *Diphyopsinae* HAECKEL.

Schwimmglocken pyramidal, mit vier oder fünf Firsten. Stammgruppen werden als Eudoxien (*Eudoxia*, *Ersaea*) frei.

Gen. *Diphyes* CUVIER.

Diphyopsis HAECKEL.

7. Subfamilie: *Abylinae* L. AGASSIZ.

Obere Schwimmglocke prismatisch und viel kleiner als die untere. Stammgruppen werden als Eudoxien mit prismatischen Deckstücken (*Cuboides*, *Aglaisma*, *Amphiroa*, *Sphenoides*, *Ceratocymba*) frei.

Gen. *Abyla* QUOY et GAIM.

Subgenera { *Abylopsis* CHUN.
 Bassia QUOY et GAIM.
 Ceratocymba CHUN.

II. Tribus: **Superpositae** (*Diphymorphae*) CHUN.

Schwimmglocken superponiert, kegelförmig, pyramidenförmig oder prismatisch gestaltet, meist mit scharfen Firsten ausgestattet. Obere Schwimmglocke der unteren unähnlich. Die beiden Schwimmglocken werden durch Reserveglocken ersetzt.

Mein System der Diphyidae.

1. Subfamilie: *Galeolarinae* CHUN.

Beide Glocken ungefähr gleich groß, kegelförmig bzw. cylindrisch, lose und unorganisch untereinander gefügt. Kanten und Zähnelung schwach bis fehlend.

Oberglocke ohne eigentliches Hydröcium, Stammwurzel kaum eingesenkt, tiefer als der Mund gelegen. Gefäßpol basal.

Unterglocke primitiv, bilateral-symmetrisch; Hydröcium einfach, rinnenförmig. Somatocyste teilweise vorhanden (?).

Eudoxien meist vorhanden: Deckstück kreisartig entwickelt, helmförmig; Phylocyste schlauchförmig, ohne Äste.

1 Geschlechtsglocke, 4kantig, primitiv, bilateral-symmetrisch, ähnlich der Unterglocke. Hydröcium einfach, rinnenförmig. Colonie teils monöcisch, teils diöcisch. Cormidien diöcisch.

Gen. *Galeolaria* LESUEUR.

2. Subfamilie: *Diphyinae* MOSER.

Beide Glocken ungefähr gleich groß, pyramidenförmig, fest zusammengefügt. Kanten und Zähnelung wohl entwickelt.

Oberglocke mit echtem Hydröcium, ventral; Stammwurzel tief eingesenkt, über dem Munde gelegen, Gefäßpol in der unteren Glockenhälfte.

Unterglocke kompliziert, asymmetrisch; Hydröcium hoch entwickelt, überdacht. Somatocyste fehlt.

Eudoxien vorhanden: Deckstück kreisförmig entwickelt, helmförmig; Phylocyste schlauchförmig ohne Äste.

1 Geschlechtsglocke, 4kantig, primitiv, bilateral-symmetrisch, der Unterglocke unähnlich. Hydröcium einfach, rinnenförmig. Kolonie diöcisch.

Gen. *Diphyes* CUVIER.

3. Subfamilie: *Ceratocymbinae* nom. nov.

Beide Glocken ungleich groß, pyramidenförmig, fest zusammengefügt, die Oberglocke die kleinere. Kanten und Zähnelung wohl entwickelt.

Oberglocke mit echtem Hydröcium, zentral; Stammwurzel tief eingesenkt, über dem Munde gelegen. Gefäßpol in der oberen Glockenhälfte.

Unterglocke kompliziert, asymmetrisch; Hydröcium hoch entwickelt. Somatocyste fehlt.

Eudoxien vorhanden: Deckstück sowie das Deckblatt einseitig entwickelt, ohne Naht, prismatisch. Phylocyste ovoide Blase mit 2 Ästen.

2 Geschlechtsglocken, 5kantig, kompliziert, asymmetrisch. Hydröcium hoch entwickelt. Eudoxien monöcisch.

Gen. *Ceratocymba* QUOY et GAIMARD.

4. Subfamilie: *Abylinae* L. AGASSIZ.

Beide Glocken ganz ungleich in Größe und Form, die Oberglocke die kleinere, beide fest zusammengefügt.

Oberglocke prismatisch mit echtem Hydröcium, zentral; Stammwurzel tief eingesenkt wie der Gefäßpol, in der oberen Glockenhälfte gelegen.

Unterglocke pyramidenförmig, kompliziert, asymmetrisch, Hydröcium hoch entwickelt. Somatocyste fehlt.

Eudoxien vorhanden: Deckstück einseitig entwickelt, ohne Naht, prismatisch; Phylocyste ovoide Blase mit 1—3 Ästen.

2 Geschlechtsglocken, 4—5kantig, kompliziert, asymmetrisch (außer bei *Bassia*), Hydröcium hoch entwickelt.

Eudoxien monöcisch.

Gen. *Abyla* Q. et G.

Abylopsis CHUN,

Bassia Q. et G.

I. Tribus: *Superpositae* (*Diphymorphae*) CHUN.

Zwei übereinander befindliche Glocken von ganz verschiedener Gestalt: die Oberglocke ist kegelförmig, pyramidenförmig oder prismatisch, die Unterglocke cylindrisch oder pyramidenförmig. Beide haben meist scharfe Kanten und Zähnelung.

Subumbrella beider Glocken lang; die Gefäßpole untereinander gelegen, bei der Oberglocke lateral, auf verschiedener Höhe der Subumbrella, bei der Unterglocke apikal. Radialgefäß einfache, verschieden bei Ober- und Unterglocke.

Oberglocke: Hydröcium kurz bis fehlend, ventral geschlossen. Somatocyste einfach.

Unterglocke: Hydröcium lang. Somatocyste fehlt meist.

Die Stammgruppen werden mit wenig Ausnahmen als Eudoxien frei.

II. Tribus: **Intermediae** nom. nov.

Eine Ober- und eine Unterglocke, partiell superponiert, partiell opponiert, von mehr oder weniger ähnlicher Form und Größe, pyramiden- oder kegelförmig. Kanten und Zähnelung meist schwach bis fehlend.

Subumbrella beider Glocken kurz, die Gefäßpole nahezu auf gleicher Höhe und lateral gelegen. Radialgefäß einfache, ähnlich bei beiden Glocken. Hydröcien offen, bei der Oberglocke verschieden lang und einfache, bei der Unterglocke lang und kompliziert.

Somatocyste beider Glocken ähnlich, lang, die Subumbrella überragend.

Die Stammgruppen werden als Eudoxien frei (?).

5. Subfamilie: *Chuniphyinae* nom. nov.

Glocken pyramidenförmig. Kanten schwach, Zähnelung unregelmäßig. Mundzähne klein.

Subumbrella über die Glockenmitte hinaufreichend. Gefäßpole beider Glocken an der Grenze des oberen Subumbrellarviertels. Gefäßsystem gleich.

Somatocyste beider Glocken schlauchförmig, neben der Subumbrella emporsteigend.

Hydröcium der Oberglocke bis zur Glockenmitte offen.

Gen. *Chuniphyes* LENS u. v. R.

6. Subfamilie: *Clausophyinae* BIGELOW.

Glocken kegelförmig, ohne Kanten und Mundzähne. Subumbrella über die Glockenmitte hinaufreichend. Gefäßpole verschieden hoch gelegen, bei der Oberglocke unter, bei der Unterglocke über der Subumbrellarmitte. Gefäßsysteme nicht ganz gleich.

Somatocyste beider Glocken schlauchförmig neben der Subumbrella emporsteigend.

Hydröcium der Oberglocke bis zur Glockenmitte offen.

Gen. *Clausophyes* LENS u. v. R.

7. Subfamilie: *Thalassophyinae* nom. nov.

Nur eine Glocke (Oberglocke?) bekannt, pyramidenförmig mit schwachen Kanten, ohne Mundzähne.

Subumbrella niedrig, unter der Glockenmitte gelegen. Gefäßpol fast apikal.

Somatocyste blasig, ganz über der Subumbrella gelegen.

Hydröcium bis zur Glockenmitte offen.

Gen. *Thalassophyes* n. gen.

8. Subfamilie: *Crystallophyinae* nom. nov.

Nur eine Glocke (Oberglocke?) bekannt, pyramidenförmig mit schwachen Kanten, ohne Mundzähne.

Subumbrella bis über die Glockenmitte hinaufreichend. Gefäßpol in der Subumbrellarmitte gelegen.

Somatocyste schlauchförmig, neben der Subumbrella emporsteigend.

Hydröcium so lang wie die Glocke und offen.

Gen. *Crystallophyes* n. gen.

III. Tribus: **Oppositae** (*Prayomorphae*) CHUN.

1 Ober- und 1–3 Unterglocken, opponiert oder kranzförmig angeordnet, von annähernd gleicher, rundlicher Form und gleicher Größe, ohne scharfe Kanten und Zähnelung.

Subumbrella niedrig, die Gefäßpole apikal einander gegenüber gelegen. Radialgefäß komplett, bei beiden Glocken gleich.

Hydröcien beider Glocken gleich lang, offen, einfache.

Somatocyste beider Glocken gleich und verzweigt.

Die Stammgruppen werden teilweise als Eudoxien frei (?).

9. Subfamilie: *Prayinae* KÖLLIKER.

2 opponierte Glocken.

Gen. *Praya* BLAINVILLE.

Nectodroma BIGELOW.

10. Subfamilie: *Stephanophyinae* CHUN.

4 zu einem Kranz geordnete Glocken.

Gen. *Stephanophyes* CHUN.

Die Familie der Diphyiden besteht also jetzt statt aus 2 Tribus mit 7 Unterfamilien aus 3 Tribus mit 10 Unterfamilien. Eine Gegenüberstellung von CHUNS und meiner Einteilung mit den betreffenden Definitionen (siehe oben) zeigt am besten die Unterschiede. Meine Definitionen sind dabei viel ausführlicher, da sie die wichtige Umwandlung des einen Tribus in den andern und die Stellung des neuen Tribus *Intermediae* zum Ausdruck bringen sollen.

Zum Schluß muß noch ein Punkt berührt werden, der neuerdings, bei der Einteilung der Diphyiden-Gattungen, eine ziemliche Rolle spielt. Nachdem CHUN 1885 (p. 17—18) eine neue Prayine entdeckt hatte, die durch den Besitz von Spezialschwimmglocken ausgezeichnet war, glaubte er auf letzteren Charakter besonderen Wert legen zu müssen, und schlug vor, die bisher beschriebenen Prayinen in 2 Gattungen: *Praya* und *Lilyopsis*, zu teilen, je nach dem Fehlen oder Vorhandensein von Spezialschwimmglocken. Dieses Einteilungsprinzip hat HAECKEL aufgenommen und demgemäß nicht nur, wie CHUN, die Gattung *Praya*, sondern auch die Gattung *Diphyes* geteilt, wobei er jenen Arten ohne Spezialschwimmglocke den alten Namen *Diphyes* beließ, während er die Arten mit Spezialschwimmglocke zur neuen Gattung *Diphyopsis* erhob. Die betreffende Unterfamilie nannte er nach letzterer: *Diphyopsinae*. Seither wurde dieses Einteilungsprinzip allgemein angenommen, außer von SCHNEIDER (1889, p. 79), der sich gegen den CHUNschen Standpunkt erklärte, da er zu einem Auseinanderreißen eng zusammengehöriger Formen führe. BIGELOW (1911 b) schloß sich dagegen CHUN und HAECKEL an, weil der Unterschied in dem Besitz oder Fehlen von Spezialschwimmglocken von zu großer phylogenetischer Bedeutung sei, um nur spezifischen Charakter zu haben.

Auf Grund meiner eigenen Untersuchungen muß ich SCHNEIDER recht geben: eine solche Unterscheidung führt tatsächlich zum Auseinanderreißen nächstverwandter Formen und zur Vereinigung weit entfernter Arten: *D. dispar* CHAM. et EYS. und die ihr nächstverwandte neue *D. antarctica*, von denen die erstere eine Spezialschwimmglocke hat, die letztere nicht, sind ein schlagnadendes Beispiel hierfür. Im folgenden streiche ich deshalb die Gattungen *Lilyopsis* CHUN und *Diphyopsis* HAECKEL. Der Name der Subfamilie *Diphyopsinae* muß deshalb in *Diphyinae* umgewandelt werden.

I. Tribus: Superpositae (Diphymorphae) CHUN.

Zwei übereinander befindliche Glocken von ganz verschiedener Gestalt: die Oberglocke ist kegelförmig, pyramidenförmig oder prismatisch, die Unterglocke cylindrisch oder pyramidenförmig. Beide haben meist scharfe Kanten und Zähnelung.

Subumbrella beider Glocken lang; die Gefäßpole untereinander gelegen, bei der Oberglocke lateral, auf verschiedener Höhe der Subumbrella, bei der Unterglocke apikal. Radialgefäß einfache, verschieden bei Ober- und Unterglocke.

Oberglocke: Hydröcium kurz bis fehlend, ventral geschlossen. Somatocyste einfach.

Unterglocke: Hydröcium lang; Somatocyste fehlt meist.

Die Stammgruppen werden mit wenig Ausnahmen als Eudoxien frei.

1. Subfamilie Galeolarinae CHUN.

Galeolarinae CHUN 1897 p. 13, 16.

Epibulidae CHUN 1888 p. 765 (1157).

Galeolarinae LENS und VAN RIEMSDIJK 1908 p. 56—57.

Galeolarinae BIGELOW 1911 b p. 233—236.

Beide Glocken ungefähr gleich groß, kegelförmig bzw. cylindrisch, lose und unorganisch untereinandergefügt. Kanten und Zähnelung schwach bis fehlend.

Oberglocke ohne eigentliches Hydröcium. Stammwurzel kaum eingesenkt, tiefer als der Mund gelegen. Gefäßpol basal.

Unterglocke primitiv, bilateral-symmetrisch. Hydröcium einfach, rinnenförmig. Somatocyste teilweise vorhanden (?).

Eudoxien meist vorhanden: Deckstück kreisartig entwickelt, helmförmig; Phylocyste schlauchförmig, ohne Äste.

1 Geschlechtsglocke, 4kantig, primitiv, bilateral-symmetrisch, ähnlich der Unterglocke. Hydröcium einfach, rinnenförmig.

Kolonie teils monöcisch, teils diöcisch. Cormidien diöcisch.

Die Stellung, welche die einzelnen Autoren den Galeolarien gegeben haben, ist eine sehr verschiedene. VOGT (1854, p. 145), und LEUCKART (1854, p. 31—33) erkannten sie als selbständige Gattung neben *Diphyes* an, wobei letzterer als unterscheidendes Merkmal den Mangel eines Hydröciums in der Oberglocke und dessen rinnenartige Form in der Unterglocke bezeichnete. HUXLEY wollte die Galeolarien mit den von LEUCKART angegebenen Merkmalen nur als Untergattung von *Diphyes* gelten lassen, während GEGENBAUR sie ganz unterdrückte, „da auf keinen Fall das Bestehen einer besonderen Gattung notwendig oder überhaupt zulässig sei“ (1854, p. 33). Auch später (1859, p. 51) wandte er sich gegen LEUCKARTS Gründe für die Aufstellung einer besonderen Gattung und vereinigte alle Diphynen und Galeolarien. HAECKEL folgte VOGLS und LEUCKARTS Beispiel, so daß seine Unterfamilie der Diphynopsinen 3 Gattungen enthält, da er außer der Gattung *Galeolaria* auch noch die Gattung *Diphyopsis* von *Diphyes* abtrennte.

CHUN nahm ursprünglich (1888) die Einteilung HAECKELS an, um später (1897, p. 13) die Galeolarien zu einer selbständigen, den Diphynen gleichwertigen Unterfamilie zu erheben, und zwar hauptsächlich wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit den Prayinen. Diese Verwandtschaft sollte sich vor allem in dem Besitz einer Somatocyste in der Unterglocke und in dem Mangel an Eudoxien ausdrücken, da nach CHUN die Cormidien bei beiden sessil bleiben, im Gegensatz zu Diphynen. Durch diese Definition der Galeolarien wurde CHUN jedoch gezwungen, Arten, die so ausgesprochen galeolarienähnlich sind wie seine *D. subtilis*, den Diphynen zuzählen.

SCHNEIDER stellte sich (1898, p. 67) auf GEGENBAURS Standpunkt, während die neueren Autoren CHUNS Einteilung übernahmen, so LENS und VAN RIEMSDIJK und BIGELOW. Eine nähere Prüfung ihrer Grundlagen hat allerdings von keiner Seite stattgefunden. Diese ergibt, daß der von CHUN als Hauptunterschied von den Diphynen bezeichnete Mangel an Eudoxien hinfällig ist, indem ein Teil der Galeolarien, nach meinen Untersuchungen, Eudoxien ebenso produziert wie die Diphynen, wahrscheinlich sogar der Hauptteil, darunter jedenfalls *G. truncata* (SARS) und *G. quadrivalvis* LESUEUR, die auch CHUN als typische Galeolarien betrachtet. Bei ersterer hatte

dies schon SARS festgestellt, CHUN dagegen bestritten. Den Mangel an Eudoxien hat letzterer offenbar selbst nur bei zwei von ihm entdeckten neuen Arten: *G. inflata* und *G. monoica* nachgewiesen, bei denen „die letzten Anhangsgruppen des Stammes Deckstück, Magenschlauch und Fangfaden verlieren (bzw. rückbilden), so daß nur die Genitalglocke am Stamm restiert“ (1888, p. 765 [1175]). Von diesen beiden ist aber die 2. sehr wahrscheinlich identisch mit *G. quadrivalvis* LÉSUEUR oder so nahe mit ihr verwandt, daß sich annehmen läßt, auch sie habe Eudoxien. Die andere ist ganz problematisch und der Vorgang selbst so merkwürdig, daß er vorläufig um so unverständlicher bleibt, als CHUN keine näheren Angaben macht. Vielleicht handelt es sich nur um einen anormalen Vorgang, der nichts für die übrigen Galeolarien besagt.

Obwohl der Besitz von Eudoxien bzw. ihr Mangel als Unterschied zwischen Galeolarien und Diphyinen jetzt beseitigt ist, haben LEUCKART, VOGT und damit auch CHUN jedenfalls recht darin, daß die Galeolarien gleichwertig den Diphyinen und Abylinen an die Seite zu stellen sind. Die Fassung nicht von CHUN, sondern von LEUCKART ist dabei die richtige. Nach dieser ist das Ausschlaggebende der Mangel eines richtigen Hydröciums bei der Oberglocke, wodurch die Stammwurzel ungeschützt und tiefer als der Mund liegt, bei der Unterglocke der primitive, bilateral symmetrische Bau, mit einfachem, rinnenförmigem Hydröcium. Dadurch gleicht diese Glocke auffallend der zugehörigen Geschlechtsglocke. Diese primitive Struktur, welche die Unterglocke im Gegensatz zur Oberglocke als eine Neubildung erscheinen läßt, wie im 3. Kapitel besprochen, drückt sich auch in ihrer geringen, spezifischen Differenzierung aus, wie bei den primitiven Geschlechtsglocken. Dazu kommt die mangelhafte Ausbildung der Kanten und Zähnelung aller Galeolarien, die unregelmäßig und schwach ist und etwas merkwürdig Unfertiges hat, im Vergleich zu den höher stehenden Diphyinen. So erhalten wir eine wohlumschriebene, in sich geschlossene Gruppe, die sich in bezeichnender und theoretisch wichtiger Weise sowohl von den Diphyinen wie von den Prayinen und überhaupt allen anderen Diphyiden unterscheidet. Sie steht ihnen als eine relativ primitive Gruppe gegenüber und bildet offensichtlich in allen wesentlichen Punkten den Ausgangspunkt der phylogenetischen Entwicklung der Diphyiden.

Durch diese neue Fassung ist es nunmehr möglich, Formen, die so typisch galeolarienartig sind wie *D. subtilis* CHUN, hier aufzunehmen, denn der Mangel einer Somatocyste in der Unterglocke der letzteren, auf den CHUN auch neuerdings (1913) so viel Gewicht legt, ist jedenfalls nicht bedeutend genug, um eine Trennung von Formen zu rechtfertigen, die durch alle andern Merkmale in offenkundiger Weise eine nahe, gegenseitige Verwandtschaft bekunden, wie z. B. *D. subtilis* CHUN und *G. truncata* (SARS). So lassen sich ihre Unterglocken kaum anders als durch die Größe unterscheiden. Zudem erfährt der Wert der Somatocyste eine starke Herabsetzung durch den von mir erbrachten Nachweis, daß das Gefäßsystem der Siphonophoren trotz seines zähen Festhaltens an ererbten Verhältnissen eine außerordentliche Anpassungsfähigkeit an neue Verhältnisse besitzt, indem es mit großer Leichtigkeit neue, den Bedürfnissen entsprechende Gefäße hervorbringt, so z. B. Hand in Hand mit einer starken Gallertvermehrung. Deshalb kann einem kleinen Gefäßbast, wie ihn die Somatocyste tatsächlich darstellt, nicht a priori eine solche Bedeutung beigelegt werden. Zudem sind unsere Kenntnisse der Unterglockensomatocyste noch sehr unvollständig. Es steht nicht einmal fest, welche Formen eine solche besitzen, welche nicht. Die besondere Anheftungsweise der Galeolarien-Unterglocke

an die Oberglocke macht diese Untersuchung bei losen Glocken sehr schwer. So habe ich auch bei dem in Villefranche gesammelten Material nichts Positives hierüber ermitteln können, da alle Exemplare getrennt waren. Selbst bei *G. truncata* (SARS) blieb es zweifelhaft, ob es sich bei der betreffenden Bildung um einen kleinen Gefäßast, also um die Somatocyste, oder vielleicht nur um ein Muskelbändchen handelte, das an der Verbindung beider Glocken beteiligt ist. Deshalb habe ich in den Beschreibungen der Unterglocke die Somatocyste ganz beiseite gelassen.

Viel schwerer wie der Mangel bzw. Besitz einer Somatocyste fällt gegen meine jetzige Fassung der Galeolarien der Einwand ins Gewicht, daß Formen mit Eudoxien und solche ohne Eudoxien zusammengeworfen werden. Das war aber bisher ebenfalls der Fall, wenn es auch nicht erkannt wurde. Zudem würde eine Scheidung auf dieser Grundlage zur Trennung nächstverwandter Arten führen, ohne entsprechenden Nutzen. Der betreffende Mangel bei einigen wenigen, daraufhin noch nicht einmal näher untersuchten Arten erscheint ohnehin nur als ein spezieller, merkwürdiger Fall, der auf die Einteilung keinen Einfluß haben kann, denn der Unterschied zwischen beiden Formen ist bei Galeolarien ein sehr geringer, weil deren Cormidien alle voll ausgebildet sind, im Gegensatz z. B. zu *Hippopodius*, dessen sessil bleibende Cormidien eine starke Rückbildung aufweisen. Die Frage darf deshalb nicht lauten: Warum haben die Galeolarien keine Eudoxien? sondern vielmehr: Warum lösen sich die Cormidien nicht ab? Bei Siphonophoren muß überhaupt strenger wie bei andern Klassen vermieden werden, einzelne Organe oder Organgruppen zu sehr in den Vordergrund zu schieben und übermäßig zu berücksichtigen. Das gilt besonders in diesem Falle, wo der Unterschied kein prinzipieller, tiefliegender ist, wie z. B. zwischen dem Fehlen und Vorhandensein einer Unterglocke, sondern nur ein unmerklicher mit graduellen Übergängen.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Galeolarien ist die Tatsache, daß ein Teil der Kolonien diöcisch, der andere monöcisch zu sein scheint, während die Diphyinen alle diöcisch sein dürften. Über diese Verhältnisse sind allerdings die Angaben noch sehr unvollkommen, meist von älteren Autoren herrührend und vielfach widersprechend. Ich selbst habe keine Beobachtungen machen können. Die Eudoxien bzw. Cormidien dagegen scheinen ausnahmslos diöcisch zu sein, wie bei Diphyinen, im Gegensatz zu Abylinen. Wie sich die Prayinen darin verhalten, ist teilweise noch ganz problematisch.

Die Geschlechtsverhältnisse, in Verbindung mit dem Bau der Hauptglocken, sind die Hauptveranlassung gewesen, daß ich die Galeolarien an die Spitze der Diphyiden stelle, nicht die Diphyinen, und als Stammform dreier selbständiger Seitenzweige betrachte, der Diphyinen und Abylinen einerseits, der Prayinen anderseits.

Eine Höherentwicklung in der betreffenden Richtung macht sich deutlich auch innerhalb der Gattung selbst geltend, die nunmehr 9 Arten umfaßt, darunter 2 neue und 3 früher den Diphyinen zugezählte. Schrittweise läßt sich diese Höherentwicklung verfolgen, bis hinauf zu *G. truncata*. Letztere weist eine so starke Annäherung an die primitivsten Diphyinen: *D. sieboldi* KÖLLIKER und *D. contorta* LENS u. V. R. auf, daß sie direkt als Übergang zu diesen erscheint. Die Annäherung ist dabei hauptsächlich durch allmähliche Entwicklung eines Hydröciumfortsatzes bei der Oberglocke und entsprechende Ausbildung von Kanten und Zähnelung bei beiden Hauptglocken zu stande gekommen. Das sind aber gerade jene Merkmale, die sie von den Prayinen entfernen. Deshalb ist anzunehmen, daß sich letztere schon frühzeitig, also von den primitiveren Galeolarien ab-

gespalten haben. Darnach würden die Übergangsformen zwischen diesen beiden, die *Diphyidae intermediae*, von primitiven Galeolarien wie *G. quadrivalvis* mit geringen Kanten, fehlender Zähnelung und mangelhaftem bzw. fehlendem Hydröcium-Fortsatz abstammen. Die Diphynen und Abylinen dagegen erscheinen als direkte Fortsetzung der höheren Galeolarien und haben sich dann in divergenter Richtung weiter entwickelt.

Genus *Galeolaria* LESUEUR.

Galeolaria LESUEUR Manuskript 1807.

Sulceolaria LESUEUR Manuskript 1807.

Beroe QUOY et GAIMARD (partim) 1833 p. 43.

Galeolaria QUOY et GAIMARD 1833 p. 43.

Galeolaria BLAINVILLE 1834 p. 139.

Sulceolaria BLAINVILLE 1834 p. 138.

Epibulia CHUN 1888 p. 765 (1157).

Galeolaria CHUN 1897 p. 16—17.

Galeolaria HAECKEL 1888 p. 150—151.

Galeolaria VANHÖFFEN 1906 p. 15.

Galeolaria LENS und VAN RIEMSDIJK 1908 p. 56, 57.

Galeolaria BIGELOW 1911 b, p. 233—236.

Diagnose oben.

LESUEUR stellte die Gattung *Galeolaria* für eine Oberglocke auf, die er, nach ihrer Fundstelle, *G. australis* nannte, während er eine bei Nizza gefundene Unterglocke dieser Gattung *Sulceolaria quadrivalvis* taufte, ohne jedoch ihren besonderen Charakter zu erkennen. Beides wissen wir durch BLAINVILLE, de LESUEURS Manuskript und Abbildungen reproduzierte (Taf. VI, F. 6). Von diesen Glocken ist die zweite, nach der guten Abbildung, unzweifelhaft identisch mit der Unterglocke der, seither nach ihrem Entdecker benannten und wohlbekannten *Galeolaria* gleichen Namens, erstere dagegen mit der Oberglocke von *G. australis*, die auch QUOY und GAIMARD bei Australien fanden und ursprünglich (1833, p. 43) *Beroe australis* nannten, ohne von dem Fund LESUEURS etwas zu wissen. Später folgten sie dem Beispiel BLAINVILLES und ersetzten den ganz unverständlichen Gattungsnamen *Beroë* durch *Galeolaria*, indem sie die Identität von *G. australis* LESUEUR mit ihrer Art anerkannten. Zugleich beschrieben und bildeten sie eine *G. quadridentata* ab (1833, p. 45, Taf. V, Fig. 32—33), die bestimmt mit *G. quadrivalvis* LESUEUR identisch ist, da nach ihrer Beschreibung und Abbildung der Mund von 4 Zähnen und einer zweigeteilten Lamelle überragt wird, die länger als bei *G. australis* ist. Diese Angaben passen genau auf *G. quadrivalvis*, so daß es nicht recht verständlich ist, warum BIGELOW (1911 b, p. 233) die betreffende Art als durchaus zweifelhaft bezeichnet.

BLAINVILLE behielt beide Gattungsnamen LESUEURS: *Galeolaria* und *Sulceolaria* bei. Der erstere erhielt im Laufe der Zeite den Vorzug, schon infolge von QUOY und GAIMARDS Fund, so daß ihn schließlich HAECKEL für alle jene Arten annahm, die den von SARS treffend beschriebenen Arten: *D. biloba* und *D. truncata* entsprachen. Er war auch der erste, der eine genaue Definition der Gattung gab (1888, p. 150—151). Seither ist der Name *Galeolaria* allgemein, nach Streichung von *Sulceolaria*, gebräuchlich. BIGELOW ersetzte neuerdings den Autornamen LESUEUR durch BLAINVILLE (1911 b, p. 233), jedoch mit Unrecht, wie aus obigem hervorgeht.

Seit LESUEUR sind zahlreiche Galeolarien gefunden worden, bei denen sich häufig nicht erkennen läßt, inwieweit es sich nur um neue Namen oder auch um neue Arten handelt.

Den ersten Versuch einer Revision machten in dankenswerter Weise LENS und VAN RIEMSDIJK und erkannten schließlich (1908, p. 57) außer *G. (Diphyes) ovata* KEFERST. u. EHL., deren Stellung problematisch sei, 5 Arten an: *G. turgida* (GEGENBAUR), *G. biloba* (SARS), mit der sie, wie CHUN, *G. sarsi* (GEGENBAUR) vereinigten, *G. truncata* (SARS) mit *G. conoidea* (KEFERST. u. EHL.) und *Epibulia inflata* CHUN identisch, ferner *G. monoica* CHUN und *G. quadrivalvis* LESUEUR, denen sie noch eine neue, 6. Art: *G. chuni*, beifügten.

BIGELOW stellte (1911 b, p. 234—233) den Namen *G. australis* für jene von LENS und VAN RIEMSDIJK als *G. biloba* SARS bezeichnete Art aus dem Malayischen Archipel und für seine Exemplare des Albatross - Materials wieder her, da sie den betreffenden Abbildungen von SARS durchaus entsprechen. Allerdings wandte er dabei fälschlich den Autornamen QUOY und GAIMARD statt LESUEUR an. Die wichtige Frage, ob diese Art nun auch identisch ist mit der norwegischen *G. biloba*, konnte er dagegen nicht endgültig lösen, weil das notwendige Vergleichsmaterial fehlte. Das ist jetzt aber unzweifelhaft, nach meinen umfangreichen Untersuchungen. Weiter vereinigte er, wenn auch nur provisorisch, die mittelländische *D. turgida* GEGENBAUR mit ihr, die durch Mangel einer Somatocyste in der Oberglocke ausgezeichnet ist. Diese Identität erscheint jetzt um so wahrscheinlicher, als die nordische *G. truncata* (SARS) tatsächlich mit der mittelländischen *D. conoidea* KEFERST. u. EHL. identisch ist, wie schon LENS und VAN RIEMSDIJK angenommen hatten. So dürfte auch *G. australis* im Mittelmeer vorkommen, nachdem sie im mittleren Atlantischen Ozean ebenfalls heimisch und sogar gemein ist. Vorläufig ist es aber besser, *G. turgida* als selbständige Art anzuführen, bis positive Untersuchungen vorliegen.

Schließlich vereinigte BIGELOW *G. chuni* LENS u. V. R. mit *G. australis*, infolge einer kleinen Inkongruenz in der Beschreibung und Abbildung der ersteren. Sie ist aber, wie ich feststellen konnte, eine durch ihr Gefäßsystem nicht uninteressante neue Art.

G. inflata CHUN, welche BIGELOW und LENS und VAN RIEMSDIJK mit *G. truncata* identifiziert hatten, wenn auch nur provisorisch wegen der Unzulänglichkeit von CHUNS Beschreibung, ist künftig zu streichen. Dagegen sind zwei andere Arten, die bisher zu den Diphyiden gezählt wurden, mit dieser identisch: *D. subtiloides* LENS u. v. R. und *D. fowleri* BIGELOW, wie meine Untersuchungen an konserviertem Material und in Villefranche ergaben. Lange Zeit zögerte ich allerdings mit dieser Vereinigung, und zwar wegen ihrer großen Tragweite, denn durch sie gehört *G. truncata* zu den seltenen kosmopolitischen Arten im weitesten Sinne des Wortes. Aber an der Richtigkeit dieser Vereinigung ist nicht mehr zu zweifeln, nachdem ich noch Triester Material untersucht habe. Der einzige Unterschied zwischen den drei Arten liegt in der Form und Größe der Somatocyste; dieser Unterschied ist aber ein ganz wechselnder, wobei zudem alle Übergänge an den verschiedenen Fundstellen vorkommen. Auch in dieser Beziehung bildet *G. truncata* einen interessanten Übergang von den primitiven Galeolarien mit fehlendem Hydrörium und kleiner Somatocyste in der Oberglocke, zu *D. sieboldi* KÖLLIKER mit relativ wohlgebildetem Hydrörium und großer Somatocyste. Gerade die wechselnde Form und Größe der letzteren mit allen Schwankungen und Unregelmäßigkeiten erscheint als Ausdruck des Unfertigen, erst im Werden Begriffenen.

Die interessante *D. ovata* KEFERST. u. EHL., die von ihren Entdeckern ebenso wie von CHUN

als Übergangsform aufgefaßt wurde, während BIGELOW sie als problematisch bezeichnete, scheidet hier ganz aus, um im Tribus *Intermediae* zu figurieren. Somit erkenne ich folgende 6 Galeolarien an: 1. *G. quadrivalvis* LESUEUR, 2. *G. monoica* CHUN, 3. *G. australis* LESUEUR mit *D. biloba* SARS und *D. sarsi* GEGENBAUR, 4. *G. turgida* (GEGENBAUR), 5. *G. truncata* (SARS) mit *D. conoidea* KEEFERST. u. EHL., *D. subtiloides* LENS u. v. R. und *D. fowleri* BIGELOW, und 6. *G. chuni* LENS u. v. R. Hierzu kommen dann noch die bisher zu den Diphynen gerechnete: *G. subtilis* (CHUN) und 2 neue Arten: *G. multicristata* und *G. campanella*, die sich sämtlich und vielfach in großen Mengen in meinem Material fanden, bis auf *G. turgida* (GEGENBAUR). Mit der Zeit wird wahrscheinlich auch diese Zahl eine Reduktion durch Vereinigung von *G. monoica* mit *G. quadrivalvis* einerseits, von *G. turgida* mit *G. australis* anderseits erfahren.

Diese 9 Galeolarien zerfallen ganz natürlich in 3 Formenkreise mit sehr nahe verwandten Arten. Dabei zeigt sich eine Höherentwicklung von einem Formenkreis zum andern und teilweise sogar innerhalb eines jeden.

Der I. Formenkreis umschließt einfache Glocken mit schwachen Kanten und mangelnder Zähnelung; ein Hydröcium fehlt der Oberglocke vollständig, und der Mund ist nur durch eine zarte Lamelle von der Stammwurzel getrennt. Die Somatocyste ist winzig, das Gefäßsystem beider Glocken dagegen recht kompliziert durch Bildung von Schleifen, Kommissuren und blinden Fortsätzen.

Beim II. Formenkreis, der eine Mittelstellung einnimmt, hat das Gefäßsystem der Oberglocke eine Vereinfachung erfahren, so daß es demjenigen der Oberglocke bei *Diphyes* entspricht. Dagegen ist eine große Somatocyste zur Entwicklung gekommen, die in Form und Größe allerdings noch schwankend ist. Ein Hydröcium fehlt noch, und die zarte Lamelle ist der einzige Schutz des Stammes gegen den Mund. Ebenso haben die Kanten keine Zähnelung. Diese beginnt erst beim III. Formenkreis, ist aber selbst bei den beiden am höchsten stehenden Arten: *G. truncata* und *G. subtilis*, die einen direkten Übergang zu *D. sieboldi* und *D. contorta* bilden, noch sehr unvollkommen und mehr unregelmäßig und wellig, obwohl die Kanten bereits gut entwickelt sind. Das Gefäßsystem ist hier auch bei der Unterglocke einfach, wie bei *Diphyes*, zeigt aber schwache Spuren der früheren Schleifenbildung. Die Somatocyste ist im allgemeinen groß, wenn auch noch immer schlecht fixiert, so daß Unterschiede in Form und Größe häufig sind. Den Hauptunterschied gegen die andern Formenkreise bildet die Ventralhälfte der Oberglocke, die einen ausgesprochenen, wenn auch kleinen H.fortsatz aufweist, wobei der Stamm durch zwei kleine Flügel, statt der zarten Lamelle, vom Munde getrennt ist. Damit ist der Anschluß an *Diphyes* gegeben.

Interessant ist, daß trotz dieser allgemeinen Höherentwicklung, im besonderen der Oberglocke, die Unterglocke und die Eudoxien primitiv bleiben. Selbst bei der am höchsten entwickelten Galeolarie ist die Unterglocke noch bilateral symmetrisch, mit offenem, rinnenförmigem Hydröcium. Die Höherentwicklung setzt hier also sehr spät, erst bei *Diphyes*, ein, und zwar durch Bildung eines Flügels an der rechten Seite (*D. contorta* LENS u. v. R.). Ebenso sind die Eudoxien klein, schwach und unscheinbar, spezifisch nicht differenziert; erst jene von *G. truncata* zeigt einen etwas kräftigeren Bau und ist größer. Damit leitet sie zu den Eudoxien von *Diphyes* über.

Die Bestimmung der Art ist bei Galeolarien im allgemeinen recht schwierig. Infolge der losen Verbindung der Hauptglocken und des Mangels eines Schutzes für den Stamm reißen die Teile

leicht auseinander, und man erhält meist nichts als Trümmer. Ich selbst habe nur ein ganzes Exemplar gesehen, aber noch keines untersuchen können. CHUN hat von *G. subtilis* ein einziges Mal einige unversehrte Exemplare gefangen und konnte dann auch die Eudoxien züchten. Dazu kommt die große Hinfälligkeit der Glocken infolge geringer Entwicklung der Gallerte und Kanten, die oft schwer von zufälligen Falten zu unterscheiden sind, bei dem Fehlen richtiger Zähnelung. So habe ich bei einer Reihe gut bekannter Arten mehr Kanten gefunden, als bisher beschrieben. Zu einer Berichtigung habe ich mich nur entschlossen, weil ich ein großes und relativ schönes Untersuchungsmaterial hatte und zu andern Zwecken die Glocken einem sorgfältigen Vergleich unterzog. Im ganzen dürften sich daher die Kanten so verhalten, wie ich sie beschreibe. Die Untersuchung von lebendem Material ist allerdings hier noch notwendiger als sonst, besonders bei der Unterglocke. Ihre geringe spezifische Differenzierung erschwert die Bestimmung sehr, und letztere muß daher problematisch bleiben, solange nicht ganze Exemplare vorliegen. Und das ist bei mehreren Arten noch nicht der Fall gewesen, so bei *G. chuni* LENS u. v. R. und bei meiner *G. campanella*. Nach dem allgemeinen Habitus, dem Bau der einzelnen Teile und den Fundstellen habe ich immerhin den Versuch gemacht, ihre Unterglocken zu ermitteln, und hoffe, das Richtige getroffen zu haben.

Auch der schwankende Charakter einer ganzen Reihe von Merkmalen erschwert die Arbeit, so die wechselnde Form und Größe der Somatocyste, der Kanten und Zähnelung, selbst bei dem einzelnen Individuum. Dadurch gibt sich ebenfalls die niedrige Entwicklungsstufe und unvollständige Fixierung der Arten kund. Nur eine genaue Kenntnis der spezifischen und individuellen Eigentümlichkeiten und der Grenzen dieser Schwankungen schützt vor Irrtümern, wie sie bei Galeolarien an der Tagesordnung sind und sich in der großen Zahl Synonyme widerspiegeln.

Die Galeolarien sind relativ selten und scheinen die tieferen Regionen zu bevorzugen. Sowohl mein Material wie dasjenige anderer Expeditionen, so der Siboga und der Albatross, sprechen hierfür bei Vergleich mit dem *Diphyes*-Material, auch unter Berücksichtigung ihrer Hinfälligkeit. So glaubt auch LOCHMANN aus seinen Untersuchungen in Villefranche schließen zu dürfen, daß *G. quadivalvis* nur mehr zufällig an die Oberfläche kommt. *G. truncata* fand ich niemals, *G. subtilis* nur relativ selten in der Bucht von Villefranche, beide dagegen verhältnismäßig zahlreich in Zügen aus größeren Tiefen, draußen auf offenem Meer.

Unter diesen Umständen ist es kein Wunder, daß die Galeolarien ungenügend bekannt sind. Über den Stamm und die Cormidien vieler Arten wissen wir nichts, und wenig selbst bei den besser bekannten Arten. Für ihre Entwicklung sind wir ganz auf die spärlichen Angaben von GEGENBAUR, METSCHNIKOFF, SARS, VOGT und neuerdings LOCHMANN angewiesen, wobei noch die Deutung dieser Angaben vielfach strittig ist. Über Anlage und Entwicklung der Unterglocken fehlen alle Beobachtungen, ebenso über den äußerst merkwürdigen Ersatz der Oberglocke, der nur sehr selten beobachtet wurde und einstweilen ganz unverständlich ist, da er in scharfem Kontrast steht zu dem Verhalten der Oberglocke bei allen anderen Calycophoren.

Über die geographische Verbreitung der einzelnen Arten läßt sich natürlich vorläufig wenig Positives sagen. So viel scheint sicher, daß die meisten, wahrscheinlich alle, sehr weit verbreitet und in allen drei Ozeanen, vielleicht auch im Mittelmeer heimisch sind — im Gegensatz zu den bisherigen Angaben. Jedenfalls haben *G. truncata* (SARS) und *G. australis* LESUEUR eine, bei ihrer

zarten Organisation geradezu fabelhafte Unempfindlichkeit gegen Temperatur, so daß sie sowohl im Oberflächenwasser der Tropen wie in den Zonen ewigen Eises vorkommen.

Die 9 Arten verteilen sich auf 3 Formenkreise und unterscheiden sich folgendermaßen, wobei die eigentümliche Verbindung zwischen dem Ventralgefäß und den Lateralgefäßen mancher Oberglocken als Kommissur bezeichnet wird, als Lamelle die zarte, geteilte oder ungeteilte Schuppe, die den Mund von der Hydröciumseite nach unten überragt:

I. Formenkreis.

Gefäßsystem beider Glocken kompliziert; Oberglocke mit Kommissuren, Unterglocke mit doppelten Lateralschleifen. Somatocyste der Oberglocke sehr klein. Kein Hydröcium. Lamellen vorhanden. Keine Zahnelung.

II. Formenkreis.

Gefäßsystem der Oberglocke wie bei III, der Unterglocke wie bei I. Somatocyste der Oberglocke verschieden. Kein Hydröcium. Lamellen meist vorhanden. Keine Zahnelung.

III. Formenkreis.

Gefäßsystem beider Glocken einfach, wie bei *Diphyes*. Somatocyste der Oberglocke ansehnlich. Kleines Hydröcium vorhanden. Lamelle der Oberglocke durch kleine Mundplatte ersetzt. Zahnelung teilweise vorhanden.

1. *G. quadrivalvis* LESUEUR.

4 Mundzähne und Lamelle geteilt bei beiden Glocken.

2. *G. monoica* CHUN.

5 Mundzähne bei beiden Glocken. Lamelle bei der Oberglocke geteilt, bei der Unterglocke ungeteilt.

3. *G. australis* LESUEUR.

Mundzähne fehlen. Lamelle beider Glocken geteilt und fast doppelt so lang wie bei 1 und 2.

4. *G. turgida* (GEGENBAUR).

Mundzähne fehlen. Lamelle beider Glocken ungeteilt und sehr lang. Somatocyste fehlt.

5. *G. chuni* LENS u. v. R.

Mundzähne fehlen. Lamelle geteilt bei der Oberglocke, ungeteilt bei der Unterglocke, sehr kurz. Somatocyste sehr lang und keulenförmig

6. *G. campanella* n. sp.

Mundzähne fehlen. Oberglocke geschrägt, nur 3 Kanten. Lamelle fehlt. Somatocyste dick, schräger Cylinder.

7. *G. truncata* (SARS).

Ähnlich *D. sieboldii* KÖLLIKER, 5kantig, Somatocyste sehr verschieden in Form und Größe.

8. *G. subtilis* (CHUN).

Somatocyste kleine, runde, langgestielte Blase.

9. *G. multicristata* n. sp.

7 und event. mehr Kanten.

I. Formenkreis.

Diagnose oben.

Galeolaria quadrivalvis LESUEUR mit Eudoxie.

Kolonie:

Sulceolaria quadrivalvis LESUEUR 1807 manuser. Nizza.

Sulceolaria quadrivalvis BLAINVILLE 1830 p. 126.

Sulceolaria quadrivalvis BLAINVILLE 1834 p. 138 T. VI f. 6.
Galeolaria quadridentata QUOY et GAIMARD 1833 p. 45, T. V F. 32—33. Ind. Ozean.
Epibulbia aurantiaca VOGT 1851 p. 522 T. 14 F. 1,2. Nizza.
Epibulbia filiformis LEUCKART 1853 p. 2 T. I F. 12 (1 Cormidium). Nizza.
Galeolaria aurantiaca VOGT 1854 p. 110—119 T. XVIII, XIX, XX F. 1—3, T. XXI F. 1—2. Nizza.
Diphyes quadrivalvis GEGENBAUR 1854 a p. 18, 33—36 T. XVI F. 8—11. Messina.
Galeolaria filiformis LEUCKART 1854 p. 32—38 T. XI F. 14—17. Nizza.
Galeolaria filiformis HUXLEY 1859 p. 38—39, T. XII F. 1.
Diphyes quadrivalvis M. SARS 1859 p. 11. Mittelmeer.
Diphyes quadrivalvis KEFERSTEIN u. EHLERS 1861 p. 18—19 T. V F. 26 e. Neapel u. Messina.
Diphyes quadrivalvis BEDOT 1882 p. 122. Neapel.
Diphyes-(Galeolaria) quadrivalvis COSTA 182 p. 90—94 T. I I. Neapel.
Epibulbia aurantiaca METSCHNIKOFF 1874 p. 39—45 T. VI, VII. Villefranche.
Epibulbia aurantiaca FEWKES 1879 p. 318—24 T. III F. 3, 4, 5, 6.
Diphyes quadrivalvis BEDOT 1882 p. 122. Neapel.
Galeolaria aurantiaca WEISMANN 1883 p. 139 T. XXI F. 1—8.
Galeolaria aurantiaca GRAEFFE 1884 p. 29. Triest.
Galeolaria quadrivalvis CHUN 1885 p. 12 (522), 15 (525).
Epibulbia aurantiaca KOROTNEFF 1884 p. 280—281 Textfig. 9. Neapel.
Epibulbia aurantiaca FEWKES 1886. Golfstrom cca. 40° n. Br. u. 53° u. 70° w. L.
Epibulbia aurantiaca var. *canariensis* CHUN 1888 p. 18 (1158). Canaren.
Galeolaria aurantiaca HAECKEL 1888 p. 151.
Galeolaria aurantiaca BEDOT 1896 p. 358. Amboina.
Diphyes quadrivalvis Stammgruppe SCHNEIDER 1896 p. XXXXV F. 31, 37. Neapel.
Galeolaria quadrivalvis CHUN 1897 p. 17—18. Cap Verden.
Diphyes quadrivalvis SCHNEIDER 1898 p. 87.
Galeolaria aurantiaca LO' BIANCO 1908 p. 345. Neapel.
Galeolaria quadrivalvis LENS und VAN RIEMSDIJK 1908 p. 58 T. IX F. 75. Malayischer Archipel.
Galeolaria quadrivalvis BIGELOW 1911 p. 237 T. V F. 1—7. Trop. Pazif. Ozean.
Galeolaria aurantiaca LOCHMANN 1914 p. 262—270, Textfig. 1, 2, Taf. I F. 1—3. Villefranche.

Eudoxie:

Epibulbia aurantiaca „Eudoxiengruppen“, CHUN 1887/88 p. 765 (1157).

Galeolaria aurantiaca „Eudoxien“, LOCHMANN 1814 p. 259—260.

Diagnose: Kolonie: 6 Kanten, Zähnelung fehlt. 4 Mundzähne. Kurze, halbrunde Lamelle mit medianer Teilung.

Oberglocke: Breite, lateral stark abgeplattete Pyramide; oben abgestumpft. Basis aus zwei schrägen, rechtwinklig zusammenstoßenden Flächen gebildet; die ventrale ist die größere. Subumbrella dorsal konkav, ventral geknickt. Stammwurzel zapfenartig nach unten vorragend. Somatocyste ein kleines Röhrchen, schief ventral aufsteigend. Ventralgefäß fehlt. Kommissuren kurz.

Unterglocke: Oben gerade abgeschnitten, mit schmalen Hydröriumflügeln. Auf der Lamelle ventral 2 kleine Zähne. Subumbrella Säule bei großen Glocken doppelt geknickt. Lateralgefäß mit Doppelschleifen, die untere Schleife oft mit blindem Fortsatz.

Deckblätter tütenförmig, eckig, mit tiefem, eckigem Ausschnitt rechts unten. Spezialschwimmglocken fehlen.

Farbe: Saugmagen, Nesselknöpfe und ♂ Klöppel orange.

Größe: Glocken 20 und 26 mm, Stanum 1½ m, mit mehreren hundert Cormidiern. Kolonie diöcisch.

Eudoxie: Näheres bei LOCHMANN.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1. X. 1901, abends, Oberfl. 2 Ogl. 10—14 mm, 2 Ugl. 6—8 mm.

11. X. 1901. Vert. 1200 m 3 Ogl. 6—8 mm, 4 Ugl. 6—15 mm.

31. V. 1903. Port Natal, Oberfl. 2 Ogl. 9—10 mm, 5 Ugl. 12—18 mm.

Valparaiso, Dr. SANDER: 26. III. 1885. 2 Ogl. 17 u. 20 mm, 5 Ugl. 22—26 mm.

Nördlich von Neu-Pommern, H. SCHÖNDE: 24. u. 25. IX. 1909. 1 Ogl. 13 mm.

Tortugas, HARTMEYER: 4. VI. 1907. 3 Ogl. 6—8 mm, 4 Ugl. 6—10 mm.

Seit *G. quadrivalvis*, welcher VOGT ihrer schönen Farbe wegen den Namen *G. aurantiaca* gab, von LESUEUR und QUOY und GAIMARD im Mittelmeer und im Indischen Ozean entdeckt wurde,

ist sie häufig wiedergefunden worden, so von LEUCKART und GEGENBAUR im Mittelmeer, im Atlantischen Ozean von FEWKES (40° n. Br.), von CHUN bei den Canaren und den Cap Verden, im malayischen Archipel von der Siboga-Expedition. Im Pazifischen Ozean wurde sie neuerdings von der Albatross-Expedition in den Tropen und von DOFLEIN an der Ostküste Japans gefangen. Sie scheint meist vereinzelt aufzutreten und im ganzen selten zu sein. LENS und VAN RIEMSDIJK fanden im umfangreichen Material der Siboga-Expedition nur 8 Ober- und 10 Unterglocken, BIGELOW im Albatross-Material 14 Ober- und 6 Unterglocken, nebst 3 ganzen Kolonien, CHUN überhaupt nur 2 Kolonien im Material der Plankton-Expedition, während in BIGELOWS Material aus dem Golf von Biscaya *G. quadrivalvis* gänzlich fehlte. Auch LO BIANCO bemerkt, daß sie in Neapel nie in größerer Zahl erscheint, und das gleiche ist in Villefranche der Fall, nach den Stationslisten. Ich selbst habe sie 1913 dort nicht gesehen, während LOCHMANN darin Glück hatte: sie trat 1912 bei sonnigem, ruhigem Wetter meist, wie er schreibt, in so großer Zahl auf, daß man sie zu Dutzen- den an der Oberfläche sehen konnte (1914, p. 259). Bei den Canaren beobachtete sie CHUN nur ganz vereinzelt, und die Deutsche Südpolar-Expedition erbeutete sie nur dreimal: bei Port Natal, am Äquator und südlich von Ascension. In meinem Material von den Tortugas (HARTMEYER), von Neu-Pommern (H. SCHOEDE) und von Valparaiso (Dr. SANDER) fanden sich ebenfalls nur einige lose Glocken. In Westindien und an den Ostküsten Nordamerikas ist sie bisher nicht gesehen worden. Die eine Glocke von SANDER besaß noch einen Stamm von außerordentlicher Länge mit vielen hundert Cormidiens; sonst fehlte dieser überall und keine der Glocken war sonderlich erhalten.

G. quadrivalvis ist hiernach in allen 3 Ozeanen weit verbreitet, aber offenbar eine ausgesprochene Warmwasserform, da sie niemals in kühlem Wasser, also mehr im Norden oder in den kalten Strömungen angetroffen wurde.

Ein besonderes Interesse kommt dieser Galeolarie in zweifacher Hinsicht zu. Erstens ist sie die einzige Galeolarie bei der wiederholt, und zwar von LEUCKART (1854, p. 35, 44), GEGENBAUR (1854 b, p. 316), KOROTNEFF (1884, p. 279) und CHUN (1885, p. 12 (512)) ein Ersatz der Oberglocke festgestellt worden ist, wie er nach CHUN bei allen Calycophoren stattfinden soll, im Gegensatz zu meinen eigenen Beobachtungen. Leider fehlen aber alle Angaben darüber, wie dieser merkwürdige und schwer verständliche Ersatz vor sich geht, so z. B. wie und wo die Ersatzoberglocken entstehen und sich entwickeln, wie sie in der Jugend als solche von den Ersatzunterglocken zu unterscheiden sind u. a. m. Zweitens ist *G. quadrivalvis* eine der wenigen Calycophoren deren erste Entwicklung untersucht wurde, und zwar von METSCHNIKOFF und neuerdings von LOCHMANN. Allerdings beschreibt VOGT (1854 p. 117—119, T. XIX u. XXI) drei junge Stadien, wie er sie des öfteren im Plankton fand und die er für junge Galeolarien hält. Es ist aber kein Zweifel, daß die beiden älteren Eudoxien sind, welche die 1. Gonophore verloren haben. Wohin sie gehören, ist zweifelhaft, keinesfalls aber zu *G. quadrivalvis*, nach der Form des Deckstückes. Bei dem jüngsten Stadium — es sieht sehr merkwürdig aus — handelt es sich wahrscheinlich um eine Calycophorenlarve mit der hinfälligen, sehr reduzierten Larvenglocke und der Anlage der definitiven Oberglocke; die Lage der verschiedenen Organe spricht hierfür.

Was die Eudoxie anbelangt, so wird ihre Existenz, namentlich von CHUN und LOCHMANN, bestritten. Für mich dagegen ist sie mindestens sehr wahrscheinlich, nach meinen Beobachtungen bei *G. truncata* und den Angaben CHUNS, denn wie soll man seine Bemerkung, „daß sich bei

einer frisch eingefangenen *Epibulia aurantiaca* (*G. quadrivalvis*) die Eudoxien rasch ablösen“ (1888, p. 765 (1157)) anders verstehen? Eine Bestätigung finde ich hierfür in LOCHMANNS Angaben, und zwar gerade dadurch, daß er sich bemüht, unter dem Einfluß CHUNS, das Gegenteil zu beweisen, was ihm aber nur gelingt, indem er dem Begriff Eudoxie eine neue Bedeutung unterschiebt. Nach dieser wären einige der typischen Eudoxien, wie z. B. die der Abylinen und von *Dim. arctica* gar keine Eudoxien mehr! Er stellt ja selbst fest, daß „die Stammgruppen der stets monöcischen Kolonie, die aus Deckstück, Freßpolyp, Fangfaden und Geschlechtsglocke bestehen, sich kurz vor der vollständigen Reifung der Geschlechtsprodukte vom Stämme loslösen und durch lebhafte Kontraktionsbewegungen der Gonophoren selbständig weiterschwimmen . . . und nach dem Loslösen mindestens so lange lebensfähig bleiben, bis die vollständige Reife der Geschlechtsprodukte eingetreten ist“ (1914, p. 260)! Die Unterschiede zwischen diesen „losgelösten Cormidien“ und den Eudoxien der Diphyinen sind belangloser Natur, so z. B. der Mangel einer Gestaltveränderung bei dem Deckstück nach der Ablösung, die Frühreife der Geschlechtsglocken, und finden sich auch z. B. bei den obengenannten Eudoxien, deren Eudoxiennatur niemals angezweifelt wurde.

Da *G. quadrivalvis* eine charakteristische und leicht kenntliche Art ist, sind nur kleine Differenzen in der Benennung, nie aber in der Identifizierung vorgekommen. Die besten Beschreibungen haben VOGT, GEGENBAUR und LEUCKART gegeben, alle sind aber unvollständig und widersprechen sich oft. Deshalb lasse ich eine kurze Beschreibung folgen, in der jedoch für Einzelheiten auf die betreffenden Autoren verwiesen wird.

Beschreibung.

G. quadrivalvis ist eine der größten Galeolarien, deren Gesamtlänge von GEGENBAUR mit 1,5 Zoll angegeben wird, von denen zweifünftel auf die Oberglocke kommen, während der Stamm eine Länge von 4—6 Zoll erreicht und 20—30 Cormidien trägt. LEUCKART dagegen sah Exemplare, die mit dem Stamm über 2 Fuß maßen und „mehrere hundert Anhangsgruppen hatten, also Größenverhältnisse zeigten, wie sie bei den echten *Diphyes*-Arten ganz unerhört sind“ (1854, p. 27). Alle seitdem erwähnten Exemplare bzw. Glocken sind bedeutend kleiner. So hatte die größte Oberglocke BIGELOWS eine Länge von nur 18 mm, die größte Unterglocke 19 mm und bei LENS und VAN RIEMSDIJK sogar nur 10—13 mm. Meine eigenen Glocken mit einer Länge von 20 bzw. 26 mm sind die größten neuerdings gefundenen. Stämme von 1—1½ mm fand LOCHMANN, und das größte bekannte Cormidium, das VOGT abbildet, besaß die erstaunliche Länge von 11 mm.

Nach der Beschreibung des Letzteren ist *G. quadrivalvis* farblos, nur die Saugmagen, Nesselknöpfe und ♂ Klöppel sind intensiv orange bis rotgelb.

Über den Zusammenhang beider Glocken ergaben die Untersuchungen LEUCKARTS (1854, p. 34) „wesentliche Abweichungen“ von denen GEGENBAURS. Nach letzterem ist, ähnlich wie bei *Diphyes*, die Unterglocke in die Oberglocke eingesenkt — umgekehrt nach LEUCKART: die Oberglocke in die Unterglocke eingefalzt. Neuere Untersuchungen hierüber fehlen; meine eigenen bestätigen LEUCKARTS Angaben.

Abweichungen in der Bildung der Mundzähne sind häufig, wie schon GEGENBAUR bemerkt. Darum erscheint es sehr wahrscheinlich, daß *G. monoica* CHUN, die sich fast nur durch die Zahnbildung unterscheidet, mit *G. quadrivalvis* identisch ist.

Kolonie.

Oberglocke: Sie ist eine breite, lateral ziemlich abgeplattete, 6kantige Pyramide, nicht 5kantig (GEGENBAUR). Die Dorsal- und Ventralfläche sind leicht gewölbt, die Lateralflächen durch eine Mediankante in zwei ungleiche Teile zerlegt. Die betreffenden Kanten entspringen unterhalb der Glockenspitze, wie die paarigen Dorsalkanten, und nur die Ventralkanten oben; alle sind stumpf und ungezähnt, ebenso die Basis, die von zwei schiefen Ebenen gebildet wird, einer größeren ventralen und einer kleineren dorsalen mit der Mundöffnung. Sie stoßen in rechtem Winkel zusammen, wobei sich die Lateralseiten zu einer kurzen, halbrunden Lamelle verlängern, die den Mund von der Ventraleite schräg überragt, und eine mediane Teilung aufweist. Median schlagen sich beide Hälften oft etwas ein, wenigstens bei losen Glocken.

Der Mund weist 4 spitze, wenig kräftige Zähne auf, die einwärts gekrümmmt sind: 2 breite Lateralzähne und 2 spitze Dorsalzähne, welch letztere oben durch eine breite Falte miteinander verbunden sind, so daß man sie auch als einen einzigen Zahn mit tiefem, ovalem Ausschnitt in der Mitte auffassen kann, ähnlich wie es GEGENBAUR und VOGT bei der Unterglocke beschreiben. Die betreffenden Kanten setzen sich auf die Mundzähne fort. Die Lamelle hat oft, aber durchaus nicht immer, zwei zahnartige Fortsätze auf der Mundseite; GEGENBAUR bildet sie gut ab.

Die Subumbrella ist cylindrisch, oben stark verjüngt und stumpf zugespitzt, die Dorsalwand konkav, die Ventralwand ungefähr an der Grenze des unteren Drittels zu einem stumpfen Knie geknickt; von da geht sie schräg dorsalwärts zum Munde, der verhältnismäßig klein ist.

Das Gefäßsystem wurde von GEGENBAUR am besten dargestellt. Das Stielgefäß geht fast horizontal zum Munde, wo die 3 Radialgefäß — ein Ventralgefäß fehlt — entspringen, die normal sind bis auf die Kommissuren, die als besondere Eigentümlichkeit jederseits den aufsteigenden Schenkel des Lateralgefäßes mit dem Ventralgefäß verbinden, ungefähr auf der Höhe des Knies der Subumbrella. Diese Kommissuren sind bald kurz und gerade, bald lang und bogenförmig, wobei sie dann näher am Mund einmünden. Die Mündung liegt oft auf der einen Seite höher als auf der andern. Diese Verhältnisse erwähnt GEGENBAUR, im Gegensatz zu LEUCKART (1854, p. 36), nicht, hat sie aber beobachtet, da er sie richtig abbildet (1854, Taf. XVI, Fig. 8). Neuerdings haben FEWKES und CHUN wieder auf sie aufmerksam gemacht.

Ein Hydröcium fehlt vollständig. Statt dessen springt die ventrale Glockenbasis, unter der die Stammwurzel sitzt, als schmaler, länglicher Zapfen etwas nach unten vor. Hier sitzt auch die Somatocyste als kurzer, dünner, gestielter Schlauch; sie steigt schräg gegen die ventrale Glockenwand auf, vor der sie, ungefähr auf der Höhe des Subumbrellarknies, endet.

Die Unterglocke ist eine lange, schlanke, 6kantige Säule, jederseits mit einer medianen Ventralkante, wie bei der Oberglocke. Letztere entspringt, wie die paarigen Ventralkanten, unter der Spitze. Die Kanten sind stumpf und ungezähnt. Eine Apophyse fehlt, und die Glocke ist oben gerade abgeschnitten, mit einer kleinen Einsenkung in der Mitte zur Aufnahme des Zapfens der Oberglocke. Die Dorsalkanten sind in ihrer oberen Hälfte leicht verbreitert und bilden dadurch das flach rinnenförmige Hydröcium. Nach unten verlieren sie sich nahezu und bilden mit den Lateralseiten am Mund eine lange und breite, unten gerade abgeschnittene Lamelle, die in der Mitte einen mehr oder weniger tiefen Ausschnitt aufweist. In ihrer oberen Hälfte sitzen meist 2 kurze,

zahnartige Fortsätze auf der Mundseite, wie auf GEGENBAUR's Profilbild zu erkennen (1854, Taf. XVI, Fig. 8). Außerdem sind 4 Mundzähne, wie bei der Oberglocke, vorhanden.

Die Subumbrella ist ein langer Cylinder, oben fast zu einer Spitze verjüngt, dorsal etwas abgeschrägt. Bei großen Glocken ist meist eine merkwürdige Doppelknickung vorhanden, die bei keiner andern Art vorkommt.

Das Gefäßsystem entspricht GEGENBAUR's Schilderung: das Stielgefäß spaltet sich etwas unter der Glockenspitze in die Radialgefäß, von denen die Lateralgefäß einen doppelten Bogen beschreiben; der untere Bogen liegt dabei auf der Mitte der Subumbrella, der obere dicht unter der Subumbrellarkuppe. Meist fand ich am unteren Lateralbogen noch einen, nach unten gerichteten, blinden Fortsatz, der bei dem größten Exemplar der Deutschen Südpolar-Expedition sogar eine beträchtliche Länge hatte.

Stamm und Cormidien: Wir sind über diese noch ganz ungenügend unterrichtet. Ich selbst konnte auch nichts ermitteln, da der einzige Stamm meines Materials (Valparaiso) in Alkohol konserviert und zu schlecht erhalten war.

Nach GEGENBAUR und VOGT haben die Deckblätter eine charakteristische Form, indem die rechte Seite einen tiefen, eckigen Ausschnitt, ungefähr auf halber Höhe, aufweist und die Basis nicht gerundet, sondern gerade ist, mit kurzen, eckigen Spitzen. Das von BIGELOW (1911 b, Taf. V, Fig. 5) abgebildete Deckblatt war zu jung und geschrumpft, um dies erkennen zu lassen und LOCHMANN sagt leider nichts über die Cormidien.

LEUCKART spricht (1854, p. 37) von außerordentlich deutlichen Gefäßen im Deckblatt, ohne eine Abbildung zu geben, und bemerkt dazu, daß „VOGT nur die Wurzel dieses Gefäßapparates dargestellt habe und GEGENBAUR . . . nur eine Erweiterung des Gefäßstammes zeichnet“. In BIGELOW's Photographien ist hierüber näheres nicht zu ermitteln.

Spezialschwimmglocken fehlen. Über die Form der Geschlechtsglocken sind die Angaben GEGENBAUR's und VOGT's widersprechend: nach VOGT scheint die Glocke rund zu sein mit einem dreieckigen dorsalen Vorsprung am gerade abgeschnittenen Mund; nach GEGENBAUR „laufen vom Stiele der Glocke bis zur Mündung zwei einander entgegengesetzte, scharfe Leisten herab“ (p. 36), ähnlich wie bei *Praya*; neuere Angaben fehlen.

Galeolaria monoica CHUN.

Epibilia monoica CHUN, 1888, p. 765 (1157). Canaren.

Galeolaria monoica CHUN, 1897, p. 17.

Diphyes biloba SCHNEIDER, 1898, p. 86, partim.

Galeolaria monoica LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 60—61, Taf. IX, Fig. 76, 77. Malayischer Archipel.

Galeolaria monoica BIGELOW, 1911, p. 239—240, T. VI, Fig. 4—9. Östl. trop. Paz. Ozean.

Galeolaria monoica BIGELOW, 1913, p. 70. Japan.

Diagnose: wie *G. quadrivalvis*, nur am Mund 1 Zahn mehr, also 5 Zähne. Somatocyste winzig. Ventralgefäß der Oberglocke kurz. Lamelle der Unterglocke ungeteilt.

Farbe: Mittelteil der Saugmagagen hellbraun, ♂ Klöppel rosa.

Größe 28 mm.

Kolonie monözisch.

Eudoxien rückgebildet (CHUN)?

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

13. IX. 1 Ugl. 10 mm.

1903

13. IX. Vert. 1500 m. 1 Ogl. 7 mm.
 30. IX. Vert. 1500 m. 1 Ogl. 10 mm.
 5. XI. 500 m. Nachts. 1 Ogl. 20 mm.

Diese Art ist wahrscheinlich eine belanglose Varietät der vorigen, denn die Mundzähne zeigen bei beiden Arten große Schwankungen in Form, Größe und Zahl; zudem ist die Somatocyste, die bei *G. monoica* ein fast mikroskopisches Röhrchen darstellt, bei Galeolarien in der Entwicklung begriffen und daher in Form und Größe schwankend. Auch das Vorhandensein eines kurzen Ventralgefäßes, infolge höherer Lage des Gefäßpoles, ist wohl ohne Bedeutung. Wichtiger ist, daß BIGELOW die Lamelle der Unterglocke ungeteilt fand; das hängt aber vielleicht nur mit dem Erhaltungszustand der betreffenden Exemplare zusammen.

Mein Material war zu schlecht, um weitere Angaben machen zu können, außer daß ich, wie bei *G. quadrivalvis*, an jeder Glocke eine Kante in der Mitte der Lateralseiten bemerkte, die eben falls nicht bis oben reichte und sich nach unten auf den entsprechenden Zahn fortsetzte. Ich fand es außerordentlich schwierig, die Zähne zu zählen, und blieb meist im Unklaren über ihre Zahl.

CHUN hat *G. monoica* bei den Canaren beobachtet, wo sie eine sehr charakteristische Form sei; sie trat aber nur in vereinzelten Exemplaren im Januar und März auf. Sie erreicht, nach ihm, eine Länge von 28 mm und ist farblos, bis auf die rosa ♂ Klöppel und den hellbraunen, mittleren Abschnitt des Saugmagens. Bei dem größten Exemplar war die untere Glocke, über die er näheres nicht sagt, doppelt so lang wie die obere.

LENS und VAN RIEMSDIJK fanden lediglich 2 kleine Oberglocken in ihrem Material, BIGELOW dagegen 27 Ober- und 31 Unterglocken an 18 Stationen der Albatross-Expedition nach dem tropischen Pacific, während die Expedition nach dem nördlichen Pacific eine große Anzahl an 2 Stationen erbeutete; von diesen lag die eine Station an der Ostküste der Insel Kiushiu, die andere an der Südküste von Nipon. Von der Gauß wurde *G. monoica* wahrscheinlich — die Bestimmung ist wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes unzuverlässig — an 4 Stationen im Atlantic gefangen, im ganzen 3 Ober- und 1 Unterglocke.

Über die sehr merkwürdigen Verhältnisse der Cormidien, die bisher einzige CHUN untersuchte, sind weitere Beobachtungen abzuwarten.

Galeolaria australis LESUEUR.

(Taf. III, Fig. 1, 2.)

Galeolaria australis LESUEUR, Manuskript 1807. Australien.

Galeolaria australis QUOY & GAIMARD, 1833, p. 43—45, Taf. V, Fig. 29—31. Indischer Ozean bei Australien, 36° 32' s. Br.

Galeolaria australis BLAINVILLE, 1834, p. 139, Taf. VI, Fig. 7.

Galeolaria australis LESSON, 1843, p. 140.

Diphyes biloba SARS, 1846, p. 45—46, Taf. VII, Fig. 16—21. Floroë-Küste, Norwegen.

Galeolaria filiformis HUXLEY, 1859, p. 40, Taf. III, Fig. 5, non Taf. XII, Fig. 1. Timor.

Diphyes sarsi GEGENBAUR, 1860, p. 42—45, Taf. XXIX, Fig. 30, 31. Grönland (wo?).

Galeolaria australis HAECKEL, 1888, p. 151.

Galeolaria sarsi HAECKEL, 1888, p. 151.

Galeolaria biloba HAECKEL, 1888, p. 151.

Galeolaria biloba CHUN, 1897 a, p. 17. Golfstrom bei den Hebriden.

Galeolaria biloba CHUN, 1897, p. 19.

Galeolaria biloba SCHNEIDER, 1898, p. 86.

Galeolaria biloba RÖMER, 1902, p. 173.

Galeolaria biloba VANHÖFFEN, 1906, p. 16, Textfig. 13—15.

Galeolaria biloba LENS UND VAN RIEMSDIJK, 1908 p. 59—60 T. IX F. 75. Malayischer Archipel.

Galeolaria australis BIGELOW, 1911 b p. 238—239 (partim) T. V F. 8, 9. Trop. Paz. Ozean.

Galeolaria australis BIGELOW, 1913 p. 69—70. Japan.

non *Diphyes sieboldi-turgida* GEGENBAUR, 1853 p. 340, 344.

non *Diphyes turgida* GEGENBAUR, 1854 p. 442.

non *Galeolaria chuni* BIGELOW, 1911 b p. 235, 238.

Diagnose: Kolonie sehr ähnlich *G. quadrivalvis*, aber ohne Mundzähne.

Oberglocke 5, nicht 6 Kanten: eine unpaare Dorsalkante, die bei großen Exemplaren verloren geht, 2 Lateral- und 2 Ventralkanten. Die kleinere Mundhälfte der Basis ist gerade, nicht schräg, die Lamelle fast doppelt so lang wie dort, median ebenfalls geteilt. Subumbrella ein gerader cylindrischer Sack. Gefäße wie dort. Somatocyste winzig.

Unterglocke: 4 schwache Kanten. Lamelle sehr lang, kaum geteilt. Subumbrella gerader Cylinder. Lateralgefäß mit Doppelschleifen wie dort.

Deckblätter tütenförmig mit 1 oder 4 (?) hakenförmig nach außen gekrümmten Basalzähnen.

Farbe: rosa Saugmagen, rote Nesselknöpfe (SARS).

Größe: Glocken zusammen 40 mm.

Kolonie monözisch.

Eudoxien fehlen (?).

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

23. VIII. Oberfl. 1 Ogl. 17 mm, 1 Ugl. 21 mm.

28. IX. Oberfl. abends Brutnetz. 8 Ogl. 14—16 mm, 3 Ugl. 8, 14 u. 17 mm.

19. X. Vert. 500 m. 1 Ogl. 7 mm, 5 Ugl. 5—9 mm.

31. X. Gr. Netz 10 m nachts. 1 Ogl. 15 mm, 1 Ugl. 15 mm.

1903

26. IX. Vert. 3000 m. Viele Ogl. 5—14 mm, viele Ugl. 5—14 mm.

10. X. Vert. 3000 m. 1 Ogl. 5 mm, 1 Ugl. 8 mm.

13. X. Vert. 3000 m. 1 Ogl. 14 mm.

1. V. Vert. 400 m. 1 Ogl. 11 mm.

31. V. Port Natal, Oberfl. 2 Ogl. 14 u. 17 mm, 1 Ugl. 13 mm.

15. VIII. Abends, Oberfl. 2 Ogl. 10 mm, 2 Ugl. 7 u. 10 mm.

9. X. Vert. 3000 m. 1 Ogl. 14 mm.

Nördlich von Neu-Pommern, H. SCHOEDE: 25. u. 29. IX. 1909. 1 Ogl. 6 mm, 2 Ugl. 5 mm.

Deutsch Neu-Guinea, H. SCHOEDE: 2. VIII. 1909. 14 Ogl. 5—10 mm, 4 Ugl. 5—7 mm.

28. IX. 1909 (155° 35' ö. L. 4° 38' s. Br.) 1 Ugl. 8 mm.

XI. 1909. 1 Ogl. 11 mm, 2 Ugl. 9 mm.

BIGELOW brachte den alten Namen LESUEUR's: *G. australis* wieder zu Ehren, nachdem es keinem Zweifel mehr unterliegt, daß diese *Galeolaria* identisch ist mit der betreffenden, von CHUN abgebildeten Oberglocke aus dem tropischen Pazifischen Meer, ferner mit GEGENBAUR's *D. sarsi* aus dem Kopenhagener Museum (Grönland) und mit LENS und VAN RIEMSDIJK's *G. biloba* aus dem Malayischen Archipel. Diese Autorinnen unterscheiden allerdings zwei verschiedene Formen, eine mit wenig Gallerte und größerer Somatocyste, und eine mit gut entwickelter Gallerte und kleiner Somatocyste. Trotzdem BIGELOW die Richtigkeit dieser Angaben bestätigte, vermute ich, daß diese Unterschiede teils solche des Alters, teils kleine individuelle Schwankungen sind, wie sie gerade bei Galeolarien häufig beobachtet werden. Jedenfalls ist ganz allgemein die Gallerte um so geringer, je jünger die Glocken.

Eine andere Frage ist, ob *G. australis* auch mit der norwegischen *G. biloba* (SARS) identisch ist, wie CHUN und LENS und VAN RIEMSDIJK glauben, während BIGELOW hierüber im Zweifel blieb. Nach der kurzen Beschreibung von SARS und seinen etwas primitiven Zeichnungen — er fand

nur ein, allerdings lebendes Exemplar von ca. 1 Zoll Länge, mit ganz junger Unterglocke -- ist das unsicher. So fehlt z. B. jede Angabe über das Gefäßsystem. Nachdem jedoch feststeht, daß *G. australis* nicht nur im Indischen und Pazifischen, sondern auch im mittleren Atlantischen Ozean sehr verbreitet ist und hier zusammen mit *G. truncata*, der zweiten von SARS bei Norwegen gefundenen Art, vorkommt, ist diese Identität unzweifelhaft, um so mehr, als in den nordischen Gewässern nur diese beiden Galeolarien gemein sind.

G. chuni LENS a. V. R. ist dagegen nicht mit *G. australis* = *G. biloba* identisch, wie BIGELOW glaubt, sondern eine selbständige Art. *G. turgida* (GEGENBAUR) ist, wenigstens vorläufig, noch, wie oben gesagt, als eine solche aufzuführen.

Eudoxien scheinen zu fehlen.

Geographische Verbreitung und Material.

G. biloba (SARS) galt bisher für eine typisch nordische Art, wie *D. arctica* CHUN und *Cupulita cara* AGASSIZ, die allen warmen Strömungen fehlt (RÖMER). Ihre Identität mit *G. australis* steht jetzt aber fest. Zudem wurde sie von der Gauß nicht weniger als zehnmal in den warmen Strömungen gefangen, darunter zweimal im südlichen Indischen Ozean: das eine Mal bei Port Natal an der Oberfläche oder in geringer Tiefe, das zweite Mal nördlich von Neu-Amsterdam unter dem 36.⁰ s. Br., genau auf gleicher Breite wie seinerzeit QUOY und GAIMARD *G. australis* entdeckten. Die übrigen Fundstellen — im ganzen wurden 19 Ober- und 14 Unterglocken von 5—17 mm Länge gefangen — lagen im Atlantischen Ozean, die nördlichste nordwestlich von der spanischen Küste, während *G. australis* in BIGELOW's Material aus dem Golf von Biscaya fehlte, die anderen zwischen dem 22.⁰ n. und dem 30.⁰ s. Br., wo sie auf dem Hinweg zum letzten, auf dem Rückweg zum ersten Mal gefangen wurde. In der Subantarktis und in der Antarktis fehlte sie vollständig, und im Benguelastrom wurde sie von der Gauß nur einziges Mal gefangen.

So ist sie eher anscheinend selten, auch im Norden, denn hier wurde sie bisher nur an der norwegischen Küste von SARS und außerdem noch an der grönlandischen Küste von GEGENBAUR festgestellt (Material des Kopenhagener Museums). VANHÖFFEN hat sie dort nicht beobachtet. Auch RÖMER und SCHAUDINN sind ihr auf ihrer Spitzbergenfahrt nicht begegnet. Dagegen fand sie der Erstere weiter südlich, bei den Hebriden, in größerer Zahl Ende September und Anfang Oktober 1893, während die Plankton-Expedition hier nur 2 Exemplare, zudem die einzigen der ganzen Fahrt, erbeutete. An der Ostküste Amerikas, in West-Indien, bei den Bermudas und Tortugas ist sie noch nie beobachtet worden.

Das Verbreitungsgebiet von *G. australis* erstreckt sich somit im Atlantischen Ozean von Grönland bis mindestens zum 36.⁰ s. Br., wahrscheinlich aber bis zum südlichen Eismeer, weil dort die beiden andern nordischen Arten, *G. truncata* (SARS), diese allerdings anscheinend selten, und *Dimophyes arctica* vorkommen. Jedenfalls berechtigt aber ihr Fehlen in verschiedenen Fängen keineswegs zu dem Schluß, daß sie an dem betreffenden Ort nicht vorkommt, denn ihr Auftreten ist offenbar großen Schwankungen unterworfen, wie aus obigen Daten hervorgeht. So wurde sie weder von CHUN noch von HAECKEL bei den Canaren gesehen, obwohl die Gauß sie wiederholt in der Nähe fing. Bisher ist sie überhaupt nur dreimal in größeren Mengen, außer von VANHÖFFEN, erbeutet worden: im Malayischen Archipel von der Siboga-Expedition 70 Oberglocken an 15

Stationen, einmal sogar gleichzeitig 14 Glocken, während BEDOT (Amboina) und H. SCHOEDE (Sumatra) dort kein einziges Exemplar fanden, dann von der Albatross-Expedition im östlichen tropischen Pazifischen Ozean an 29 Stationen, im ganzen 55 Oberglocken und 42 Unterglocken, und neuerdings wieder von der Albatross an 3 Stationen des südlichen Japan eine große Anzahl lose Ober- und Unterglocken. Allerdings läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, ob nicht ein Teil zu *G. chuni* LENS u. V. R. gehört, da BIGELOW beide irrtümlich vereinigte. Im Pazifischen Ozean wurde *G. australis* außer von BIGELOW noch von H. SCHOEDE einigermal beobachtet (Deutsch Neu-Guinea), so daß sie auch hier weit verbreitet ist. In DOLFELIN's japanischem Material fehlte sie, während *G. truncata* (SARS) vorhanden war.

Nach allen Beobachtungen gehört demnach *G. australis* zu den wenigen kosmopolitischen Arten, die gegen Temperatur ganz unempfindlich sind und daher alle Meere und Breiten bewohnen. Allerdings scheint sie die mittleren und warmen Breiten zu bevorzugen und im hohen Norden und Süden am seltensten zu sein. Auch im Mittelmeer wird man ihr sicher noch begegnen, falls nicht, wie sehr wahrscheinlich, gar GEGENBAUR's *G. turgida* mit ihr identisch ist.

Beschreibung.

G. australis ist die größte Galeolarie neben *G. quadrivalvis*. CHUN gibt als Länge seiner und VANHÖFFEN's Exemplare 40 mm an; Ober- und Unterglocke waren dabei von gleicher Größe. GEGENBAUR macht keine diesbezüglichen Angaben. Die Oberglocken der Siboga hatten nur eine Länge von 11 mm, die meinigen immerhin 17 mm, so wie die von BIGELOW abgebildete Glocke. SARS macht als einziger Angaben auch über die Farbe, nach denen die Saugmagen rosa, die Nesselknöpfe rot sind. Als Größe gibt er $\frac{3}{4}$ Zoll an.

Die beste Beschreibung ist die GEGENBAUR's (*D. sarsi*), die schönsten Abbildungen sind von BIGELOW, abgesehen von der Unterglocke; bei dieser ist jedenfalls eine Verwechslung vorgekommen, da er eine große, in der Mitte tief geteilte Lamelle abbildet (1911 b, Taf. VI, Fig. 2), im Text aber von „einem einzigen, ventralen Flügel“, im Gegensatz zur geteilten Lamelle der Oberglocke spricht. Dementsprechend identifiziert er sie mit der von HUXLEY im Indischen Ozean gefundenen Unterglocke mit ungeteilter Lamelle (*G. filiformis*); diese ist aber problematisch. BIGELOW's Unterglocke muß anderswohin gehören, da auch ihre Lateralkanten sehr kurz statt lang sind.

Indem ich für die Oberglocke auf GEGENBAUR's Beschreibung, meine Diagnose und BIGELOW's und meine Abbildungen verweise, genügt es, hervorzuheben, daß sie jener von *G. quadrivalvis* sehr gleicht, aber keine Mundzähne und nur 5 statt 6 Kanten hat; zudem verschwindet bei sehr großen Exemplaren die untere Dorsalkante. Die 4 andern Kanten sind schwach und entspringen etwas unterhalb der Spitze, wobei sich die Dorsalkanten, manchmal auch nur die eine, über dem Munde verlieren. Auf BIGELOW's Abbildung sind diese Kanten, die wegen des Mangels an Zahnelung meist schwer zu erkennen sind, nicht wiedergegeben. Die kleinere Mundhälfte der Basis ist nicht schräg sondern gerade, die größere Ventralhälfte weniger abgeschrägt als dort, und die, median ebenfalls geteilte, halbrunde Lamelle fast doppelt so lang. Die Subumbrella ist ein gerade aufsteigender cylindrischer Sack.

Ein Hydrörium fehlt vollständig; statt dessen ragt ebenfalls ein langer, zapfenförmiger Vorsprung nach unten, auf den sich der Stamm ansetzt, während die winzige Somatocyste nach oben und schräg ventralwärts geht; sie stellt bald einen dünnen Schlauch, bald ein kurzgestieltes Bläschen dar.

Das Gefäßsystem ist, der Schilderung GEGENBAUR's entsprechend, wie bei *G. quadrivalvis*, nur daß die Kommissuren stets einen größeren, oder kleineren, aufwärts gerichteten Bogen bilden, dessen Mitte sehr oft einen kleinen, blinden Fortsatz nach oben entsendet.

Die Unterglocke gleicht, nach meinen Befunden, ebenfalls sehr jener von *G. quadrivalvis* bis auf den Mangel an Mundzähnen, der Oberglocke entsprechend, und die bedeutende Länge der Lamelle, die zudem fast oder ganz ungeteilt ist. Die Subumbrella ist nicht geknickt, sondern ein gerade aufsteigender, cylindrischer Schlauch. Das Gefäßsystem unterscheidet sich lediglich durch den Mangel eines blinden Ausläufers am unteren Bogen des Lateralgefäßes; letzteres liegt etwas unter der Glockenmitte.

Zu erwähnen ist noch die geringere Kantenzahl, nur 4 Kanten, bei der Unterglocke, wie schon GEGENBAUR angibt: 2 Dorsalkanten, die etwas flügelförmig verbreitert sind, und die sehr schwachen Lateralkanten; diese sind oben wie unten so lang wie die Glocke, im Gegensatz zu BIGELOW's Darstellung; wenigstens war es so bei allen Glocken meines Materials, die sich mit Oberglocken von *G. australis* zusammenfanden und zu diesen zu gehören schienen.

Über den Stamm erfahren wir nur bei GEGENBAUR näheres; danach ist die Kolonie monözisch und die ♂ und ♀ Cormidien wechseln unregelmäßig ab. Die Deckstücke sind tütenförmig, an ihrem unteren Rande mit einer großen, scharfen Spalte versehen, die links kontinuierlich in den Seitenrand des Deckstückes übergeht, rechts mit stumpfem Winkel gegen diesen abgesetzt ist. Nach SARS soll dagegen das Deckstück 4 Basalzähne haben.

Die Gonophoren sollen sich nicht zu Glocken, die Cormidien nicht zu Eudoxien entwickeln.

II. Formenkreis.

Gefäßsystem der Oberglocke einfach wie bei *Diphyes* und dem III. Formenkreis, bei der Unterglocke kompliziert, wie beim I. Formenkreis. Somatocyste der Oberglocke verschieden. Hydröcium fehlt hier vollständig. Lamelle vorhanden. Zähnelung fehlt.

Galeolaria turgida (GEGENBAUR).

Diphyes sieboldi — *turgida* GEGENBAUR 1854 a p. 18, 58, 62. Messina.

Diphyes turgida GEGENBAUR 1854 b p. 442—448 T. XXIII. Messina.

Diphyes turgida SARS 1859 p. 11. Messina.

Diphyes turgida KEFERSTEIN und EHLLERS, 1861 p. 16 T. III Fig. 9, T. V. Fig. 26 c. Messina.

Diphyes turgida CHUN, 1885 p. 12 (522), p. 15 (525), T. II Fig. 8. Neapel.

Galeolaria biloba SCHNEIDER, 1898 p. 86.

Galeolaria turgida LENS und VAN RIEMSDIJK 1908 p. 57.

Galeolaria australis BIGELOW 1911 a p. 238.

Galeolaria australis BIGELOW 1911 b p. 234.

Diagnose: Kolonie: sehr ähnlich *G. australis*. Kanten und Basis ungezähnt. Mundzähne fehlen. Lange, halbrunde, ungeteilte Lamellen.

Oberglocke: vierkantige, oben stumpfe Pyramide mit einer unparen Ventral- und Dorsalkante. Mund gerade, Ventralhälfte der Basis schräg abgeschnitten. Subumbrella cylindrischer Sack. Somatocyste fehlt. Kurzes Ventralgefäß vorhanden. Kommissuren fehlen.

Unterglocke: Kantenzahl ?; oben schief abgeschnitten. Dorsalflügel nur oben vorhanden, unten verlieren sie sich. Lateralgefäß mit Doppelschleifen.

Deckblätter: tütenförmig, unten mit 2 starken Zacken, rechte Seite unten rund ausgeschnitten.

Farbe: Nesselknöpfe gelb-bräunlich, ♂ Klöppel orange.

Größe: Glocken zusammen 13" lang, Stamm 40 Zoll; bis 40 Cormidien.

Kolonie monözisch.

Eudoxien fehlen (?).

G. turgida wurde von GEGENBAUR häufig bei Messina beobachtet und zum überhaupt erstenmal bei ihr die frühe Entwicklung der Siphonophoren untersucht. Anfangs hielt er sie für identisch mit *D. sieboldi* KÖLLIKER. Bald darauf überzeugte er sich jedoch, daß dies ein Irrtum sei, und gab ihr obigen Namen. Er beschrieb sie ziemlich ausführlich und bildete sie gut ab. Seitdem ist sie dort auch von SARS häufiger, von KEFERSTEIN und EHLERS dagegen nur in einem einzigen Exemplar gesehen worden, während CHUN sie bei Neapel fand. Außerhalb des Mittelmeeres wurde sie niemals beobachtet, es sei denn, daß sie mit *G. australis* LESUEUR identisch ist, wie SCHNEIDER, LENS und VAN RIEMSDIJK und BIGELOW vermuten, in der Annahme, daß entweder die Somatocyste, deren Fehlen das Hauptcharakteristikum bildet, ihrer Kleinheit wegen unbeachtet blieb oder eine Abnormalität vorlag. Ersteres ist jedoch ausgeschlossen, nach den positiven Angaben von GEGENBAUR, SARS und KEFERSTEIN und EHLERS, die gerade diese Tatsache hervorheben. Zudem hat sich GEGENBAUR (1859, p. 42), der beide Arten kannte, gegen eine solche Identifikation ausgesprochen. Für eine Abnormalität ist sie auch zu häufig, und diese ferner nirgends wie im Mittelmeer festgestellt worden. Deshalb ist, vorläufig wenigstens, — ich selbst habe sie noch nicht untersuchen können —, ihre Vereinigung mit *G. australis* verfrüht, um so mehr, als auch Kommissuren fehlen und die Farbe eine andere sein soll: der ♂ Klöppel ist orangerot statt farblos, die Nesselknöpfe sind gelb bis gelbbräunlich und die Saugmagen farblos statt rot. An und für sich haben allerdings Farbunterschiede wenig spezifischen Wert und wechseln sehr, selbst beim gleichen Individuum, je nach Alter, Ernährungszustand usw.; nur in Verbindung mit andern Unterschieden kommt ihnen eine gewisse Bedeutung zu.

Nach den Angaben GEGENBAUR's scheint diese Galeolarie, wie *G. australis*, keine Eudoxien hervorzubringen.

Für die Beschreibung genügt es, auf GEGENBAUR und meine Diagnose zu verweisen. KEFERSTEIN und EHLERS machten nur Angaben über die Nesselknöpfe und die falzartige Befestigung der Oberglocke in der Unterglocke. Ob Kanten und Basis Zahnelung fehlt, ist zweifelhaft, doch wird das wohl der Fall sein, wie bei *G. australis* und dem I. Formenkreis.

Die Aufeinanderfolge des Geschlechts bei den Cormidiern läßt, nach GEGENBAUR, keine Regelmäßigkeit erkennen; bei dem einzigen Exemplar von KEFERSTEIN und EHLERS waren die 4 oder 5 obersten Cormidiern ♀, die 5 untersten ♂.

Galeolaria chuni LENS u. V. R.

(Taf. III, Fig. 3—6.)

Galeolaria chuni LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 61—62, Taf. IX, Fig. 78, 79. Malayscher Archipel.

Galeolaria australis BIGELOW, 1911, p. 238 (partim), non Taf. V, VI.

„*Distal nectocalyx*,“ *Galeolaria filiformis* HUXLEY, 1859, p. 40, Taf. III, Fig. 5, non Taf. XII, Fig. 1. Timor.

Diagnose: Kolonie sehr ähnlich *G. australis* LESUEUR. Kanten und Basis ungezähnt. Mundzähne fehlen.

Oberglocke: 5kantige, lateral abgeplattete, oben stumpfe Pyramide, mit einer unpaaren Dorsal- und 4 Lateralkanten; Mund gerade, Ventralhälfte schräg abgeschnitten. Lamelle sehr kurz, median geteilt. Subumbrella cylindrischer Sack. Somatocyste langer, dicker Schlauch, bis zur, oder über die Glockenmitte reichend. Ventralgefäß und Kommissuren fehlen.

Unterglocke: 6kantige Säule, mit 4 Lateralkanten. Lamelle sehr kurz, halbrund, ungeteilt. Subumbrella cylindrischer Sack. Lateralgefäß mit Doppelschleifen.

Stamm? Deckblätter? Farbe?

Größe: Oberglocke 12 mm, Unterglocke 8 mm.

Eudoxie?

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

11. X. Vertikalnetz 1200 m. 2 Ogl. 5 u. 6 mm, 2 Ugl. 8 u. 9 mm.
 19. X. Vertikalnetz 500 m. 3 Ogl. 5 mm.
 19. X. Vertikalnetz 800 m. 1 Ogl. 6 mm.

1903

19. IX. Vertikalnetz 400 m. 1 Ogl. 5 mm, 1 Ugl. 6 mm.
 21. IX. Quant. 400 m. 1 Ogl. 7 mm.
 26. IX. Vertikalnetz 3000 m. V. Ogl. 3—12 mm, V. Ugl. 3—8 mm.
 30. IX. Vertikalnetz 800 m. 4 Ogl. 4—6 mm.
 30. IX. Vertikalnetz 1500 m. 3 Ogl. 4—5 mm.

Tortugas, Dr. HARTMEYER 1907:

29. V. 1 Ogl. 3 mm.
 4. VI. V. Ogl. 2—7 mm. V. Ugl. 2—6 mm.
 8. VII. 3 Ogl. 2, 5—6 mm. 2 Ugl. 2—3 mm.

Deutsch Neu-Guinea, H. SCHOEDE 1909/10:

24. IX. 1909, 450 m nördl. v. Neu-Pommern. 3 Ogl. 3—4 mm.
 27. IX. 1909, 150° 31' ö. L. 4° 40' s. Br. 1 Ogl. 4 mm.
 29. IX. 1909, 150° 46' ö. L. 4° 27' s. Br. 1 Ogl. 4 mm.
 3. X. 1909, 151° 58' ö. L. 4° s. Br. 3 Ogl. 3—4 mm, V. Ugl. 3—4 mm.

St. Georgs-Kanal:

11. XII. 1909. 1 Ogl. 4 mm, 1 Ugl. 6 mm.
 6. III. 1910. 2 Ogl. 3—4 mm.
 26. III. 1910. 7 Ogl. 3—4 mm, 11 Ugl. 2—5 mm.

Diese, von LENS und VAN RIEMSDIJK im Malayischen Archipel entdeckte Galeolarie war ziemlich zahlreich in meinem Material. So kann ich deren Angabe bestätigen, daß sich die Oberglocke von den Oberglocken des 1. Formenkreises durch Mangel an Kommissuren unterscheidet. Allerdings hatten sie die letzteren irrtümlich in ihre Abbildung eingetragen, während BIGELOW umgekehrt annahm, der Fehler stecke in der Beschreibung. Daraufhin vereinigte er *G. chuni* mit *G. australis*. Von dieser unterscheidet sie sich aber ausgesprochen hierdurch, wie durch die Somatocyste, die stets, trotz aller Schwankungen, von ansehnlicher Länge und Dicke ist. Ob BIGELOW ausschließlich *G. australis* oder auch *G. chuni* in seinem Material hatte, bleibt daher fraglich. So erfahren wir erst durch H. SCHOEDE, der einige schöne Glocken aus Neu-Guinea mitbrachte, daß diese Art auch im Pacific vorkommt.

Die Unterglocke war unbekannt. Ich glaube sie gefunden zu haben, denn in meinem Material waren, neben den Oberglocken, häufig Unterglocken vorhanden deren ganzer Habitus für diese Zusammengehörigkeit sprach. Auch die Tatsache, daß bei den Tortugas von Galeolarien-Unterglocken, außer jenen der neuen *G. campanella*, die ihrer Kleinheit wegen ausscheiden, nur solche von *G. truncata* und *G. chuni* nebst den betreffenden Oberglocken gefunden wurden, stützt meine Annahme.

Die Unterglocke gleicht sehr jener von *G. australis* und damit auch der problematischen Unterglocke HUXLEY'S von Timor. Diese erwähnt er bei *G. filiformis* = *G. quadrivalvis* und bildet sie, allerdings ohne Beschreibung, ab, weil er sie für jene der letzteren hielt, die er selbst nicht kannte. Sie unterscheidet sich aber von ihr vor allem durch die ungeteilte Lamelle.

Im Atlantischen Ozean ist *G. chuni* zum erstenmal von der Deutschen Südpolar-Expedition erbeutet worden, im ganzen 8 mal an 6 Stationen zwischen dem Äquator und dem 20.° s. Br., das eine Mal am 26. Oktober 1903 Ober- wie Unterglocken in großer Menge. Vielfach war der Er-

haltungszustand ein tadelloser, wenn auch stets der Stamm vollständig fehlte; das ist allerdings bisher immer der Fall gewesen, so daß wir ebensowenig etwas über diesen, die Cormidien und den eventuellen Besitz von Eudoxien wissen wie über die Farbe.

Auch in HARTMEYER's Material von den Tortugas fand sich *G. chuni* in größerer Anzahl, dagegen nur vereinzelt in SCHOEDE's Material von Deutsch Neu-Guinea. Hiernach kommt *G. chuni* in allen drei Ozeanen vor und scheint eine ausgesprochene, gegen Temperaturerniedrigung empfindliche Warmwasserform zu sein. Im ganzen ist sie verhältnismäßig selten: die Siboga erbeutete nur 3 kleine Glocken; BEDOT fand keine einzige bei Amboina, wie sie auch in SCHOEDE's Material von Sumatra fehlte. Bei den Canaren wurde sie ebenfalls nicht beobachtet, obwohl sie sicher auch dort vorkommt, da sie nördlicher und südlicher gefunden wurde. Im Mittelmeer scheint sie zu fehlen; jedenfalls habe ich sie in Villefranche nicht gefunden.

Beschreibung.

G. chuni dürfte zu den kleineren Arten gehören, da die größte Oberglocke (Gauß) nur 12 mm lang war, jene der Siboga sogar nur 3,5—4 mm, die größte Unterglocke 8 mm.

Oberglocke: Sie ist, wie bei *G. australis*, eine lateral stark abgeplattete, oben stumpfe, unten ventral abgeschrägte Pyramide mit 5 statt 6 Kanten, ein Unterschied der jedoch wenig in die Augen fällt, da Kanten wie Basis ungezähnt sind. Nur die unpaare Dorsalkante entspringt auf der Glockenspitze, die andern etwas tiefer; alle zeigen große Unregelmäßigkeiten, indem bald die einen, bald die andern oben oder unten länger oder kürzer sind.

Die halbrunde, in der Mitte geteilte Lamelle — Mundzähne fehlen — ist sehr kurz, kürzer als bei den andern Galeolarien. Hierzu kommt der Mangel an Kommissuren und die meist lange, dicke Somatocyste (Fig. 6), die bis nahe zur Glockenmitte oder sogar über diese reicht. Allerdings ist sie oft, auch nach meinen Beobachtungen, klein und dünn (Fig. 3), sogar fast wie bei *G. australis*, ohne daß dies spezifische Bedeutung hätte oder irgend mit dem Alter zusammenhinge, wie ich mich überzeugte. Diese Unterschiede sind lediglich individuelle. Die Subumbrella ist ein gerader Cylinder.

Unterglocke: Ihr Hauptcharakteristikum ist die Breite und Kürze der ungeteilten Lamelle. 6 ungezähnte Kanten sind vorhanden: 2 Dorsal-, 2 Lateral- und 2 Ventralkanten, von denen nur die letzteren am oberen Glockenrand entspringen. Die Dorsalkanten sind in ihrer oberen Hälfte flügelartig verbreitert und verlieren sich nach unten immer mehr.

Die Subumbrella ist ein gerader, oben fast zugespitzer Cylinder, das Gefäßsystem wie jenes von *G. australis*, mit doppelten Lateralschlingen.

**Galeolaria campanella* n. sp.

(Taf. IV, Fig. 1, 2.)

Diagnose: Kolonie: Kanten und Basis ungezähnt; Mundzähne fehlen.

Oberglocke: klein, kräftig, gedrungen, oben stumpf abgerundet und stark geschraubt, mit 3 flügelförmigen Kanten, 1 Dorsal- und 2 Lateralkanten. Mund gerade, Ventralhälfte der Basis abgeschnitten. Lamelle fehlt. Subumbrella unten ventral abgeschrägter, oben geschraubter Sack. Ventralgefäß und Kommissuren fehlen. Somatocyste dicker Cylinder schräg auf dem ventralen Glockenboden gelegen.

? Unterglocke: Lamelle sehr klein, ungeteilt. Gefäßsystem eigentlich.

Stamm? Cormidien? Farbe?

Größe: Glocken 14 mm.

Eudoxie?

Fundnotizen: Tortugas, Dr. HARTMEYER: 29. V. u. 8. VII. 1907. 3 Ogl. 3—4 mm.

Deutsch Neu-Guinea, H. SCHOEDE: 29. IX. 1909. 2 Ogl. 2 mm.

26. II. 1910. 1 Ogl. 2,5 m, 1 Ugl. 2,5 mm (?).

Westlich von Colombo „Planet“ 10. VII. 1 Ogl. 11 mm.

Eine wunderhübsche, auffallend kräftig gebaute kleine Oberglocke von ungewöhnlichem Aussehen und tadellosem Erhaltungszustand fand sich in 7 Exemplaren im Material obiger Herkunft — bei der geringen Größe wirklich ein glücklicher Zufall! Hiernach kommt diese Art in allen drei Ozeanen vor. Sie ist mit keiner andern zu verwechseln, wenn sie auch an *Mg. spiralis* (BIGELOW) durch ihre ausgesprochene Schraubung erinnert, nur daß diese hier auf die Glockenspitze beschränkt ist. Bei einer Glocke von 2,5 mm aus Deutsch Neu-Guinea war interessanterweise die Schraubung äußerst schwach und die Somatocyste statt cylindrisch fast kugelig, ähnlich wie bei typischen *G. fowleri* BIGELOW (*G. truncata* SARS); im übrigen war an ihrer Identität nicht zu zweifeln.

Von den 7 Glocken hatte die größte, aus der Nähe Colombos, eine Länge von 11 mm; bei zweien von den Tortugas (3 und 4 mm) war wenigstens die Stammwurzel mit einem Büschel von 5 jungen Saugmagen und einigen kleinen Knospen vorhanden, darunter eine etwas größere, mehr längliche, ebenfalls ventral gelegene, die für sich auf einer kleinen Vorwölbung des Stammes saß und ohne Zweifel eine junge Unterglocke darstellte. Bei den beiden kleinen Oberglocken aus Neu-Guinea (2 mm) war die betreffende Knospe fast doppelt so groß und es wird sich bei letzterer daher um die Primärunterglocke, bei ersteren dagegen um die Ersatzunterglocke gehandelt haben.

Zugleich mit den Oberglocken erbeutete H. SCHOEDE eine, allerdings mäßig erhaltene, kleine Unterglocke, die hierher gehören dürfte, da sie keiner der bisher bekannten Unterglocken gleicht und in der Größe entspricht.

Beschreibung.

Oberglocke: Die Form dieser lateral etwas abgeplatteten Glocke ist am besten aus der betreffenden Abbildung zu ersehen: von den 3 flügelartig verbreiterten, starren Kanten, denen jede Zahnelung, wie der Basis, fehlt, entspringt die unpaare Dorsalkante etwas unter der Glockenspitze und geht fast senkrecht, kaum geschraubt, zur Basis. Um so stärker sind die beiden Lateralkanten geschraubt, die ganz dorsal sitzen und über der Glockenspitze zusammen einen halbrunden Bogen bilden. Sie enden am Munde, der gerade abgeschnitten ist, da Zähne und eine Lamelle fehlen. Die Ventralspitze der Glocke ist gerundet, also ohne Kanten, und läuft schräg, ebenfalls gerundet, zum Mund, ohne sich über diesen zu verlängern. Ein Hydrörium fehlt also vollständig, und die Stammwurzel liegt ganz frei. In dieser Beziehung gehört *G. campanella* zu den primitivsten Galeolarien und steht in auffallendem Gegensatz zu den Galeolarien des III. Formenkreises.

Die Somatocyste ist ein sehr dicker Cylinder; sie liegt auf der Glockenbasis und hat große, pentagonale Saftfalten, die teilweise der Oberfläche ein unregelmäßiges Aussehen geben. Vielfach waren große Zellkerne hier gut zu erkennen. Meist fand sich in der Spitze der Blase eine große, runde, weiße Masse, die wahrscheinlich aus Kalkkonkrementen, keinesfalls aber aus Öl, bestand.

Die Subumbrella ist relativ groß, infolge der geringen Entwicklung der, für eine Galearie auffallend festen Gallerte, ihre Muskulatur sehr dürtig und die Schraubung hier noch ausgeprägter, als bei der Subumbrella. Auf der Ventralseite weist sie eine knieartige Abschrägung auf, wodurch die große Somatocyste Platz erhält. Das Gefäßsystem ist einfach, ohne Kommissuren und Ventralgefäß.

Unterglocke (?): Sie zeichnet sich in erster Linie durch die sehr schwache Entwicklung der Lamelle aus, die klein, halbrund und ungeteilt ist, wie die Schuppe der primitivsten Gonophoren, z. B. von *Mg. kochi* (WILL). Von Kanten waren nur zwei sehr schwache Dorsalkanten, ohne jede Zähnelung, zu erkennen. Oben ist die Glocke gerade abgeschnitten und muldenförmig vertieft. Das Gefäßsystem ist sehr eigentümlich. Es sah aus, als ob das Ventralgefäß gar nicht über die Subumbrellarkuppe geht, sondern auf der rechten Seite um diese herum läuft, während das rechte Lateralgefäß nicht aus dem Stielkanal selbst entspringt, sondern weiter unten aus dem Dorsalgefäß, wobei es einen rudimentären Bogen, ähnlich wie bei dem III. Formenkreis, zu bilden scheint. Näheres war nicht zu ermitteln, und bei der Kleinheit des Objektes ist schließlich nur so viel sicher, daß diese Unterglocke ebenso abweichend gebaut ist wie die Oberglocke.

III. Formenkreis.

Gefäßsystem beider Glocken einfach, wie bei *Diphyes*. Somatocyste der Oberglocke ansehnlich. Hydrörium hier klein. Lamelle durch kleine Mundplatte ersetzt. Zähnelung teilweise vorhanden.

Galeolaria truncata (SARS) mit Eudoxie.

(Taf. III, Fig. 7, 8; Taf. IV, Fig. 3, 4.)

Kolonie: *Diphyes truncata* SARS, 1846, p. 41—45, Taf. VII, Fig. 1—15. Floroe, Norwegen.

Diphyes conoidea KEFERSTEIN und EHLLERS, 1860, p. 260. Neapel.

Diphyes conoidea KEFERSTEIN und EHLLERS, 1861, p. 16—17, Taf. III, Fig. 10.

Diphyes truncata F. E. SCHULZE, 1874, p. 139. Lindeasnæs.

Diphyes truncata K. MÖBIUS, 1887, p. 119. Westlich von den Hebriden (57,8° n. Br., 11,05° w. L.).

Galeolaria truncata CHUN, 1897, p. 17 u. 99. Golfstrom bis zur Irminger See (58,7°—60,2° n. Br. und 6,5° [bis 22,7° w. L.).

Galeolaria truncata CHUN, 1897 e, p. 19.

Galeolaria truncata AURIVILLIUS, 1898, p. 84. Skagerak.

Galeolaria truncata RÖMER, 1902, p. 173—174 u. 182.

Galeolaria truncata VANHÖFFEN, 1906, p. 15—16.

Galeolaria truncata LENZ und VAN RIEMSDIJK 1908, p. 57.

Diphyes subtiloides LENZ und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 46—48, Taf. VII a, Fig. 59—61. Malayischer Archipel.
Muggiae kochi BIGELOW, 1911 a, p. 337, 340—341. Golf von Biscaya.

Diphyes foulcri BIGELOW, 1911 a, p. 337, 344—346, Taf. XXII, Fig. 5. Golf von Biscaya und West-Indien.

Diphyes foulcri BIGELOW, 1911 b, p. 255—257, Taf. VIII, Fig. 4, Taf. IX, Fig. 5. Östlicher trop. Pazifischer Ozean.

Diphyes subtiloides BIGELOW, 1911 b, p. 244, 247.

Galeolaria truncata BIGELOW, 1913, p. 73—75. Nördlicher Pazifischer Ozean.

Diphyes sieboldi CHUN, 1913, p. 34, Textfig. 4.

Diphyes sieboldi LOCHMANN, 1914, p. 271—278, Textfig. 4, 5, Taf. VII, Fig. 4, 5. Villefranche.

non *Diphyes appendiculata* SCHNEIDER 1898, p. 85.

non *Diphyes appendiculata* BIGELOW, 1911, p. 235.

Eudoxie: „freie Stammgruppe von *D. truncata*“ SARS, 1846, p. 41—45, Taf. VII, Fig. 13, 14. Floroe.

non *Eudoxia messanensis* CHUN, 1897, p. 16.

Diagnose: Kolonie: Glocken groß, kräftig, 5kantig. Kanten und Basis meist deutlich gewellt oder gezähnt. Mundzähne fehlen.

Oberglocke: schlank, lateral abgeplattete, oben spitze Pyramide, sehr ähnlich *D. sieboldi* KÖLLIKER. Eine unpaare Dorsalkante vorhanden. Mund gerade abgeschnitten, die größere Ventralhälfte der Basis hydröriumartig nach unten verlängert und muldenförmig vertieft. Keine Lamelle, dagegen eine geteilte kleine Mundplatte, ohne Zähne. Subumbrella cylindrischer Sack, oben zugespitzt. Gefäßsystem einfach. Ventralgefäß fehlt. Somatocyste sehr verschieden in Form und Größe, bald große, runde Blase, bald dünnes Röhrchen, oder auch lang und keulenförmig.

Unterglocke: 5kantige Säule, wie bei *G. australis*, oben gerade abgeschnitten, unten kurze, halbrunde Lamelle ohne Medianteilung. Subumbrella cylindrischer Sack. Gefäßsystem einfach mit rudimentären Lateralschleifen.

Deckblätter: tütenförmig, unten schief abgerundet. Basalspitzen fehlen, wie bei *D. sieboldi*.

Farbe: Saugmagen und Nesselknöpfe rot, nach SARS.

Größe: Glocken 16 plus 12 mm, Stamm mit 50—60 Cormidien.

Kolonie diözisch (?).

Eudoxie: sehr groß, kräftig, ähnlich den Eudoxien von *G. subtilis* (CHUN), *Mg. kochi* (WILL) und *D. sieboldi* KÖLLIKER; gezähnt wie letztere. Deckstück und Geschlechtsglocke fest verbunden, wie bei ersteren, nicht lose wie bei letzterer.

Deckstück: kegelförmig wie dort, mit seichter Naht, oben stumpf zugespitzt, unten schief abgeschnitten und wenig vertieft. Die Seitenflächen fallen steiler ab, die rechte Kante der Naht liegt median und springt scharf vor. Die Phyloeyste stellt eine bauchige Röhre dar.

Geschlechtsglocke: 4kantig, lateral nicht abgeplattet, oben gerade abgeschnitten, mit kleiner, halbrunder Schuppe, Mundzähne fehlen.

Farbe: Der Klöppel hat eine orangegelbe Spitze wenn reif, statt zitronengelber wie bei *G. subtilis*, und zwar bei beiden Geschlechtern.

Größe: 9 mm.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

19. X. Vertikalnetz 3000 m. 1 Ogl. 9 mm, 2 Ugl. 5 mm.

5. XI. Nachts 500 m. 4 Ogl. 10—13 mm.

5. XI. Nachts 1000 m. 1 Ogl. 11 mm.

12. XI. Vertikalnetz 3000 m. 6 Ogl. 9—14 mm.

1902

17. III. Vertikalnetz 3000 m. 1 Ogl. 4 mm.

1903

5. V. Vertikalnetz 400 m, kleines Netz. 1 Ogl. 8 mm.

8. V. Vertikalnetz 400 m, kleines Netz. 1 Gl. 14 mm.

11. IX. Vertikalnetz 400 m. 1 Ogl. 11 mm.

18. IX. Vertikalnetz 400 m. 2 Gl. 6—10 mm.

21. IX. Vertikalnetz 400 m. 3 Ogl. 3, 4, 7 mm.

26. IX. Vertikalnetz 3000 m. 43 Ogl. 2—16 mm, 1 Ugl. 8 mm.

30. IX. Vertikalnetz 1500 m. 11 Ogl. 7—14 mm.

9. X. Vertikalnetz 3000 m. 1 Ogl. 6 mm.

13. X. Vertikalnetz 3000 m. 4 Ogl. 6—13 mm.

20. X. Vertikalnetz 3000 m. 2 Ogl. 15 mm.

Bergen, PAPPENHEIM VIII—IX 1907. 12 Ogl. 11—14 mm, 2 Ugl. 6—12 mm.

Tortugas, HARTMEYER 1907:

29. V. Loggerhead. 2 Ogl. 5 mm.

8. VII. Loggerhead. 3 Ogl. 3—6 mm, 2 Ugl. 1,5—2 mm.

Deutsch Neu-Guinea, H. SCHOEDE: 29. IX. 1909 (150° ö. L., 4° 25' s. Br.). 4 Ogl. 3—10 mm, 3 Ugl. 3—4 mm (?).

Sumatra, H. SCHOEDE 1909. 1 Ogl. 4 mm.

Villefranche und Monaco: Frühjahr 1913. Oberglocken, Unterglocken und Eudoxien in großer Zahl.

Diese Galeolarie ist unzweifelhaft eine der interessantesten, und zwar erstens ihrer Verbreitung wegen, denn sie ist eine, im weitesten Sinne des Wortes kosmopolitische Art und absolut unempfindlich selbst gegen die größten Temperaturunterschiede. Ferner bildet sie einen direkten Übergang von den primitiveren Galeolarien des I. und II. Formenkreises zu den Diphynen, speziell zu der ihr nächst verwandten *D. sieboldi* KÖLLIKER; drittens zerstört sie definitiv das Märchen, daß Galeolarien keine Eudoxien haben. Außerdem ist sie die eine der drei Arten, bei denen das Vorhandensein von hinfälligen Larvenglocken nachgewiesen werden konnte.

Sie wurde 1846 von SARS nördlich von Bergen bei der Insel Floroe entdeckt, wo sie im Laufe des September, Oktober und November „bisweilen zahlreich“ auftrat. Seitdem ist sie wiederholt

gefunden, meist aber als solche nicht erkannt, sondern unter den verschiedensten Namen beschrieben worden, wie ich nunmehr nachweisen konnte, so zuerst von KEFERSTEIN und EHLERS, die in Neapel ein, allerdings einziges Exemplar fanden und *D. conoidea* tauften. Durch größere Schlankheit und durch Kleinheit der fast gefäßartigen Somatocyste sollte sich diese von der ähnlichen *G. truncata* (SARS) mit ihrer großen, keulenförmigen Somatocyste unterscheiden. Seither ist *D. conoidea* nie wieder, weder im Mittelmeer noch sonst, gesehen worden. SCHNEIDER wollte sie mit *D. sieboldi* KÖLLIKER vereinigen, eine Ansicht, der auch BIGELOW zuneigte, während LENS und VAN RIEMSDIJK auf ihre Identität mit *G. truncata* hinwiesen.

Im Siboga-Material figuriert *G. truncata* als *D. subtiloides*, hauptsächlich wegen der abweichenden Form und geringen Größe der Somatocyste. BIGELOW (1911 a u. b) dagegen nannte die Exemplare seines Materials teils *D. fowleri*, indem er in der kurzgestielten, großen, blasenförmigen Somatocyste ein unterscheidendes Merkmal sah, teils *Mg. kochi* (WILL), eine Verwechslung, die er neuerdings (1913) selbst feststellte, und die auch klar aus seiner Beschreibung von Somatocyste und Hydröcium hervorgeht.

Daß *G. truncata* (SARS), *D. conoidea* KEFERST. u. EHL., *D. subtiloides* LENS u. v. R. und *D. fowleri* BIGELOW identisch sind, darüber ist kein Zweifel mehr, nach meinen Untersuchungen. Diese begannen mit einer Anzahl schön erhaltener loser Ober- und Unterglocken, die PAPPENHEIM aus Bergen mitgebracht hatte und deren Identität mit *G. truncata* fraglos war; sie stimmten in allen Einzelheiten mit der guten Darstellung ihres Entdeckers überein. Dann folgte die Untersuchung des sehr umfangreichen Galeolarienmaterials der Gauß, in welchem *G. truncata* anscheinend spärlich, um so zahlreicher dagegen die seltene *G. conoidea* KEFERST. u. EHL. vertreten war, und zwar in typischen Exemplaren. Noch viel zahlreicher fand sich *G. fowleri* BIGELOW, ca. 40 Oberglocken von 11 Stationen, während *G. subtiloides* LENS u. v. R. nur ein einziges Mal, allerdings gleich 21 kleine Glocken, zur Beute geworden war. Soweit es sich um typische Exemplare handelte, war die Arbeit nicht schwer. Verwirrend wurde sie erst von dem Moment an, wo ich das übrige Galeolarienmaterial zu sortieren begann, gegen 100 Oberglocken von 2—9 mm und 3 Unterglocken von 3—8 mm, die die Gauß an 13 Stationen gesammelt hatte, und das Material von den Tortugas, Sumatra und Deutsch Neu-Guinea. Bald blieb es zweifelhaft, ob die Oberglocken zu *G. truncata* oder *G. fowleri* gehörten, denn die Somatocyste, die nach meinen Beobachtungen überhaupt den einzigen Unterschied bildet, war weder richtig blasig, wie bei letzterer, noch eigentlich cylindrisch wie bei ersterer, dabei viel länger wie bei dieser, und doch zu lang für dort. Bald war es unsicher, ob sie zu *G. fowleri* oder zu *G. subtiloides* bzw. zu *G. conoidea* zu rechnen seien, da die Somatocyste zu groß für die letztere, zu klein und schlauchförmig für die erstere erschien. Zudem fanden sich häufig 2, 3 und selbst alle 4 Arten an den gleichen Fundstellen, so z. B. an der sehr ausgiebigen der Gauß vom 26. Februar 1903. Schließlich kam noch eine typische *G. fowleri* aus der Antarktis zum Vorschein. Und endlich fand ich in Villefranche und Monaco, wenn auch leider stets nur tot, die Glocken getrennt und ohne Stamm, *G. truncata* in großen Mengen, vereinzelt dazwischen auch *G. conoidea*. Da schwand der letzte Zweifel an der Identität dieser vier Arten, die so viel Schwankungen in der Form und Größe der Somatocyste aufweisen, daß sie tatsächlich kontinuierlich ineinander übergehen. Diese Schwankungen sind jedenfalls, wie bei andern Galeolarien, nur der Ausdruck schlechter Fixierung eines, in voller Entwicklung begriffenen Organes.

Die andern Unterschiede, die ich anfangs gefunden zu haben glaubte, so die größere oder geringere Verlängerung des Hydrörium nach unten, Abweichungen in der Zähnelung, die bald ganz fehlte, bald unregelmäßig wellig oder auch regelmäßig und scharf war, entpuppten sich alle als wechselnde Erscheinungen in wechselnden Kombinationen, mit allen Übergangsstufen. So drückt sich auch hier der schwankende Charakter einer typischen Übergangsform in interessanter Weise aus. Allerdings ist aber anscheinend bald die eine, bald die andere Modifikation häufiger, so z. B. in den nordischen Gewässern und im Mittelmeer die typische *G. truncata*-Modifikation mit großer, keulenförmiger Somatocyste fast allein vertreten, die andern äußerst selten; umgekehrt scheint im Indischen Ozean und im Malayischen Archipel fast ausschließlich die *G. subtiloides*-Modifikation vorzukommen, denn die Gauß und LENS und VAN RIEMSDIJK fanden hier nur diese. Immerhin fand ich selbst in einem Siboga-Fläschchen, das mir Prof. WEBER freundlichst zur Ansicht sandte, zwei fast typische *G. fowleri*-Formen, so daß auch diese hier nicht ganz fehlt. Im mittleren Atlantischen Ozean überwiegt sie dagegen, während die andern Modifikationen seltener sind, doch lange nicht so selten wie im Norden und im Mittelmeer. Ein gewisses lokales Vorrherrschen kleiner Modifikationen ist eine, auch bei andern Siphonophoren, z. B. bei *Veabella*, recht häufige Erscheinung.

Was die Eudoxien anbelangt, so ist *G. truncata* auch deshalb interessant, weil zum überhaupt erstenmal bei ihr, und zwar von SARS, deren Bildung und Ablösung vom Stamm beobachtet wurde. Er beschreibt, wie sich die betreffenden Anhänge, die er gut abbildet, frei machen und dann herumschwimmen, und bezeichnet diese losgelösten Cormidien als eine zweite Generation, die wahrscheinlich nie der Mutter ähnlich wird.

Später hat CHUN, das Vorkommen von Eudoxien bei Galeolarien ganz allgemein in Abrede stellend, die Angaben von SARS mit dem Bemerkung abgetan, daß er auf die leichte Loslösung der Stammgruppen aufmerksam geworden, die Eudoxie von *D. sieboldi* KÖLLIKER auf eine abgetrennte Stammgruppe von *G. truncata* bezogen habe (1897, p. 16). Dieser „Fehlgriff“ ist aber durchaus nicht ohne weiteres klar, um so mehr, als *D. sieboldi* in den nordöstlichen Gewässern und speziell an der Küste Norwegens bisher niemals gesehen wurde, dort also mindestens äußerst selten ist. Zudem berechtigen die Arbeiten von SARS keinesfalls dazu, seine Angaben so leicht zu nehmen. Das hat sich jetzt gezeigt, denn er hat unbedingt Recht. In Villefranche fand ich zusammen mit *G. truncata* Eudoxien in größerer Zahl, die ohne jeden Zweifel identisch sind mit den von SARS abgebildeten „freien Stammgruppen“ der ersteren. Nach Form und Größe können sie nur zu dieser gehören. Auch folgende Tatsachen sprechen dafür, mangels direkter Beobachtungen, die mir bisher nicht möglich waren, da ich keine einzige Glocke mit dem Stamm erhalten konnte: 1. in Villefranche scheint keine andere Art vorzukommen, zu welcher diese Eudoxie passen würde, da jene von *G. quadrivalvis* und *D. sieboldi* ganz anders aussehen. 2. die große Ähnlichkeit der Geschlechtsglocke mit der Unterglocke (vergleiche Fig. 4 u. 5). 3. die Eudoxie weist die gleiche Ähnlichkeit zur Eudoxie der nächst verwandten *G. subtilis* auf, wie die beiden Kolonien, wobei die Unterschiede ebenfalls ähnliche sind, abgesehen von der etwas andern Farbe der ♂ Klöppel: beträchtliche Größe und Vorhandensein von Zähnelung bei *G. truncata*, geringe Größe und Mangel an Zähnelung bei *G. subtilis*.

Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition, ebenso in dem übrigen Material, fehlte die

Eudoxie, und ich selbst habe sie, wie die Kolonie, niemals in der Bucht von Villefranche, sondern nur draußen auf offenem Meer gefunden, beim Fischen in größeren Tiefen. Allerdings waren es stets nur tote Exemplare und lose Teile.

Larve.

Die theoretisch sehr interessante Tatsache, daß *G. truncata* eine hinfällige Larvenglocke zur Entwicklung bringt, wie *Mg. kochi* und *G. quadrivalvis*, ist nunmehr unzweifelhaft, dank den Untersuchungen LOCHMANN's. Dieser erbeutete 1912 in Villefranche 4 kleine Larven, ähnlich denen von *Mg. kochi* (Textfig. 14) und den von mir ein Jahr später dort gefischten Larven (Textfig. 15). Sie bestanden aus der ausgebildeten Primärglocke und einem einzigen Cormidium, dicht unter der Hydröriumkuppe, so daß der Stamm noch fehlte. Die eine dieser Larven entwickelte sich zu der, Textfig. 21 reproduzierten Larve, die in ihrem ganzen Aussehen auffallend jener gleicht, die LOCHMANN aus dem Ei von *G. quadrivalvis* LESUEUR (Textfig. 20) züchten konnte. In der Deutung dieser Larve unbekannten Ursprungs hat sich jedoch LOCHMANN doppelt geirrt: 1. hat er sie, und zwar hauptsächlich wegen der Ähnlichkeit ihrer sekundären, heteromorphen Glocke, für die Larve von *D. sieboldi* gehalten, und 2. für identisch mit der von GEGENBAUR (1853) gezüchteten, allerdings viel jüngeren Larve dieses Namens. Dadurch ist er, ganz im Sinne CHUN's, zu dem weittragenden Schluß gekommen, daß von den *Diphyidae oppositae* zwei Unterfamilien, die *Galeolarinae* und *Diphyinae*, eine überraschend ähnliche Entwicklung durchlaufen, und daß dasselbe mit großer Wahrscheinlichkeit auch für die dritte Unterfamilie, die Abylinen, anzunehmen ist. Allen Calycophoren komme also eine hinfällige Larvenglocke zu, wie CHUN behauptet hatte, mit einziger Ausnahme vielleicht der Sphaeronectinen. Dieser Schluß erinnert etwas an eine auf die Spitze gestellte Pyramide. Zudem hat GEGENBAUR gar nicht die Larve von *D. sieboldi* gezüchtet, sondern dies nur anfangs geglaubt, um in einem Nachtrag (1853, p. 62) den Irrtum richtigzustellen. Er erklärte die betreffende Mutterkolonie nunmehr für eine neue Art und nannte sie *D. turgida*. Das hat LOCHMANN übersehen. Daß seine Larve nicht mit jener *G. turgida*'s identisch ist, geht unzweideutig aus dem Vergleich der definitiven Oberglocken hervor, die grundverschieden sind.

Was die Ähnlichkeit der definitiven Oberglocke der Larve LOCHMANN's mit der Oberglocke von *D. sieboldi* anbelangt, so fiel schon diesem „die von dem Hydröium der ausgewachsenen Glocke vollständig abweichende Gestalt ihres Hydröium“ auf, die „gänzlich anders ist“, wie er durch zwei Textfiguren veranschaulicht. Darin hat er allerdings Recht, dagegen Unrecht, wenn er mit einem Salto mortale diese Schwierigkeit durch die Behauptung beseitigt, die betreffenden Unterschiede verschwänden mit dem Wachstum, denn er selbst beweist das Gegenteil. Sein jüngstes, postlarvaes Stadium von *D. sieboldi*, mit einer Glockenlänge von nur 2,6 mm, hat bereits ein „wesentlich“ anderes Hydröium als die Larve. Das ist der Fall auch bei dem von mir gefundenen, noch jüngeren postlarvalen Stadium von *D. sieboldi*, dessen definitive Oberglocke sogar nur eine Länge von 2 mm hat (Taf. XI f. 1). Also ist es undenkbar, daß diese Larve zu *D. sieboldi* gehört, um so wahrscheinlicher dagegen, gerade durch die Unterschiede, daß sie von *G. truncata* abstammt, besonders wenn man in Betracht zieht, daß bei LOCHMANN's Larve das kleine Hydröium der definitiven Oberglocke durch die Verbindung mit der hinfälligen Larvenglocke auf der Ventralseite —

nicht dorsal, wie LOCHMANN irrtümlich schreibt — etwas emporgerissen ist. Der ganze Bau dieser sekundären, kleinen Glocke spricht für *G. truncata* und gegen *D. sieboldi*, namentlich auch Größe und Form der Somatocyste.

Als weitere Stütze seiner Behauptung führt LOCHMANN einen wichtigen Unterschied zwischen Diphyinen und Galeolarien an: bei ersteren entstehe, wie bei der betreffenden Larve, die Unterglocke dorsal, bei letzteren ventral, was durch die andersartige Anheftung und Lage der Unterglocke bedingt sei. Damit setzt sich aber LOCHMANN in schroffen Widerspruch zu den Hauptgrundsätzen CHUN's. Zudem habe ich den Nachweis erbracht, daß die Unterglocke bei keiner Form dorsal entsteht. LOCHMANN's Behauptung ist nur ein weiterer Beweis für die Stärke von CHUN's Einfluß; mit seiner Beobachtung bei *Galeolaria* stand er dicht vor der richtigen Erkenntnis.

Daß weder CHUN noch LOCHMANN die Möglichkeit der Zugehörigkeit dieser Larve zu *G. truncata* auch nur erwogen haben, ist teilweise jedenfalls aus dem Wunsche heraus zu erklären, die erwartete Lösung der Streitfrage, die durch meine Veröffentlichungen wieder brennend geworden war, zu finden und zu beweisen, daß tatsächlich alle Calycophoren und speziell die Diphyinen Larvenglocken hervorbringen, wie behauptet. Aber auch die Tatsache war dafür von Einfluß, daß damals unbekannt war, daß *G. truncata* im Mittelmeer vorkommt und Eudoxien produziert.

Geographische Verbreitung.

Seinerzeit hatte RÖMER *G. truncata* und *G. biloba* = *G. australis* zu den Formen des nördlichen Atlantic gerechnet, welche in den warmen Breiten fehlen. Alle Beobachtungen schienen dies zu bestätigen. Niemals wurde sie in der Nord- und Ostsee und an den Küsten Englands, Irlands und Frankreichs gefunden; ihre südlichste Fundstelle war hier das Skagerrak, wo sie AURIVILLIUS 1898 fand. Auch sonst fehlte sie überall außer im Norden. F. E. SCHULZE (Pommerania-Fahrt 1873) fand sie in der Nähe der norwegischen Küste, und später MÖBIUS (Holsatia-Expedition 1885) und CHUN (Plankton-Expedition) in den nördlichen Ausläufern des Golfstromes, westlich von den Hebriden bis hinauf zur Irminger-See. In VANHÖFFEN's Grönland-Material (CHUN 1897, p. 17), wie in jenem von RÖMER und SCHAUDINN aus Spitzbergen, fehlte sie dagegen ganz.

Durch die Deutsche Südpolar-Expedition ist das Bild der geographischen Verbreitung auch dieser Art, in Verbindung mit dem Material des Berliner Museums und meinen Untersuchungen in Villefranche, vollständig verschoben worden, wie am besten aus meiner Verbreitungstabelle und Verbreitungskarte zu ersehen. Es ist jetzt unzweifelhaft, daß sie in allen drei Ozeanen gemein ist und ihr Verbreitungsgebiet von einem Polarmeere zum andern sich erstreckt, wo sie unterschiedslos im warmen Wasser der Tropen wie im kalten der Eisregionen lebt.

Von der Gauß wurde sie an 13 Stationen erbeutet, von denen die interessanteste in der Antarktis, westlich von der Gauß-Station, liegt (17. März 1903). Hier wurde eine, allerdings einzige, zudem sehr kleine Glocke (4 mm) gefunden, die aber so gut erhalten war und so vollkommen mit BIGELOW's Darstellung von *G. fowleri* und meinen nordischen Exemplaren übereinstimmt, daß an ihrer Identität nicht gezweifelt werden kann. Da sie die einzige Galeolarienglocke ist, die in der Antarktis und bis hinauf zum 32.⁰ s. Br. gefunden wurde, würde ich an eine Verwechslung geglaubt haben, wenn ich sie nicht selbst aus zusammengeballten Trümmern des neuen, antarktischen *Pyrostrophus vanhoffeni* herauspräpariert hätte, dazu gemeinsam mit Glocken des neuen *H. serratus*,

der ebenfalls weiteste Verbreitung hat und in der Antartis gemein zu sein scheint. So ist das Vorkommen von *G. truncata* in der Antartis sicher. Ohne diese kleine Glocke wäre jedenfalls der Schluß nahe gelegen, daß dort Galeolarien überhaupt fehlen — wieder ein Beispiel, wie vorsichtig man mit derartigen Schlüssen sein soll.

Im Atlantischen Ozean wurde *G. truncata* von der Gauß an 10 Stationen zwischen dem 35.⁰ s. Br. und den Canaren gefunden, wo sie HAECKEL und CHUN nicht beobachtet hatten. Aus dem Golf von Biscaya brachte sie dagegen seinerzeit FOWLER (Albatross) sehr zahlreich, 89 Oberglocken von 9 Stationen (BIGELOW 1911, *D. fowleri*, *Mg. kochi*) von der Oberfläche und aus Tiefenzügen bis 300 Faden, mit, während kein einziger Fund der Gauß aus Zügen unter 300 m stammte. Auch aus West-Indien (BIGELOW 1911 b, *D. fowleri*) und von den Tortugas (HARTMAYER) waren einige Glocken vorhanden. Weiter nördlich, so z. B. bei den Bermudas, ist sie nicht beobachtet worden, im Gegensatz zum Westen, kommt aber sicher, ebenso bei Grönland und Spitzbergen vor.

Nur 2 Funde der Gauß stammen aus dem Indischen Ozean zwischen Neu-Amsterdam und Madagaskar, während die Siboga hier im ganzen 110 Oberglocken (*G. subtiloides*) an 16 Stationen erbeutete. Sonst wurde sie, außer von SCHOEDE bei Sumatra, nicht gefunden.

Im Pazifischen Ozean ist *G. truncata* weit verbreitet, aber anscheinend im allgemeinen seltener. Die Albatrosserbeutete in den östlichen Tropen (BIGELOW 1911 b) nur 8 Oberglocken an 6 Stationen, im Norden (BIGELOW 1913) allerdings 32 Ober-, 1 Unterglocke und 3 (getrennte) Glockenpaare an 12 Stationen, die teils im Beringmeer, teils im Ostchinesischen Meer und an der Ostküste Süd-Japans lagen (siehe Verbreitungskarte). An einer 13. Station in der Nähe von San Francisco wurde außerdem noch eine größere Anzahl loser Glocken gefunden. Interessant ist, daß hier alle Oberglocken durch die Kleinheit und röhrenartige Form der Somatocyste den mittelländischen Exemplaren KEFERSTEIN und EHLERS' entsprechen. DOLFLEIN fand Glocken an der japanischen Küste und H. SCHOEDE bei Deutsch Neu-Guinea.

Im ganzen scheint diese Art seltener zu sein und ihr Auftreten den größten Schwankungen unterworfen. Schon SARS bemerkte, daß sie häufig auf längere Zeit verschwindet, um dann wieder plötzlich für längere Zeit aufzutreten, zahlreich allerdings nur bei ruhiger See. Sie kommt an der Oberfläche wie in den Tiefen der warmen und kalten Regionen vor, dürfte aber im allgemeinen die Tiefen bevorzugen. Im Mittelmeer ist sie wohl deshalb bisher nie gefunden worden, außer von KEFERSTEIN und EHLERS, während ich sie jetzt, als ich in der Tiefe nach ihr suchte, zahlreich erbeutete.

Beschreibung.

Die Verbindung beider Glocken ist nach SARS diphidenähnlich, indem die Unterglocke in eine kleine Vertiefung der Oberglocke eingesenkt ist, von ihr also umfaßt wird. Dieser Angabe entspricht der Bau beider Glocken.

Die größten Exemplare von SARS hatten eine Länge von 1 Zoll, wobei 10 " auf jede Glocke kamen und 2 " auf den Stamm, der 50—60 Cormidien mit hellpurpurroten Saugmägen und Nesselknöpfen trug. Sonst waren die Tiere farblos. KEFERSTEIN und EHLERS gaben als Länge 18 mm an, von denen 11 mm auf die Oberglocke kamen; der Stamm ihres einzigen Exemplares war kurz, mit nur 4—9 Cormidien, und diese alle ♀; die ♂ Cormidien konnten aber, wie sie bemerkten, abgelöst sein. Die Oberglocken LENS und VAN RIEMSDIJK's waren klein, Unterglocken fehlten, ebenso in

BIGELOW's tropischem Material, dessen größte Oberglocken eine Länge von 12 mm hatten; die meinigen dagegen hatten eine solche von 14 mm, die Unterglocken von 12 mm.

Bei der Eudoxie sind Deckstück und Geschlechtsglocke, infolge Fehlens einer Apophyse, fest miteinander verbunden, ganz wie bei der Eudoxie von *G. subtilis* (CHUN) und im Gegensatz zur Eudoxie von *D. sieboldi* KÖLLIKER. Ihre Länge beträgt 9 mm, wobei 5 mm auf die Geschlechts-glocke kommen. Zur Zeit der Reife hat der ♂ Klöppel eine orangefarbene Spitze statt der zitronengelben der ersteren.

Kolonie.

Oberglocke: Sie ist eine schlanke, 5kantige, seitlich wenig abgeplattete, oben spitz zulaufende Pyramide, sehr ähnlich *D. sieboldi*. Die Kanten: 2 Ventral-, 2 Lateral- und 1 Dorsalkante, entspringen gemeinsam auf der Spitze, sind etwas flügelartig verbreitert und meist mehr oder weniger scharf gezähnt, selten glatt, manchmal nur unregelmäßig gewellt, zum Unterschied von den Galeolarien des I. und II. Formenkreises; sie enden an der Basis, die gerade abgeschnitten ist, ohne Mundzähne. Die größere Ventralhälfte der Glocke verlängert sich etwas über den Mund, einen kleinen, vierkantigen H-Fortsatz bildend, mit einer muldenförmigen Vertiefung; in dieser sitzt die Stammwurzel etwas geschützt, allerdings noch immer tiefer als der Mund. So ist schon hier ein richtiges, wenn auch noch primitives und kleines Hydröcium vorhanden. Dorsalwärts wird dieses durch eine median geteilte kleine Mundplatte, ähnlich wie bei Diphyinen, abgegrenzt; letztere ist jedenfalls aus der Lamelle der übrigen Galeolarien hervorgegangen. Sie unterscheidet sich speziell von jener von *D. sieboldi* durch ihre Kleinheit, den Mangel an Zähnchen und dadurch, daß sie nicht starr und unbeweglich, sondern weich und biegsam ist und daher oft in der Mitte etwas einwärtsgeschlagen, was bei letzterer unmöglich wäre.

Die Subumbrella ist ein cylindrischer, oben stark verjüngter Sack; die Spitze liegt dicht unter der Glockenspitze. Das Gefäßsystem ist normal, also ohne Kommissuren und Ventralgefäß. Die Somatocyste weist große Verschiedenheiten auf; meist ist sie lang, keulenförmig, oben abgerundet, mit großen Saftzellen, und steigt senkrecht bis gegen, oft sogar etwas über die Glockenmitte auf. Häufig ist sie aber entweder klein und gefäßartig, oder eine große, runde Blase mit oder ohne Stiel; dazwischen finden sich alle Übergänge.

Unterglocke: Sie gleicht jener der übrigen Galeolarien, bei denen ja in diesem Punkt eine bedeutsame Einförmigkeit herrscht. So unterscheidet sie sich ausgesprochen von jener von *D. sieboldi*. Sie ist eine, oben gerade abgeschnittene, 5kantige, lateral kaum abgeplattete Säule mit offenem, rinnenartigem Hydröcium. Dieses wird durch flügelartige Verbreiterung der Lateral-seiten in der oberen Glockenhälfte gebildet. Nach unten verlieren sich diese Flügel allmählich, um unten eine kurze, breite, halbrunde Lamelle zu bilden. Kanten und Basis sind, wie bei der Oberglocke, meist mehr oder weniger gezähnt.

Das Gefäßsystem weicht nur wenig von jenem der Diphyinen ab, indem die Lateralgefäßkleine statt große Lateralenschlingen bilden (siehe Fig. 8).

Die Deckblätter sind tütenförmig, mit schief abgerundetem Basalrand, ohne Zacken, wie bei *D. sieboldi*.

Eudoxie.

Deckstück: In der Jugend gleicht es sehr den Deckstücken von *G. subtilis* (CHUN), *Mg. kochi* (WILL) und *D. sieboldi* KÖLLIKER, so daß eine Unterscheidung nur mit einiger Übung möglich ist. Es wird aber bedeutend größer und erscheint dann starrer, fester, die Flächen fallen steiler ab und die rechte Nahtkante, die hier genau median liegt, springt wie ein Grat viel schärfer vor. Die Phylocyste ist viel größer, ein weiter, senkrecht bis nahe zur Glockenspitze aufsteigender Schlauch.

Geschlechtsglocke: Sie gleicht ebenfalls sehr den betreffenden Geschlechtsglocken, namentlich jener von *G. subtilis*, da sie lateral ebenfalls im Querschnitt rechteckig ist. Zudem ist sie oben fast gerade abgeschnitten, also ohne eigentliche Apophyse, im Gegensatz zu *D. sieboldi*, mit der sie dagegen die Zähnelung der Kanten und Basis gemein hat. Mundzähne fehlen; dorsal ist eine kleine, halbrunde Schuppe vorhanden, ähnlich der Lamelle der Unterglocke. Der Klöppel hängt, wenn reif, bis nahe zum Munde herab und wird bei den ♂ Gonophoren an der Spitze orangerot.

Galeolaria subtilis (CHUN) mit Eudoxie.

(Taf. IV, Fig. 5—8.)

Kolonie: *Diphyes subtilis* CHUN, 1886, p. 449—454 (681—686). Neapel, Golf von Algernon (Sardinien).

Primärglocke von *Monophyes irregularis* CHUN, 1885, p. 6—11 (271), Taf. II, Fig. 3—4. Neapel.

Primärglocke von *Monophyes gracilis* CHUN, 1885, p. 6—11 (271), Taf. II, Fig. 5—7. Neapel.

Monophyes diptera HAUCKEL, 1886, p. 129.

Diphyes subtilis CHUN, 1888, p. 766 (1158). Canaren.

Diphyes elongata SCHNEIDER, 1898, p. 57, 85—86.

Diphyes subtilis CHUN, 1897 b, p. 103.

Diphyes subtilis LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 47—48. Neapel.

Diphyes subtilis BIGELOW, 1911, p. 337, 343—344. Golf von Biscaya.

Eudoxie: *Eudoxia D. subtilis* CHUN, 1886, p. 453—454 (685). Neapel.

Non *Ersaea elongata* WILL, 1846, p. 82, Taf. II, Fig. 30.

Diagnose: Kolonie: Glocken klein, zart, ohne Zähnelung und Mundzähne, in der Form sehr ähnlich *G. truncata* (SARS).

Oberglocke: schlanke, 5kantige, lateral abgeplattete, oben stumpfe Pyramide mit einer unpaaren Dorsalkante. Mund gerade abgeschnitten, die Ventralhälfte der Basis hydrociumartig etwas nach unten verlängert und muldenförmig vertieft, ventral abgerundet. Lamelle durch eine geteilte kleine Mundplatte ohne Zähnchen ersetzt. Subumbrella ein cylindrischer Sack, oben abgerundet. Gefäßsystem einfach, ohne Ventralgefäß. Somatocyste ein rundes Bläschen auf langem, fadenförmigem Stielchen.

Unterglocke: 4kantige Säule, lateral nicht abgeplattet, oben gerade abgeschnitten. Die Hydrociumflügel klein, verlieren sich in der unteren Hälfte. Lamelle kurz, halbrund, ungeteilt. Subumbrella cylindrischer Sack. Gefäßsystem einfach mit rudimentären Lateralenschlingen.

Deckblätter: tütenförmig. Basalspitzen fehlen, wie bei *G. truncata* (SARS).

Farbe: Nesselknöpfe zitronengelb bis hochgelb.

Größe: Glocken 14 mm, 24 Cormidien.

Eudoxie: sehr ähnlich Eud. *Mg. kochi* (WILL), Eud. *G. truncata* (SARS) und Eud. *D. sieboldi* KÖLLIKER; ungezähnt wie erstere; Deckstück und Geschlechtsglocke fest miteinander verbunden, wie bei ersteren, nicht lose wie bei letzterer.

Deckstück: kegelförmig, ohne eigentliche Naht, oben stumpf zugespitzt, unten schief abgeschnitten und wenig vertieft. Die Seitenflächen sind gerundet, die Somatocyste eine bauchige, kurze Röhre.

Geschlechtsglocke: 4kantige, lateral nicht abgeplattete Säule, wie bei *G. truncata* (SARS), im Gegensatz zu *D. sieboldi*, oben gerade abgeschnitten wie bei den beiden ersten, mit kleiner, halbrunder Schuppe. Keine Mundzähne.

Farbe: reifer Klöppel hat zitronengelbe Spitze, statt orangerot wie bei *G. truncata* (SARS), und zwar sowohl bei ♂ wie ♀ Exemplaren.

Größe: 5 mm.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

19. X. Vertikalnetz 500 m. 4 Ogl. 2—3 mm.

12. XI. Vertikalnetz 3000 m. 1 Ogl. 5 mm.

1903

- 8. V. Vertikalnetz 400 m. 1 Ogl. 2 mm, 1 Ugl. 5 mm.
 - 15. V. Kleines Netz 400 m. 1 Ogl. 3 mm.
 - 20. V. Vertikalnetz 400 m. 5 Ogl. 4—5 mm, 2 Ugl. 4 mm.
 - 13. VIII. Kleines Vertikalnetz 400 m. 1 Ogl. 5,5 mm.
 - 19. VIII. Kleines Vertikalnetz 400 m, nachts. 1 Ogl. 5 mm.
 - 20. VIII. Vertikalnetz 400 m. 2 Ogl. 4 mm.
 - 22. VIII. Vertikalnetz 400 m. 1 Ogl. 2 mm.
 - 26. VIII. Vertikalnetz 400 m. 4 Ogl. 3—4 mm, 1 Ugl. 3 mm.
 - 7. IX. Quant. 400 m. 1 Ogl. 4 mm.
 - 10. IX. Vertikalnetz 3000 m. 3 Ogl. 2,5—4 mm.
 - 18. IX. Vertikalnetz 400 m. 2 Ogl. 3—5 mm, 1 Ugl. 6 mm.
 - 21. IX. Quant. 400 m. 2 Ogl. 3—4 mm.
 - 26. IX. Vertikalnetz 3000 m. V. Ogl. 3—5 mm.
- Deutsch Neu-Guinea. H. SCHOEDE, 1909/10. 2 Ogl. 1,5 u. 2 mm.

Von dieser kleinsten Galeolarie entdeckte CHUN 1885 in Neapel die sehr durchsichtigen und farblosen Glöckchen in großer Zahl, allerdings stets lose. Er hielt sie, hauptsächlich aus theoretischen Gründen (näheres Kap. 2), für die Larvenglocken von *M. irregularis* und *Sph. gracilis*. 1886 stellte er fest, daß sie einer Diphyide angehören, die bis dahin unbemerkt geblieben war, trotzdem sie die gemeinste aller Diphyiden und im Mittelmeer offenbar am weitesten verbreitet ist. Durch sorgfältiges Schöpfen mit dem Glase gelang es ihm, nach vieler Mühe, 6 intakte Exemplare zu erhalten, von denen das eine ein Stämmchen mit 24 Cormidien hatte. Die Glocken hingen an der Insertionsstelle des Stammes zusammen, der zwischen ihnen herabpendelte. In der Ruhelage schwieben sie horizontal, mit nach oben gekehrter Somatocyste.

Die entwickeltesten Cormidien hatten eine blattförmige Deckschuppe, jener von *D. sieboldi* ähnlich, ohne Zacken oder Zähne, mit junger Phylocyste und einem Fangfaden, der 18—20 ausgebildete und zahlreiche junge Nesselknöpfe von gelber bis hochgelber Farbe aufwies. Über dem Saugmagen saß die Geschlechtsknospe, in deren Klöppel die Geschlechtsprodukte noch nicht deutlich nachzuweisen waren, und an ihrer Basis eine Reserveglocke. CHUN gelang es, Eudoxien zu erhalten, indem er die größte Kolonie, die inzwischen allerdings ihre Glocken verloren hatte, abends in ein Gefäß mit frischem Seewasser brachte, worauf er am folgenden Morgen 6 ausgebildete Eudoxien fand, die lebhaft umherschwammen; leider gibt er weder eine Abbildung noch eine Beschreibung von diesen, und bemerkt nur, daß sie sich ziemlich leicht von den bekannten Eudoxien unterscheiden. Er hielt sie für identisch mit der *Ersaea elongata* WILL. SCHNEIDER identifizierte diese dagegen mit der Unterglocke von *G. subtilis*, die er dementsprechend *D. elongata* nannte. CHUN hat mit seiner Deutung insofern Recht, als *Ersaea elongata*, bei Berücksichtigung sowohl der Abbildung wie der Beschreibung WILL's, tatsächlich nicht eine Unterglocke, sondern eine Eudoxie „mit einem mützenförmigen Saugröhrenstück“ (Deckstücke) und einer Geschlechtsglocke ist, in deren Höhle WILL später auch die Eier sah — allerdings ohne sie als solche zu erkennen. Dagegen läßt sich aus der Darstellung durchaus nicht entnehmen, um welche der einander so ähnlichen Eudoxien es sich handelt. Deshalb ist *Ersaea elongata* WILL ganz zu streichen und der Name CHUN's beizubehalten.

Geographische Verbreitung und Material.

Außer im Mittelmeer fand CHUN diese Galeolarie bei den Canaren, jedoch nur vereinzelt und nicht so häufig wie dort. Im Material der Plankton-Expedition fehlte sie. BIGELOW fand 19 Oberglocken im Material des Golfes von Biscaya, nicht eine einzige im Albatross-Material (1911 a, 1913) und auch sonst ist sie nie gesehen worden. Um so erfreulicher ist es, daß die Deutsche Südpolar-Expedition *G. subtilis* 15 mal, im ganzen 30 Ober-, 4 Unterglocken und 3 ganze Exemplare, darunter 4 mal im Indischen Ozean erbeutete, südlich von der Insel Rodriguez und bei Madagaskar. Auch in H. SCHOEDE's Material aus Deutsch Neu-Guinea war sie vorhanden. So ist ihre Verbreitung eine sehr große. Im Atlantischen Ozean liegen die 11 Stationen der Gauß zwischen dem 5.^o n. Br. und dem 35.^o s. Br.



Fig. 29. *Galeolaria subtilis*
(CHUN). (Original.)

Ich habe sie in großer Zahl in Villefranche und Monaco, wo sie noch unbekannt war, gefunden, leider nur lose und tote Glocken ohne Stamm. Zugleich fand ich die Eudoxie, die ich nach dem Habitus, der Ähnlichkeit der Geschlechtsglocke mit der Unterglocke und der Größe bestimmte. Keine andere der dort in größerer Zahl erbeuteten Eudoxien konnte für diese kleinste Diphyide in Betracht kommen, wie umgekehrt keine andere Kolonie zu ihr paßte, so daß an ihrer Zusammengehörigkeit ebensowenig zu zweifeln ist wie an jener so mancher anderen Formen, deren Entwicklung bisher nicht beobachtet werden konnte.

LOCHMANN glaubte, einmal eine Knospe für eine Ersatzoberglocke zu sehen (1914 p. 278). Dies wäre also die zweite Art, falls *G. quadrivalvis* mit *G. turgida* identisch ist, bei der ein Wechsel auch der Oberglocke stattfände. Die betreffenden sehr kurzen Angaben LOCHMANN's sind aber wenig überzeugend, und es müssen erst weitere Untersuchungen abgewartet werden.

Beschreibung.

Kolonie.

Für diese genügt es, auf meine Diagnose, die Abbildung der Unterglocke und CHUN's Beschreibung zu verweisen und zu bemerken, daß Abweichungen in der Form der Somatocyste auch hier häufig sind. So fand ich einigemale Exemplare, deren Somatocyste kurzgestielt oder sogar fast ungestielt war, ähnlich wie bei der *G. fowleri*-Modifikation von *G. truncata*.

Die Glocken scheinen eine Größe von 6 mm nicht zu überschreiten. Meine ganzen Exemplare, alle ohne Stamm, besaßen allerdings nur eine Länge von 3–4 mm. Um das typisch galeolarienartige Verhältnis beider Glocken zueinander zu zeigen, gebe ich hier (Textfig. 29) eine Skizze des einen, allerdings auch schlecht erhaltenen Exemplares meines Materials, da wir noch keine Abbildung der Kolonie besitzen und diese in gutem Zustand jedenfalls nicht leicht zu beschaffen ist.

Eudoxie.

Sie gleicht sehr der jungen Eudoxie von *G. truncata*. Später verliert sich diese Ähnlichkeit immer mehr, denn *G. truncata* wird mindestens dreimal so groß, und ihre Kanten werden dabei allmählich gezähnt, während sie bei *G. subtilis* immer ungezähnt bleiben. Zudem ist die Klöppelspitze bei letzterer zitronengelb, bei ersterer orangefarben. Ferner wird das Deckstück von *G. subtilis*

mit dem Wachstum immer rundlicher, wobei die Naht ganz verschwindet. Und die Somatocyste ist ein kleiner, dicker Schlauch. So sehen die ausgewachsenen Deckstücke ganz verschieden aus, während die ausgewachsene Geschlechtsglocke von *G. subtilis* die jugendliche Geschlechtsglocke von *G. truncata* sein könnte — wenn nicht der reife Klöppel wäre.

Von den Eudoxien von *Mg. kochi* und *D. sieboldi* unterscheidet sich diese auch durch den Mangel seitlicher Abplattung der Gonophore, und speziell von letzterer dadurch, daß die Gonophore oben gerade abgeschnitten, also ohne eigentliche Apophyse ist.

Das Gefäßsystem der Geschlechtsglocke ist, nach allen meinen Untersuchungen, normal, besteht also aus 2 Dorsal- und 2 Lateralgefäß, während CHUN sehr merkwürdige Verhältnisse beschreibt. Darnach „gabeln sich die Radialgefäß in dem unteren Drittel der Glocke und setzen sich durch bogenförmige Kommissuren miteinander in Verbindung. Von der Mitte jeder Kommissur geht ein kurzer, radialer Stamm zu dem Ringkanal ab“ (p. 453). Später sollen diese Kommissuren verschwinden. Für dieses Verhalten fehlt jedes Analogon bei andern Arten.

Galeolaria multicristata n. sp.

(Taf. III, Fig. 9.)

Diagnose: Oberglocke: sehr zarte, bauchige, oben spitze Pyramide mit 7 gratartigen, am Rande gewellten Kanten; eine unpaare Dorsal-, 4 Lateral- und 2 Ventralkanten, die letzteren oben und unten kurz. Mund gerade abgeschnitten; Ventralhälfte der Basis etwas nach unten verlängert und muldenförmig vertieft, ventral abgerundet. Statt der Lamelle große, median geteilte Mundplatte; deren Hälften sind halbrund mit medianer Zacke. Subumbrella cylindrisch, oben zugespitzt. Gefäßsystem einfach, Ventralgefäß fehlt. Somatocyste dünn, gefäßartig, senkrecht emporsteigend, bald lang, bald kurz.

Unterglocke? Cormidien? Farbe?

Größe: Oberglocke 14 mm.

Eudoxie?

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

13. IX. Oberfläche. 1 Ogl. 9 mm.

1903

26. IX. Vertikalnetz 3000 m. 28 Ogl. 5—14 mm. 2 Ugl. 4—5 mm (?).

30. IX. Vertikalnetz 1500 m. 4 Ogl. 6—9 mm.

9. X. Vertikalnetz 3000 m. 3 Ogl. 7—13 mm.

13. X. Vertikalnetz 3000 m. 18 Ogl. 5—12 mm.

19. X. Vertikalnetz 3000 m. 19 Ogl. 6—12 mm. 2 Ugl. 6 u. 10 mm (?).

An 6 Stationen, die zwischen dem 30.⁰ s. Br. und dem Äquator lagen, erbeutete die Gauß, bei Zügen aus großen Tiefen, im ganzen 86 außerordentlich zarte, durchsichtige und widerstandslose, bauchige kleine Oberglocken von 5—13 mm Länge. Sie hatten insgesamt Muskulatur und Stamm eingebüßt und gehörten sicher, nach dem wenig guten Erhaltungszustand zu urteilen, der Tiefe an. Sie fielen besonders durch das streifige Aussehen der sehr dünnen, sanft gewölbten Exumbrella auf; das rührte von einer großen Anzahl Kanten her, die flügelartig verbreitert, wie Gräte auf der Glockenwand saßen. Die nähere Untersuchung war schwierig, bei der großen Labilität und Durchsichtigkeit, die diese Art auszeichnet. Soviel ich feststellen konnte, sind meist 7 Kanten vorhanden: eine unpaare Dorsal-, 2 Ventralkanten und jederseits 2 Lateralkanten, von denen meist alle paarigen, stets aber die Ventralkanten etwas über dem Mund enden; die letzteren beginnen zudem nicht auf der Glockenspitze, sondern bedeutend tiefer. Bei einigen Glocken schien die Kantenzahl eine viel größere, bis gegen 20, zu sein, wobei diese Kanten viel schmäler als bei den andern waren,

und alle gemeinsam in einiger Entfernung vom Munde endeten. Ob es sich wirklich immer um Kanten handelte oder teilweise auch um zufällige Falten, z. B. infolge Schrumpfung, blieb zweifelhaft. Da zudem bei diesen Glocken die Somatocyste fehlte und vom Gefäßsystem nichts zu erkennen war, blieb auch die Frage offen, ob es sich vielleicht um zwei Arten handelte. Die Kanten sind nicht richtig gezähnt, sondern mehr unregelmäßig wellig.

Der Mund ist gerade abgeschnitten, sehr weit, ohne Zähne, und nimmt die größere Hälfte der Basis ein. Die kleinere Ventralhälfte verlängert sich etwas nach unten, zu einem primitiven Hydröcium, dessen Seitenränder unten leicht geschweift sind und gerundet in den Ventralrand übergehen. Die Mundplatte besteht aus 2 größeren, zarten Flügeln mit gerundeten Basalrändern, die in der Medianlinie eine kleine, runde Zacke tragen, wie sonst nie bei Galeolarien, dagegen häufig bei Diphyinen. Diese Glocke steht überhaupt der Diphynenglocke sehr nahe.

Die Subumbrella war stets außerordentlich weit, jedenfalls teilweise infolge des Verlustes der Muskulatur. Oben ist sie zugespitzt. Bei wenigen Glocken war das Gefäßsystem noch zu erkennen. Es war einfach, ohne Ventralgefäß. Die Somatocyste ist ein kleiner Schlauch auf dünnem Stielchen, oben manchmal etwas verdickt. Ihre Länge ist verschieden, bald bis zur Glockenmitte reichend, bald kaum bis zum unteren Drittel.

Einige lose Unterglocken wurden gleichzeitig erbeutet, ihr Erhaltungszustand war aber zu schlecht, um näheres zu ermitteln.

2. Subfamilie Diphyinae MOSER.

Diphyopsidae HAECKEL, 1888 p. 145, 151—152 (partim).

Diphyopsinae CHUN, 1897, p. 13, 18.

Diphyopsinae LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 39.

Diphyopsinae BIGELOW, 1911 b, p. 240—248.

Beide Glocken ungefähr gleich groß, pyramidenförmig, fest zusammengefügt. Kanten und Zähnelung wohl entwickelt.

Oberglocke mit echtem Hydröcium, ventral.

Stammwurzel tief eingesenkt, über dem Munde gelegen. Gefäßpol in der unteren Glockenhälfte.

Unterglocke kompliziert, asymmetrisch. Hydröcium hoch entwickelt, überdacht. Somatocyste fehlt.

Eudoxien vorhanden: Deckstück kreisartig entwickelt, helmförmig. Phylocyste schlachtförmig, ohne Äste.

1 Geschlechtsglocke, 4kantig, primitiv, bilateral-symmetrisch, der Unterglocke unähnlich. Hydröcium einfach, rinnenförmig.

Kolonie diöcisch.

Nachdem die Gattung *Galeolaria* ausgeschieden und die beiden Gattungen *Diphyes* CUVIER und *Diphyopsis* HAECKEL vereinigt sind, enthält diese Unterfamilie nur noch eine einzige Gattung:

Genus *Diphyes* CUVIER.

Diphyes CUVIER, 1817, p. 61.

Diphyes HAECKEL, 1888, p. 145, 151—152.

Doramasia CHUN, 1888, p. 14 (1134).

- Diphyopsis* HAECKEL, 1888, p. 145, 152—153.
Doramasia CHUN, 1892, p. 115.
Diphyes CHUN, 1897, p. 18—19.
Diphyopsis CHUN, 1897, p. 18—19, 26.
Diphyes LENZ und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 39.
Diphyopsis LENZ und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 49.
Diphyopsis BIGELOW, 1911 b, p. 257.
Diphyes BIGELOW, 1911 b, p. 248.

Diese Gattung wurde seinerzeit von CUVIER für die von BORY DE ST. VINCENT entdeckte *D. dispar* CHAM. et EYS. aufgestellt. Von mir wird sie teils weiter als bisher gefaßt, indem sie auch die Arten mit Spezialschwimmglocken, also die Gattung *Diphyopsis* HAECKEL, nebst der Gattung *Doramasia* CHUN umfaßt, die lediglich Jugendstadien von *Diphyes* enthält, teils enger, indem alle jene Arten ausscheiden, die kein echtes Hydröcium in der Oberglocke haben, und deren Unterglocken primitiv sind, d. h. symmetrisch, mit rinnenförmigem Hydröcium. Zu letzteren gehören: *D. biloba* SARS, *D. truncata* SARS, *D. turgida* GEGENBAUR, *D. conoidea* KEFERST. u. EHL., *D. subtilis* CHUN und *D. foulcri* BIGELOW, die nunmehr bei den Galeolarien figurieren.

Außerdem scheiden aus: *D. spiralis* BIGELOW, da sie eine Monophyide (*Muggiaeae*) und *D. arctica* CHUN, da sie rückgebildet (*Dimophyes*) ist.

Auf Grund umfangreicher Untersuchungen, vor allem der Nachprüfung eines Teiles des Siboga-Materials, habe ich ferner festgestellt, daß folgende Arten, wie teilweise BIGELOW vermutete, gestrichen bzw. mit *D. bojani* ESCHSCH. vereinigt werden müssen: *D. steenstrupi* GEGENBAUR, *Doramasia bojani* CHUN, *Doramasia pictoides* LENZ u. v. R., *Diphyopsis gegenbauri* LENZ und v. R., *Diphyopsis malayana* LENZ u. v. R. und *Diphyopsis indica* LENZ u. v. R.

Mit *D. dispar* CHAM. et EYS. ist außer *Diphyopsis nierstraszi* LENZ u. v. R. auch *D. campanulifera* ESCHSCH. identisch, die schon HUXLEY vereinigt, CHUN und LENZ und VAN RIEMSDIJK dagegen als selbständige Arten angeführt hatten. Hierher gehört auch, wie schon CHUN nachwies, *D. compressa* HAECKEL, während ich BEDOTS var. *picta* statt, wie BIGELOW, mit *D. dispar*, eher mit *D. bojani* ESCHSCH. vereinigen möchte.

D. anomala LENZ u. v. R. ist, wie BIGELOW richtig bemerkt, nur eine kleine Varietät von *D. dispar* und zu streichen.

Was *D. appendiculata* anbelangt, so bleibt es zweifelhaft, nach der Beschreibung und Abbildung HUXLEYS, ob sie mit *D. sieboldi* KÖLLIKER oder mit der sehr ähnlichen *D. mitra* HUXLEY identisch ist. Da das gleiche auch von *D. appendiculata* ESCHSCH. gilt, ist es am zweckmäßigsten, diesen Namen ganz zu streichen und den Namen *D. sieboldi* KÖLLIKER für die von letzterem trefflich beschriebene, auch im Mittelmeer gemeine Art anzuwenden. Der von CHUN und neuerdings von BIGELOW vorgeschlagene Name: *D. bipartita* COSTA kommt nicht in Betracht, weil ihn COSTA hier fälschlich gebraucht hat (Näheres unten).

Ein Jugendstadium von *D. sieboldi* ist *D. gracilis* GEGENBAUR; *D. gracilis* BEDOT dagegen ist mit *D. contorta* LENZ u. v. R. identisch, nicht mit ersterer wie BEDOT, noch mit *D. mitra* HUXLEY wie BIGELOW glaubt.

Die *D. sieboldi* so ähnliche Art, deren Jugendstadium HUXLEY als *D. mitra* darstellt und LENZ und VAN RIEMSDIJK zum erstenmal wiederfanden, ohne sie wiederzuerkennen (*Diphyopsis diphyoides*) behält obigen Namen, den inzwischen auch BIGELOW angenommen hat.

Zu *D. mitra* gehört die *Eudoxia sagittata* HUXLEY. Diese wurde von der Siboga-Expedition zusammen mit der Mutterkolonie gefunden, von LENS und VAN RIEMSDIJK aber für die Eudoxie von *D. sieboldi* KÖLLIKER gehalten und daher als *Eudoxia campanula* bezeichnet, obwohl erstere in ihrem Material gänzlich fehlte. Den gleichen Irrtum beging BIGELOW, der im übrigen mit Scharfblick fast zu den gleichen Resultaten wie ich über die Zusammengehörigkeit der einzelnen Arten des Siboga-Materials kam, obwohl er sich nicht mit deren entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung abgegeben hat.

D. chamissonis HUXLEY ist identisch mit *Diphyopsis weberi* LENS u. v. R., *D. serrata* CHUN so unvollständig beschrieben, daß sie ganz zu streichen ist.

Zu den 6 alten Arten: *D. dispar* CHAM. et EYS., *D. bojani* ESCHSCH., *D. sieboldi* KÖLLIKER, *D. mitra* HUXLEY, *D. contorta* LENS u. v. R. und *D. chamissonis* HUXLEY, die sich alle in meinem Material fanden, kommt eine neue, sehr interessante Art: *D. antarctica*, hinzu.

Wie die Galeolarien zerfallen die Diphyinen ganz natürlich in 3 Formenkreise mit nahe verwandten Arten: der erste von ihnen enthält 2, der dritte 4, der zweite nur eine einzige Art, die genau in der Mitte zwischen beiden steht. Von einem zum andern Formenkreis macht sich ebenfalls eine ausgesprochene Höherentwicklung geltend, und teilweise auch innerhalb der Kreise selbst. Allerdings erstreckt sich diese Höherentwicklung, und das ist sehr interessant, durchaus nicht immer gleichmäßig auf alle Teile der Kolonie, sondern es steht bald das eine, bald das andere Organ auf einer niedrigeren bzw. höheren Entwicklungsstufe wie es der Stellung der Kolonie als Ganzes entspricht. Hierin zeigen sich im einzelnen die verschiedensten Modifikationen, und jedes Organ entwickelt sich bis zu einem gewissen Grad in selbständigerem Tempo.

Am Anfang der Reihe steht *D. contorta* LENS u. v. R., nicht nur als kleinste Diphyine mit kleiner, primitiver Eudoxie, sondern vor allem, weil das Hydröcium der Oberglocke noch sehr klein, das der Unterglocke verhältnismäßig einfach ist, nur von einem kleinen Flügel unvollständig überdacht. Sie schließt sich also aufs engste den Galeolarien des höchsten Formenkreises: *G. truncata* (SARS) und *G. subtilis* (CHUN) an. Auf sie folgt die sehr ähnliche *D. sieboldi* KÖLLIKER, bei welcher die Eudoxie ebenfalls noch primitiv und klein ist. Die Unterglocke besitzt dagegen bereits ein relativ wohlentwickeltes, ganz geschlossenes Hydröcium. Interessanterweise ist dieses aber bei der jungen Unterglocke noch sehr ähnlich dem der ausgewachsenen *D. contorta*, so daß letztere als ein in der Entwicklung stehen gebliebenes Jugendstadium der ersteren erscheint.

Der II. Formenkreis mit *D. mitra* HUXLEY zeichnet sich vor dem I. durch die Vermehrung der Kantenzahl, Entwicklung eines Mundzahnes und Vergrößerung des Hydröcium der Oberglocke aus, während die Unterglocke nicht über jene des I. Formenkreises hinausgewachsen ist.

An der Spitze des III. Formenkreises steht die neue *D. antarctica*, die sehr nahe verwandt ist mit *D. dispar* CHAM. et EYS.. Von dieser unterscheidet sie sich aber in bedeutsamer Weise durch das Fehlen einer Spezialschwimmglocke. Um so interessanter ist diese Tatsache, als die ganze Organisation zugleich auch eine primitivere ist. Am Munde der Hauptglocken sind zwei statt drei Zähne vorhanden — bei *D. mitra* einer, bei *D. sieboldi* keiner —, die Unterglocke ist noch symmetrisch, und ihr Hydröcium ist noch ganz offen; dafür haben sich ihre Lateralflächen, allerdings mächtig entwickelt, so daß sie flügelartig das letztere begrenzen. Die Zähnelung ist ganz primitiv, wie sonst nur bei Galeolarien usw. Dagegen sind die Hauptglocken und die Eudoxie sehr groß,

viel größer als beim I. und II. Formenkreis. Das Gefäßsystem weist verschiedene Komplikationen auf, namentlich die Entwicklung einer Gefäßplatte in der Oberglocke wie bei *D. dispar*, die jedenfalls eine Begleiterscheinung der Vergrößerung der Hauptglocken sind. Vor allem ist aber das Hydröcium der Oberglocke groß und geräumig geworden. So stellt *D. antarctica* ein merkwürdiges Gemisch primitiver und höherer Eigenschaften dar, wobei aber letztere so überwiegen, daß über ihre phylogenetische Stellung kein Zweifel sein kann. Den Gipfel des Kreises bilden *D. dispar* und die ihr täuschend ähnliche *D. bojani*, bei denen sich die 1. Geschlechtsglocke zu einer Spezialschwimmglocke umgewandelt hat, der Mund bereits 3 statt 2 Zähne aufweist, und das Hydröcium der Unterglocke sehr kompliziert geworden ist. Oben wird es durch eine Brücke geschlossen, unten überdacht durch einen breiten Flügel. Ein Vergleich der verschiedenen Abbildungen der Kolonien und Eudoxien zeigt am besten die Fortschritte, die innerhalb der Gattung von einer Art zur andern gemacht wurden.

Die Unterschiede zwischen den 3 Formenkreisen und den einzelnen Arten sind aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

I. Formenkreis.

Glocken 4kantig, ohne Mundzähne.
Oberglocke: Hydröcium kurz und eng.
Eudoxien klein und einfach.

II. Formenkreis.

Glocken 5kantig, mit 1 Mundzahn.
Oberglocke: Hydröcium länger als bei I.
Eudoxien größer.

III. Formenkreis.

Glocken 5kantig, mit 2—3 Mundzähnen.
Oberglocke: Hydröcium lang und geräumig.
Gefäßplatten vorhanden.
Eudoxien groß und hoch entwickelt.

D. contorta LENS u. v. R.

Oberglocke leicht geschraubt.
Rechte Lateralkante oben und unten kurz.
Somatocyste keulenförmig. Hydröcium der Unterglocke nur überdacht.

D. sieboldi KÖLLIKER.

Linke Lateralkante der Oberglocke oben kurz.
Somatocyste cylindrisch. Hydröcium der Unterglocke geschlossen.

D. mitra HUXLEY.

Hydröcium der Unterglocke nur überdacht.

D. antarctica n. sp.

2 Mundzähne. Zähnelung der Kanten unregelmäßig und wellig. Hydröcium der Unterglocke offen, von 2 großen Fügeln gebildet.

D. dispar CHAM. et EYS.

3 breite Mundzähne. Subumbrella der Oberglocke oben röhrenförmig verlängert. Hydröcium der Unterglocke überdacht.

D. bojani ESCHSCH.

Wie die vorige, aber die Subumbrella oben zugespitzt und eine kleine Zahnreihe auf der Mundplatte der Oberglocke.

D. chamissonis HUXLEY.

Wie die erste, aber 3 kurze Mundzähne und die Subumbrella oben gerundet.

Die 7 Arten der Gattung werde ich aus praktischen Rücksichten in anderer Reihenfolge besprechen wie der oben gegebenen, indem ich mit dem III. Formenkreis, und zwar mit dem Typus der Gattung: *D. dispar* beginne, da sie von mir am gründlichsten nach allen Richtungen hin untersucht werden konnte und die Basis der weiteren Untersuchungen bildet. Die übrigen Glieder des Formenkreises schließen sich an: Darauf gehe ich zum I. Formenkreis über und beginne hier mit der gemeinen, von mir am besten untersuchten *D. sieboldi*. Den Schluß bildet die Übergangsform *D. mitra*.

III. Formenkreis.

Diagnose oben.

Diphyes dispar CHAM. et EYS. mit Eudoxie (*Eud. lessoni* ESCHSCH.).

(Taf. V, VI, VII, VIII, Fig. 1, 2.)

Kolonie:

- *Salpa bipartita* — *Biphore biparti* BORY DE ST. VINCENT 1804 V. I p. 134, 135 (Note), T. VI F. 3 A—C Bei Tristan d'Acunha.
- *Diphyes Cuvier* 1817, T III p. 288
- *Diphyes dispar* CHAMISSO et EYSENHARDT, 1821, p. 365—367 T. XXXII F. 4 A—B. „In mari pacifico aequinoctiale.“
- *Diphyes Bory* QUOY et GAIMARD, 1824, p. 377 T. XXXVI F. 12.
- *Diphyes angustata* ESCHSCHOLTZ, 1825, p. 743 T. V F. 16. Südsee, Nähe des Äquators.
- *Diphyes dispar* LESSON, 1826, p. 63—64. Atlantischer Ozean.
- *Diphyes Quoy* et GAIMARD, 1827, p. 7 T. I F. 7. Straße von Gibraltar.
- *Diphyes Cuvier* QUOY et GAIMARD, 1828, p. 330—332 T. III F. 1—7. Straße von Gibraltar.
- *Diphyes campanulifera* ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 137—138 T. XII F. 6.
- *Diphyes dispar* ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 137.
- *Diphyes angustata* ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 136 T. XII F. 6.
- *Diphyes Bory* BLAINVILLE, 1830, p. 123 T. I F. 1. Indischer Ozean und bei den Molukken.
- *Diphyes Bory* QUOY et GAIMARD, 1833, p. 83—86 T. IV F. 1—6. „En general que dans la haute mer et dans presque toutes celles des pays chauds.“
- *Diphyes Bory* BLAINVILLE, 1834, p. 135 T. V F. 1—1 d.
- *Diphyes regularis* MEYEN, 1834, p. 209—216 T. XXXVI.
- *Diphyes dispar* BRANDT (MERTENS), 1835, p. 31. 3° lat. occid.
- *Diphyes dispar* HUXLEY, 1859 p. 30—34, T. I F. 1, 1 a—1 e. Südl. Pazif. Ozean 36° 31' s. Br.; ca. 14 Meilen von der Ostküste Australiens, südl. Atlant. Ozean, Indischer Ozean, Ostküste Australiens.
- *Diphyes campanulifera* GEGENBAUR, 1860, p. 366—369 T. XXIX F. 23—26. Atlant. Ozean zwischen dem 30. und 40.° n. Br. und dem 30. und 40.° w. L.
- *Diphyes campanulifera* KEFERSTEIN u. EHLERS, 1861, p. 19.
- *Diphyopsis campanulifera* CHUN, 1888, p. 1159 (19). Canaren.
- *Doramasia picta* CHUN, 1888, p. 1154—1155. Canaren.
- *Diphyopsis dispar* HAECKEL, 1888, p. 152—153. Pazifischer Ozean.
- *Diphyopsis campanulifera* HAECKEL, 1888, p. 153.
- *Diphyopsis compressa* HAECKEL, 1888, p. 136—155 T. XXXIII, XXXIV. Canaren, trop. u. subtrop. Atlant. Ozean.
- *Doramasia picta* CHUN, 1892, p. 115—132 T. VIII F. 3~~4~~, T. IX F. 5~~10~~ T. X F. 1. Canaren.
- ? *Diphyopsis compressa* var. *picta* BEDOT, 1896, p. 360—361. Amboina.
- *Doramasia picta* CHUN, 1897, p. 9—10. Guineastrom, Floridastrom, Sargassosee, Nördl. u. Südl. Äquatorialstrom.
- *Diphyopsis dispar* CHUN, 1897 b, p. 27.
- *Diphyopsis campanulifera* CHUN, 1897, p. 26—27. Ganz vereinzelt in allen warmen Stromgebieten des Atlant. Ozeans.
- *Diphyes dispar* SCHNEIDER, 1898, p. 84—85.
- *Mugliaea bojani* SCHNEIDER, 1898, p. 88.
- *Diphyopsis angustata* AGASSIZ u. MAYER, 1899, p. 179—180 T. XVII F. 54. Fiji-Inseln.
- *Diphyopsis picta* MAYER, 1900, p. 75. Tortugas.
- *Diphyopsis campanulifera* MAYER, 1900, p. 75 T. XXVIII, F. 93—95. Tortugas.

- Diphyopsis angustata* AGASSIZ u. MAYER, 1902, p. 162—163 T. VIII, X, F. 37, 41, 42. Trop. Pazif. Ozean.
Diphyopsis campanulifera BEDOT, 1902, p. 5. Zwischen Azoren, Cap Verden, Westküste Afrikas und Europas, Malediven und Lakkediven.
Diphyopsis campanulifera BROWNE, 1904, p. 743. Malediven und Lakkediven.
Diphyopsis campanulifera MAYER, 1904, p. 2. Bahamas.
Diphyes dispar HARGITT, 1905, p. 60. Golfstrom.
Diphyes dispar LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908 p. 42 T. VI F. 51, 52. Malayischer Archipel.
Diphyopsis campanulifera LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 49—51 T. VIII F. 63. Malayischer Archipel.
Diphyes nierstraszii LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 43 T. VII F. 53. Malayischer Archipel.
Diphyopsis anomala LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 54 T. VIII F. 69, T. IX F. 70. Malayischer Archipel.
Diphyopsis dispar BIGELOW, 1909 b, p. 316. Neufundland.
Diphyopsis dispar BIGELOW, 1911 b, p. 257—258 T. X F. 1, T. XI F. 2. Östl. trop. Pazif. Ozean.
Doramasia picta BIGELOW, 1911 b, p. 265.
Diphyopsis dispar BIGELOW, 1913, p. 77—78. Nördl. Pazif. Ozean.

Eudoxie:

- Eudoxia lessoni* ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 126—127 T. XII F. 2. Südsee, nördliche Tropengegend.
Diphyes cucullus QUOY et GAIMARD, 1833, p. 92—94 T. IV F. 21—23. Port Dorey, près de Misory et de l'île Longue, côte Nord de la Nouvelle Guinée.
Cucullus doreyanus BLAINVILLE, 1834, p. 131 T. VI F. „Toutes les mers des pays chauds.“
Eudoxia lessoni HUXLEY, 1859, p. 57—59 T. III F. 6, 6 a. In allen Meeren.
Eudoxia bojani GEGENBAUR, 1860, p. 359—363. Atlantischer Ozean.
Eudoxia bojani FEWKES, 1881, p. 166 T. VI F. 8, 9. Newport, Narragansett Bay.
Eudoxia lessoni FEWKES, 1881, p. 166. Tortugas und Newport, Narragansett Bay.
Cucullus lessoni HAECKEL, 1888, p. 110.
Ersaea compressa HAECKEL, 1888, p. 122—124 T. XXXIV. Canaren, trop. und subtrop. Atlantischer Ozean.
Eudoxia lessoni CHUN, 1888, p. 1159 (19). Canaren.
Ersaea lessoni = *Ersaea campanulifera* CHUN, 1897, p. 26—27 und 103. Bermudas und warme Stromgebiete des Atlantischen Ozeans.
Eudoxia lessoni SCHNEIDER, 1898, p. 85.
Ersaea lessoni MAYER, 1900, p. 75 T. XXVIII F. 26, 27. Newport Harbour; Tortugas.
Ersaea angustata AGASSIZ u. MAYER, 1902 p. 163 T. X F. 41, 42.
Ersaea appendiculata AGASSIZ u. MAYER, 1902, p. 161 T. IX F. 40. Tropischer Pazifischer Ozean.
Eudoxia Lessoni BROWNE, 1904, p. 743. Malediven und Lakkediven.
Ersaea lessoni LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 50—51 T. VIII F. 64. Malayischer Archipel.
Eudoxia diphys dispar BIGELOW, 1911, p. 258. Östlicher tropischer Pazifischer Ozean.
non *Ersaea bojani* ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 125. [Eud. *D. bojani* Esch.].
non *Ersaea quoyi* ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 128 T. XII F. 3. [Eud. *D. bojani* Esch.].
non *Ersaea gaimardi* ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 118 T. XII F. 4. [Eud. *D. bojani* Esch.].
non *Ersaea pyramidalis* WILL, 1844. [Eud. *Muggiaeae kochi* (WILL)].
non *Eudoxia eschscholtzi* BUSCH, 1851. [Eud. *Muggiaeae kochi* (WILL)].
non *Ersaea picta* CHUN, 1892, p. 115, 123—133. [Eud. *D. bojani* ESCHSCHOLTZ].
non *Ersaea picta* CHUN, 1897, p. 9. [Eud. *D. bojani* ESCHSCHOLTZ].

Diagnose: Kolonie: Glocken 5kantig mit 3 breiten Mundzähnen. Kanten und Basis regelmäßig und fein gezähnt.

Oberglocke: Hydröcum oben meist über die Glockenmitte reichend, nach unten stark über den Mund verlängert und schräg abgeschnitten, mit 4 Spitzen, von denen die Ventralspitzen fast auf Mundhöhe liegen. Mundplatte ungeteilt, ohne Medianzähne. Subumbrella oben zu langem, dünnem, charakteristischem Schlauch ausgezogen. Somatocyste sehr lang und spindelförmig. Gefäßplatte vorhanden.

Unterglocke: Hydröcum ganz vom rechten Flügel überdacht; über diesem eine schmale, mit der linken Seite verwachsene Brücke. Unten überragen zwei lange, breite Ventralspitzen den Mund.

Deckblätter asymmetrisch mit zwei großen, charakteristischen, dorsalen Basalzähnen.

Farbe: Subumbrella, Somatocyste und häufig die ältesten Polypen schwefelgelb bis orange pigmentiert. Unterste Ventralzellen der Somatocyste smaragdgrün schillernd. Nesselköpfe orange.

Größe: Glocken 60 mm; über 90 Cormidien.

Eudoxie: Deckstück helmförmig mit schwacher Naht, deren Seitenkanten stumpf und ungezähnt sind. Nackenschild groß, asymmetrisch mit 2 charakteristischen, hakenförmigen Basalzähnen. Basis wenig vertieft. Phylocyste bauchig, meist wie eine phrygische Mütze.

Spezialschwimmglocke vierkantig, mit 4 breiten Mundzähnen, von denen die dorsalen zusammen eine Schuppe bilden.
Hydrörium flach. Apophyse lang.

4—5 Geschlechtsglocken, wie die Spezialschwimmglocke, aber ohne Apophyse, oben gerade abgeschnitten.

Farbe: Subumbrella der Geschlechtsglocke schwefelgelb, der Spezialschwimmglocke smaragdgrün schillernd, mit gelben Flecken. Manubrium schwach rötlich.

Größe: 13 mm.

Fundnotizen:

Kolonie

Eudoxie

Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

- | | |
|--|------------------------------|
| 13. IX. Porto Grande, Brutnetz, Oberfläche 1 Ogl. 5 mm | 5 Eud. 2—10 mm, 1 Sgl. 6 mm. |
| 11. X. Vertikalnetz 1200 m | 1 Ggl. 3 mm. |
| 19. X. morgens, Oberfläche | 1 Eud. 9 mm. |
| 19. X. Vertikalnetz 500 m | 1 Eud. 9 mm. |
| 23. X. abends, Oberfläche | 3 Ogl. 8—12 mm. |
| 31. X. Nachtfang mit 7 m-Netz, 10 m tief 2 Ogl. 35 mm, 1 Ugl. 25 mm. | |
| 5. XI. nachts, Vertikalnetz 1000 m | 1 Ogl. 10 mm. |

1903

- | | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------------|
| 2. V. Vertikalnetz 400 m | 5 Ogl. 10—16 mm | 1 Dst. 5 mm. |
| 5. V. Vertikalnetz 400 m | 3 Ogl. 7—9 mm. | |
| 14. V. großes Netz 20 m | 1 Ogl. 17 mm. | |
| 20. V. Vertikalnetz 400 m | 2 Ogl. 10—16 mm | 2 Dst. 2—3 mm. |
| 21. V. Vertikalnetz 400 m | 1 Ogl. 6 mm. | |
| 25. V. Vertikalnetz 400 m | 2 Ogl. 11—13 mm, 3 Ugl. 4, 8, 30 mm | 1 Dst. 4 mm. |
| 26. V. Oberfläche | | 1 Eud. 6 mm. |
| 31. V. Port Natal, Oberfläche | 8 Ogl. 7—14 mm, 4 Ugl. 8—10 mm | 12 Eud. 4—10 mm, 1 Ggl. 2 mm. |
| 5. VIII. vormittags, Oberfläche | | 1 Eud. 8 mm, 4 Dst. 2—3,5 mm. |
| 5. VIII. abends, Oberfläche | | 5 Eud. 6—11 mm. |
| 8. VIII. quant. 50 m | | 1 Dst. 4 mm. |
| 16. VIII. Oberfläche | 1 Ogl. 10 mm, 1 Ugl. 5 mm („zusammengehörend“) | 1 Eud. 1 mm, 1 Sgl. 7 mm. |
| 19. VIII. 400 m, abends | 1 Ogl. 10 mm, 1 Ex. 13 + 8 mm | 1 Dst. 6 mm, 2 Ggl. 4 mm. |
| 20. VIII. Vertikalnetz 400 m | 2 Ogl. 5—7 mm | 1 Dst. 6 mm. |
| 24. VIII. Vertikalnetz 400 m | | 1 Dst. 7 mm, 1 Ggl. 5 mm. |
| 26. VIII. Vertikalnetz 400 m | 3 Ogl. 11—13 mm, 1 Ex. 17 + 12 mm. | |
| 28. VIII. Vertikalnetz 400 m | | 1 Ead. |

5. X. Vertikalnetz 400 m, große Abtrift .1 Ogl. 12 mm, 1 Ugl. 5,5 mm.

10. IX. Vertikalnetz 3000 m

4 Ogl. 2,5—11 mm, 1 Ugl. 15 mm

1 Dst. 5 mm, 1 Ggl. 3 mm.

13. IX. Oberfläche, Brutnetz

1 Ugl. 9 mm.

23. IX. nachts, Horizontalnetz 10 m

2 Ogl. 26 u. 30 mm.

30. IX. Vertikalnetz 1500 m

1 Sgl. 8 mm.

7. X. nachts, Horizontalnetz 40 m

14 Ogl. 14—30 mm.

9. X. Vertikalnetz 3000 m

19 Ogl. 6—32 mm, 11 Ugl. 4—25 mm

1 Eud.

13. X. Vertikalnetz 3000 m

3 Ogl. 14—16 mm, 3 Ugl. 10—15 mm

8 Eud. 4—7 mm.

20. X. Vertikalnetz 3000 m

1 Ogl. 4 mm, 1 Ugl. 4 mm

2 Dst. 3—6 mm.

Tortugas, R. HARTMEYER, 1907:

- | | | |
|--------------|---------------------------------|---|
| 29. V. | 5 Ogl. 3—7 mm | } V. Eudoxien 4—10 mm u.
} V. Teile. |
| 4. VI. | 23 Ogl. 2—11 mm, 1 Ugl. 6 mm. | |
| 20. VI. | V. (gl. 2—10 mm, 6 Ugl. 3—7 mm. | |
| 1. VII. | V. Ogl. 2—11 mm, 1 Ex. 19 mm. | |

8. VIII.

8 Ogl. 11 mm, 6 Ugl. 3—5 mm.

Azoren, SIMROTH, 1886

13 Ogl. 5—14 mm, 1 Ugl. 12 mm

4 Eud. 4—9 mm u. lose Teile.

Deutsch Neu-Guinea, H. SCHOEDE:

1908

21.—24. XI. Balinbing und Telvek Kasei ...2. Ogl. 6 mm.

1909	Kolonie	Eudoxie
3. VIII. Vulkaninseln, gr. Oberflächennetz .	1 Ugl. 5 mm.	
8. IX. nördl. Martinsinsel	1 Ugl. 9 mm	2 Eud. 6 u. 7 mm.
18. IX. nw. Insel Dampier		V. Eud. 2—9 mm.
24. IX. 450 m	unterer Teil einer sehr großen Ogl., Breite 8 mm	3 Eud. 4—7 mm, 1 Dst. 5 mm, 2 Ggl. 4 u. 6 mm.
25. IX. nördlich von Neu-Pommern	1 Ogl. 13 mm	V. Eud. 5—6 mm.
26. IX.	1 Ugl. 14 mm	V. Eud. 3, 5—7 mm.
29. IX.	3 Ogl. 4—12 mm, 1 Ugl. 7 mm	2 Eud. 4 u. 5 mm.
3. X.		3 Eud. 4 u. 5 mm.
28. XI. St. Georgs-Kanal	1 Ogl. 10 mm, 1 Eud. 12 mm.....	1 Eud. 6 mm.
11. XII. St. Georgs-Kanal	V. Ogl. 4—15 mm, 4 Ugl. 7—13 mm .	1 Eud. 4 mm, V. Dst. 2 u. 3 mm.
21. XII. Blanche Bucht	1 Ogl. 10 mm, 1 j. Ex. 3 mm	V. Eud. 3,5—5 mm.
1910		
26. II.	2 Ugl. 6 u. 8 mm. V. Ex. 3—15 mm.V. Eud. 3,5—8 mm.	
Gazelle: Nördl. v. Neu-Guinea, Insel Mysory (135° 5' ö. L. 1,5° s. Br.), 1875 Oberfläche, abends 1 Ogl. 12 mm.		
Zwischen Neu-Pommern und Australien 10. IX. 1875 (12° 5' s. Br. 157° ö. L.) mittags 3 Ogl. 12—15 mm.		
Südl. von Mauritius (59° ö. L. 26° s. Br.) 21. III. 1875 2 Ogl. 26 mm.		
Nördl. von Neu-Mecklenburg (149° 3' ö. L. 2° 5' n. Br.) 13. VII. 1875 1 Ogl. 25 mm, 2 Ugl. 22—25 mm.		
Stiller Ozean, von CHAMISSO gesammelt und „ <i>Diphyes dispar</i> CHAMISSO“ bezeichnet, 2 Ogl. 24 u. 25 mm.		

Geschichte.

Kolonie.

1859 bezeichnete HUXLEY (p. 30) als Synonyme der von ihm verschiedentlich beobachteten und sehr gut beschriebenen und abgebildeten *D. dispar* CHAM. et EYS. folgende, aus den verschiedensten Meeren stammende Arten:

<i>Biphore biparti</i> BORY DE ST. VINCENT, 1804.	<i>Diphyes campanulifera</i> , idem.
<i>Diphyes</i> CUVIER, 1817.	<i>Diphyes</i> Bory, BLAINVILLE, 1830.
<i>Diphyes dispar</i> CHAM. et EYSENH., 1821.	<i>Diphyes</i> dispar LESSON, 1830.
<i>Diphyes dispar</i> Bory, QUOY et GAIMARD, 1824.	<i>Diphyes</i> Bory, QUOY et GAIMARD, 1833.
<i>Diphyes</i> QUOY et GAIMARD, 1827.	<i>Diphyes regularis</i> MEYEN, 1834.
<i>Diphyes angustata</i> , ESCHSCHOLTZ 1829.	<i>Diphyes turgida</i> ? GEGENBAUR, 1854.
<i>Diphyes</i> <i>dispar</i> , idem.	

CHUN dagegen nannte 1897 (p. 26) die von ihm im Atlantischen Ozean häufig gefundene Diphycide: *Diphyopsis campanulifera* QUOY et GAIMARD und bezeichnete als deren Synonyme ausschließlich alle atlantischen Arten.

? <i>Biphore</i> (<i>Salpa</i>) <i>bipartita</i> BORY DE SAINT VINCENT, 1804.	<i>Diphyes</i> Bory, BLAINVILLE, 1830.
	<i>Diphyes campanulifera</i> GEGENBAUR, 1860.
<i>Diphyes</i> QUOY et GAIMARD, 1827.	<i>Diphyes campanulifera</i> CHUN, 1888.
<i>Diphyes campanulifera</i> ESCHSCHOLTZ, 1829.	<i>Diphyes compressa</i> HAECKEL, 1888.
<i>Diphyes</i> Bory, QUOY et GAIMARD, 1833.	

Die pazifische, von CHAMISSO entdeckte *D. dispar* sollte der atlantischen *D. campanulifera* Q. et G., deren Eudoxie die *Eudoxia lessoni* ESCHSCH. ist, außerordentlich nahe stehen, doch müßten erst weitere Untersuchungen ergeben, inwieweit sie spezifisch verschieden sind. Mit der letzteren sollte jedenfalls *D. angustata* ESCHSCH. identisch sein.

LENS und VAN RIEMSDIJK unterschieden eine pazifische *Diphyes dispar* C. A. M. et Eys., von der sie, im Gegensatz zu CHUN, als Synonym angeben:

Diphyes angustata ESCHSCHOLTZ, 1829,

Diphyes regularis MEYEN, 1834,

Diphyes dispar HUXLEY, 1859

und eine *Diphyopsis campanulifera* Q. et G. mit folgenden Synonymen:

Diphyes campanulifera ESCHSCHOLTZ,

Diphyes BLAINVILLE, 1830,

Diphyes Eory, QUOY et GAIMARD, 1833,

Diphyes campanulifera GEGENBAUR, 1860,

Diphyopsis campanulifera CHUN, 1888,

Diphyopsis compressa HAECKEL, 1888.

Das Fehlen bzw. Vorhandensein von Spezialschwimmglocken sollte das unterscheidende Merkmal zwischen beiden Arten, der atlantischen und pazifischen, sein, für die Bestimmung der Eudoxien außerordentlich wichtig, doch haben sich die beiden Autorinnen nur bezüglich jener der letzteren geäußert, die auch nach ihnen mit *Eodoxia lessoni* ESCHSCH. identisch ist.

Neuerdings hat BIGELOW, dem Beispiel HUXLEYS folgend, beide Arten unter dem Namen *D. dispar* vereinigt. Bei Revision der unter den verschiedenen Namen beschriebenen Arten kam er im ganzen zu dem gleichen Resultat wie ich, bis auf einen wichtigen Punkt: *Doramasia picta* CHUN, deren Eudoxie *Ersaea picta* sei, erkannte er als selbständige Art an. Tatsächlich ist aber auch diese mit *D. dispar* identisch. (Näheres unten), und damit die zugehörige Eudoxie wieder ganz problematisch, da unmöglich zwei Eudoxien: *Ersaea picta* und *Eodoxia lessoni*, der gleichen Kolonie angehören können, um so mehr, da die erstere nach CHUN eine Spezialschwimmglocke hat, die letztere nicht.

BIGELOW hat keine spezielle Begründung seiner Liste der Synonyme gegeben. Da die betreffende Literatur vielfach schwer zugänglich ist, dürfte eine historische Zusammenfassung am Platze sein, um definitiv den herrschenden Wirrwarr zu beseitigen. Allerdings ist dieser kaum verständlich, bei einer so gemeinen und zudem auffallenden Art wie *D. dispar* und bei einer so auffallenden Eudoxie wie *Eodoxia lessoni*. Schon HUXLEY hat sie als eine der gemeinsten bezeichnet, die nicht nur von jeder Expedition in größeren Mengen mitgebracht, sondern auch des öfteren direkt am Meer beobachtet wurde. Und trotzdem noch diese Konfusion, die mit den Jahren eigentlich schlimmer geworden ist! Das Kapitel: *D. dispar* ist ein lehrreiches Beispiel menschlicher Irrungen!

Zum erstenmal finden wir *D. dispar* als „*Salpa bipartita* — *Biphore biparti lanceolata*“ von BORY de St. Vincent beschrieben und abgebildet. Er hatte sie 1804 ungefähr in der Mitte zwischen Tristan da Cunha und dem Kap der guten Hoffnung gefunden. Seine Beschreibung ist allerdings durchaus unzulänglich, aber die Art nach Abbildungen unverkennbar, trotz Fehlens kleinerer Strukturdetails. Die Identität mit der 1859 von HUXLEY als *D. dispar* dargestellten Art ist hiernach unzweifelhaft. BORY gibt 3 Abbildungen: eine des ganzen Tieres von der Seite mit langem Stamm; hier ist die Unterglocke mit den 3 Mundzähnen und der merkwürdigen Bildung der Dorsalseite typisch; doch auch die Oberglocke ist charakteristisch, allerdings speziell der Mund unklar, indem nur eine größere

Spitze zu sehen ist. Auf der 2. und 3. Abbildung ist die Unterglocke von der Lateral- und Dorsalseite dargestellt, bei ersterer gut, bei letzterer schlecht; hier könnte allenfalls noch die Unterglocke von *D. sieboldi* in Betracht kommen, was aber ausgeschlossen ist in Verbindung mit den zwei andern Abbildungen. Damit erledigt sich in negativem Sinne die Frage, ob für *D. sieboldi* KÖLLIKER der Name *D. bipartita* COSTA anzuwenden ist.

1821 erbeuteten CHAMISSO und EYSENHARDT eine Art im Stillen Ozean am Äquator, die sie, wie HUXLEY bemerkte, mit Recht mit der *Diphyes* von BORY identifizierten; dessen Namen übersetzten sie mit *D. dispar*. Daß diese auch mit HUXLEYS *D. dispar* identisch ist, darüber lassen die Beschreibung und 8 Zeichnungen von CHAMISSO und EYSENHARDT ebenfalls keinen Zweifel; unter letzteren sind die Querschnitte beider Glocken und eine sehr gute Wiedergabe der komplizierten Verhältnisse der Dorsalseite der Unterglocke hervorzuheben, die spätere Beobachter vielfach weniger richtig dargestellt haben. Wie hier gleich bemerkt sei, fand sich im Berliner Museum ein von CHAMISSO selbst gefangenes und „*Diphyes dispar* CHAMISSO“ bezeichnetes Exemplar, dessen Identität mit HUXLEYS Form bei dem guten Erhaltungszustand unzweifelhaft ist.

LESSON als erster wandte (1826) den Namen *D. dispar* für eine von ihm häufig im Atlantischen und Indischen Ozean und bei den Molukken gefangene Art an. In der „Centurie Zoologique“ bildet er sie (1830) als solche ab und gibt zugleich eine Zusammenstellung der bisher veröffentlichten Zeichnungen, um die Identität der von BORY, CHAMISSO und QUOY und GAIMARD beschriebenen Arten mit seiner eigenen nachzuweisen. Daß auch die von QUOY und GAIMARD im Mai 1826 auf der Reise der Astrolabe bei Gibraltar und später in den verschiedensten Meeren erbeutete „*Diphyes*“, die von ihnen unter den verschiedensten Namen in vier Publikationen beschrieben und abgebildet wurde, mit jener von BORY und von CHAMISSO und EYSENHARDT identisch ist, wie sie selbst annehmen, ist zweifellos, wie auch LESSON feststellt. Ihre erste Darstellung (1824) war allerdings ungenügend, wie sie nachträglich selbst bemerkten (1827) und ESCHSCHOLTZ bestätigte; doch ihre späteren Beschreibungen und Abbildungen lassen keinen Zweifel über die Identität, namentlich die gute Darstellung der charakteristischen Bildung des Hydröcium der Unterglocke, und die ausdrücklich erwähnte schlauchartige Verlängerung der Somatocyste, die sich bei keiner zweiten Art findet.

Soweit ist alles klar. Die Konfusion beginnt erst mit ESCHSCHOLTZ. Dieser taufte 1829 die von QUOY und GAIMARD damals einfach als „*Diphyes*“ bzw. „*Diphyes Cuvier*“ beschriebene und abgebildete Art, die er selbst nicht kannte, *D. campanulifera* (p. 137), offenbar ohne Kenntnis der Arbeiten von LESSON und CHAMISSO und EYSENHARDT. Außerdem führte er selbstständig die *D. dispar* CHAM. et EYS. an, nebst einer *D. angustata* ESCHSCH., die einzige, die er, und zwar aus der Südsee, kannte und daher auch abbildete. Unterschiede zwischen diesen drei Arten sind weder aus seinen Beschreibungen noch aus seinen Abbildungen zu entnehmen. Geschlechtsglocken bzw. Spezialschwimmglocken erwähnt er überhaupt nicht. Maßgebend bei dieser Unterscheidung war jedenfalls einzig die Verschiedenheit der Fundstellen, eine Unterscheidung, deren Unhaltbarkeit längst erwiesen ist. So sind diese drei Arten, wie schon HUXLEY 1859 (p. 33) annahm, identisch, nachdem ESCHSCHOLTZ bei *D. angustata* angegeben hat, daß „die walzenförmige Schwimmhöhle sich an ihrem Grunde plötzlich zu einer engen Röhre verengere, welche bis zur Spitze . . . verlaufe“, wie auf seiner Abbildung auch zu sehen ist.

Weiter beschrieb MEYEN 1834 in einer inhaltreichen Arbeit „Über das Leuchten des Meeres und Beschreibung einiger Polypen“ — eine *D. regularis*, bei der er als überhaupt erster die Geschlechtsglocken, die er „Eierbehälter“ nennt, entdeckte und sehr gut unter starker Vergrößerung abbildet. Daß auch diese mit *D. dispar* identisch ist, geht aus den zahlreichen Abbildungen und vor allem aus der Bemerkung, daß sich der Magen oben in einen feinen Faden verlängere, hervor, was allerdings auf der betreffenden Abbildung nicht zu sehen ist.

Die beste Darstellung von *D. dispar*, sowie die erste Revision und Zusammenstellung der Synonyme verdanken wir HUXLEY, der 1847 3 Exemplare im Pazifischen Ozean, jedoch südlicher als QUOY und GAIMARD und ESCHSCHOLTZ fand. Weitere Exemplare erbeutete er im folgenden Jahre an der Ostküste Australiens. Merkwürdigerweise unterschieden sich die ersten, wie er (p. 31—32) bemerkt, von den letzteren dadurch, daß die Mundplatte der Oberglocke in der Mitte gespalten war (Taf. I, Fig. 1 c); tatsächlich hat aber, wie ich feststellen konnte, weder *D. dispar* noch die ihr sehr ähnliche *D. mitra* HUXLEY eine geteilte Mundplatte. Trotz dieses Unterschiedes, der auf einer kleinen Verwechslung beruhen dürfte oder auch eine Abnormalität darstellt, die mir allerdings niemals vorgekommen ist, hielt HUXLEY seine Exemplare alle für zu *D. dispar* gehörig, was jedenfalls bei der charakteristischen Form der Subumbrella richtig ist.

Dagegen ist GEGENBAURS *D. turgida*, die dieser anfangs irrtümlich mit *D. sieboldi* KÖLLIKER identifizierte, keinesfalls mit *D. dispar* identisch, wie HUXLEY glaubte, sondern eine typische Galeolarie. Umgekehrt ist *D. campanulifera* GEGENBAUR ein Synonym von *D. dispar*, nach den betreffenden Abbildungen und der Beschreibung GEGENBAURS von STEENSTRUPS Kopenhagener Exemplaren aus dem Atlantischen Ozean, die er zur Untersuchung hatte.

Der von ESCHSCHOLTZ eingeführte Name: *D. campanulifera* hat trotzdem noch bis in die jüngste Zeit Unheil angerichtet, indem er immer wieder als Repräsentant einer besonderen Art aufgefaßt wurde, obwohl dafür jede Unterlage fehlt. Deshalb lohnt es sich, die Quelle dieses Irrtums aufzudecken. Auf die Frage: Warum hat GEGENBAUR die betreffenden Exemplare *D. campanulifera* und nicht *D. dispar* genannt? ist die einzige mögliche Antwort: Weil er einfach dem Beispiel von ESCHSCHOLTZ gefolgt ist, der die „*Diphyes*“ von QUOY und GAIMARD aus dem Atlantischen Ozean so bezeichnete. Das geht aus der Tatsache hervor, daß GEGENBAUR dabei direkt auf QUOY und GAIMARD mit dem Bemerk hinweist, daß er in seinen eigenen atlantischen Exemplaren die von letzteren bei Gibraltar gefundene Art wieder erkenne, während tatsächlich der Name *D. campanulifera* bei diesen gar nicht vorkommt. Danach ist also GEGENBAURS *Diphyes campanulifera* ein Synonym der „*Diphyes*“ von QUOY et GAIMARD (1827) = *Diphyes campanulifera* ESCHSCHOLTZ und damit auch ein Synonym von *D. dispar* CHAM. et EYSENHARDT (1821).

Daß CHUN diese Identität, dem Beispiel HUXLEYS folgend, nicht einfach annahm (1888 und 1897), sondern seinerseits die atlantischen Exemplare als *D. campanulifera*, die pazifischen als *D. dispar* bezeichnete, wobei letztere eine „wahrscheinlich sehr nahe verwandte Form“ darstelle, ist aus seiner ganzen Tendenz heraus zu erklären, indopazifische und atlantische Formen zu unterscheiden. Diese Tendenz war vermutlich auch der Hauptgrund, warum HAECKEL (1888) seine atlantischen Exemplare *D. compressa* nannte, jene der Challenger-Expedition aus dem Pazifischen Ozean dagegen *D. dispar*, obwohl ihre Identität unzweifelhaft ist. Beide reihte er in die Gattung *Diphyopsis* mit Spezialschwimmglocken ein, nachdem er 1888 je nach Besitz bezw. Fehlen

von Spezialschwimmglocken eine neue Einteilung der Unterfamilie eingeführt hatte. Auch CHUN erklärte *D. campanulifera* mit *Eudoxia lessoni* ESCHSCH. für eine *Diphyopsis*. Über die Frage, wohin dann aber *D. dispar* gehöre, und welche ihre Eudoxie ist, äußerte er sich überhaupt nicht.

Auch bei LENS und VAN RIEMSDIJK finden wir, wie oben besprochen, beide Arten nebeneinander, nur bezeichnen diese merkwürdigerweise gerade jene Art, die nach ihren Befunden keine Spezialschwimmglocke hat, als *D. dispar*, trotzdem sie bemerken, daß nach den Beschreibungen von CHAMISSO und EYSENHARDT, ESCHSCHOLTZ, MEYEN und HUXLEY die betreffende Art Spezialschwimmglocken besaß. Tatsächlich war aber den älteren Autoren das Vorhandensein zweier verschiedener Gonophoren: Spezialschwimmglocken und Geschlechtsglocken, unbekannt, und sie geben deshalb auch in ihren Beschreibungen der Kolonien hierüber keinerlei Aufschluß. Somit fehlt den Listen von Synonymen LENS und VAN RIEMSDIJKS jede Grundlage. Hierzu kommt, daß bei dem einzigen Exemplar ihres Materials, das sie als *Diphyopsis campanulifera* bezeichnen, ein Urteil über Vorhandensein bzw. Fehlen von Spezialschwimmglocken, seiner Jugend wegen, nicht möglich war, wie BIGELOW richtig bemerkt (1911 b, p. 242).

Damit gelangen wir zu einer neuen und letzten Quelle der Konfusion. Sie hat ihren Hauptgrund in ungenügender Kenntnis der postlarvalen Entwicklung der Siphonophoren, ein Mangel, der bei Calycophoren ganz besonders verhängnisvoll geworden ist. Er führte wiederholt dazu, Jugendstadien von Diphyinen für besondere Arten, und zwar meist für Monophyiden, zu halten, was dann notwendig bei Bestimmung der Eudoxien tragisch werden mußte. So ist z. B. die von CHUN so schön beschriebene und abgebildete *Doramasia picta* tatsächlich nichts als ein Jugendstadium von *D. dispar*. Über deren Jugendstadien besaßen wir bisher nur eine einzige, kurze Notiz mit einer einzigen Abbildung, und zwar von HUXLEY (1859, Taf. I, Fig. 1), der im besonderen ausführt, daß unmerkliche Übergänge von diesem Exemplar, welches schon die charakteristische Somatocyste und das charakteristische tubuläre Coecum an der Subumbrella aufweist, zu den kleineren Exemplaren von *D. dispar* hinüberleiten (p. 33). Unverkennbar besteht aber große Ähnlichkeit zwischen diesen jungen Exemplaren und der betreffenden *Doramasia*, die ihr Autor sogar zum Repräsentanten einer neuen Monophyidengattung machte, nachdem er eine eigene Eudoxie für sie gefunden hatte. Diese identifizierte er anfangs mit *Eudoxia bojani* ESCHSCH. (1888), unterschied sie aber später (1892) als *Eudoxia picta* von dieser wegen minimaler Verschiedenheiten bei der Somatocyste und den Deckstückzähnen.

Dem Beispiel CHUNS folgend, fanden nunmehr LENS und VAN RIEMSDIJK auch eine *Doramasia pictoides* und außerdem noch vier Arten, die ebenfalls nichts als Jugendstadien bekannter Diphyiden sind, wie BIGELOW und ich unabhängig voneinander auf Grund kritischen Vergleichs ihrer Beschreibungen und Abbildungen festgestellt haben. Meine Untersuchungen eines Teiles des Siboga-Materials ergaben dann die Richtigkeit unserer Annahme. Von diesen Jugendstadien gehört allerdings nur das eine, *D. nierstraszi*, zu *D. dispar*.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß 1899 plötzlich die — man sollte meinen — längst begrabene *D. angustata* ESCHSCH. bei AGASSIZ und MAYER wieder auftauchte, die sie bei den Fijiinseln fanden, nun aber *Diphyopsis angustata* HAECKEL nannten. Ein Blick auf ihre Abbildung (1900, Taf. 17, Fig. 54) beseitigt jeden Zweifel über die Identität. Trotzdem finden wir

D. angustata 1902 bei CHUN wieder, diesmal mit einer eigenen Eudoxie: *Ersaea angustata* (Näheres unten)!

Von den beiden Arten, *Diphyopsis campanulifera* und *Doramasia picta*, welche, nach MAYER (1900) gleichzeitig bei den Tortugas vorkommen, was nicht gerade erstaunlich, da die eine das Jugendstadium der andern ist, wird die letztere plötzlich zu einer *Diphyopsis picta*. Ihre Eudoxien, *Eodoxia lessoni* und *Eodoxia picta*, werden dementsprechend ebenfalls dort gefunden. Daß SCHNEIDER *Doramasia picta* in *Muggiaebojani* ESCHSCH. umwandelt, da die Eudoxien CHUNS: *Eodoxia bojani* und *Eodoxia picta* identisch seien, ist immerhin richtiger als die Angabe, daß die *Eodoxia lessoni* überhaupt nicht zu *D. campanulifera*, sondern zu *D. appendiculata* ESCHSCH. = *D. sieboldi* KÖLLIKER gehört.

Jedenfalls ist nach diesen widersprechenden Angaben, bei denen teilweise direkt Beobachtung gegen Beobachtung steht, die Frage nach der Eudoxie von *D. dispar* ganz ungelöst.

Eudoxie.

Nicht viel weniger verwirrt ist die Geschichte der *Eodoxia lessoni* ESCHSCH., die, wie ich unten nachweisen werde, unzweifelhaft hierher gehört. Sie ist eine auffallende und charakteristische Form, die schon 1829 von ESCHSCHOLTZ kenntlich beschrieben und abgebildet wurde. Er hatte sie in der Südsee, in den nördlichen Tropen gefunden und „nach dem kenntnisreichen Zoologen der Entdeckungsreise des Kapitäns DUPERREY“ getauft. Fast zu gleicher Zeit wurde sie auch von QUOY und GAIMARD, ebenfalls in der Südsee am Port Dorey, an der Nordküste Neu-Guineas, auf der Reise der Astrolabe beobachtet und 1833 als *Diphyes cucullus* abgebildet und beschrieben. BLAINVILLE nannte sie dann, wohl der Fundstelle halber, *Cucullus doreyamus* Q. et G. und bemerkte dazu, daß sie auch von Mr. BOTTA häufig in fast allen warmen Meeren beobachtet worden sei.

HUXLEY beobachtete *Eodoxia lessoni* in allen, von der Rattlesnake durchkreuzten Meeren, wo er sie viel häufiger als *D. dispar* sah, so daß er sie direkt als eine der gemeinsten „Diphyozoiden“ bezeichnete. Er beschrieb und bildete sie 1859 sehr gut ab und gab folgende Synonyme:

<i>Ersaea quoyi</i> ESCHSCHOLTZ, 1829,	<i>Eodoxia eschscholtzii</i> ? BUSCH, 1851,
<i>Ersaea gaimardi</i> , idem,	<i>Eodoxia campanula</i> LEUCKART, 1853,
<i>Diphyes cucullus</i> Q. u. G., 1833,	<i>Galeolaria pullus</i> VOGT, 1854.
<i>Ersaea pyramidalis</i> ? WILL, 1844,	

Diese Liste ist interessant, weil sie deutlich zeigt, daß, wenn auch die einzelnen Beschreibungen und Abbildungen meist genügen, um zu erkennen, bei welchen Eudoxien nur Geschlechtsglocken, bei welchen auch Spezialschwimmglocken vorkommen, der Begriff als solcher und die Vorstellung über diese noch vollständig fehlen, denn sie enthält wahllos nebeneinander beide Formen. *Eodoxia lessoni* besitzt offenbar, nach den Abbildungen und Beschreibungen von ESCHSCHOLTZ und HUXLEY, eine Spezialschwimmglocke, ebenso *Diphyes cucullus* Q. et G., vielleicht auch *Ersaea gaimardi* Q. et G., die aber ganz problematisch ist; den übrigen, als synonym bezeichneten Formen fehlt sie dagegen unzweifelhaft. Da nun HUXLEY die *Eodoxia lessoni* für identisch mit *Eodoxia campanula* LEUCKART hält, glaubt er dementsprechend, daß sie zu *D. acuminata* LEUCKART (*D. appendiculata* ESCHSCH.) gehört, die tatsächlich eine Spezialschwimmglocke nicht hat. Dagegen konstatiert GEGENBAUR 1860 bei einer von ihm im Atlantischen Ozean gefundenen Eudoxie, die nach seiner

Abbildung und Beschreibung unzweifelhaft *Eudoxia lessoni* ist, während er sie irrtümlich mit der *Eudoxia bojani* identifiziert, daß sie sich ausgesprochen von der *Eudoxia campanula* LEUCKART unterscheidet, also konnte sie nicht zu *D. acuminata* gehören. Als Unterschiede gab er dabei aber auch nicht den Besitz einer Spezialschwimmglocke an, sondern nur die Form des Glockenmundes, ohne sich weiter über ihre Zugehörigkeit zu äußern.

1881 wurde *Eudoxia lessoni*, allerdings allein, von FEWKES an der Ostküste Nordamerikas gefunden. Er bildete sie ab, ohne jedoch Angaben über ihre Zugehörigkeit zu machen. Später fand sie MAYER (1900) dort zusammen mit der Kolonie. Fast gleichzeitig wurde 1888 von zwei Forschern ihre Entwicklung und ihre Ablösung von *D. dispar* bzw. deren Synonyme beobachtet: von CHUN, der sie während des ganzen Winters bei den Canaren und später im Material der Plankton-Expedition beobachtete und *Ersaea campanulifera*, nach ihrer Mutterkolonie, tauft (1897, p. 103), und von HAECKEL, der sie *Ersaea compressa* nannte, schön abbildete und ausführlich beschrieb, so daß über ihre Identität mit *Eudoxia lessoni* kein Zweifel bestehen kann.

Trotz dieser Beobachtungen wurden die tatsächlichen Verhältnisse weder durch HAECKEL noch durch CHUN geklärt, im Gegenteil: bei HAECKEL lag die Schuld daran, daß er außerdem noch 8 Diphyinen, jede mit eigener Eudoxie, unterschied, wobei z. B. *Eudoxia lessoni* die Eudoxie von *D. appendiculata* wurde, *Eudoxia bojani* die Eudoxie von *Diphyopsis dispar*, zugleich aber auch, wohl infolge eines Versehens, von *D. gracilis* HAECKEL (p. 110 und 122) usw. HAECKEL fand nämlich in verschiedenen Fläschchen der Challenger-Expedition Eudoxien, bei denen es, wie er schreibt, in manchen Fällen möglich war, unterstützt durch seine früheren vergleichend anatomischen Studien, die Zugehörigkeit zu *Diphyes*-Arten, die sich in den gleichen Flaschen befanden, nachzuweisen (p. 110). Nähere Angaben macht er allerdings nicht. Daß aber eine solche Bestimmung ohne eingehende Untersuchungen unmöglich ist an Expeditionsmaterial, welches meist alle Formen durcheinander enthält, und nur ausnahmsweise eine *Diphyes* mit längerem Stamm, dafür ist HAECKELS Liste ein sprechendes Beispiel.

Der Fehler bei CHUN lag tiefer und bestand in der Verkennung der Jugendform (*Doramasia picta*) von *D. dispar*, die daher auch ihre eigene Eudoxie erhielt: *Eudoxia bojani*, die er später in *Eudoxia picta* umtaufte. Dabei bezeichnete er HAECKELS Angaben über die Abstammung der *Ersaea bojani* bzw. *Ersaea picta* von *D. dispar* CHAM. et EYS. als nur auf vage Vermutungen gestützt, die sich nicht bewahrheiteten, da er diese selbst in allen Entwicklungsstadien am Stamm von *Doramasia picta* verfolgen konnte (1888, p. 1154, 1892, p. 122). Tatsächlich haben sich aber die Angaben CHUN's ebensowenig bewahrheitet; die Zugehörigkeit der 3 Eudoxien: *Eud. lessoni*, *Eud. picta* und *Eud. bojani* ist daher so problematisch wie möglich geblieben, nachdem die Beziehungen zwischen *Doramasia picta* und *D. dispar* von mir festgestellt sind.

In erster Linie ist von der Entwicklungsgeschichte eine Antwort auf die Frage: Welche ist nun die Eudoxie von *D. dispar*? zu erwarten. Aber über die Entwicklung der *Eudoxia lessoni* wie über jene aller andern Eudoxien fehlen bisher nähere Angaben nahezu vollständig; selbst bei HAECKEL und CHUN finden sich nicht mehr als höchstens ganz allgemein gehaltene Bemerkungen. Die zutreffendsten sind noch jene LEUCKARTS (1853 und 1854) bei *Eudoxia campanula*, obwohl sie nicht auf Beobachtungen, sondern auf theoretischen Überlegungen beruhen — ein Beweis, wie ausgezeichnet

LEUCKART zu sehen und zu kombinieren verstand, so daß er selbst dort meist das Richtige traf, wo ihm die direkte Beobachtung nicht möglich war.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß AGASSIZ und MAYER (1902) eine Eudoxie als *Ersaea angustata* bezeichneten, die sie mit *Eudoxia lessoni* zusammen fingen und die sich, wie sie selbst sagen, und aus ihren Abbildungen hervorgeht, nur durch die Farbe unterscheidet — rosa statt grün. Farbunterschiede sind aber sehr häufig bei Siphonophoren und für sich ohne spezifische Bedeutung; beide sind jedenfalls identisch.

Geographische Verbreitung.

Von der Gauß wurde *D. dispar* mit Eudoxie auf der Ausreise relativ selten, nur sechsmal erbeutet, zum erstenmal bei den Canaren, wo sie auch zum letztenmal auf der Rückreise gesehen wurde, die viel ergiebiger war, wenn auch *D. dispar* nie sehr zahlreich auftrat. Die Plankton-Expedition begegnete ihr seinerzeit viel nördlicher, noch bei den Azoren, während sie in BIGELOWS Material aus dem Golf von Biscaya vollständig fehlte. Die übrigen 5 Stationen lagen südlich von St. Helena, die südlichste unter dem 32.⁰ s. Br. (5. November 1901). Unter dem gleichen Breitengrad wurde sie im Indischen Ozean auf der Rückreise zum erstenmal erbeutet am 2. Mai 1903, nördlich von der Insel Neu-Amsterdam, und dann noch fünfmal bis in die Nähe von Port Natal; südlicher ist sie bisher nur zweimal gefunden worden, das eine Mal im Pazifischen Ozean von HUXLEY, östlich von Australien unter dem 36.⁰ 31' s. Br., das zweite Mal im Atlantischen Ozean von BORY DE ST. VINCENT, zwischen Tristan d'Acunha und Kapstadt; so scheint ihre südlichste Verbreitungsgrenz in allen drei Ozeanen der 35.—40.⁰ s. Br. zu sein.

Im Atlantischen Ozean dringt sie nach Norden mit dem Golfstrom ausnahmsweise bis fast zum 50.⁰ n. Br. vor, da sie BIGELOW bei Neufundland fand, fehlt dagegen in allen kalten Strömungen, so auch an den Küsten Norwegens, Englands, Irlands und Frankreichs, wie in der Nordsee. Im Mittelmeer kommt sie nicht vor. Interessant ist daher, daß die Eudoxie von der Gauß im Benguelastrom, und zwar fünfmal erbeutet wurde, das eine Mal sowohl vormittags wie nachmittags, hier sogar zum ersten und einzigen Mal in großen Mengen. An dessen Grenze wurde allerdings einmal, am 16. August, auch die Kolonie gefangen, die sonst dort ganz fehlt.

In den warmen und gemäßigten Zonen des Pazifischen Ozeans ist *D. dispar* ebenfalls weit verbreitet, wie wir durch die älteren Autoren und die Gazelle und durch drei Albatross-Expeditionen (AGASSIZ und MAYER, und BIGELOW 1911 b, 1913) wissen, die sie sehr zahlreich bis nach Japan erbeuteten, wo sie auch DOFLEIN fand. So erstreckt sich hier das Verbreitungsgebiet mindestens so weit wie im östlichen Atlantischen Ozean. Bezeichnenderweise fehlte sie dagegen vollständig in BIGELOWS Material nördlich von Nipon und Hondo.

Aus dem Indischen Ozean liegen Funde, außer denen von der Gauß, von den Molukken (LESSON), den Malediven und Lakkediven (BIGELOW, BROWNE), vom Malayischen Archipel (Siboga, SCHÖEDE) und von Mauritius (Gazelle) vor, während sie bei Amboina (BEDOT) gefehlt zu haben scheint.

D. dispar ist somit eine in allen Meeren weitverbreitete, wenig empfindliche Warmwasserform, nach der südlichen und nördlichen Ausdehnung ihres Verbreitungsgebietes und dem Vorkommen ihrer Eudoxie im Benguelastrom zu urteilen, so daß ihr gänzliches Fehlen im Mittelmeer doppelt merkwürdig ist.

Ihr Auftreten ist ein sehr wechselndes. CHUN fand sie während des Winters und Frühjahrs bei den Canaren so zahlreich, daß er sie direkt als die gemeinste Diphyide bezeichnete. Dagegen traf sie die Plankton-Expedition nur ganz vereinzelt an, im Gegensatz auch zur Gauß auf der Rückreise, lediglich 2 Eudoxien bei den Bermudas, während alle andern Funde aus Tiefennetzen waren (1897, p. 27). CHUN hielt die Jahreszeit für diese Erscheinung verantwortlich, indem *D. dispar* im Laufe des Sommers an der Oberfläche selten werde, um dann mehr in die Tiefe herabzusteigen. Meine eigenen Befunde sind eigentlich keine Bestätigung dieser Ansicht, denn die Eudoxien finden wir häufig in den Oberflächenfängen der Gauß vom Sommer und Herbst, seltener allerdings die Kolonie. Auch die Befunde bei den Tortugas (HARTMEYER) sprechen nicht in diesem Sinne, denn gerade in den Monaten Mai, Juni und Juli waren dort Eudoxien und Jugendstadien sehr zahlreich. Es hat vielmehr den Anschein, als ob in der warmen Jahreszeit die Kolonien das offene Meer oder die größeren Tiefen aufsuchen, die Eudoxien und Jugendstadien dagegen die Oberfläche bevorzugen, vielleicht auch die Nähe von Land mit den besseren Ernährungsbedingungen.

Material und Ergebnisse.

Das Material der Gauß war sehr schön und reichhaltig: nicht weniger als 81 Oberglocken von 2,5—32 mm, 26 Unterglocken von 4—30 mm und 2 ganze Exemplare von 21 und 29 mm nebst einer Anzahl Fläschchen mit je einer isolierten Ober- und Unterglocke, deren Trennung jedenfalls erst nachträglich erfolgte. Hierzu kam eine große Anzahl Eudoxien von 4—11 mm und lose Stücke. Der Erhaltungszustand war meist vorzüglich, der Stamm häufig sehr lang und schön gestreckt, so daß ich die Entwicklung weiter, wie dies bisher möglich gewesen, verfolgen konnte.

Eine glückliche Ergänzung bildete das Material des Berliner Museums, darunter besonders jenes HARTMEYERS von den Tortugas. Dieses enthielt merkwürdigerweise nur eine einzige größere Kolonie von 19 mm noch mit 10 Cormidien, dagegen eine außerordentliche Zahl schönster junger Kolonien von 2—11 mm und junge Unterglocken nebst einigen losen Cormidien. Letztere waren offenbar kurz vor der Loslösung abgerissen, denn sie zeigten einen höheren Entwicklungsgrad als irgendeines der noch am Stamm sitzenden und bisher abgebildeten, und standen gerade in der Mitte zwischen den ältesten Cormidien der längsten Stämme und den jüngsten Eudoxien, zu denen sie also einen direkten Übergang bildeten.

Wertvoll war, ebenfalls wegen des Vorhandenseins hauptsächlich jüngerer, wenn auch meist getrennter Glocken und zahlreicher junger Eudoxien, das Material H. SCHOEDES aus dem Küstengebiet von Sumatra und Deutsch-Neu Guinea.

Unter dem alten Museumsmaterial interessierte das seinerzeit von CHAMISSO im Stillen Ozean erbeutete sehr große, allerdings getrennte Exemplar, dessen Oberglocke eine Länge von 25 mm, die Unterglocke eine solche von 15 mm besaß, während ein zweites, nicht näher bezeichnetes Exemplar aus dem Atlantischen Ozean ohne Stamm die beträchtliche Länge von 56 mm hatte.

Schließlich ist das Siboga-Material von *D. dispar* und *D. nierstraszi* LENS u. v. R., welches mir Professor WEBER zuschickte, zu nennen, das die Grundlage bildete für die Beurteilung des spezifischen Wertes der verschiedenen, von LENS und VAN RIEMSDIJK beschriebenen Arten.

Dieses unvergleichliche, aus den verschiedensten Teilen der drei Ozeane stammende Material, das die kleinsten und zugleich auch die größten bisher beobachteten Ober- und Unterglocken, und

von den jüngeren Stadien ganze Entwicklungsserien in großer Anzahl enthielt, gab die lange gesuchte Gelegenheit, die Entwicklung der Calycophoren und die horizontale Verbreitung speziell von *D. dispar* zu untersuchen, um so endlich auch die Frage nach den nahe verwandten Arten und Eudoxien zu lösen. Dank der sorgfältigen Vorarbeit VANHÖFFENS war das Ergebnis ein reiches und schönes. Darnach verläuft die postlarvale Entwicklung dieser Art und damit jedenfalls eines sehr großen Teiles der übrigen Calycophoren in ganz anderer Weise, als es nach den Untersuchungen CHUNS den Anschein hatte. Im folgenden gebe ich eine kurze Zusammenstellung der Hauptresultate, die ja teilweise in den ersten Kapiteln ihre theoretische Wertung gefunden haben.

1. Die Oberglocke ist etwas ganz anderes als die Unterglocke, a) da ihr Mutterboden ein dorsaler statt ein ventraler ist, b) da sie sich zeitlebens erhält und niemals gewechselt oder ersetzt wird, wie die letztere.

2. Die Unterglocken entstehen alle ventral, der Oberglocke primär opponiert, wie die Cormidien.

So ist die Opposition der beiden Hauptglocken eine primäre, ihrer Genese entsprechend, keine sekundär erworbene, wie von CHUN und SCHNEIDER behauptet.

3. Nur die erste Unterglocke entsteht direkt aus der Ventralknospe, die vollständig in ihrer Bildung aufgeht; die folgenden Unterglocken sprossen nacheinander, jede am Stiel der vorhergehenden, hervor, direkt über deren Ansatz.

4. Die Anzahl der Ersatzunterglocken ist größer, als von CHUN angenommen, mindestens ebenso groß als z. B. bei Prayinen. So entbehrt dieser von CHUN (1897, p. 13) behauptete Unterschied zwischen den Prayinen und Galeolarien einerseits und den Diphyinen andererseits, der theoretisch sehr weittragend sein sollte, jeder Grundlage.

5. Das erste Cormidium, das ich ganz allgemein als Primärcormidium bezeichne, entwickelt sich in etwas anderer Weise als die folgenden und ist anfangs sessil.

6. Die einzelnen Teile eines Cormidium entstehen direkt aus der Stammknospe oder, wenn sie verspätet auftreten, am Stämme selbst, nicht erst sekundär aus einer gemeinsamen Knospe, die als Cormidiengenospe bezeichnet werden könnte, wie CHUN im besonderen an einer Formel (1892, p. 112) dargetan hat. Nach ihm soll die Stammknospe für jedes Cormidium eine einzige Knospe hervortreiben, „die Primärgenospe der Stammgruppen“ (p. 94, Textfig. 4 g), aus welcher nachträglich dessen 4 bzw. 5 Komponenten entstehen (p. 20). Nach meinen Beobachtungen sproßt dagegen der Saugmagen, der später den Tentakel hervorbringt, selbständig und direkt aus der Stammknospe hervor, ebenso das Deckblatt, nur etwas später. Die Urknospe, also die Mutterknospe für die Gonophoren des betreffenden Cormidium, entsteht hingegen viel später, wenigstens bei allen von mir untersuchten Diphyinen, wenn das betreffende Cormidium bereits weit von der Stammknospe abgerückt und durch mehrere jüngere Cormidien von ihr getrennt ist. So kann es gar nicht aus der Stammknospe hervorgehen, sondern entsteht am Stämme selbst, dicht unter und neben dem Deckblatt.

7. Niemals habe ich eine sich zeitlebens erhaltende Urknospe gefunden, von der sich in regelmäßigm Wechsel nach links und rechts die Gonophoren abschnüren, wie CHUN beschrieben und wiederholt abgebildet hat (1892, p. 90, 101; 1891, p. 57). Im Gegenteil, nach meinen Beobachtungen geht die Urknospe restlos in der Bildung der ersten Gonophore auf, ebenso wie die Ventral-

knospe in der Bildung der ersten Unterglocke. Die folgenden Gonophoren schnüren sich dann jeweils von der vorhergehenden ab, genau wie bei den Ersatzunterglocken.

8. Eine Wanderung der Geschlechtsprodukte im Laufe ihrer Entwicklung, wie sie z. B. von CHUN beschrieben wurde, fehlt vollkommen. Vielmehr entstehen die Geschlechtsprodukte am Ort ihrer Reife, also im Manubrium der betreffenden Geschlechtsglocke selbst. Blastostyle fehlen also durchaus. Das ist eine sehr wichtige Feststellung auch im Hinblick auf die große, phylogenetische Bedeutung, die man den Blastostylen und damit „der sich zeitlebens erhaltenen Urknospe“ zuschreibt. Ob die Geschlechtsprodukte ektodermaler oder entodermaler Herkunft sind, das allerdings blieb fraglich; hier sind noch die feineren Untersuchungen vorzunehmen. Diese Art ist jedoch hierfür ein wenig günstiges Untersuchungsobjekt wegen dem Vorhandensein einer Spezial-schwimmglocke.

9. Die Geschlechtsglocken entwickeln sich sehr verschieden, je nachdem sie früher oder später auf die Spezialschwimmglocke folgen, und zeigen dabei außerordentlich interessante Übergangsstufen, die direkt zu den Geschlechtsverhältnissen von *Hippopodius* und den Physophoren überleiten. Wahrscheinlich ist, daß bei ihnen der Glockenpfropf durch einen Glockenkern ersetzt ist, der eine Modifikation des ersteren darstellt.

10. Die Entwicklung der Spezialschwimmglocke und der Unterglocken erfolgt interessanterweise sehr ähnlich, und zwar nicht, wie bisher ganz allgemein angenommen, durch den Glockenkern, also durch eine solide Wucherung des Ectoderm der kleinen, blasenförmigen Knospe, sondern durch einen Glockenpfropf, d. h. durch eine hohle Einstülpung des zweischichtigen Blasenbodens in das Blastocoel (s. Kap. 3 b). Vermutlich ist das gleiche der Fall auch bei der Oberglocke, was ich allerdings bisher nicht untersuchen konnte.

11. Die 1. Unterglocke kommt bei *D. dispar* relativ spät zur Anlage, erst zwischen der Anlage des 3. und 4. Cormidium, was bei jeder Art verschieden ist. Ihre Entwicklung ist eine sehr langsame, so daß anfangs tatsächlich, und später scheinbar die Kolonie längere Zeit als Monophyide, also als definitives „Einglockenstadium“ lebt. Die von CHUN für eine neue Monophyide gehaltene *Doramasia picta* ist nichts anderes als das Einglockenstadium von *D. dispar*.

Die genetischen Beziehungen dieser beiden, die CHUN auch neuerdings (1913) bestreitet, waren mir selbst ganz unerwartet. Nur das hartnäckige und mühsame Suchen nach den Jugendstadien von *D. dispar*, die unbedingt auch im Material vorhanden sein mußten und die ich nie finden konnte, brachten mich endlich darauf. Daß ich so lange brauchte, um diese Beziehungen zu erkennen — allerdings war es ganz am Anfang meiner Siphonophoren-Studien, als ich noch gläubig alle Angaben der Autoritäten hinnahm — ist mir jetzt kaum verständlich und nur dadurch zu erklären, daß auch ich im Bannkreis von CHUNS Ideen stand. Da ist es denn nicht verwunderlich, wenn es CHUN selbst so ergeht!

Des weiteren habe ich die Umwandlung der Cormidien in die Eudoxie zum erstenmal verfolgen und dabei feststellen können, daß die *Eudoxia lessoni* ESCHSCH. und keine andere zu *D. dispar* und damit auch zu *Doramasia picta* gehört; somit hat *Eudoxia bojani* ESCHSCH. bzw. *Ersaea picta* CHUN nichts mit ihr zu tun. Letztere gehören zu *D. steenstrupi* GEGENBAUR, die mit *Doramasia bojani* CHUN identisch ist. Das war vielleicht der schwierigste Punkt der Untersuchung,

und auch ich habe lange Zeit den gleichen Irrtum wie CHUN begangen und *Ersaea picta* = *Eudoxia bojani* für die gesuchte Eudoxie gehalten. Erst viel später wurde mir der Irrtum klar, und zugleich dessen Ursache: die Deckblätter von *D. dispar* und *D. steenstrupi* sind vollkommen gleich, ebenso ihre Tentakelapparate und Gonophoren, abgesehen von minimalen Unterschieden. Vergleicht man nun die Eudoxien, so findet man selbstverständlich auch die gleichen Tentakelapparate, so daß diese als Erkennungsmerkmale ganz versagen — eine Tatsache, die CHUN entgangen ist, denn gerade die Ähnlichkeit der Tentakelknöpfe leitete ihn bei Bestimmung der Eudoxien. Nur die Deckstücke weichen erheblich voneinander ab. Bei genauerer Untersuchung zeigt sich aber, daß das schildförmige Deckstück von *Eudoxia bojani* und das kegelförmige von *Eudoxia lessoni* im Grunde sich ebenfalls durchaus entsprechen; darüber täuscht nur die ganz verschiedene Entwicklung ihrer Gallerte hinweg: bei *Eud. lessoni* hat diese das tütenförmig zusammengerollte Deckblatt nur ausgefüllt, wie bei den meisten Diphyiden, ohne dessen ursprüngliche Gestalt wesentlich zu verändern; bei *Eud. bojani* dagegen hat sie es aufgerollt und nahezu flach ausgebreitet, Hand in Hand mit der ungewöhnlichen Entwicklung der Phylocyste in die Breite statt in die Höhe. Dadurch erhielt das Deckstück die schildförmige Gestalt. Die charakteristische Kontur der Ränder ist trotzdem die gleiche und damit auch so, wie bei den betreffenden Cormidien bzw. Deckblättern. Hiernach würde also sowohl das eine wie das andere Deckstück gleich gut zu *D. dispar* passen. Die zugehörige Eudoxie läßt sich also in diesem Falle nicht durch die Ähnlichkeit mit den Cormidien bestimmen, sondern allein durch Beobachtung ihrer Entwicklung.

Allerdings gibt CHUN an, die Entwicklung und Ablösung von *Ersaea picta* bei *Doramasia picta*, also bei der jungen *D. dispar*, beobachtet zu haben, doch muß hier eine Verwechslung vorliegen. Die Metamorphose des Deckblattes, durch welche erst die charakteristischen Unterschiede der Eudoxie hervortreten, beginnt erst kurz vor der Ablösung, wenn der Stamm schon eine außergewöhnliche Länge und eine große Anzahl Cormidien hat. CHUN beobachtete aber offenbar nur junge Kolonien, da immer höchstens 12 Cormidien vorhanden waren. So mußten deren Deckblätter noch ganz unreif sein, wie tatsächlich auch auf seiner Abbildung der Fall ist. Bei dieser sind sogar nur 2 Cormidien vorhanden (1892, Taf. VIII, Fig. 3), denen alle für die beginnende Metamorphose charakteristischen Anzeichen fehlen. Sie konnten sich also ebensogut zu einer andern Eudoxie wie gerade zu *Ersaea picta* entwickeln. Entsprechend lange Stämme hat CHUN jedenfalls nicht gefunden. Sie sind äußerst schwer zu erhalten, da sie sehr leicht am Ende abreißen. Wahrscheinlich sind sie überhaupt noch nicht zur Beobachtung gekommen, sonst wäre die strittige Frage nach der Eudoxie längst entschieden. Selbst in dem Material der Deutschen Südpolar-Expedition und von HARTMEYER fanden sich, außer ganz jungen Eudoxien, nur 2 genügend lange Stämme nebst einigen losen, älteren Cormidien, die anscheinend nahezu ablösungsreif waren. Diesem Umstand allein ist es zu verdanken, daß ich die Umwandlung in die *Eudoxia lessoni* Eschschr. schrittweise verfolgen und ihre Zugehörigkeit definitiv feststellen konnte.

Die Entwicklung der *Diphyidae superpositae* verläuft im wesentlichen wie bei *D. dispar*, trotz einzelner interessanter und theoretisch wichtiger Abweichungen. Da zudem diese Art für die Untersuchung durch Größe und Form wie durch die Tiefe des Hydröcium der Oberglocke und die langsame Entwicklung der Cormidien in jeder Beziehung sehr günstig ist, werde ich bei deren Beschreibung sehr ausführlich sein, um mich bei den andern Arten kurz fassen zu können. Des weiteren

gebe ich eine neue Beschreibung, da die bisherigen alle unvollständig sind und keinesfalls ausreichen, um *D. dispar* und ihre Eudoxie von den übrigen Gliedern des Formenkreises zu unterscheiden.

Beschreibung.

D. dispar ist eine, in der Jugend sehr zierliche und durchsichtige, später außerordentlich kräftig gebaute und mehr plumpe Art, deren Größe unter Diphynen nur von der neuen *D. antarctica* erreicht wird. Die Glocken messen zusammen nach HAECKEL (1888, p. 153) 25—30 mm, bei einer Breite von 10—15 mm und einer Dicke von 5—7 mm. Unter dem Siboga-Material fanden sich aber auch Exemplare von 33 mm, unter dem Plankton-Material sogar von 40 mm. Noch größere Exemplare, allerdings mit getrennten Glocken, erbeutete die Gauß; die größte Oberglocke hatte eine Länge von 35 mm, die größte Unterglocke von 25 mm bei einer Breite von 15 und 12 mm und einer Dicke von 7 mm, so daß die Gesamtlänge der Glocken gegen 60 mm betragen haben wird. Die Zahl der Cormidien ist 60—90 und mehr, nach HAECKEL, dem einzigen, der hierüber Angaben macht, doch läßt sich annehmen, daß diese Zahl auch bedeutend übertrroffen wird.

Ober- und Unterglocke sind nahezu gleichgroß, die erstere aber dicker und kräftiger bei größeren Exemplaren; sie sind genau ineinandergepaßt und bilden ein einheitliches Ganze, eine fünfseitige Pyramide mit breiter Basis und, im Alter, immer stumpfer werdender Spitze. Eine lange und feine Apophyse verbindet die untere Glocke mit der oberen, dem langen Hydrörium der letzteren entsprechend; sie reißt offenbar leicht ab, da beide nur ausnahmsweise im Zusammenhang gefunden werden. Der lange Stamm ist vorzüglich durch das komplizierte, ganz geschlossene Hydrörium der Unterglocke geschützt, an dem die Art stets sofort zu erkennen ist, ebenso wie an der tubulären Verlängerung der Subumbrella der Oberglocke nach oben. *D. dispar* scheint ein gefährlicher Räuber zu sein, nach ihrem ganzen kräftigen Bau und der Bewaffnung des Glockenmordes mit den großen, kräftigen und spitzen Zähnen, deren Zweck allerdings ganz problematisch ist, da dieser Mund nichts mit der Nahrungsaufnahme zu tun hat. Wahrscheinlich haben sie die weite Schwimmhöhle vor fremden Eindringlingen zu schützen.

Als Farbe gibt CHUN bei der jungen *D. dispar* (*Doramasia picta*, 1888, 1892) die prächtige, lebhaft orange Pigmentierung der Nesselknöpfe und der Subumbrella der Oberglocke an, deren röhrenförmige Verlängerung intensiv orange gefärbt ist. Meist tritt die Pigmentierung auch längs der Somatocyste auf deren Rückseite auf, während ihre untersten, ventralen, mit körnigem Inhalt erfüllten Zellen smaragdgrün schillern. Dazu gesellen sich, nach CHUN, orange Flecken an der Einmündung des Dorsal- und Ventralgefäßes in den Ringkanal. Sehr häufig sind auch die Saugmaggen der älteren Cormidien orange pigmentiert.

Diese Angaben werden durch zwei Skizzen VANHÖFFENS eines älteren, vollständigen Exemplares und einer älteren Oberglocke, die am 31. Oktober 1901 von ihm erbeutet wurden, ergänzt und zeigen — auch ein Beweis für die Zusammenghörigkeit von *Doramasia picta* und *D. dispar* —, daß beim erwachsenen Tier die Farbe jener des jungen Tieres entspricht. Andere Angaben hierüber fehlen; HAECKEL z. B. erwähnt sie überhaupt nicht.

Die von A. G. MAYER 1900 skizzierte Oberglocke von *Diphyopsis campanulifera* war farblos, bis auf den grünlichgelben Ton der knopfförmigen Verdickung an der röhrenartigen Verlängerung der Subumbrella, an der Spitze der Somatocyste und bei den Saugmaggen, während die Nesselknöpfe

ausgesprochen gelb waren. Trotzdem ist an der Identität mit *D. dispar* nicht zu zweifeln, und ist das sicher nur eine merkwürdige, allerdings bei Siphonophoren nicht seltene Abweichung. Wahrscheinlich hängt sie mit dem Ernährungszustand oder dem Alter zusammen, namentlich mit der Reife, die einen großen Einfluß auf die Färbung der verschiedensten Teile hat; die betreffende Glocke war, nach der Form zu urteilen, sehr groß.

Die Eudoxie ist ebenfalls groß, stattlich, eher plump, mit dickem, kegelförmigem Deckstück und breiter, kurzer Spezialschwimmglocke. So dürften auch ihre Bewegungen schwerfällig und langsam sein im Vergleich zur Eudoxie z. B. von *D. sieboldi*. Über die Größe fand ich keine Angaben. Die größten Exemplare meines Materials besaßen eine Länge von 11 mm, doch fanden sich lose Deckstücke von 7 mm und Spezialschwimmglocken von 8 mm, was eine Gesamtlänge von ca. 13 mm ergibt. Viel größer wird die Eudoxie kaum werden. Die einzigen Angaben über ihre Farbe sind von CHUN, nach welchem die Subumbrella der Geschlechtsglocke schwefelgelb ist und gewöhnlich zart smaragdgrün schillert, die der Spezialschwimmglocke dagegen gelb gefleckt (1888, p. 767). Dies stimmt überein mit der betreffenden Abbildung von AGASSIZ und MAYER (*Ersaea appendiculata*, 1902, Taf. IX, Fig. 4). Die von ihnen sonst ganz übereinstimmend zugleich abgebildete *Eudoxia lessoni* (Taf. X, Fig. 41) ist dagegen farblos bis auf die Somatocyste und den Saugmagen, die rosa sind. Auf MAYERs früherer Abbildung schillern der Saugmagen statt dessen grünlich und die Nesselknöpfe gelb; das hängt aber auch hier sicher mit dem Alter zusammen, da z. B. CHUN ausdrücklich die von ihm angegebene Farbe als solche alter Exemplare bezeichnet, so daß die jungen mehr oder weniger farblos sein werden. Möglich ist auch, daß die Eudoxie der nahe verwandten *D. chumsonis* HUXLEY, die jedenfalls jener von *D. dispar* ganz ähnlich ist, durch die Farbe von dieser abweicht, so daß AGASSIZ und MAYER vielleicht zwei verschiedene Eudoxien gesehen haben.

Kolonie.

Oberglocke: Eine plumpe, lateral stark abgeplattete, 5seitige Pyramide, die oben in eine mehr oder weniger stumpfe Spitze endet. Die Kanten entspringen hier gemeinsam, sind stark flügelartig verbreitert und gehen in flachem Bogen zur Basis, wo sich die drei Dorsalkanten zu kräftigen, breiten und scharf zugespitzten Zähnen verlängern, deren Mittelkanten sie bilden. Diese Zähne sind einwärts gekrümmkt, haben gleiche Länge und, bis auf den unpaaren Dorsalzahn, dreieckigen Querschnitt; letzterer ist vierseitig.

Von den 5 Flächen sind die unpaare Ventral- und die paarigen Dorsalflächen nahezu gleich lang und breit und haben die Form langer, spitzer Dreiecke. Die Lateralflächen sind fast doppelt so breit — bei dem größten Exemplar war das Verhältnis 11 : 6 an der Basis — und mit dem ventralen Zweidrittel ihrer Breite auch länger, da sie sich hier nach unten weit über den Mund verlängern, um den großen H-Fortsatz zu bilden. Dieser ist von ventral oben nach dorsal unten abgeschrägt, so daß nur dessen Dorsalkanten, nicht dessen Ventralkanten tiefer als der Mund enden. Dabei sind die ersten, im Gegensatz zu den letzten, selbständig, nicht Fortsetzung entsprechender Glockenkanten. Oben gehen sie jederseits im Bogen in die Lateralränder der Lateralzähne des Mundes über und ziehen sich unten zu einem kurzen, breiten Zahn aus; diese Zähne überragen die Glocke auch seitlich, die Basis sehr verbreiternd. Der Basalrand des Hy-

dröcium ist ventral gerade oder ganz schwach konkav, lateral schräg, hier oft auch etwas gerundet. Die Mundplatte ist starr, ein wenig gegen den Mund vorgewölbt, glatt und ungeteilt, zum Unterschied von jener von *D. bojani* Eschsch.; ihr Basalrand ist meist leicht konkav.

Kanten und Basis sind scharf und regelmäßig gezähnt bei jugendlichen Exemplaren. Später wird die Zähnelung immer größer und verliert sich allmählich in apicobasaler Richtung, bis schließlich, bei sehr großen Exemplaren, nur noch Spuren an der Basis übrigbleiben.

Querschnitte zeigen, daß die paarigen Flächen der Länge nach eingesenkt sind, wie es auch CHUN (*Doramisica picta*, 1892, Taf. IX, Fig. 5 b, c) abbildet.

Die Subumbrella ist ein weiter Cylinder, der sich im oberen Glockendrittel plötzlich stark verjüngt und zu einer langen, sehr engen Röhre auszieht, die senkrecht aufsteigt und dicht unter der Spitze mit einer zwiebelförmigen Erweiterung endet. Dadurch ist diese Glocke von allen andern Glocken unterschieden. Das Stielgefäß verläuft von der Basis der Somatocyste nach abwärts, der Hydröciumwand entlang und tritt nicht weit vom Mund auf die Subumbrella über, wo es sich in das von CHUN (1892, p. H7—H8) zuerst beobachtete Wundernetz, die Gefäßplatte, auflöst. Aus dieser entspringen die Radialgefäß, die normal sind. Oben, auf der zwiebelförmigen Aufreibung des Subumbrellarschlauches, weist das Dorsalgefäß eine kleine, wahrscheinlich braunpigmentierte Verdickung auf. Die Radialgefäß münden in den Ringkanal mit zwiebelförmigen Verdickungen ein, die dadurch gebildet werden, daß nach beiden Seiten zahlreiche ganz kleine Gefäß, wie Blindsightchen, abgehen. Diese Bildung, die bisher übersehen wurde, ist charakteristisch für *D. dispar*. Bei sehr großen Exemplaren findet man außerdem ein echtes Mantelgefäß, das vom Stielkanal entspringt, direkt vor dessen Übergang auf die Subumbrella, in flachem Bogen zur Mundplatte geht und auf dieser in der Medianlinie bis gegen den unteren Rand verläuft um hier blind zu enden. Bei jungen Exemplaren fehlt es dagegen, weshalb es bisher wohl immer übersehen wurde. Theoretisch kommt diesem Gefäß eine gewisse Bedeutung zu, ebenso wie den zwiebelförmigen, basalen Verdickungen der Radialgefäß und der Gefäßplatte. Sie zeigen die außerordentliche Anpassungsfähigkeit des Gefäßsystems an neue Bedürfnisse, eine Tatsache, die in seltsamem Kontrast steht zu dessen ausgesprochenem Beharrungsvermögen bei ererbten Verhältnissen und Beziehungen, wie wir im Laufe dieser Untersuchungen noch häufig sehen werden. Dadurch wird das Gefäßsystem zu einem wichtigen Zeugen zurückgelegter Entwicklungswege.

Das Hydröcium ist sehr lang, geräumig, und drückt die Subumbrella oft an der Ventralseite etwas ein. Es gleicht einer umgekehrten Lilie: der Stielansatz reicht meist bis zur Glockenmitte, bei sehr großen Exemplaren oft noch höher, selbst bis über deren oberes Drittel hinauf. So gewährt es dem Stamm mit den Cormidien einen vorzüglichen Schutz, und daher ist *D. dispar* ein außergewöhnlich günstiges Untersuchungsobjekt, da sich längere Stücke des Stammes mit 30 und mehr unbeschädigten Cormidien öfters in diesem erhalten.

Die Somatocyste ist dick, spindelförmig und schmiegt sich, schräg dorsalwärts geneigt, der Subumbrella mehr oder weniger dicht an. Bei jüngeren Exemplaren erreicht sie kaum das obere Glockendrittel; bei älteren endet sie viel höher oben, meist nicht weit von der Basis der tubulären Verlängerung der Subumbrella, kann aber auch bedeutend höher liegen, je nachdem die Kuppe des Hydröciums höher oder tiefer ist. Die prismatischen Saftzellen ihrer Ventrallwand sind gut sichtbar, größere und kleinere Ölkugeln in wechselnder Zahl meist, aber lange nicht immer, im

Inneren vorhanden. An der Wurzel der Somatocyste findet sich ventral stets ein kleines Polster von stark färbbaren Entodermzellen mit großen Kernen; dieses Polster entspricht jedenfalls der „fluoreszierenden entodermalen Basalzelle“ CHUNS (1892, Taf. IX, Fig. 6 u. 7, S. 119), nur daß es sich um mehrere Zellen handelt, wie Schnitte lehren.

Unterglocke. Die Unterglocke hat, von der Ventraleite gesehen, eine ähnliche Gestalt wie die Oberglocke von der Dorsalseite, nur daß ihr oberes Drittel kantig abgesetzt und dorsalwärts zu einer feinen Apophyse abgeschrägt ist. Diese wird von den schmalen Ventral- und den flügel-förmig verbreiterten Lateralflächen gebildet. Von den 5 Kanten setzen sich nur die unpaaren Ventral- und die beiden Dorsalkanten auf sie fort; die Lateralkanten dagegen enden an deren Basis. Nach abwärts ziehen die drei Ventralkanten in leichtem Bogen zum Munde, wo sie, wie bei der

Oberglocke, drei, allerdings kürzere und zierlichere, spitze Zähne von gleicher Länge bilden. Ihr Querschnitt entspricht dem der Oberglockenzähne.

Sehr kompliziert ist die Dorsalseite, die meist ungenügend beschrieben ist. Die Lateralflächen beginnen ganz schmal auf der Apophysenspitze und bilden zusammen an deren Basis eine schmale Brücke, die das Hydröcium überspannt, wie HUXLEY und HAECKEL gut darstellen. Unter dieser Brücke weisen die beiden Flächen, die sich nun dorsalwärts stark flügel-artig verbreitern, einen ovalen Ausschnitt auf, unter welchem sich der bedeutend breitere rechte Flügel über den linken mit einer breiten, stumpf abgerundeten Zunge schlägt, so das Hydröcium überdachend. Basal von dieser Zunge verlaufen die Flügel parallel nebeneinander nach abwärts, das offene Hydröcium begrenzend. Auf Mundhöhe bildet jeder Flügel durch einen tiefen Ausschnitt seines Dorsalrandes eine Art Stufe, die bogenförmig in den entsprechenden großen, sehr breiten und dreieckigen Zahn ausläuft. Dieser ragt an der Ventraleite über den Mund nach unten hinaus. Beide Zähne stehen seitlich schräg ab, ähnlich wie bei der Oberglocke, und sind durch breite Ausschnitte von den lateralen Mundzähnen

getrennt. Ihre Länge ist immer etwas ungleich, der linke Zahn, der zum kleineren linken Flügel gehört, der längere, was weder HUXLEY noch HAECKEL richtig darstellen. Niemals habe ich eine Ausnahme hiervon gesehen. Die Mundplatte, welche diese Dorsalzähne miteinander verbindet, überragt den Mund ziemlich weit nach unten, ist starr, sehr dick und ungeteilt, mit geradem oder leicht geschweiftem Basalrand.

Untersucht man das Hydröcium der Unterglocke genauer, und besonders auf Schnitten, dann sieht man, daß sein Bau noch komplizierter ist, als es den Anschein hat. Der Fortsatz des rechten Flügels, der sich über den linken schlägt, falls dieser nicht unter ihm herausgerutscht ist, ist nämlich gar kein richtiger Fortsatz, sondern eine selbständige Platte, die „Hydröciumplatte“, die unter der rechten Lateralkante sitzt, also auf der Innenseite des rechten Flügels (Textfig. 30). Diese Tatsache ist wichtig zum Verständnis gewisser merkwürdiger Verhältnisse bei andern Arten, z. B. Abylinen. In ihrer oberen Hälfte ist die Platte dünn, um sich nach unten immer mehr zu verdicken. Hier sitzt auf ihrer Innenseite links ein hakenförmig nach innen gekrümmter Fortsatz,

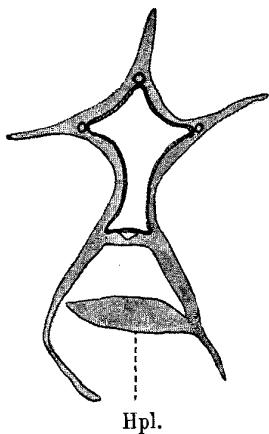


Fig. 30. *Diphyes dispar* CHAM. et EYS. Schematischer Querschnitt durch eine junge Unterglocke mit der Hydröciumplatte (Hpl.) auf der Innenseite des rechten Flügels. Der hakenförmige Fortsatz fehlt noch.

durch den das Hydröcium vollständig verschlossen und der Stamm am seitlichen Herausrutschen verhindert wird.

Die Zähnelung der Kanten ist ganz so wie bei der Oberglocke. Die Hydröciumplatte dagegen ist stets vollständig ungezähnt, wie alle sekundären Bildungen.

Die Subumbrella ist ein schlanker Cylinder, in der kleineren, ventralen Glockenhälfte gelegen, und endet dicht unter der Apophysenbasis mit dorsalwärts abgeschrägter Spitze. Der Stielkanal setzt sich etwas unter dieser von der Dorsalseite an die Subumbrella an. Die Radialgefäß haben normalen Verlauf, so daß 3 Gefäß unter den entsprechenden Ventralkanten liegen, das 4. unter der dorsalen Glockenwand, also unter dem Hydröcium. Dieses Gefäß ist bei weitem am stärksten und bildet über dem Ringkanal eine kleine Gefäßplatte, ähnlich jener der Oberglocke, nur viel kleiner; häufig entsendet es dabei jederseits zahlreiche Blinddärmchen, so jedenfalls für eine bessere Ernährung der großen Glocke sorgend.

Stamm und Cormidien. Der Stamm ist, nach CHUN (1892, p. 121), segmentiert, indem er stets an den Insertionsstellen von Deckblatt und Saugmagen einen dorsalwärts gerichteten Knick beschreibt und sich gleichzeitig etwas ausweitet. Nach meinen Untersuchungen, allerdings nur an konserviertem Material, ist das lediglich eine Kontraktionserscheinung, da sich der Stamm an diesen Stellen nicht über ein bestimmtes Maß, das durch die Weite des hufeisenförmigen Deckblattwulstes gegeben ist, ausweiten kann, also hier eingeschnürt wird, sobald er bei Kontraktion dieses Maß über und unter dem Wulst überschreitet. Bei ausgestreckten Stämmen verliert sich dementsprechend diese Erscheinung.

Dicht unter der Stammwurzel sitzt ventral, etwas rechts von der Medianlinie, ein kleiner Wulst, der die Unterglocke bzw. ihre Ersatzglocken trägt. Bei konserviertem Material ist allerdings die Unterglocke meist ganz oder bis auf einen Stummel der Apophyse abgerissen. An der Basis der letzteren, direkt über ihrem Ansatz, findet sich jedoch fast immer eine Knospe, die Anlage einer Ersatzunterglocke auf den verschiedensten Entwicklungsstadien, manchmal sogar auch eine zweite, jüngere Knospe. Dicht daneben, aber genau in der ventralen Medianlinie, sitzt die Stammknospe, der Mutterboden für die Cormidien. Letztere werden hier in allen Entwicklungsstadien angetroffen und bilden, je nach Alter der Glocke und Kontraktionszustand des Stammes, ein dichteres oder lockeres Büschel.

Die Cormidien bestehen bei *D. dispar* aus 5 Teilen: Deckblatt, Saugmagen, Tentakelapparat und zwei verschiedene Gonophoren: die Spezialschwimmglocke und die Geschlechtsglocke mit deren Ersatzknospen.

Das Deckblatt ist kelchförmig und umfaßt den Stamm von der Dorsalseite; so sieht seine Öffnung ventral, wobei der linke Lateralrand den rechten überschlägt. Bald ist es mehr offen, ventral weit auseinanderklaffend, bald mehr röhlig mit ganz übereinandergeschlagenen Rändern. Oben steht es durch den breiten, hufeisenförmigen Wulst, dessen Öffnung ventral liegt, mit dem Stamm in Verbindung. Dieser Wulst stellt eine rinnenförmige Ausstülpung des Stammkanals dar. Über ihm bildet das Deckblatt einen kleinen Kragen, dessen oberer Rand in sanftem Bogen in die Seitenränder des ersten übergeht, wobei diese von ungleicher Länge sind, was HAECKELS Abbildungen nicht richtig wiedergeben. Die linke Seite ist bedeutend kürzer, aber zugleich auch breiter als die rechte, schräg dorsalwärts abgestutzt und läuft in flachem Bogen zur Basis. Die schmälere rechte Seite ist

weniger abgeschrägt, dagegen in ihrer unteren Hälfte tief bogenförmig ausgeschnitten. Das gleiche ist der Fall beim Basalrande, der zudem schräg von links oben nach rechts unten verläuft und sich infolge der verschobenen Verhältnisse des ganzen Deckblattes ganz auf der linken Seite des Stammes befindet. Gegen die Lateralseiten wird der Basalrand jederseits abgesetzt durch einen charakteristischen, hakenförmig gekrümmten großen Basalzahn. Diese Zähne fehlen niemals, doch ihre Größe und gegenseitige Entfernung ist sehr wechselnd. Häufig findet sich ferner an jedem Seitenrand ein, allerdings kleinerer, hakenförmig nach unten gekrümmter Zahn von sehr variabler Größe, den ich aber nur bei größeren Cormidiens fand, so daß er offenbar spät zur Entwicklung kommt. Oft, nicht immer, sind die Seitenränder des Deckblattes gezähnt, niemals dagegen der bogenförmige Basalrand, und auch der Kragenrand ist ungezähnt, kann aber unregelmäßig wellig sein. Diese genaue Beschreibung ist nützlich zur Bestimmung der Eudoxie.

Der Saugmagen zeigt die normalen, aber nur wenig scharf abgesetzten 4 Abschnitte, den kurzen Stiel, den großen, mit dickem, ectodermalem Nesselpolster belegten Basalmagen, den Hauptmagen und den rüsselförmigen, mit den Magenwülsten ausgestatteten Endabschnitt. Der Fangfaden sitzt am Magenstiel, etwas links von der ventralen Medianlinie. Nach HAECKEL ist er deutlich segmentiert und die Seitenfäden entspringen abwechselnd rechts und links aus diesen Einschnürungen. Auch ich habe letztere bemerkt, glaube aber, daß sie, ähnlich wie beim Stamm, Kontraktionserscheinungen darstellen und bei gestrecktem Faden verschwinden; dagegen gehen die Seitenfäden stets einseitig nach links ab, ihrer Entwicklung entsprechend, nie auch nach rechts. Sie sind sehr lang, unverzweigt und enden mit den typischen *Diphyes*-Nesselknöpfen, von denen HAECKEL bei *Ersaea compressa* (1888, p. 123, Taf. XXXIV, Fig. 9—11, 18), CHUN bei *Ersaea picta* (1892, p. 126—127, Taf. X, Fig. 9) gute Darstellungen geben.

Die Spezialschwimmglocke sitzt dicht über dem Magen, fast in der ventralen Medianlinie, d. h. etwas links von dieser, unter der linken Wulstspitze des Deckblattes. Bei größeren Cormidiens ist sie eine kurzgestielte, birnförmige Blase mit kleiner Mundöffnung, weitem Subumbrellar Raum und dem typischen Kanalsystem. Rechts daneben sitzt dicht an ihrem Stiel eine kleine, kugelige Knospe, CHUNS Urknospe (1892, Taf. IX, Fig. 8). Ich werde zeigen, daß diese die Anlage der ersten Geschlechtsglocke ist.

Eudoxie.

Keine der bisherigen Beschreibungen, von denen jene HUXLEYS und HAECKELS die besten sind, ist ausreichend; jede läßt etwas vermissen. So erwähnt HAECKEL z. B. die charakteristischen Basalzähne des Deckstückes überhaupt nicht; seine Darstellung und seine Abbildung erweckt den Eindruck, als sei das Deckstück symmetrisch, während das Gegenteil der Fall ist usw. Für die Feststellung der Zugehörigkeit und für die Unterscheidung von den andern, sehr ähnlichen Eudoxien dieses Formenkreises ist aber eine, bis ins einzelne gehende Kenntnis des Baues notwendig.

Deckstück: Es gleicht einer Sturmhaube mit solidem, kegelförmigem Kopfstück und breitem, langem Nackenschilde, das die größere Hälfte des Deckstückes ausmacht. Ersteres hat oben eine stumpfe, oft etwas dorsal gekrümmte Spitze und eine breite, seichte Naht, deren Kanten stumpf und ungezähnt sind. Unten ist es hier gerade abgeschnitten, während Lateral- und Dorsalseiten ohne Absatz in das gewölbte Nackenschilde übergehen, was

HAECKEL nicht ganz richtig dargestellt hat (1888, Taf. XXXIV, Fig. 11). Letzteres ist in der Mitte sehr dick, nach den Rändern blattartig und ganz asymmetrisch, dem Deckblatt entsprechend die linke Seite die bedeutend größere, ihr Rand eine Fortsetzung der linken Nahtkante; dieser geht stark gerundet und dorsalwärts schräg abfallend nach unten. Die schmälere rechte Seite hat dagegen den tiefen, runden Ausschnitt unter dem Kopfstück, den wir vom Deckblatt her kennen. Der schmale, ausgerundete Basalrand, der ganz schief links liegt, endet jederseits mit dem charakteristischen, hakenförmigen, großen Basalzahn, der niemals fehlt. Durch die Asymmetrie des Deckblattes kommen beide Zähne links zu liegen, so daß sie bei Ansicht von rechts durch die Spezialschwimmglocke verdeckt werden. Jederseits findet sich außerdem häufig ein kleiner Seitenzahn, der bei ganz großen, also reifen Eudoxien fast so groß wie der Basalzahn sein kann, wie es HAECKEL auch darstellt; doch können auch beide oder nur der eine dieser Seitenzähne fehlen. Die Zähnelung der Seitenränder ist ebenfalls wechselnd, bald mehr fein und regelmäßig, bald mehr grob und unregelmäßig; der konkave Basalrand dagegen ist, wie beim Deckblatt, stets ungezähnt, ebenso die Nahtränder.

Die Basis des Kopfstückes ist eine tiefe, gegen das Nackenschild geneigte Mulde, in welche die Naht ohne Grenzen übergeht; in der Mitte vertieft sie sich zu einem Loch, das in die Phylocyste führt und von einem dicken, hufeisenförmigen Wulst umgeben ist, dessen Öffnung ventralwärts, also gegen die Naht sieht. Mit breiter Basis sitzt die Phylocyste dem Wulst auf und steigt mehr oder weniger senkrecht zur Helmspitze, dabei eine sehr variable Form zeigend. Meist stellt sie einen weiten, spindelförmigen Schlauch dar, oft ist sie aber dorsalwärts gekrümmmt, so daß sie wie eine phrygische Mütze aussieht.

Nach unten hängt der Rest des Stammes und verlängert sich direkt in den Saugmagen. Die übrigen Organe: der Fangfaden, die Spezialschwimmglocke und eine Anzahl Geschlechtsglocken verschiedener Größe sitzen auf der Ventralseite des Stammstummels, genau wie bei den Cormidiern. Der Stammrest ist sehr verschieden, manchmal kurz und dick, auch nur ein ganz schmaler Ring, oft aber lang und blasig aufgetrieben. In letzterem Falle läßt sich die Entstehung der einzelnen Geschlechtsglocken relativ leicht verfolgen, weil der ganze Vorgang räumlich weniger zusammengedrängt ist. Oft bildet auch der Teil des Stammes, der die Geschlechtsglocken trägt, einen kleinen Wulst oder Hügel.

Spezialschwimmglocke: Sie ist eine lateral etwas abgeplattete, vierkantige Säule, oben in eine dicke, schräg dorsalwärts aufsteigende Apophyse ausgezogen (Textfig. 31); die Kanten, besonders die Dorsalkanten, sind stark flügelförmig verbreitert, am Munde zu 4 kräftigen, breiten Zähnen von dreieckigem Querschnitt verlängert; die Dorsalzähne werden durch eine breite Mundplatte miteinander verbunden, während 3 tiefe, runde Ausschnitte die Zähne auf den 3 andern Seiten trennen. Kanten und Basis sind regelmäßig und kräftig gezähnt. Die Subumbrella ist ein weiter, oben abgerundeter Cylinder. Von der Dorsalseite setzt sich das Stielgefäß an und spaltet sich in die Radialkanäle, die unter den entsprechenden Kanten verlaufen und mit kleinen, zwiebelförmigen Verdickungen, wie bei den Hauptglocken, in den Ringkanal münden.

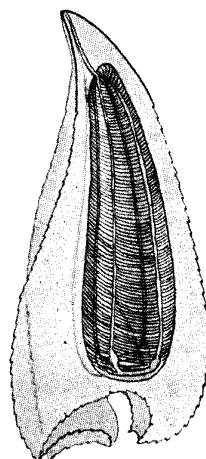


Fig. 31. Spezialschwimmglocke von *Diphyes dispar* CHAM. et EYS.

Geschlechtsglocken: Sie gleichen der Spezialschwimmglocke, sind aber viel kleiner und schlanker, stark spiraling geschraubt und oben abgeplattet, nur mit ganz kurzer Apophyse; diese ist nicht, wie HAECKEL darstellt und wie bei der Spezialschwimmglocke, eine einfache Verlängerung der ganzen Glocke nach oben, sondern wird hauptsächlich von deren Dorsalhälfte gebildet, während die Ventralhälfte sich nur mit einem kleinen, spitzen Ausläufer an ihr beteiligt (Textfig. 32). Diese Form ist jedenfalls eine Anpassung an die Unterseite des Deckstückes, dem die Geschlechtsglocke dicht ansitzt, im Gegensatz zur Spezialschwimmglocke, die lang, frei und beweglich herabhängt. Die Kanten, besonders die Dorsalkanten sind ferner weniger vorspringend, und die Dorsalseite daher kaum rinnenförmig vertieft, so daß die Geschlechtsglocke einen jugendlichen Eindruck im Vergleich zur Spezialschwimmglocke macht. Subumbrella und Gefäßsystem sind wie dort, nur daß aus dem Gefäßpol ein 5. Gefäß zum Klöppel geht. Dieser ist spindelförmig und füllt, wenn reif, die Subumbrella fast aus, sogar manchmal noch etwas unten aus dem Munde hervorragend.



Fig. 32.

Geschlechtsglocke
von *Diphyes dispar*
CHAM. et EYS.

Meist sind nur 2—3 Geschlechtsglocken auf verschiedener Entwicklungsstufe gleichzeitig vorhanden, doch habe ich deren auch schon bis 5 gefunden. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß eine größere Anzahl gebildet wird, und ein fast unbegrenzter Nachschub stattfindet, nur daß die ältesten, reifen Glocken allmählich infolge Platzmangels abgestoßen werden. Lose Geschlechtsglocken kommen meist in großer Zahl im Plankton vor, und ihre Lebensfähigkeit scheint nach verschiedenen Berichten eine sehr große zu sein.

Entwicklung.

Kolonie.

(Taf. V, VI, VII.)

Das jüngste Stadium a meines Materials ist ein typisches definitives Einglockenstadium, eine kleine Oberglocke von 2 mm Länge (Taf. V, Fig. 1), die sich durch zierliches Aussehen, schlank Spitze, geschweifte Basis des H-Fortsatzes und die deutliche, bis zur Spitze reichende Zähnelung ausgesprochen von erwachsenen Oberglocken unterscheidet. Sonst entspricht sie aber letzteren durchaus, besonders durch die charakteristische, schlauchförmige Verlängerung der Subumbrella nach oben, wie durch die Bildung der Mundzähne und der Mundplatte. Ihre Zugehörigkeit ist daher unzweifelhaft, um so mehr als kontinuierliche Übergänge beide Endglieder verbinden.

Im Hydrörium befindet sich ein einziger großer Saugmagen mit einem noch primitiven Tentakelapparat. An diesem sind erst 3—4 sehr junge Nesselknöpfe vorhanden, deren spiraling aufgerollter Endfaden gerade zu erkennen ist, während Kristallzellen noch fehlen. Dieses Primärcormidium füllt die Hydröiumskuppe nahezu aus und sitzt ihr dicht an, die direkte Verlängerung der Somatocyste nach unten bildend — ein Stamm, das ist das Wichtigste, fehlt also vollständig.

Beim nächsten Stadium b von 2,5 mm (Fig. 2), dessen Glocke sich hauptsächlich in die Länge gestreckt hat und dadurch noch zierlicher und schlanker als die vorige aussieht, ist der Saugmagen sehr viel größer, so daß er fast bis zum Munde reicht. Am Tentakelapparat sind 3 fertige und die

Anlage weiterer Nesselknöpfe zu erkennen. Zugleich ist — sehr wichtig — das Primärcormidium von der Hydröriumkuppe abgerückt und nunmehr zwischen beiden ein kurzer, dicker Stiel sichtbar, die erste Anlage des Stammes.

Beim Stadium e von 3,5 mm (Fig. 3), das schon 4—5 fertige und eine Anzahl in Entwicklung begriffene Nesselknöpfe aufweist, ist auf dem kurzen Stamm, in der ventralen Medianlinie, eine kleine, knopfförmige Verdickung zu erkennen. Sie hängt nicht mit der Stammwurzel zusammen, sondern sitzt in einiger Entfernung von dieser dicht über dem Saugmagen, wie bei gestreckten Stämmen gut zu sehen; sie wird gebildet durch eine lokale Verdickung der ectodermalen und entodermalen Zellschicht des Stammes, wahrscheinlich unter gleichzeitiger starker Vermehrung der Zellen, was ich aber nicht nachzuweisen vermochte, jedenfalls aber unter außerordentlicher Vergrößerung der Zellkerne (Fig. 3 a). Gleichzeitig beteiligen sich mehrere Zellen an der Bildung dieser Verdickung, und zwar Zellen beider Schichten. So hat CHUN gegen WEISMANN recht, daß jede Knospe nicht nur einer einzigen Ectodermzelle ihren Ursprung verdankt, die ihr „Knospungskeimplasma“ durch wiederholte Teilung auf eine Gruppe von Ectodermzellen überträgt, wie es nach der Theorie WEISMANNS der Fall sein müßte (näheres CHUN 1889, p. 241). Sekundär wölbt sich diese Verdickung allmählich nach außen vor und wird zu einer kleinen, hohlen Knospe, der Stammknospe.

Indem sich der Stamm streckt, wobei das unvollständige Primärcormidium immer weiter von der Stammwurzel abrückt, wandelt sich die Stammknospe zu einer kleinen, schmalen, bohnennförmigen Leiste um. Diese Leiste verschwindet aber äußerlich mehr oder weniger vollständig bei stark gestreckten Stämmen. Von ihrer distalen Spitze schnüren sich nacheinander und dicht übereinander 2 Knospen ab (Fig. 3 b). Die untere, kleinere, dicht über dem Saugmagen und etwas rechts von der Medianlinie stellt die Anlage des Deckblattes des Primärcormidiums und diese allein dar, die größere obere, median gelegene die Anlage des 2. Saugmagens und wiederum diese allein, wie wir noch sehen werden.

Stadium d von 4 mm (Fig. 4), dessen Glocke schon ganz der Abbildung CHUNS von *Doramasia picta* (1892, Taf. VIII, Fig. 3) entspricht, besitzt bereits ein längeres Stämmchen. Von seinen 3 Knospen hat sich die unterste, die Anlage des 1. Deckblattes, zu einem richtigen hohlen Bläschen entwickelt, während sich die Anlage des 2. Saugmagens nur in die Länge gestreckt und etwas vorgewölbt hat. Dann wird auch sie zu einem birnförmigen Bläschen (Fig. 4 a). Während sich diese beiden immer mehr vergrößern, sprossen rasch hintereinander 2 weitere Knospen am distalen Ende der Stammknospe hervor, erst das Deckblatt 2 etwas rechts von der ventralen Medianlinie, dann Saugmagen 3 (Fig. 4 b, Deckblatt 2 hier nicht getroffen). Unterdessen entwickelt sich der Tentakelapparat des Primärcormidiums weiter, so daß er hier schon ein ganzes Büschel junger Nesselknöpfchen aufweist, nebst zahlreichen fertigen.

Vergleicht man Stadium d mit dem jüngsten a, dann fällt die langsame Entwicklung des Stammes und der Cormidien auf, im Verhältnis zur Glocke selbst, denn obwohl letztere hier bereits die doppelte Größe hat, ist das Primärcormidium, wenn auch sehr gewachsen, doch noch immer unvollständig, denn eine Gonophore fehlt ganz, das Deckblatt ist nur als eine kleine, rundliche Knospe, und das 2. Cormidium nur als erste Anlage vorhanden.

Auch bei dem viel größeren Stadium e von 5,5 mm (Fig. 5) ist lediglich das Primärcormidium

funktionsfähig, aber noch immer unvollständig, obwohl sich der Saugmagen außerordentlich vergrößert hat und am Tentakelapparat 10—12 fertige Nesselknöpfe vorhanden sind. Die Knospe für den 2. Saugmagen hat sich unterdessen zu einem kleinen, blind geschlossenen Schlauch verlängert, der auf seiner Ventralseite eine längliche Vortreibung aufweist, die Anlage seines Tentakelapparates. Direkt über dieser, etwas nach rechts, sitzt das 2. Deckblatt als rundliches Bläschen, und über ihm der 3. Saugmagen, anschließend an die Stammknospe, die aber nicht immer deutlich, wie bei ihrer Entstehung, zu erkennen ist. Alle 4 Organe, das 1. und 2. Deckblatt, der 2. und 3. Saugmagen sind also unabhängig voneinander direkt aus der Stammknospe hervorgegangen, entgegen den Angaben CHUNS; und das gleiche ist der Fall bei allen folgenden Cormidiern. Wichtig ist ferner, daß das Deckblatt der 2. und der folgenden Cormidiern sehr viel früher entsteht als beim Primärcormidium, welches überhaupt im relativen Entwicklungstempo seiner verschiedenen Organe ein ganz anderes Verhalten zeigt. Sein Deckblatt entsteht erst, wenn der Saugmagen schon definitive Form und beträchtliche Größe hat und der Tentakelapparat weit entwickelt ist, bei den übrigen Cormidiern dagegen bereits, wenn der Saugmagen nur eine kleine, schlauchförmige Knospe darstellt, der zugehörige Tentakelapparat gerade als kleiner Wulst angelegt ist.

Die Entwicklung des Primärcormidiums geht nun so weiter, daß sich, Hand in Hand mit der Vergrößerung der Glocke und der Verlängerung des Stammes, seine kleine, runde Deckblattknospe so in die Länge streckt, bis sie handschuhfingertöpfig über dem Primärsaugmagen aus dem Stamm hervorragt. Ihre Kuppe flacht sich dann etwas ab (Fig. 5) und wächst sich allseitig zu einem länglichen Schildchen aus, das unten zwei kleine Spitzen treibt und wie ein Pilz mit dickem Stiel dem Stamm aufsitzt (Taf. V, Fig. 6 und Taf. VI, Fig. 1). Dieses Schildchen wird mit der Zeit ganz asymmetrisch, indem es sich fast ausschließlich nach links vergrößert, während zugleich sich der Stiel nach links verbreitert; dessen Hohlraum ist dann nicht mehr rund, sondern wird zu einer rinnenförmigen Ausstülpung des Stammkanals, die den Stamm umwächst. So umgreift das Deckblatt allmählich den Stamm von der linken Seite.

Unterdessen tritt, und zwar bei Oberglocken von ca. 6 mm, Stad. f, ein außerordentlich wichtiges, neues Moment in Erscheinung: eine zweischichtige Knospe sproßt dicht unter dem Deckblattansatz, etwas links von der ventralen Medianlinie, hervor, direkt am Stamm selbst (Taf. V, Fig. 6 Go 1): die Urknospe des Primärcormidiums. Anfangs nur ein solides Knöpfchen, wird sie bald ein rundes, hohles Bläschen, genau wie alle andern Knospen (Taf. VI, Fig. 1 b, c).

Der 2. Saugmagen wird inzwischen — das Nebeneinander der verschiedenen Entwicklungs-vorgänge ist bei Stadium f (Taf. V, Fig. 6) zu sehen — zu einem kleinen, dicken, allerdings noch blind geschlossenen Schlauch mit 2 deutlichen Abschnitten. Über ihm sitzt, als dicker Wulst mit einer ersten Ausstülpung, die Anlage des zugehörigen Tentakelapparates, die sich bald hornförmig über dem Saugmagen krümmt, und ferner das 2. Deckblatt, letzteres als kleine, hohle Blase. Von einer zugehörigen Urknospe fehlt hier dagegen noch jede Andeutung. Über dem 2. Cormidium hat sich in ganz gleicher Weise das 3. entwickelt, denn der Saugmagen hat seinerseits den Tentakelapparat angelegt, während das zugehörige Deckblatt etwas rechts aus der Stammknospe hervorgesproßt ist.

Dieses Stadium f ist ganz besonders wichtig, denn bei ihm macht sich außer der Urknospe noch ein zweites, sehr wichtiges Element bemerkbar: die Ventralknospe, die Mutterknospe für die

Unterglocken. Bald nach Anlage des 3., jedoch vor Anlage des 4. Cormidium sproßt sie als eine sehr kleine, zweischichtige, runde Knospe am Stamm selbst hervor, ganz wie die Urknospe der Cormidien, jedoch etwas rechts von der ventralen Knospungslinie, dicht neben der Stammknospe und unabhängig von dieser. Anfangs ist sie, sowohl ihrer Kleinheit wie ihrer Lage wegen, nur sehr schwer zu erkennen, besonders wenn der Stamm nicht ganz gestreckt ist und die jungen Cormidien daher ziemlich zusammen gedrängt sind. Mit ihrem Auftreten hat das Einglockenstadium, meiner Definition entsprechend, sein Ende erreicht. Allerdings wird es noch lange vorgetäuscht, da das Wachstum dieser Knospe, die restlos zur 1. Unterglocke wird, lange Zeit nahezu stationär bleibt und dann anfangs außerordentlich langsam ist.

Das Auftreten der Ventralknospe bezeichnet einen tiefen Einschnitt in der ontogenetischen wie in der phylogenetischen Entwicklung der Siphonophoren. Mit ihrem Erscheinen wird plötzlich das relative Entwicklungstempo der verschiedenen Organe ein ganz anderes. Die Verlängerung des Stammes und die Entwicklung der Cormidien geht nunmehr außerordentlich rasch vor sich, Hand in Hand mit der Anlage neuer Cormidien, im Verhältnis zum Wachstum der Oberglocke. So ist bei einer nur wenig größeren Oberglocke, Stadium g (7,5 mm, Taf. V, Fig. 7), das Primärcormidium bereits weit entwickelt und ragt unten sogar etwas aus dem Hydrörium heraus, der starken Verlängerung des Stammes entsprechend; an diesem sind 3 jüngere Cormidien auf verschiedenen Entwicklungsstufen zu sehen.

Die einzelnen Entwicklungsvorgänge verlaufen folgendermaßen: Beim Primärcormidium krümmt sich das schildförmige Deckblättchen von Stadium f allmählich ganz um den Stamm herum und umwächst diesen von links vollständig, so daß es den Saugmagen oben umhüllt; dabei werden seine beiden Zähnchen unten zu den großen Basalzacken. Der ventrale Ansatz am Stamm verlagert oder verschiebt sich jedoch in keiner Weise, sondern erhält sich dauernd und wird zur linken Spitze des hufeisenförmigen Wulstes, denn der Stammkanal stülpt sich von hier immer weiter nach links aus, unter starker Erhöhung der Zellen seiner beiden Wandschichten, namentlich der Entodermschicht (Taf. VII, Fig. 1 a, b). Schließlich kommt die linke, um den Stamm herumwachsende Wulstspitze mit dem zugehörigen Deckblattrand auf die rechte Stammseite und dann ventral, dicht neben den ursprünglichen Ansatz des Deckblattes zu liegen; dadurch wird sie zur rechten Wulstspitze (Textfig. 33). Auf Stadium g hat das Deckblatt nahezu die definitive Form, wenn auch noch lange nicht die definitive Größe erreicht, während dagegen die zugehörige Urknospe fast keine Fortschritte gemacht hat. Deren Lage ist ebenfalls die gleiche geblieben, denn sie ragt als zweischichtiges Bläschen zwischen den Wulstspitzen hervor. Das Wichtige ist, daß die gegenseitige Lage aller Organe am Stamm die ursprüngliche ist und bleibt, entgegen den Angaben von CHUN, SCHNEIDER und andern (2. Kapitel). Bei Fig. 7 hat sich nur der Stamm zufällig unten gedreht, so daß das 1. Cormidium umgekehrt sitzt, wie normal; denkt man sich die Drehung rück-

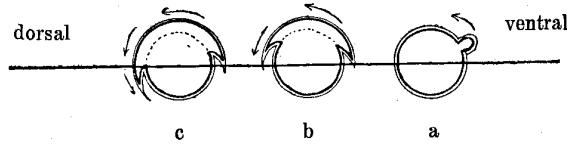


Fig. 33. Schema der Deckblattentwicklung. Bei a hat sich das Deckblatt als kleines Bläschen direkt am Stamm angelegt. Bei b hat es diesen in der Richtung des Pfeiles zu umwachsen begonnen. Der Deckblattwulst erscheint als eine rinnenförmige Ausstülpung des Stammkanals. Bei c ist die Umwachstung des Stammes bereits über die Hälfte hinaus erfolgt.

gängig gemacht, dann sieht man sofort, daß Cormidium 1 sich in allen seinen Lagebeziehungen wie Cormidium 2 und 3 verhält. Jedes Organ ist offensichtlich durch den Ort seiner Entstehung dauernd am Stamm fixiert. Ein Vergleich der verschiedenen Abbildungen läßt hierüber keinen Zweifel.

Das 2. Cormidium ist inzwischen seinerseits recht weit fortgeschritten. Obwohl der Saugmagen noch jung ist, hat das zugehörige Deckblatt den Stamm ganz umwachsen und ist verhältnismäßig groß, viel größer wie das 1. Deckblatt auf Stadium f. Der Tentakelapparat besitzt ein Büschel nahezu fertige Nesselknöpfe. Die 2. Urknospe ist relativ ansehnlich, ihrer frühen Anlage entsprechend. Diese erfolgte, als die Deckblattknospe gerade angefangen hatte, sich oben abzuflachen und Pilzform anzunehmen, während der Saugmagen noch ein kleiner, undifferenzierter Schlauch war, der Tentakelapparat wie ein Posthörnchen aussah, also bald nach dem Fig. 6 abgebildeten Stadium. So ist das Verhalten der einzelnen Organe hier tatsächlich ein durchaus anderes wie beim Primärcormidium, wo Saugmagen und Tentakelapparat so sehr der Deckblatt- und Gonophorenentwicklung vorausseilten. Wie das 2. Cormidium verhalten sich im wesentlichen alle folgenden Cormidien. Ebenso ist bei allen die Anlage der Urknospe wie bei dem 1., d. h. eine selbständige, indem diese spät erst, wenn das betreffende Cormidium weit von der Stammknospe abgerückt ist, direkt am Stamm hervorsproßt, etwas links von der jungen Deckblattknospe, dicht neben deren Stielansatz.

Der Entwicklungsgrad des 3. und des inzwischen angelegten 4. Cormidiump ist aus der betreffenden Abbildung (Taf. V, Fig. 7) zu ersehen. Hier ist auch die Unterglocke schon ansehnlicher, ein birnenförmiges, hohles Bläschen, das an kurzem Stiel rechts von der ventralen Medianlinie und dem 4. Cormidium, dicht unter der Stammwurzel herabhängt. Dabei fällt ihre langsame Entwicklung, im Vergleich zum 3. und 4. Cormidium, auf, wenn wir Stadium f und g vergleichen; und so bleibt es auch in der Folge.

Bei einer Glocke von 8 mm, Stadium h (Fig. 8), sind die beiden 1. Cormidien vollständig entwickelt und ausgewachsen, abgesehen von den Urknospen, deren Entwicklung anscheinend ruht. Außerdem sind noch 3 Cormidien vorhanden, die bei dem abgebildeten Stamm infolge Kontraktion des letzteren dicht zusammengedrängt sind. Die Unterglocke ist trotzdem nur ein birnförmiges, 0,5 mm langes Bläschen, an dem als einziger Fortschritt die Bildung des Ppropfs wahrzunehmen ist, mit einem zentralen Strich, der von der Basis ein Stück weit in das Innere vorragt, als Andeutung der Glockenhöhle und des Mundes. (Näheres unten.) Auch auf den folgenden Stadien bleibt die Unterglocke klein und unscheinbar, während sich der Stamm im Verhältnis zur Oberglocke immer rascher verlängert und schneller und ohne Pause neue Cormidien hervorbringt. Dadurch wird es fast unmöglich, sich noch ein zutreffendes Bild der einzelnen Entwicklungsvorgänge zu machen: 1. bilden die jungen Cormidien meist ein dichtes Büschel unter der Stammwurzel, außer bei sehr gestreckten Stämmen, die man um so schwerer erhält, je länger sie sind; 2. wird der Unterschied in ihrem Entwicklungsgrad immer geringer und verwischt sich schließlich so vollständig, daß 10 und bei älteren Stämmen sogar 20 und 30 hintereinander gelegene Cormidien scheinbar auf ganz gleicher Entwicklungsstufe stehen; ein Fortschritt wird daher nicht, wie bei jungen Stadien, von einem Cormidium zum andern, sondern nur von einer Cormidiengruppe zur andern wahrgenommen. Daraus folgt, daß ein Cormidium, das fast ausgewachsen erscheint, deshalb

noch lange nicht ablösungsreif zu sein braucht, denn distal können noch zahlreiche Cormidien auf gleicher oder nahezu gleicher Entwicklungsstufe stehen, die vor ihm zur Ablösung kommen.

Es ist interessant, daß bei älteren Stämmen, im Gegensatz zu jüngeren, nur die erste Entwicklung der Cormidien rasch und zwar auffallend rasch vor sich geht, um sich dann immer mehr zu verlangsamen; sie ist also um so langsamer, je älter die Cormidien sind, je weiter distal sie sich befinden. Schließlich bleibt sie, und zwar vor der Reife, d. h. vor der Ablösung, längere Zeit scheinbar ganz stehen, um zu allerletzt dann plötzlich die Metamorphose des Cormidiums in die Eudoxie zu vollziehen. Hier zeigt dann eine geringe Anzahl direkt aufeinanderfolgender Cormidien die verschiedensten Grade der Umwandlung.

Auch bei der Primärunterglocke ist das Wachstum in verschiedenem Alter ein sehr verschiedenes. Am Anfang ist es sehr langsam, so daß sie lange auf einer niedrigen Entwicklungsstufe stehen bleibt, während die Oberglocke, der Stamm und sämtliche Cormidien in lebhaftester Entwicklung begriffen sind und ein ständiger, rascher Nachschub neuer Cormidien an ihr vorbei stattfindet. So ist sie erst eine kleine Glocke von kaum 2 mm, wenn der Stamm schon weit aus dem Hydrörium vorragt und zahlreiche Cormidien trägt. Später allerdings holt sie das Versäumte nach und wächst nun ihrerseits außerordentlich rasch heran, während umgekehrt die Oberglocke ihr Wachstum immer mehr verzögert.

Aus allen diesen Tatsachen geht hervor, wie außerordentlich schwierig es ist, ein richtiges Bild der Entwicklung von *D. dispar* zu gewinnen, und wie verschieden diese erscheint, je nachdem man junge oder alte Kolonien vor sich hat, und welchen Teil des Stammes man gerade untersucht. Doch damit sind die Schwierigkeiten noch nicht erschöpft: weitgehende individuelle Modifikationen kommen noch hinzu, so daß häufig gleich große Kolonien ganz verschiedene Entwicklungsgrade ihrer Cormidien aufweisen. Teilweise hängt das sehr wahrscheinlich mit dem Geschlecht zusammen, was noch zu untersuchen ist.

Im folgenden bespreche ich, der Übersichtlichkeit wegen, die Weiterentwicklung der einzelnen Organe getrennt.

Oberglocke.

Die schlanke und zierliche kleine Oberglocke von 8—10 mm Länge schließt sich aufs engste der Oberglocke der besprochenen Stadien a bis g an; sie ist also noch immer eine typische *Doramasia picta*, nur besitzt sie einen ansehnlichen Stamm und zahlreiche Cormidien und Knospen, zwischen denen die Unterglocke auf dem Stadium eines birnförmigen Bläschens versteckt ist. Allmählich beginnt sie dann kräftiger, breiter und zugleich plumper zu werden und dadurch sich der Form der ausgewachsenen *D. dispar* immer mehr zu nähern. Ihre Spitze wird dicker und stumpfer und die Basis, besonders der H-Fortsatz, breiter, während die Seitenkanten des letzteren die graziöse Schwingung verlieren, die in erster Linie der Glocke ein so zierliches Aussehen gaben. Sie werden nun gerade oder selbst etwas konvex. Die Zähnelung, die früher bis zur Glockenspitze reichte, vergrößert sich; größere Zwischenräume trennen die einzelnen Zacken, und allmählich schwinden diese in apicobasaler Richtung, bis schließlich, bei ganz großen Glocken, nur noch unten Spuren der Zähnelung übrigbleiben. Die 3 dorsalen Mundzähne werden zugleich breiter und damit mehr schuppenförmig, und die großen Ventralzähne stämmiger, wodurch der H-Fortsatz kürzer als

bei jungen Glocken erscheint im Verhältnis zur Breite. So läßt sich Schritt für Schritt die Umwandlung der jungen *Doramasia picta* in die typische *D. dispar* verfolgen, bis sie bei einer Länge von ca. 14 mm nahezu beendet ist. Dann sind nur noch geringe Unterschiede vorhanden, die ihrerseits allmählich verschwinden.

Da die größten, von CHUN (1892 p. 106) bei den Canaren beobachteten Exemplare von *Doramasia picta* nur eine Länge von 10 mm hatten, standen sie dicht vor der Umwandlung. So läßt sich annehmen, daß CHUN alle größeren Exemplare, bei denen diese mehr oder weniger vollzogen war, zu *D. dispar* rechnete, wie ich dies ursprünglich unter CHUN's Einfluß selbst getan habe. Eines allerdings ist dabei schwer verständlich: daß CHUN, obwohl er seine Aufmerksamkeit speziell auf das Auftreten einer Unterglocke richtete, nirgends „auch nur eine Spur einer zweiten Glockenanlage wahrnahm“, trotzdem er gegen 40 Exemplare oft mehrere Tage hindurch lebend beobachtete. Bei dem von ihm abgebildeten Exemplar mußte die Unterglocke schon eine Länge von ungefähr 1,5 mm erreicht und ferner eine Ersatzknospe getrieben haben. Allerdings sind beide nur sehr schwer zwischen den Cormidienknospen zu sehen. In einem Fall wurde CHUN immerhin stutzig, „da eine Glockenanlage sich nachweisen ließ; indessen lehrte die genauere Untersuchung“, wie CHUN schreibt, daß „es sich bei diesem Exemplar, das nur eine Knospengruppe aufwies, um die Anlage der . . . Spezialschwimmglocke der Gruppe handelte“ (1892 p. 120). Diese Angabe zeigt aufs deutlichste den verhängnisvollen Mangel an Entwicklungsgeschichtlichen Kenntnissen: Diphyidenstadien mit einem einzigen Cormidium haben noch lange keine Gonophore angelegt; ferner ist die Lage der Unterglockenknospe eine so ganz andere, daß auch aus dem Grunde nie die eine für die andere gehalten werden kann.

Die Unterschiede in unseren Befunden lassen sich jedenfalls zum Teil damit erklären, daß 1. die Unterglocke sich nicht nur relativ, sondern auch absolut sehr viel langsamer entwickelt, nach meinen Beobachtungen in Villefranche bei andern Arten, als CHUN annimmt, so daß aus seinen negativen Beobachtungen während „mehrerer Tage“ durchaus nicht auf einen Mangel an Unterglocken geschlossen werden kann; 2. hat CHUN die Unterglocken jedenfalls am falschen Ort, auf der dorsalen Stammseite gesucht, auf welcher nach ihm der Mutterboden für alle Hauptglocken liegen soll, und 3. wahrscheinlich zufällig meist bei jungen Exemplaren — über die Größe sagt er leider nichts —, die noch gar keine Unterglocke angelegt hatten. Daß die Anlage der 1. Unterglocke eine, bei Diphyinen so späte, ist war ja bisher unbekannt.

Unterglocke.

Ebenso schwierig wie die Anlage ist die erste Entwicklung der Unterglocke zu beobachten. Auf dem Taf. VI, Fig. 2 a abgebildeten Stadium sehen wir von dem abgeplatteten Boden des birnförmigen, kurzgestielten Bläschens den kleinen Ppropf in das Blastocoel vorragen, der, einer Falte gleich, durch Einstülpung der beiden Glockenschichten von unten entstanden ist, nicht durch solide Wucherung der äußeren Ectodermeschicht nach innen, wie es beim Glockenkern dargestellt wird. Der innere Hohlraum des Propfes, die künftige Schwimmhöhle, ist vorerst nur durch einen medianen Längsstrich angedeutet, welcher durch Berührung der einander zugekehrten ectodermalen Innenseiten des Propfes zustande kommt. Unten gehen letztere kontinuierlich in die äußere Ectodermeschicht über, wo auch der Mund liegt.

Mit der Vergrößerung des Bläschens wächst der Ppropf immer weiter gegen den Blasenstiel vor, und zugleich verschmelzen die Glockenwand und die Ppropfenwand mit ihren einander zugekehrten Entodermschichten. Diese Verschmelzung beginnt an der Einstülpungsstelle des Ppropfes, dem Glockenmund, und schreitet von da proximalwärts fort; sie ist aber unvollständig, denn am Boden der Blase, am Umschlagsrande der äußeren Glockenschichten in den Ppropf wird der Ringkanal ausgespart. Desgleichen bleiben an den Seiten die 4 Radialkanäle frei. Letztere verlängern sich mit der weiteren Verschmelzung von Ppropf und Blase in proximaler Richtung und münden gemeinsam über der Ppropfenkuppe in das geräumige Blastocoel (Taf. VI, Fig. 2 b). Schließlich laufen sie in den Stiel der immer größer, namentlich länger werdenden Blase zusammen, und zwar dann, wenn der Ppropf diesen erreicht hat und damit das Blastocoel oben ganz verschwunden ist. Somit wird die vierstellige Glockenwand zu einer dreischichtigen, denn die beiden Entodermschichten bilden zusammen die einheitliche Gefäßschicht zwischen der äußeren und inneren Ectodermschicht. Ob diese Gefäßschicht durch Verklebung, wie die einen, oder durch Verwachsung, wie die andern behaupten, zustande kommt, blieb fraglich. Das eine ist aber sicher, daß sie von Anfang an vorhanden ist, sobald der Ppropf in das Blastocoel vorzuwachsen und das Kanalsystem zu bilden beginnt, ferner daß letzteres primär ist und einen Rest des Blastocoel vorstellt, der durch Aussparung bei Verklebung der einander zugekehrten Entodermschichten entsteht. Während dem Vorwachsen des Ppropfes weitet er sich, der Vergrößerung des Bläschens entsprechend, innen allmählich aus und wird unten der Mund als kleine runde Öffnung deutlich sichtbar. Unterdessen entwickelt sich dorsal, auf der Außenseite der inzwischen bedeutend größer gewordenen Knospe ein Längswulst, die 1. Anlage der Dorsalflügel (Taf. V Fig. 9, Taf. VI Fig. 2 b). Kanten und Muskulatur sind dagegen noch nicht einmal angedeutet.

Hat die Unterglocke eine Länge von ca. 1 mm erreicht, und solche Unterglocken finden wir bei Oberglocken von ca. 8,5 mm (Taf. VI, Fig. 3), dann sind bereits alle charakteristischen Teile vorhanden; allerdings, die Oberfläche ist noch fast glatt; nur schwache Längsstriche deuten die Kanten an, aber die Subumbrella ist schon ein weiter Sack, der Mund eine große, runde Öffnung mit kreisförmiger Anlage des Velum und drei spitzen Höckern am Rande, die Andeutung der ventralen Mundzähne. Dorsal hat sich der Längswulst etwas vergrößert und der Länge nach geteilt, so daß das Hydröcium als Rinne zwischen den Flügelanlagen erkennbar ist. Unten haben diese je einen kleinen Höcker, die Anlage der großen Dorsalzähne hervorgetrieben und darüber einen weiteren für den charakteristischen Absatz des Dorsalrandes. Ferner ist am Stiel, dicht über dessen Ansatz, eine Knospe hervorgesproßt, die Anlage der 2. Unterglocke. Dieses Stadium ist kritisch, denn die kleine Unterglocke, die direkt unter der Stammwurzel, etwas rechts von der ventralen Medianlinie herabhängt und meist nur schwer zwischen den zahlreichen jungen Cormidienknospen zu erkennen ist, reißt besonders leicht ab. Einerseits ist ihr Stiel, der sich immer weiter verlängert, sehr schwach und dünn; andererseits ist sie jedenfalls dem Stamm mit seinen vielen, in lebhaftem Wachstum und oft auch in lebhafter Bewegung befindlichen Organen direkt im Wege, da sie schon ein größerer Körper ist und sich noch gar nicht anpassen und an ihm einen Halt finden kann, mangels eines ausgebildeten Hydröciums. So habe ich, trotz aller Bemühungen, unter den sehr zahlreichen, jungen Oberglocken von ca. 9 mm nur eine einzige mit einer jungen Unterglocke dieses Stadiums gefunden, und nur zwei mit einer etwas älteren Unterglocke (Taf. VI, Fig. 4). Das mag mit der Grund

gewesen sein, daß CHUN bei „*Doramasia picta*“ die Unterglocke nicht fand. Meine beiden etwas älteren Unterglocken hatten eine Länge von ca. 1,5 mm und waren so durchsichtig und zart und so dicht an die Cormidien angeschmiegt und mit ihnen vermenkt, daß ich die eine erst nach Herausnahme des Stammes wahrnahm, obgleich dieser ziemlich schön gestreckt war, die zweite sogar erst nach Lockerung der Cormidien — eine immerhin heikle Prozedur, bei der Beschaffenheit und Kleinheit aller Bestandteile, namentlich der Unterglocke selbst.

Die Unterglocken dieses Stadiums sind noch ganz häutig; die Oberfläche ist mit großen, runden Zellkernen bedeckt. Gallerte fehlt vollständig, und ebenso die Anlage der Muskulatur, soweit ich feststellen konnte. Eingehendere Untersuchungen solcher Detailfragen hätten auch hier zu weit geführt und bleiben der Weiterarbeit vorbehalten. Alle andern Einzelheiten sind teilweise schon charakteristisch entwickelt, wie aus der betreffenden Abbildung (Taf. VI, Fig. 4) zu ersehen. Namentlich trifft das für die Mundzähne und die Dorsalflügel zu; letztere haben sich zu zwei durchsichtigen, zarten Membranen ausgewachsen, die flach zu beiden Seiten der kleinen Glocke ausgebreitet sind und nahezu gleiche Form und Größe haben. Oben sitzt jederseits auf der Innenfläche eine dünne, schmale Platte, die Anlage der Brücke, die später, jedenfalls durch Verwachsung — beobachten konnte ich diesen Vorgang nicht — das Hydröcium verschließen. Die Glocke ist noch symmetrisch, bis auf kleine Unterschiede in der Bildung der beiden Flügel.

Das nächste Stadium ist eine Unterglocke von 6 mm — Zwischenstadien fehlten —, die im kleinen (Taf. VI, Fig. 5) vollständig der ausgewachsenen Unterglocke entspricht bis auf einen Punkt: die oberen Klappen sind nicht verklebt bzw. verwachsen, das Hydröcium hier also noch offen. Etwas Ähnliches werden wir bei *D. sieboldi* KÖLLIKER finden. Dagegen hat der rechte Flügel und nur dieser weiter unten eine zweite Klappe hervorgebracht, die über den linken Flügel greift und das Hydröcium überdacht. Damit ist die ursprünglich bilateral-symmetrische Unterglocke asymmetrisch geworden. Dieses Stadium fand sich in mehreren losen Exemplaren, dagegen nur ein einziges Mal in Zusammenhang mit der Oberglocke, die eine Länge von 13 mm besaß; die Gesamtlänge betrug 17 mm, da die junge Unterglocke unten ein gutes Stück aus der Oberglocke hervorsah. Die Zahl der vorhandenen Cormidien betrug 10, außer den Knospen, doch wird wohl ein Stück des Stammes abgerissen gewesen sein.

Eine Ersatzunterglocke wird auffallend früh angelegt, wenn die Primärunterglocke eine Länge von noch nicht 1 mm hat und von den Mundzähnen und der Medianteilung des Dorsalwulstes noch nichts zu sehen ist, also auf einem nicht viel älteren Stadium als dem Taf. VI, Fig. 2 b abgebildeten. Sie sproßt am Stiel der kleinen Primärunterglocke, dicht über deren Basis hervor (Taf. VI, Fig. 2 c), und zwar in ganz gleicher Weise, wie seinerzeit die Ventralknospe bzw. die Primärunterglocke selbst am Stamm hervorgeknospt ist. Ihre Entwicklung ist die gleiche, nur weniger langsam. Ihrerseits treibt sie dann dicht über der Basis ihres Stieles die zweite Ersatzglocke hervor. Bei einer Oberglocke von 12 mm war die letztere schon deutlich am Stiel der ersten Ersatzunterglocke zu erkennen, die selbst am Stiel der abgerissenen Primärunterglocke saß. Bei einer Oberglocke von 13 mm war die zweite Ersatzunterglocke bereits deutlich birnförmig. Es ist somit kein Zweifel, daß sich die Ventralknospe nicht, wie behauptet, zeitlebens erhält, sondern restlos in der 1. Unterglocke aufgeht, daß sich also nur letztere direkt aus ihr entwickelt, während

alle Ersatz-Unterglocken jeweils am Stiel der vorhergehenden entstehen. Diese außerordentlich wichtige Tatsache war deutlich auch auf Schnittserien zu erkennen.

Interessant ist, daß Anlage und Entwicklung der zweiten und der weiteren Ersatzunterglocken viel früher und rascher erfolgt als die der ersten Ersatzunterglocke. In den meisten älteren Oberglocken fand ich größere oder kleinere Ersatzunterglocken auf den verschiedensten Entwicklungsstufen; so kann kein Zweifel sein, daß mehr als zwei Unterglocken zur Anlage kommen, wenn ich auch gleichzeitig nie mehr als zwei angetroffen habe. Der von CHUN behauptete, prinzipiell außerordentlich wichtige Unterschied in der Zahl der Ersatzglocken bei Diphyinen und Prayinen besteht also nicht. Wahrscheinlich folgen sich die Unterglocken ununterbrochen, bis die Kolonie ein gewisses Alter und damit ihre Produktionsgrenze erreicht hat.

Urknospe und Gonophore.

Die Anlage der Urknospe erfolgt, wie nochmals betont werden muß, bei allen Cormidiern wenn deren andere Organe bereits angelegt und mehr oder weniger entwickelt sind; sie erfolgt deshalb unabhängig von diesen und der Stammknospe, wenn das betreffende Cormidium ziemlich weit von letzterer abgerückt und durch ein längeres Stämmchen mit mehreren Knospen getrennt ist. Ganz spätentsteht die Anlage beim Primärcormidium, wie wir gesehen, wenn das Deckblatt recht ansehnlich (Taf. V, Fig. 6), der Saugmagen fast ausgewachsen und der Tentakelapparat hoch entwickelt ist. Bei den übrigen Cormidiern erfolgt dagegen die Anlage frühzeitig, wenn das Deckblatt ein kleines Schildchen auf kurzem Stiel, der Saugmagen mit dem Tentakelapparat noch klein und primitiv ist; dann sproßt sie (Taf. VI, Fig. 1 b, 6) dicht neben und unter dem Deckblattstiel hervor. Anfangs ein kleiner, solider Knopf, durch starke Erhöhung der Zellen des Ektoderms und Entoderms entstanden, wird sie allmählich zu einem hohlen, kurzgestielten Bläschen, das beim fertigen Deckblatt zwischen und unter den beiden Wulstspitzen hervorsieht und etwas asymmetrisch der linken Spitze näher liegt (Taf. V, Fig. 7), so daß man sie besser von der linken wie von der rechten Seite des Cormidiums sieht (Taf. VI, Fig. 1 c, d). Auf diesem niedrigen Stadium verharrt die Urknospe längere Zeit, ohne daß irgendeine Veränderung wahrnehmbar wäre. So trifft man sie bei den ersten 4—5 und mehr hintereinander gelegenen Cormidiern an, die alle dieses gleiche Stadium aufweisen.

Die Weiterentwicklung — soweit ich sie beobachten konnte — beginnt damit, daß sich die Urknospe in die Länge streckt, distal erweitert und zugleich hier abflacht, während ihr Stiel länger wird; so wird sie birnförmig. Um diese Zeit beginnen die Zellen in der Mitte der Kuppe sich stark zu erhöhen, und zwar bei beiden Schichten. Dabei stülpt sich die Kuppe wie bei der Ventralknospe, also der Anlage der 1. Unterglocke, von unten ein. Diese Einstülpung ragt (Taf. VI, Fig. 8 a) als zweischichtiger Ppropf in das Blastocoel vor. Ein feiner Längsspalt in seiner Mitte stellt die künftige Subumbrella der 1. Gonophore dar; unten mündet diese durch eine runde, kleine Öffnung, die Anlage des Mundes nach außen. Die beiden Wandschichten des Propfes, die äußere Ectoderm- und die innere Entodermsschicht setzen sich am Munde kontinuierlich in die äußeren Schichten der Urknospe fort, der Entstehung des Propfes als Einstülpung entsprechend.

Auch die Weiterentwicklung entspricht durchaus jener der 1. Unterglocke. Der Propf wächst proximalwärts immer weiter in das Blastocoel des immer größer werdenden Bläschens hinein und verschmilzt dabei mit der Knospenwand unter Aussparung des Kanalsystems, wobei sich in seiner

Mitte, durch Ausweitung, die Schwimmhöhle und unten der Mund deutlich zeigen. Bei lückenloser Beobachtung der Entwicklung der Urknospe ist ein Zweifel daran überhaupt nicht möglich, daß sie restlos zur 1. Gonophore, bei *D. dispar* also zur Spezialschwimmglocke wird (Taf. VI, Fig. 8 a—d), und zwar in ganz gleicher Weise wie die Ventralknospe zur 1. Unterglocke.

Während dieser Vorgänge, und zwar sehr frühzeitig, wenn die Spezialschwimmglocke erst eine birnförmige Knospe mit kleinem Ppropf ist, zeigt sich (Taf. VI, Fig. 8 b) an ihrem Stiel rechts eine kleine Verdickung. Diese entsteht durch starke Erhöhung der Zellen beider Schichten, besonders der Entodermeschicht, unter auffallender Vergrößerung der Kerne. Das Bild entspricht ganz demjenigen, das z. B. KÜHN (1913, p. 161, Textfig. 70 A) von der Medusenentwicklung von *Syncoryne* mit der Anlage einer neuen Medusenknospe am Stiel der vorherigen gegeben hat. Bald wölbt sich diese Verdickung etwas nach außen vor und wird zu einer kleinen, rundlichen Knospe (Taf. VI, Fig. 8 c), die sich zusehends vergrößert. Auf Schnitten (Taf. VI, Fig. 9) ist sie als ein hohles, zweischichtiges Bläschen am Stiel der 1. Gonophore zu erkennen. Dabei sieht dieses Bläschen ganz so aus wie auf frühen Stadien die Spezialschwimmglocke (7) und die 1. Unterglocke (Fig. 2 a) bzw. die 1. Ersatzunterglocke (Fig. 2 c). Während ihrer Vergrößerung emanzipiert sich die Knospe allmählich von der Mutterknospe, die unterdessen schon recht ansehnlich geworden ist (Fig. 8 d), und sitzt dann nicht mehr an deren Stiel, sondern direkt am Stamm (Taf. VII Fig. 2, 3). Das ist jedenfalls in der Hauptsache Folge des zunehmenden Dickenwachstums des Stammes, durch welches nebeneinander liegende Teile voneinander abrücken. Das ist aber ein ganz anderer Vorgang, wie gleich hier bemerkt sei, um jedes Mißverständnis auszuschließen, als die von CHUN und SCHNEIDER beschriebene Wanderung z. B. des Deckblatts um den Stamm, denn die gegenseitige Lage der verschiedenen Organe wird dabei nicht verändert, wie ein Vergleich der verschiedenen Abbildungen lehrt. Bei der Eudoxie von *D. bojani* ESCHSCH. ist das besonders deutlich infolge der eigenartigen Form des Deckblattes, wie wir noch sehen werden.

Vergleichen wir das Taf. VI, Fig. 8 d abgebildete Stadium der Spezialschwimmglocke und ihrer Tochterknospe mit dem von CHUN abgebildeten Stadium von *Doramasia picta* (1892, Taf. IX, Fig. 8; siehe Textfig. 34), so sehen wir, daß sich beide vollkommen entsprechen, nur ist das Stadium CHUNS etwas älter, d. h. die Spezialschwimmglocke weiter in der Entwicklung fortgeschritten. Vergleicht man aber beide Beschreibungen, so ergibt sich ein Unterschied von großer prinzipieller Bedeutung: nach CHUN ist die kleine Knospe rechts (g. pr.) die sich zeitlebens erhaltende Urknospe und zuerst entstanden, während die Spezialschwimmglocke links später entstanden sei, indem sie sich von ihr abgeschnürt habe. Umgekehrt bei mir: die kleinere Knospe rechts ist die jüngere und nachträglich am Stiel der Spezial-

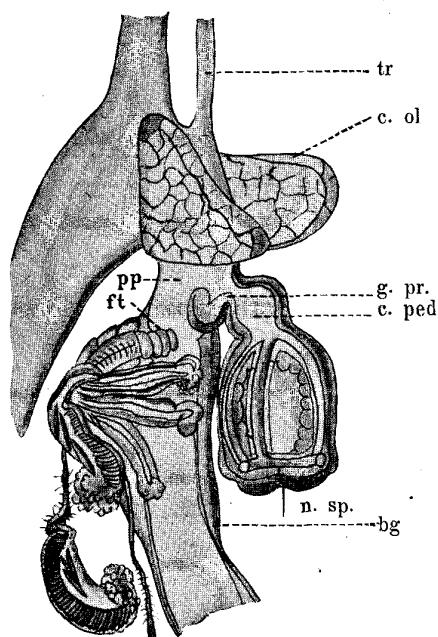


Fig. 34. Darstellung CHUNS der Gonophorenentwicklung bei *Doramasia picta*. g. pr. = Urknospe, n. sp. = die aus ihr hervorgesproßte Spezialschwimmglocke; tr = Stiel.

schwimmglocke hervorgesproßt, während diese selbst aus der Urknospe hervorgegangen ist, indem sich die letztere restlos zur Specialschwimmglocke umgewandelt hat. Die kleine Knospe rechts aber ist nichts anderes wie die Anlage der 2. Gonophore, in diesem Spezialfall also der 1. Geschlechtsglocke.

Das Schicksal der kleinen Knospe am Stiel der Spezialschwimmglocke, ihre Entstehung, Entwicklung und Lage am Stamm ist Taf. VI, Fig. 10 und Taf. VII, Fig. 2—4 gut zu sehen und läßt gar keinen Zweifel an der Richtigkeit meiner Angaben, denn ganz so, wie seinerzeit die Specialschwimmglocke, streckt sie sich allmählich in die Länge, flacht sich an ihrer Kuppe leicht ab und wird zu einem kleinen, gestielten, birnförmigen Bläschen. Auf dem Stadium, das ich am untersten Cormidium Fig. 10 abgebildet habe, verharren die Specialschwimmglocke und die 1. Geschlechtsglocke längere Zeit, so daß dann zehn und mehr einander folgende Cormidien ganz die gleiche Entwicklungsstufe aufweisen. Da die Stämme am Ende um so leichter abbrechen, je älter sie sind, werden meist nur diese Stadien und auch nur unter günstigen Umständen erhalten. Deshalb, und weil eine zusammenhängende Darstellung der Entwicklung der Gonophoren zweckmäßig ist, werde ich diese in Verbindung mit der Eudoxie besprechen.

Entwicklung der Eudoxie.

Ein charakteristisches Entwicklungsstadium des Cormidiuns kurz vor Beginn der Metamorphose, also vor der Umwandlung in die Eudoxie, ist Taf. VII, Fig. 2 abgebildet. Obwohl fast dem Ende eines sehr langen Stammes entnommen, entspricht es nahezu den unteren, Taf. VI, Fig. 10 abgebildeten Cormidien, die einem viel jüngeren und kürzeren Stamm entnommen sind. Größe und Form des Saugmagens und Deckblattes sind ziemlich gleich, nur haben sich die hakenförmigen Basalzähne des letzteren vergrößert, und ferner ist die Zahl der Nesselknöpfe stark vermehrt. Die 1. Gonophore hat sich hauptsächlich in die Länge gestreckt, während der Pfropf in ihrem Inneren weiter gegen den Stiel vorgewachsen und zugleich mit der Blasenwand verschmolzen ist, unter Aussparung des Kanalsystemes; seine Schwimmhöhle ist bereits ein deutlich erkennbarer Spalt. Rechts sitzt die 2. Gonophore, und zwar nunmehr selbständig am Stamm. Sie ist noch auf dem gleichen Stadium wie Fig. 10: ein einfaches, birnförmiges Bläschen.

Die Metamorphose wird eingeleitet durch Veränderungen am Deckblattwulst. Dorsal beginnt sich dieser stark nach oben zu verdicken, indem eine lebhafte Wucherung der betreffenden Wandzellen stattfindet, wobei sie sich erheblich vergrößern, namentlich die Kerne. Dann wölbt sich eine kleine Beule vor und wird allmählich zu einem Hörnchen, in das sich der Wulstkanal ausbuchtet. Langsam wächst dieses entodermale Hörnchen zwischen die innere und äußere ektodermale Deckblattwand nach oben, diese auseinandertreibend, während zugleich in seiner nächsten Umgebung Gallerte abgelagert wird, die sich sehr wahrscheinlich aus diesem Hörnchen bzw. vom Wulstkanal absondert. Dadurch wird das Deckblatt hier immer dicker und zugleich der Raum für den Stamm immer enger, während die Peripherie des Deckblattes anfangs noch dünn und blattartig ist; später verbreitert sich die Gallerte auch dorthin. Auf der stumpfen Spitze des Hornes sitzt (Taf. VII, Fig. 3) eine dicke, kappenförmige Wucherungszone aus sehr hohen Cylinderzellen mit großen Kernen, die erst verschwindet, wenn ersteres seine volle Größe hat. Seine Basis wird unterdessen zusehends breiter, indem immer neue Zellen des oberen Wulstrandes in die Wucherungszone einbezogen werden

(Taf. VIII, Fig. 1), bis der ganze Rand verdickt und nach oben vorgewölbt ist. Damit ist aus dem Deckblattwulst die schlauchförmige Phylocyste der *Eudoxia lessoni* Eschsch. hervorgegangen.

Mit dem Vorwachsen der Phylocyste, die immer länger und dabei spindelförmig wird, erweitert sich der Kragen des Deckblattes nach allen Richtungen, besonders aber nach oben, wie ein Vergleich der Figuren Taf. VII, Fig. 2—4 und Taf. VIII, Fig. 1 lehrt, und wird dabei zum Kopfteil des Deckstückes, die Blattspreite zum Nackenschild.

Parallel mit den beschriebenen Veränderungen geht, wenn auch sehr viel rascher, die Weiterentwicklung der Spezialschwimmglocke vor sich, nachdem sie lange Zeit vollständig stillgestanden hat; es ist, als ob sie noch schnell vor Ablösung der Eudoxie fertiggestellt werden soll, was sicher auch der Fall ist, denn die Eudoxie braucht, um leben zu können, eine größere, tragkräftige, funktionsfähige Schwimmglocke. Die Entwicklung der letzteren entspricht dabei genau jener der Unterglocke, so daß ich auf das dort Gesagte und die Abbildung Taf. VIII, Fig. 1 verweisen kann. Auf dieser hat sie schon ihre definitive Form, wenn auch noch lange nicht ihre definitive Größe erreicht, denn unten sieht sie erst wenig aus dem Deckblatt hervor. Auf die zwei kleinen Tochterknospen neben ihr komme ich später zu sprechen.

Die auf Fig. 3 (Taf. VII) folgenden Entwicklungsstadien habe ich nicht mehr im Zusammenhang mit dem Stamm gefunden, dagegen lose in HARTMEYERS Material, und zwar zusammen mit jungen Kolonien und Eudoxien. Das jüngste, Fig. 4 abgebildete, schließt sich aber so eng an das vorige (Fig. 3) an, daß über die Zusammengehörigkeit kein Zweifel sein kann. Bei diesem Stadium ist die Phylocyste schon groß und lang. Neben der hochentwickelten, wenn auch kleinen Spezialschwimmglocke, die noch nicht bis zum unteren Deckblattrand reicht, sitzt nicht mehr nur eine Knospe, wie dort, sondern bereits deren zwei.

Das Taf. VIII, Fig. 1 abgebildete Stadium ist, trotz sehr weit fortgeschrittener Entwicklung, noch nicht die Eudoxie, sondern nur ein frühzeitig abgerissenes, allerdings fast reifes Cormidium, da noch ein längeres Stück des Stammes vorhanden ist, das oben aus dem offenen Kanal des Deckblattes hervorsieht. Der Kragen ist allerdings schon recht groß und durch reichliche Gallertablagerung ganz dick, aber die Ränder sind noch dünn; und letzteres gilt auch von der Blattspreite. Dementsprechend erscheint der Kragen auf Querschnitten, namentlich in der Nähe der Basis der Phylocyste halbmondförmig und solid, mit dünn ausgezogenen Spitzen, die den Deckblatträndern entsprechen; und der Kanal für den Stamm ist ganz eng geworden. Die Wand der Phylocyste besteht in ihrer unteren Hälfte aus großen und hohen Cylinderzellen mit auffallend großen Kernen, die sich weiter oben schon zu den blasigen Saftzellen umgewandelt haben. Zuoberst sitzt noch die dicke, kappenförmige Wucherungszone.

Die Ablösung der Eudoxie wird jedenfalls teilweise vorbereitet und herbeigeführt durch die starke Vergrößerung und fortschreitende Verdickung des Deckblattkragens und die Vergrößerung der Phylocyste, denn durch diese wird die Innenwand des Kragens vorgewölbt, der Kanal für den Stamm allmählich ausgefüllt und der letztere vom Saugmagen abgedrängt. Die aufgenommene Nahrung erfährt so zugleich eine zunehmende Ablenkung vom Stamm in die Phylocyste. Bei dem großen Gewicht des reifen Cormidiums reißt dieses schließlich ab. Bei sehr jungen Eudoxien, die sowohl durch Kleinheit wie namentlich durch ganz unvollständige Ausfüllung des Deckstückes mit Gallerte, also besonders durch die tiefe Naht zu erkennen sind, habe ich mitunter einen Rest

des Stammes als kurzen, spitzen Höcker zwischen den ventralen Wulstenden, dicht vor der Phylocyste gefunden (Taf. VIII, Fig. 2*). Meist wird dieser Rest jedoch schnell resorbiert und erhält sich nur ausnahmsweise dauernd.

Die Metamorphose ist beendet, wenn die Eudoxie ihre definitive Form und nahezu ihre definitive Größe erreicht hat und die Naht bis auf eine seichte Rinne ausgefüllt ist. Bemerkenswert ist, daß die gegenseitige Lage der verschiedenen Organe genau die gleiche geblieben ist wie am Anfang und wie bei den jungen Cormidiern: von der Dorsalseite umgibt das Deckblatt bzw. das Nackenschild den Saugmagen; ventral sitzt der Tentakelapparat und die Spezialschwimmglocke, letztere dicht unter der linken Wulstspitze, die der ursprünglichen Deckblattknospe entspricht. Rechts von ihr befindet sich die kleine, an ihrem Stiel hervorgesproßte, von CHUN für die Urknospe gehaltene Knospe, zu deren Besprechung ich nunmehr übergehe.

Geschlechtsglocken: Die kleine, bläschenförmige Knospe rechts neben der 1. Gonophore entwickelt sich anfangs außerordentlich langsam, so daß an dem Taf. VII, Fig. 3 abgebildeten, weit fortgeschrittenen Cormidium kaum ein Fortschritt gegen früher zu bemerken ist. Sie gleicht also auch hier noch vollkommen den ganz frühen Stadien der Unterglocke und Spezialschwimmglocke. Allmählich erst macht sich, genau wie dort, an ihrer abgeflachten Kuppe eine kleine Verdickung durch starke Erhöhung der Zellen beider Wandschichten bemerkbar. Die weiteren Vorgänge spielen sich aber so rasch ab, und die Geschlechtsprodukte legen sich speziell bei *D. dispar* so auffallend früh an, wodurch alle Vorgänge auf einen sehr kleinen Raum zusammengedrängt und in hohem Maße kompliziert sind, daß die Untersuchung sehr erschwert ist. Dazu sind ganz genau geführte Schnitte, die sich nicht so leicht herstellen lassen, notwendig. Hier müssen Spezialuntersuchungen einsetzen, die außerhalb dieser Arbeit lagen. Jedenfalls ist aber sehr bald nach Bildung der distalen Verdickung die ganze untere Hälfte des Blastocoel mit einem körnigen Inhalt von bald größerer, bald feinerer Beschaffenheit erfüllt. Aus diesem Inhalt differenzieren sich allmählich die Geschlechtsprodukte heraus, die in kurzer Zeit die kleine, gestielte, birnförmige Blase so prall füllen (Taf. VII, Fig. 5 a) und, besonders bei ♀ Eudoxien, ihre Wand so stark dehnen, daß deren Zusammensetzung meist nicht ohne besondere Untersuchungen zu erkennen ist. Damit hat sich die CHUNSche Urknospe restlos zur 2. Gonophore, in diesem Fall also zur 1. Geschlechtsglocke umgewandelt, genau wie die früher vorhandene Urknospe restlos zur 1. Gonophore, d. h. zur Spezialschwimmglocke wurde.

Am Stiel dieser 1. Geschlechtsglocke sproßt die 2. Geschlechtsglocke, die 3. Gonophore, in ganz gleicher Weise hervor, wie diese selbst seinerzeit an der Spezialschwimmglocke entstand, nur diesmal links statt rechts, wie aus den betreffenden Abbildungen (Fig. 5 a, b) zu ersehen. Auch diese 3. Gonophore emanzipiert sich mit der Zeit von ihrer Mutterknospe, die inzwischen herangewachsen ist, und sitzt schließlich selbstständig neben ihr direkt am Stamm. Ihrseits treibt sie eine Knospe, die Anlage der 4. Gonophore hervor (Fig. 5 c), an der später die 5. Gonophore sproßt (Fig. 5 e). Auf den verschiedenen Abbildungen Taf. VII läßt sich im einzelnen die Entwicklung dieser Gonophorenbrut verfolgen, speziell auch das Vortäuschen einer „Urknospe“, jedesmal dann, wenn eine neue Gonophore entsteht. Hier ist klar zu erkennen, daß eine zeitlebens sich erhaltende Urknospe nicht vorhanden ist und daß, was CHUN dafür hielt, nur die jeweilige Anlage einer neuen Gonophore ist. Deutlich springt das in die Augen bei Vergleich der Abbildung CHUNS (1892, Taf. X, Fig. 2;

s. Textfig. 35) der Gonophoren von *Eudoxia picta=bojani* mit meiner Abbildung Taf. VII, Fig. 5 e: beide entsprechen sich fast genau, nur daß, nach CHUN, 3 Geschlechtsglocken und die Urknospe (g. pr.) vorhanden sind, während tatsächlich die letztere die Anlage der 4. Geschlechtsglocke ist, ihrer Weiterentwicklung (Taf. VII, Fig. 5 e, f) entsprechend. Das CHUNSche Knospungsgesetz (1892, p. 131) ist also nur richtig, wenn jedesmal in der Formel die Urknospe durch die entsprechende jüngste Gonophorennospe ersetzt wird, da die Glocken wirklich so entstehen, wie von ihm angegeben, abwechselnd links und rechts, wenn auch Abweichungen von dieser Regel nicht selten sind. So habe ich selbst zwei und sogar drei Glocken auf der gleichen Seite entstehen sehen. Deshalb kommt diesem Gesetz nicht die prinzipielle Bedeutung zu, die ihm CHUN beilegt, und es stellt wohl nur den Ausdruck einer einfachen räumlichen Anpassung an die jeweiligen Verhältnisse dar, namentlich an die Entwicklung des Stammrestes, auf dem die Organe der Eudoxie sitzen. Je nachdem dieser mehr lang und schmal, mehr breit und kurz oder lang und dick ist, ist die Entstehung und Lage der einzelnen Organe eine etwas andere. Bei wenig Raum sitzen die Gonophoren dicht gedrängt, fast ein Träubchen bildend, wobei die gemeinsame Basis oft einen kleinen Hügel bildet. Ist viel Raum vorhanden, dann rücken sie mit der Zeit weit auseinander (Fig. 5 f.), so daß ihr ursprünglicher Zusammenhang fast nicht zu begreifen ist. Dazwischen finden sich alle Übergänge.

Wenn ich auch die Entwicklung der Geschlechtsglocke von *D. dispar* nicht im einzelnen verfolgen konnte, soviel steht jedenfalls fest, daß sie nur eine Modifikation der Entwicklung ihrer Spezialschwimmglocke und der Geschlechtsglocken jener Formen ist, die eine solche nicht besitzen. Es handelt sich dabei jedenfalls um eine Anpassung an die frühzeitige Entwicklung der Geschlechtsprodukte, die ermöglicht wird durch das Vorhandensein einer Spezialschwimmglocke. Einer ähnlichen Modifikation, nur in noch viel höherem Grade, begegnen wir bei *Hippopodius* und Physophoren, und ich halte es für nicht unmöglich, daß sich wie hier, so auch dort die Gonophore mittels Glockenkern statt Glockenpfropf entwickelt, welch ersterer eine Modifikation des letzteren darstellt. Schon früher (1913 a) habe ich darauf hingewiesen, daß sich die Geschlechtsglocken ganz verschieden entwickeln, je nachdem ihnen eine Spezialschwimmglocke vorausgeht oder nicht. Im letzteren Fall wird die Anlage und Entwicklung der Geschlechtsprodukte, relativ zu jener der Glocke, stark verzögert, und alle Vorgänge sind daher leichter zu beobachten als bei jenen Formen, wo umgekehrt das Entwicklungstempo der Geschlechtsprodukte sehr beschleunigt ist, wie bei *D. dispar*. Hierauf näher einzugehen würde zu weit führen. Jedenfalls muß aber das Studium der Formen ohne Spezialschwimmglocke, die unbedingt als die primitiveren erscheinen, jenem der andern Formen vorausgehen; sie allein können den Schlüssel zu deren richtigem Verständnis geben.

Bei den einzelnen Geschlechtsglocken von *D. dispar* zeigen sich ebenfalls interessante Modifikationen, und zwar zwischen der Entwicklung der 1. und jener der folgenden Geschlechtsglocken. Bei der 1. geht sie viel langsamer vor sich und bleibt sogar am Anfang lange Zeit vollständig stehen, was bei den folgenden in viel geringerem Maße der Fall ist. Ebenso ist die Anlage neuer Gonophoren anfangs sehr verzögert, später beschleunigt, so daß die Unterschiede im Alter und Entwicklungsgrad einander folgender Glocken immer mehr verwischt werden. Schließlich entstehen die neuen Glocken, noch ehe die vorhergehenden den Zusammenhang mit der eigenen Mutterknospe aufgegeben haben, wie ein Vergleich der Abbildungen Taf. VI und VII lehrt. Die Erklärung für diese auffallende Erscheinung, also für dieses ganz verschiedene relative Entwicklungstempo liegt

auf der Hand. Die Eudoxie kann die prall mit Geschlechtsprodukten gefüllte 1. Gonophore erst dann tragen, ernähren und damit weiter entwickeln, wenn sie selbst bzw. ihre Spezialschwimmglocke eine genügende Größe erreicht hat, und ihr Wachstum nahezu beendet ist, also die Ansprüche von dieser Seite stark abgenommen haben. Bis dahin bleibt die Entwicklung der 1. Geschlechtsglocke nahezu stehen, um nachher, wenn ein Überschuß an Nahrung und Wachstumsenergie vorhanden ist, plötzlich wieder einzusetzen und rasch zu verlaufen. Bei den folgenden Geschlechtsglocken fällt diese Hemmung fort, und dementsprechend legen sie sich viel rascher an und entwickeln sich kontinuierlich und gleichmäßig weiter.

Hiermit sind aber noch nicht alle Modifikationen erschöpft. Bei den späteren Geschlechtsglocken wächst im Gegensatz zur 1. und 2. der Klöppel so rasch im Verhältnis zur Glocke heran, daß er dieser oft vorausseilt und dann nicht nur die Subumbrella nahezu ausfüllt, sondern unten sogar aus deren Munde vorragt. Bei der 1. Geschlechtsglocke bleibt umgekehrt der Klöppel, nachdem er in der ausgebildeten kleinen Subumbrella als Knöpfchen gerade zu erkennen ist, lange Zeit vollständig in der Entwicklung stehen. Sein Wachstum setzt erst dann wieder ein, wenn die Glocke eine ansehnliche Größe erreicht hat. Letztere kann er dann nicht wiedereinholen, so daß er immer relativ klein erscheint. So macht die 1. Geschlechtsglocke im Lauf ihrer Entwicklung zwei Ruhepausen durch, das erstmal als Ganzes, kurz nach der Anlage, das zweitemal partiell, nämlich beim Klöppel, wenn sie selbst schon zu einer richtigen kleinen Glocke geworden ist. Das gleiche ist, nur in geringerem Maße, bei der folgenden Geschlechtsglocke der Fall. Diese Verhältnisse sind außerordentlich interessant und leiten zu jenen Formen über, die Eudoxien überhaupt nicht besitzen. Die jüngsten Gonophoren jener Formen mit Spezialschwimmglocken führen also direkt zu diesen, die als eine weitere Modifikation der ersteren erscheinen. Zusammen bilden diese verschiedenen Gonophoren eine kontinuierliche phylogenetische Reihe. Die Ursache dieser verschiedenen Modifikationen ist dabei hier wie dort eine erhöhte Arbeitsteilung durch Entlastung der Geschlechtsglocke als Schwimmorgan zugunsten ihrer Funktion als Träger des Geschlechts. Wie diese Modifikationen im besonderen beeinflußt werden, auch vom Bau der ganzen Kolonie, und wie dadurch die höchst interessanten und komplizierten Geschlechtsverhältnisse der Physophoren ihre Erklärung finden, hoffe ich später einmal ausführen zu können. Im einzelnen weist das relative Entwicklungstempo sowohl der Spezialschwimmglocke wie der Gonophoren und der Geschlechtsprodukte erhebliche Schwankungen auf, die jedenfalls teilweise individuellen Charakter haben, teilweise aber auch mit dem Geschlecht zusammenhängen dürften. Ferner verhält sich das Primärcormidium auch hierin etwas anders als die späteren Cormidien, und die Cormidien jüngerer Stämme etwas anders wie die der älteren, so daß die Verhältnisse als Ganzes genommen außerordentlich vielgestaltig sind.

Wie viele Geschlechtsglocken die Eudoxie von *D. dispar* im Laufe ihres Daseins hervorbringt, wird nur am lebenden Tier festzustellen sein, da die jüngeren Gonophoren nacheinander die älteren abstoßen, doch läßt sich annehmen, daß ihre Zahl eine nahezu unbegrenzte ist, wenn auch meist gleichzeitig nur 4 Geschlechtsglocken angetroffen werden. Nur die Spezialschwimmglocke erhält sich zeitlebens, doch halte ich es nicht für unmöglich, daß sie ausnahmsweise, bei zufälligem Verlust, durch eine Geschlechtsglocke ersetzt werden kann, indem diese bei der Reife nicht abgestoßen wird, sondern nur ihren Klöppel entleert, um dann ausschließlich als Schwimmorgan zu wirken.

Diphyes bojani ESCHSCH. [D. steenstrupi GEGENBAUR mit Eudoxie.
(Taf. XIII, Fig. 1.)

Kolonie: *Diphyes steenstrupi* GEGENBAUR, 1860, p. 369—72 T. XXVIII F. 27, 28, T. XXIX F. 29. Atlantischer Ozean beim Äquator.

Doramasia bojani CHUN, 1892, p. 122—124 Textfig. VIII. Zwischen Karolinen und Sandwich-Inseln (CHIERCHIA), ? *Diphyopsis compressa* var. *picta* BEDOT, 1893, p. 360. Amboina.

Diphyes steenstrupi CHUN, 1897, p. 103.

Muggiaeae bojani SCHNEIDER, 1898, p. 88.

Doramasia pictoides LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 3—5 T. I F. 1. Malayischer Archipel.

Diphyes (Diphyopsis) gegenbauri | LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 44—46 T. VII F. 54—58, T. XIII
Diphyes (Diphyopsis) malayana | F. 58. Malayischer Archipel.
Diphyes indica

Diphyes bojani BIGELOW, 1911, p. 251—254 T. VII F. 2, 3, T. VIII F. 6, T. IX F. 1, 2, T. X F. 2, 3, T. XI F. 5, T. XII F. 1. Östl. trop. Pazif. Ozean.

Diphyes steenstrupi BIGELOW, 1911, p. 255, 247.

Non *Diphyopsis picta* MAYER, 1900, p. 75 (*D. dispar* CHAM. et Eys.).

Non *Diphyopsis hispaniana* MAYER, 1900, p. 76 T. XXIX F. 98, 99 (*D. sieboldi* KÖLLIKER).

Eudoxie: *Eudoxia bojani* ESCHSCHOLTZ, 1825, p. 43 T. V F. 13. Atlantischer Ozean, südliche Tropengegend.

Eudoxia bojani ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 125—126 T. XII F. 1.

Eudoxia bojani HUXLEY, 1859, p. 59, T. III F. 7, 7a. Südküste von Neu-Guinea.

Ersaea bojani CHUN, 1888, p. 14 (1154). Canaren.

Eudoxia bojani HAECKEL, 1888, p. 122.

Cucullus gracilis HAECKEL, 1888, p. 110.

Ersaea picta CHUN, 1892, p. 122—124 T. X F. 1—9, T. IX F. 10, T. VIII F. 4—5. Atlant. Ozean, Canaren.

Ersaea bojani CHUN, 1892, p. 122—124. Zwischen Karolinen und Sandwich-Inseln (CHIERCHIA).

Ersaea bojani BEDOT, 1895, p. 356—357. Amboina.

Ersaea picta CHUN, 1897, p. 9—16. Wärme-Strömungen d. Atlantischen Ozeans.

Eudoxia bojani SCHNEIDER, 1898 p. 88.

Ersaea picta MAYER, 1900, p. 75 T. XXXIV F. 118. Tortugas.

Ersaea hispaniana MAYER, 1900, p. 77, T. XXIX F. 100. Tortugas.

Ersaea bojani LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 5—7. Malayischer Archipel.

Ersaea bojani BIGELOW, 1911, p. 264—266 T. XI F. 7—8. Östl. trop. Pazif. Ozean.

Non *Eudoxia bojani* GEGENBAUR, 1860, p. 359—363 (*Eud. lessoni*).

Diagnose: Kolonie: Oberglocke wie bei *D. dispar* CHAM. et Eys., nur die Subumbrella oben nicht röhlig verlängert, sondern spitz zulaufend, und auf der Mundplatte in der Medianlinie 2—5 hakenförmige Zähnchen.

Unterglocke: fast (oder ganz?) jener von *D. dispar* entsprechend.

Deckblätter: wie dort.

Farbe: Saugmagen ockergelb, Tentakelknöpfe orange.

Größe: Oberglocke 21 mm, Unterglocke 19 mm.

Eudoxie: Deckstück wie bei *D. dispar*, aber flach, schildförmig, in der Mitte stark verdickt, von der Dorsalseite der Spezial-schwimmglocke aufsitzend. Phylacyste eiförmig, über der Deckstückmitte gelegen; ihr oberer Rand ist oben oft unregelmäßig höckerig.

Spezialschwimmglocke wie bei *D. dispar*, nur dorsal oben abgeplattet, in Anpassung an das Deckstück, die Mundzähne schlanker, durch größere Ausschnitte getrennt.

Farbe: Saugmagen proximal grün schillernd, der Endabschnitt rosa, der ♂ Klöppel schwach rötlich, der ♀ unten schwach rosa.

Größe 11 mm.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition

1901	Kolonie	Eudoxie
13. IX. Oberfl. Portogrande, Brutnetz 3 Ogl. 9—13 mm, 2 Ugl. 7—8 mm ..1 Eud. 7 mm, 1 Ggl.		
28. IX. Oberfl., abends	4 Ogl. 11—13 mm.	
1. X. Oberfl., abends	2 Ogl. 8—10 mm	4 Eud. 7—9 mm, 1 Ggl.
11. X. Vert. 1200 m	2 Ogl. 11 mm	4 Eud. 4—8 mm, 1 Ggl. 7 mm.

	Kolonie.	Eudoxie.
1901		
14. X. Vert. 1900 m	6 Ogl. 8—11 mm.	
19. X. Vert. 500 m	1 Ogl. 12 mm, 1 Ugl. 6 mm	1 Eud. 10 mm, 1 Ggl.
1903		
20. V. Vert. 400 m		1 Eud. 6 mm.
21. V. Vert. 400 m		2 Eud. 6 mm.
16. VIII. Oberfl.		1 Dst. 7 mm, 1 Ggl. 8 mm.
24. VIII. Vert. 400 m		1 Eud. 2,5 mm.
3 IX. Vert. 400 m		1 Eud. 6 mm.
4. IX. Vert. 2000 m, gr. Netz	2 Ogl. 10—11 mm.	
5. IX. 400 m, gr. Abtrift.....	5 Ogl. 8—12 mm	2 Eud. 7 u. 8 mm.
10. IX. Vert. 3000 m	6 Ogl. 8—10 mm	1 Eud. 8 mm.
12. IX. Vert. 400 m	7 Ogl. 9—12 mm	1 Eud. 8 mm.
16. IX. Vert. 400 m		1 Eud. 8 mm.
21. IX. Vert. 400 m	2 Ogl. 4 mm	1 Eud. 7 mm.
26. IX. Vert. 3000 m	V. Ogl. 2,0—14 mm, V. Ugl. 5—10 mm V. Eud. 4—6 mm, V. Dst. -7mm, V.Ggl.	
30. IX. Vert. 800 m	4 Ogl. 7—11 mm	4 Eud. 7—9 mm [7 mm.
30. IX. Vert. 1500 m	6 Ogl. 8—11 mm, 3 Ugl. 5—7 mm ..	2 Eud. 9 mm, 1 Dst. 4 mm, 2 Ggl. 7 mm.
9. X. Vert. 3000 m	10 Ogl. 6—12 mm, 2 Ugl. 4 u. 5 mm	10 Eud. 6—8 mm, 2 Ggl. 2,5 u. 7 mm.
13. X. Vert. 3000 m	2 Ogl. 10 u. 11 mm	5 Eud. 6—11 mm.
20. X. Vert. 3000 m	1 Ogl. 9 mm	8 Eud. 5—8 mm.
Tortugas: HARTMEYER VI—VII 1907. V. Ogl. 2—10 mm.		V. Eud. 3,5—11 mm, V. lose Stücke.
D. Neu-Guinea, H. SCHOEDE, 1908 .. 9 Ogl. 4—12 mm		V. Eud. 3,5—6 mm, V. Dst. u. Ggl.

Im Material des Kopenhagener Museums fand GEGENBAUR seinerzeit eine neue Art, die aus dem Atlantischen Ozean, vom Äquator, stammte. Sie war der ihm näher bekannten *D. dispar* so ähnlich, daß er sich veranlaßt sah, in seiner recht guten Darstellung die Unterschiede zwischen beiden möglichst klarzulegen. Dabei nannte er allerdings auch solche, wie z. B. den schlankeren Habitus, die nach meinen Untersuchungen lediglich mit dem Alter der untersuchten Objekte zusammenhängen. Die betreffenden Exemplare von *D. bojani*, wie diese Art nunmehr heißen muß, hatten nur eine Länge von 12 mm, während jene von *D. dispar* sehr viel größer waren. Dieser Fehler ist seither häufig, so z. B. auch von LENZ und VAN RIEMDIJK beim Vergleich zweier Abylididen gemacht worden. Dagegen hat GEGENBAUR bei der Oberglocke sehr richtig nicht nur die cylindrische, oben verjüngte Form der Subumbrella, im Gegensatz zur röhrenförmig ausgezogenen von *D. dispar* erkannt, sondern auch die charakteristische „gezähnte Kante“ auf der Mundplatte, die er gut abbildet. Diese Kante ist schwer zu sehen und deshalb auch bisher allen andern Beobachtern entgangen, obwohl sie tatsächlich das einzige zuverlässige Unterscheidungsmerkmal ist. Die Beschreibung der Unterglocke ist sehr kurz und nur durch eine einzige Abbildung, und zwar lediglich des Mundteiles, illustriert.

Seither ist *D. bojani* öfter, jedoch immer unter andern Namen, beschrieben worden, zuerst von CHUN, nach CHIERCHIAS Material aus dem Pazifischen Ozean, worüber seine Beschreibung und seine Textfigur keinen Zweifel lassen, wenn er sie auch, wie die junge *D. dispar*, für eine Monophyide hielt. Diese nannte er nunmehr *Doramasia bojani*, und zwar deshalb, weil er die gleichzeitig mit ihr erbeutete *Eudoxia bojani* ESCHSCH. für ihre Eudoxie hielt. Der Grund hierfür war jedenfalls die Ähnlichkeit der letzteren mit der atlantischen *Ersaea picta* CHUN, deren Entwicklung am Stamm der atlantischen *Doramasia picta*, welche *Doramasia bojani* so ähnlich ist, CHUN beobachtet zu haben glaubte. Da diese beiden Kolonien nach ihm in beiden Ozeanen vikariierend für einander eintreten sollen, war der Schluß naheliegend, daß die pazifische Eudoxie nun auch zur pazifischen *Doramasia* gehören müsse.

Außerdem begegnen wir *D. bojani* im Material der Siboga gleich unter vier verschiedenen Namen: *Doramasia pictoides*, *Diphyopsis gegenbauri*, *Diphyopsis malayana* und *Diphyes indica*. Von diesen hatte die 1. eine Länge von nur 5,5 mm, die 2. von 6,5—8,5 mm, die 3. von 9—10 mm und die 4. von 9—11 mm. Dagegen stellten BIGELOW (1911 b) und ich unabhängig voneinander fest, daß diese vier Arten lediglich verschiedene Entwicklungsstadien von *D. bojani* sind, und die übrigen von den Autorinnen genannten Unterschiede nur kleine, individuelle Abweichungen darstellen, wie ich mich nachträglich selbst bei dem betreffenden Material überzeugen konnte. BIGELOW fand im Material der Albatross-Expedition zum ersten und einzigen Male seit GEGENBAUR zweigänze Exemplare. Ich selbst konnte sehr häufig Unterglockenknospen auf den verschiedensten Entwicklungsstufen in den losen Oberglocken der Fänge der Gauß feststellen. So ist jeder Zweifel über die systematische Stellung dieser Art beseitigt. BIGELOW verdanken wir die erste ausführliche Beschreibung der Unterglocke, nebst zwei schönen Abbildungen, auf die ich verweise kann.

Eine wichtige Feststellung für die Bestimmung der Eudoxie machten LENZ und VAN RIEMSDIJK und BIGELOW, nämlich daß die Cormidien von *D. bojani* keine Spezialschwimmglocke besitzen. Also durfte die *Eudoxia bojani* CHUNS nicht hierher gerechnet werden. Und doch gehört sie hierher, wie wir sehen werden.

Diese Eudoxie, die jener von *D. dispar* (*Eud. lessoni* ESCHSCH.) nicht allein durch den Besitz einer Spezialschwimmglocke sehr ähnlich ist, wurde 1824 von ESCHSCHOLTZ im mittleren Atlantischen Ozean gefangen und zuerst in der Isis, dann in seinem „System“ gut dargestellt. Deshalb ist es nicht verständlich, wieso GEGENBAUR (1860) die von ihm selbst gefundene *Eudoxia lessoni* mit ihr verwechselte und als *Eudoxia bojani* bezeichnete, um so mehr, als HUXLEY inzwischen ebenfalls eine gute Darstellung der letzteren, nach seinem einzigen Exemplar von der Südküste Neu-Guineas veröffentlicht hatte. Über ihre Zugehörigkeit äußerte sich GEGENBAUR damals nicht, während ESCHSCHOLTZ sie für eine selbständige Art und HUXLEY, dem Beispiel LEUCKARTS folgend, für die losgetrennte Stammgruppe irgendeiner Diphycide hielt.

Seitdem wurde diese Eudoxie zum erstenmal wieder von CHUN bei den Canaren und dann in CHIERCHIAS Material aus dem Pazifischen Ozean gefunden. Allerdings hielt er die kanarischen Exemplare, deren Entwicklung am Stamm von *Doramasia picta* er beobachtet zu haben glaubte, für eine andere, ähnliche Eudoxie, die er *Ersaea picta* tauft. Den alten Namen beließ er der pazifischen Eudoxie. Die von CHUN angeführten Unterschiede zwischen beiden sind allerdings minimal.

BEDOT fand *Ersaea bojani* bei Amboina, wo sie nicht selten sei, dagegen niemals *D. bojani*, falls nicht seine *Diphyopsis compressa* var. *picta* mit dieser identisch ist. Die Frage nach der Identität der Eudoxien ließ er offen, wollte aber eine Trennung nach den Ozeanen nicht gelten lassen.

Einer *Ersaea picta* begegnen wir auch bei MAYER (Tortugas), neben einer neuen *Ersaea hispaniana*, obwohl dort *D. bojani* nicht gefunden wurde, doch ist, nach seinen Abbildungen, ebenso wenig an deren Identität zu zweifeln wie an jener seiner *Diphyopsis hispaniana* mit *D. sieboldi* KÖLLIKER (Taf. XXXIV, Fig. 114; Taf. XXIX, Fig. 98).

Einen eingehenden Vergleich der beiden CHUNschen Eudoxien unternahmen LENZ und VAN RIEMSDIJK, auf Grund des umfangreichen Siboga-Materials. Sie kamen dabei zu dem Schluß, daß Übergänge von der einen zur andern führen, wie sie durch fünf Textfiguren der Deckstücke zeigten. Sie hielten, wie früher SCHNEIDER, ihre Vereinigung für angebracht. Über die Mutterkolonie

äußerten sie sich nicht. So blieb diese ganz problematisch, auch nach BIGELOW (1911 b), der die Angaben von LENS und VAN RIEMSDIJK über die Variabilität des Deckblattes von *Ersaea bojani* bestätigte. Dabei machte er, im Gegensatz zu CHUN, zum erstenmal die richtige Bemerkung, daß diese Eudoxie ebensogut, nach der Form ihres Deckstückes und den Tentakelknöpfen, zu *Doramasia picta* wie zu *D. bojani* oder irgendeiner andern Diphyine gehören könne. Allerdings übersah er dabei, daß ihre Zugehörigkeit zu *D. bojani* von dem Moment an ausgeschlossen war, wo er selbst bei dieser das Fehlen einer Spezialschwimmglocke festgestellt hatte in Bestätigung von LENS und VAN RIEMSDIJKS Befunden (*D. indica*). So blieb die Lösung dieser wichtigen Frage der Gauß-Expedition vorbehalten.

Geographische Verbreitung.

D. bojani und ihre Eudoxie wurde von der Gauß im mittleren Atlantischen Ozean recht häufig erbeutet, wenn auch nicht so häufig wie *D. dispar*. Zum erstenmal trat sie bei den Kap Verden auf, bei der Rückreise aber auch westlich von den Canaren, wo seinerzeit wenigstens die Eudoxie von CHUN beobachtet wurde. Nördlicher ist sie im östlichen Atlantischen Ozean niemals gefangen worden, weder bei den Azoren noch im Golf von Biscaya. Sie fehlt auch vollständig im Mittelmeer. Zum letztenmal erschien sie auf der Ausreise unter dem 20.⁰ s. Br., während sie auf der Rückreise erst viel nördlicher, zwischen Ascension und St. Helena, angetroffen wurde, so daß hier ihre südlichste Verbreitungsgrenze bisher der 20.⁰ s. Br. ist; allerdings wurde die Eudoxie, aber nur diese, einmal noch südlicher, und zwar am 16. August 1903 unter dem 28.⁰ s. Br. im Benguelastrom angetroffen, zweimal auch fast auf dem gleichen Breitengrad im Indischen Ozean, südlich von Madagaskar. Hier war sie bisher nur aus dem Malayischen Archipel bekannt. In BRAUERS Material von den Seychellen, wie in jenem H. SCHOEDES von Sumatra fehlte sie dagegen. Am häufigsten wurde *D. bojani* von der Gauß in der Nähe des Äquators gefangen, wo wir sie durch GEGENBAUR und ESCHSCHOLTZ kennen lernten. Während der Plankton-Expedition wurde sie ebenfalls nur in den wärmeren Strömungen erbeutet, an die sie, nach CHUN, streng gebunden ist, und zwar bis hinauf zum Floridastrom unter dem 38.⁰ n. Br. in der Nähe des 60.⁰ w. L. So dringt sie hier bedeutend nördlicher als im Osten vor. Trotzdem ist sie an der Ostküste Nordamerikas nur bei den Tortugas von MAYER und neuerdings von HARTMEYER und zwar in großen Mengen, angetroffen worden, ferner von DOFLEIN bei Martinique.

Aus dem Pazifischen Ozean kennen wir *D. bojani* von der japanischen Küste durch DOFLEIN, und von den Tropen, wo sie zum erstenmal an der Südküste Neu-Guineas von HUXLEY, ferner von H. SCHOEDE, dann auch von der Albatross-Expedition (BIGELOW Fig. 11 b) bei Manzanilla, an der Küste Zentralamerikas, endlich bei Guatemala und den Galapagos-Inseln gesammelt wurde.

Vermutlich ist *D. bojani* oftmals beobachtet, nur nicht als solche erkannt worden, was sicher z. B. der Fall war bei einem Teil des, von CHUN bei den Canaren gesammelten und als *Doramasia picta* bezeichneten Materials. Jedenfalls ist sie eine Warmwasserform. Sie scheint etwas empfindlicher und seltener als *D. dispar* zu sein; so fanden LENS und VAN RIEMSDIJK in ihrem Material im ganzen nur 24 Kolonien und 67 Eudoxien von 22 Stationen, dagegen ca. 100 Kolonien und über 700 Eudoxien von *D. dispar* von über 40 Stationen. Ein Unterschied, wenn auch ein viel geringerer, war bei meinem eigenen Material zu konstatieren. Das Gauß-Material enthielt 69 Kolonien und

52 Eudoxien von *D. bojani* — abgesehen von dem sehr ergiebigen Fang vom 26. IX. 03 aus 3000 m, in welchem *D. dispar* merkwürdigerweise ganz fehlte. —, dagegen 74 Kolonien und 41 Eudoxien der letzteren, wozu noch die zwei sehr reichen Fänge vom 13. IX. 1901 und vom 5. VIII. 1903 kommen.

Material und Ergebnisse.

Das Material von *D. bojani* war fast ebenso schön wie jenes von *D. dispar* und ebenfalls besonders interessant und wertvoll durch die große Zahl ganz junger Entwicklungsstadien, darunter die jüngsten bisher beobachteten. So brachten die Gauß und HARTMAYER ganze Serien von 2—13 mm Länge mit, welch letztere aber auch die größten vorhandenen Kolonien waren. BIGELOW fand noch solche von 21 mm. Leider fehlten ganze Exemplare vollständig, und trotz sorgfältigen Vergleiches aller losen Unterglocken vom Typus *D. dispar* und der betreffenden Abbildung und Beschreibung BIGELOWS wollte es nicht gelingen, eine hierher gehörige Unterglocke zu finden. Deshalb vermisse ich, daß Unterschiede zwischen diesen beiden Unterglocken nicht bestehen und die von BIGELOW angegebenen nur vom Alter abhängen oder individuelle sind, wie sie sich übrigens nach meinen Beobachtungen sehr häufig auch bei den Glocken von *D. dispar* finden. Nebenbei bemerkt ist die Abbildung BIGELOWS von der Unterglocke der letzteren nicht ganz richtig. Das letzte Wort kann erst nach Untersuchung ganzer Exemplare gesprochen werden. Die wenigen Unterglocken, die ich in der Fundliste als solche von *D. bojani* bezeichne, stammen entweder von Stationen, wo *D. dispar* fehlte, oder fanden sich gemeinsam in Fläschchen mit Oberglocken von *D. bojani*, aber abgetrennt.

Knospen von Unterglocken waren dagegen sehr häufig in allen Größen vorhanden. Bei den größten Oberglocken zeigte sich manchmal auch ein Stummel der abgerissenen Unterglocke. Vielfach war ein größerer Teil des Stammes schön gestreckt mit einer größeren Anzahl Cormidien. So glückte es, Sprossung und Entwicklung der Unterglocke und ihrer Ersatzglocken, ebenso wie die der Cormidien im einzelnen, wie bei *D. dispar*, zu beobachten. Diese Untersuchung bildete einen wichtigen Prüfstein, ob die bei letzterer gemachten Beobachtungen richtig sind. Dabei zeigte es sich, daß die Entwicklung von *D. bojani* eine vollständige Parallelle ist zu jener von *D. dispar* und ihr bis in Einzelheiten entspricht. Auch hier fehlen Ersatzknospen für die Oberglocke, sind Ersatzknospen für die Unterglocke zahlreicher, als bisher angenommen wurde, entwickelt sich das Primärcormidium etwas anders als die übrigen Cormidien, entstehen alle Organe, die Unterglocke inbegriffen, auf der Ventralseite des Stammes und findet eine Verlagerung oder Wanderung derselben niemals statt, sondern sie sind dauernd am Ort ihrer Entstehung fixiert. Allerdings konnte ich die Entwicklung lange nicht so weit wie bei *D. dispar* verfolgen, da ältere Kolonie und längere Stämme fehlten; deshalb war es leider auch nicht möglich, durch direkte Beobachtung die brennende Frage, welche Eudoxie hierher gehört, zu lösen. Ich habe dagegen den indirekten Beweis erbracht, daß nur *Eudoxia bojani* ESCHSCH. die Eudoxie von *D. bojani* sein kann, wie ich am Schluß der Beschreibung ausführen werde.

Von diesen Eudoxien waren die kleinsten 1,5 cm lang und besaßen außer der Spezialschwimmglocke erst eine ganz kleine, rundliche Geschlechtsknospe, rechts, dicht neben deren Stiel. Die größte, mit einer Länge von 11 mm, hatte dagegen schon 4 Geschlechtsknospen auf den verschiedensten Entwicklungsstadien. Ihre Entstehung und Entwicklung konnte ich der Reihe nach wie bei *Eud.*

D. dispar verfolgen. Die Zahl 4 entspricht den diesbezüglichen Angaben und der Abbildung CHUNS (1892 Taf. X), die ich reproduziere (Textfig. 35), allerdings unter Berücksichtigung der Tatsache, daß CHUN die jüngste Geschlechtsknospe für eine „Urknospe“ hielt und somit nur 3 Geschlechtsknospen zählte. Daß noch mehr Geschlechtsglocken angelegt werden, ist wie bei *D. dispar* anzunehmen, wenn hierüber auch nur die Beobachtung des lebenden Tieres Auskunft geben kann.

Die Untersuchung der Entwicklung der Geschlechtsglocken ist bei dieser Eudoxie insofern etwas weniger schwierig wie bei jener von *D. dispar*, als der Stammstummel über dem Saugmagen größer, breiter und zugänglicher ist, der Ausbreitung des Deckstückes in die Fläche entsprechend, so daß alle Vorgänge weniger zusammengedrängt erfolgen. Dieser Vorteil wird allerdings dadurch etwas aufgehoben, daß diese Form des Deckstücks dem, bei der Untersuchung notwendigen Drehen und Wenden entgegensteht. Mit Geduld gelang es aber auch hier, festzustellen, daß alles wie bei *D. dispar* verläuft. Eine zeitlebens sich erhaltende Urknospe ist hier also ebensowenig wie dort vorhanden, und eine Wanderung der Geschlechtsprodukte während ihrer Entwicklung findet niemals statt, sondern diese entstehen am Ort ihrer Reife, direkt im Manubrium der betreffenden Geschlechtsglocke.

Beschreibung.

Kolonie.

Bei der großen Ähnlichkeit mit *D. dispar* genügt ein Hinweis auf deren Beschreibung und die Bemerkung, daß nur zwei Unterschiede, außer der Farbe, vorhanden zu sein scheinen: 1. fehlt die charakteristische tubuläre Verlängerung der Subumbrella, die statt dessen oben stark verjüngt und zugespitzt, dicht unter der Glockenspitze endet. Da aber einerseits die schlachtförmige Verlängerung bei *D. dispar* alle Abstufungen zeigt, indem sie bald lang, bald kurz ist, bald dick, bald dünn, anderseits auch das Aussehen der Subumbrella von *D. bojani* vielfache Verschiedenheiten aufweist, gehen beide Formen unmerklich ineinander über. Daher läßt dieses Merkmal uns oft ganz im Stich. Untrüglich ist dagegen, wenn ebenfalls nicht leicht zu erkennen, das zweite Merkmal: die kurze, senkrechte Reihe kleiner, hakenförmig nach unten gekrümmter Zähnchen, in der Medianlinie der Mundplatte (Textfig. 36) über deren Basal-

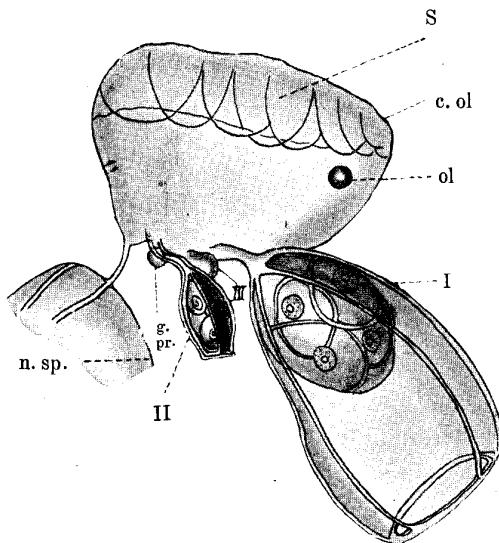


Fig. 35. CHUNS Darstellung der Gonophorenentwicklung bei *Eudoxia picta* (= *bojani* ESCHSCH.). g. pr. = Urknospe; I, II, III, die aus ihr hervorgesproßten Geschlechtsglocken n. sp. = Spezialschwimmglocke. S = Phylocyste.

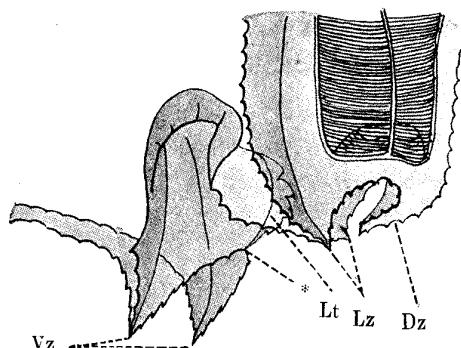


Fig. 36. Basis der Oberglocke von *D. bojani* ESCHSCH. mit der Zahnleiste = Lt auf der Mundplatte, senkrecht zur Mitte (*) des Basalrandes der letzteren. Dz = Dorsalzahn, Lz = Lateralzähne, Vz = Ventralzähne.

rand. Meist sind 5 Zähnchen vorhanden, bisweilen nur 4 oder 3, ausnahmsweise sogar auch 2; die oberen sind immer die größeren. Von der Dorsalseite sehen sie wie kleine, übereinander geordnete Dreieckchen aus, während es von der Seite zuerst den Anschein hat, als ob sie lediglich zum gezähnten Basalrand der Platte gehören; erst bei langsamer Drehung der Glocke zeigt sich, daß sie senkrecht auf diesem Rande stehen.

Kleine Abweichungen kommen oft, wie BIGELOW nachgewiesen hat, bei der Spitze der Oberglocke im Gegensatz zu *D. dispar* vor, indem 1—2 Kanten nicht oben entspringen, sondern ganz unregelmäßig von einer der andern Kanten, bald höher, bald tiefer. Das ist jedoch eine sehr wechselnde und unbedeutende Erscheinung. Für die Unterglocke verweise ich auf das oben Gesagte.

Was die Größe der Kolonie anbelangt, so hatte die größte bisher gefundene Oberglocke (BIGELOW) eine Länge von 21 mm, jene GEGENBAURS und LENS und VAN RIEMSDIJKS 11—12 mm und die meinigen 13 mm; die Gesamtlänge dürfte demnach, da BIGELOWS Unterglocken eine Länge von 19 mm besaßen, mindestens 35 mm betragen. Über die Länge des Stammes und Cormidienzahl fehlen Angaben vollständig; nach der Größe der Hauptglocken und Eudoxien dürfte sie jener von *D. dispar* ziemlich entsprechen. Bei meinen größten Oberglocken konnte ich 18 Cormidien nebst 2 Knospen an dem, unten jedenfalls abgebrochenen Stamm zählen.

Der Bau der Cormidiens entspricht dem bei *D. dispar*, so daß ich auf letztere verweisen kann. Wichtig an dieser Feststellung ist, daß demnach Spezialschwimmglöcken vorhanden sind, im Gegensatz zu den Angaben von LENS und VAN RIEMSDIJK und BIGELOW. Die Unvollständigkeit der bisherigen Kenntnisse über die Entwicklung der Calycophoren trägt auch hier die Schuld an einem Irrtum, der die richtige Erkenntnis der zugehörigen Eudoxie unmöglich machen mußte, und ich stelle hiermit zum erstenmal fest, 1. daß die Spezialschwimmglöcke ausnahmslos vor der Geschlechtsglocke angelegt und entwickelt wird, 2. daß die Entwicklung bei beiden anfangs durchaus gleich ist, so daß bei so jungen Stadien, wie sie BIGELOW (1911 b, Taf. XI, Fig. 5) abbildet, gar nicht zu unterscheiden ist, ob die Gonophorenknospe die Anlage der einen oder andern ist.

Eudoxie.

Die stattliche Eudoxie kann eine Größe von mehr als 11 mm erreichen, da ich Deckstücke von 7 mm, Spezialschwimmglöcken von 8 mm fand, was einer Gesamtlänge von mindestens 12 mm gleichkommt. CHUN gab als Maximalgröße 10,5 mm an. Am besten wurde sie von letzterem beschrieben und abgebildet, und neuerdings von BIGELOW, wenn auch die prinzipiell wichtige Gleichheit der Umrisse des Deckstückes von *Eud. D. bojani* und *Eud. D. dispar* beiden entging. Durch die ganz verschiedene Entwicklung der Gallerte wird sie maskiert.

Deckstück: Es gleicht einem ovalen Schild, mit sanft gewölbter, glatter Oberfläche und etwas konkaver Innenseite; dessen Mitte ist stark verdickt und bildet, mit der dorsal schräg abgestützten Spezialschwimmglöcke, einen Hohlraum für die übrigen Organe. Unten sitzen die charakteristischen, hakenförmigen, großen Basalzähne, wie bei *D. dispar*; zwischen ihnen ist der Rand bogenförmig ausgeschnitten, glatt und von wechselnder Länge. Auch die Basalzähne zeigen kleine Abweichungen, denen jedoch keinerlei spezifische Bedeutung zukommt, wie CHUN (*Eudoxia picta* — *Eudoxia bojani*) geglaubt hatte. An den Seiten weist der Schildrand eine starke Zähnelung auf,

so daß er hier oft direkt gesägt erscheint, besonders in der Nähe der Basalzähne. Außerdem ist häufig an der einen oder an beiden Seiten ein bald größerer, bald kleinerer Lateralzahn vorhanden.

Die Phylocyste liegt zentral und ist eiförmig, wobei ihr Längendurchmesser mit dem Breitendurchmesser des Deckstückes zusammenfällt. Sie zeigt noch größere Verschiedenheiten, als sich nach den Angaben von LENS und VAN RIEMSDIJK annehmen läßt, denn ihr oberer Rand kann konvex sein, wie bei einem Ei, oder sich in einen kürzeren oder längeren Fortsatz links ausziehen, in welchem sich fast immer ein größerer Öltropfen findet; häufig ist auch rechts ein zweiter, oft sogar in der Mitte ein dritter Fortsatz von verschiedenster Form vorhanden, aber immer nach oben gerichtet. Die eine Phylocyste hatte sogar vier derartige Fortsätze.

Gonophoren: Sie gleichen denen von *D. dispar* so sehr, daß ich auf diese verweise und nur zu bemerken brauche, daß sich die Spezialschwimmglocke von *D. bojani* an der kleinen, dorsalen Abflachung oben unterscheiden läßt, durch welche sie sich dem schildförmigen Deckstück anpaßt. Ferner sind die Mundzähne ebenso wie bei den Geschlechtsglocken schmäler als dort, der trennende Zwischenraum daher tiefer bogenförmig ausgeschnitten, wodurch die ganze Glocke zierlicher als bei *D. dispar* wird. Die Kanten sind auf ihrer ganzen Länge gezähnt; dadurch, wie auch durch den Besitz von Mundzähnen sehen diese Gonophoren ganz anders aus als von CHUN (1892, Taf. VIII, Fig. 5; Taf. X, Fig. 1, 2; reprod. Textfig. 35), dargestellt, der sie ohne Zähne und Kanten abbildet. Zu bemerken ist auch, daß ich, entgegen CHUNS Angaben, nicht nur eine beschränkte Anzahl von Eiern (3—4) in den Geschlechtsglocken fand, sondern mindestens die doppelte Anzahl bei älteren Gonophoren.

Das Gefäßsystem der Spezialschwimmglocke zeigt an seinem Ursprung des öfteren ein etwas asymmetrisches Verhalten, und der von CHUN (1892, p. 129) angeführte Fall ist nichts anderes als einer von vielen und ohne spezifische Bedeutung. Dagegen ist die Bezeichnung der Gefäße nach den Flächen, so wie es CHUN tut, nicht richtig, denn das ist der eine große, bisher allerdings ganz übersehene Unterschied zwischen Gonophoren und Unterglocken, daß bei letzteren die Gefäße nicht wie bei letzteren unter den vier Flächen, sondern unter den vier Kanten der quadratischen Glocke verlaufen. Bei den bilateral-symmetrischen, vierkantigen Gonophoren der Diphyinen entspricht ein Gefäß also jeder Kante, so daß zwei Dorsal- und zwei Ventralgefäß zu unterscheiden sind. Auf Schnitten ist das klar, bei Totalansicht dagegen weniger, weil besonders die älteren Gonophoren meist eine schwächere oder stärkere Schraubung aufweisen, wobei die Gefäße etwas verschoben erscheinen.

Was die Zugehörigkeit der *Eudoxia bojani* anbelangt, die noch zu besprechen ist, so war es, nach ihrer großen Ähnlichkeit mit der Eudoxie von *D. dispar* sehr wahrscheinlich, daß die Kolonien sich ebenfalls sehr ähnlich seien. Das trifft aber für keine andere Art in dem Maße zu, wie für *D. steenstrupi* GEGENBAUR. Da ich nun nachweisen konnte, daß letztere Spezialschwimmglocken hat wie *D. dispar* und die Cormidien ganz gleich sind, ferner daß *Eud. picta* und *Eud. bojani*, ebenso wie *Doramasia picta* und *D. dispar*, identisch sind, und daß *Eud. lessoni* zu letzterer gehört, blieb kaum eine andere Möglichkeit, als daß *Eud. bojani* zu *D. steenstrupi* gehört. Es gibt sonst keine Eudoxie, die für letztere in Betracht kommen könnte. Allerdings, das Umgekehrte läßt sich noch nicht sagen, denn einstweilen ist die Eudoxie von *D. chamissonis* HUXLEY unsicher. Letztere wurde erst jetzt näher bekannt. *D. chamissonis* HUXLEY und ihre Cormidien entsprechen ebenso jenen

von *D. dispar* wie von *D. steenstrupi*. Aber *D. chamissonis* ist viel seltener und kommt, nach den Fundstellen, überhaupt nicht für *Eudoxia bojani* in Betracht, wie ein Vergleich der Fundlisten lehrt. Erwähnt sei nur, daß sie z. B. zahlreich war bei den Seychellen, wo *D. dispar* mit ihrer Eudoxie, ebenso *D. steenstrupi* und *Eudoxia bojani* gänzlich fehlten.

Schließlich glaube ich auch CHUN selbst als Zeugen für die Zusammengehörigkeit von *D. steenstrupi* und *Eud. bojani* anführen zu können. Seine positive Angabe, daß er *Eudoxia bojani* = *Eudoxia picta* am Stamm von *Doramasia picta* fand und ihre Loslösung beobachtete, läßt sich, ange-sichts meiner Befunde bei letzteren, nur so erklären, daß CHUN diese Beobachtung tatsächlich nicht, wie er glaubte, bei *Doramasia picta*, also der jungen *D. dispar*, gemacht hat, sondern zufällig bei der ihr so täuschend ähnlichen *D. steenstrupi*, die er aber als solche nicht erkannte. Damit wäre zugleich die sonst unverständliche Tatsache erklärt, daß CHUN *D. steenstrupi*, im Gegensatz zu ihrer Eudoxie, bei den Canaren überhaupt nicht fand, trotzdem sie dort jedenfalls ziemlich häufig ist (Gauß). Auch sonst beobachtete er keine Kolonie, die zu ersterer gehören könnte, nachdem *D. picta* ausscheidet. Auf diese Weise wären dann alle Inkongruenzen in CHUNS Darstellung beseitigt.

Entwicklung.

Es genügt, für diese auf *D. dispar* und die Abbildung Taf. XIII, Fig. 1 eines definitiven Einglockenstadiums zu verweisen, da sie bei beiden, soweit ich beobachten konnte, in jeder Beziehung gleich ist. Auch die spätere Entwicklung dürfte gleich sein, abgesehen vom Deckstück; es ist aber nicht schwer, nachdem wir über dessen Entwicklung bei *D. dispar* orientiert sind, uns ein ungefähres Bild auch seiner Entwicklung zu machen. Bei dieser wird jedenfalls die Phylocyste eine Hauptrolle spielen. Schon zu Beginn der Metamorphose wird sie sich, ihrer späteren Form entsprechend, in die Breite statt in die Höhe strecken, wodurch die Gallerte in ganz anderer Weise von ihr ausstrahlt und zwischen die beiden Deckblattwände abgelagert wird, nämlich ebenfalls hauptsächlich in die Breite. Dadurch muß das röhrenförmig zusammengerollte Deckblatt allmählich in der Mitte, also um die Phylocyste herum, immer dicker werden, sich zugleich aufrollen und flach ausbreiten; so nimmt es allmählich die bekannte schildförmige Gestalt an. Auch dabei wird jedenfalls der Stamm von seinem Zusammenhang mit dem Cormidium bzw. dem Saugmagen abgedrängt und die Ablösung der Eudoxie vorbereitet, die schließlich ebenfalls durch physiologische und mechanische Momente zustande kommt.

**Diphyes chamissonis* HUXLEY mit Eudoxie (?).

(Taf. VIII, Fig. 3—5; Taf. XIII, Fig. 2.)

Diphyes chamissonis HUXLEY, 1859, S. 36, Taf. I, Fig. 3, 3a, 3 b. Ostküste Australiens und Louisiade-Archipel.

Diphyes chamissonis HAECKEL, 1888, S. 137.

Diphyes chamissonis CHUN, 1891, S. 85.

Diphyes chamissonis BROWNE, 1904, S. 742—743, Taf. LIV, Fig. 6. Malediven (Mimikoi).

Diphyopsis weberi LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 53—54; Taf. VIII, Fig. 67, 68. Malayischer Archipel.

Diphyes chamissonis BIGELOW, 1913, S. 78.

Diagnose: Kolonie: Oberglocke sehr ähnlich jener von *D. dispar* und *D. bojani*.

Unterschiede: Subumbrella oben stumpf abgerundet statt schlauchförmig verlängert bzw. zugespitzt. Mundplatte ohne mediane Zahnreihe. H-fortsatz länger, schmäler, mehr säulenförmig, basal nicht abgeschrägt. Mundzähne kürzer, Zähnelung größer.

Unterglocke?

Cormidien ganz wie bei *D. dispar*, Spezialschwimmglocken ebenfalls vorhanden.

Farbe?

Größe: Oberglocke 12 mm.

Eudoxie: Wahrscheinlich fast wie jene von *D. dispar*, also ebenfalls mit Spezialschwimmglocke, nur kleiner und die Phylocyste etwas anders.

Größe: 8 mm.

Fundnotizen:

Sumatra, H. SCHOEDE, 1908:

15. XII. bei Padang, Oberfläche. V. Ogl. 2—11 mm. V. Eud. 2—8 mm.

21., 24. XI. Balinbing und Telvek Kasei, Westküste. V. Ogl. 2—10 mm, V. Eud. 2—8 mm.

Deutsch-Neu-Guinea, H. SCHOEDE, 1909:

26. II. 144° 4' ö. L. 3° 36' s. Br. 1 Ogl. 6 mm, 1 Eud. 5 mm.

24. u. 25. IX. 148° 32' ö. L. 5° 17' s. Br. 3 Ogl. 2—6 mm.

26. IX. 150° 6' ö. L. 4° 57' s. Br. V. Ogl. 3—9 mm.

3. X. 151° 58' ö. L. 4,5° s. Br. 1 Ogl. 5 mm, 3 Eud. 3,5—6 mm.

11. XII. St. Georgs-Kanal. 1 Ogl. 5 mm.

21. XII. Blanche-Bucht. 2 Ogl. 3 u. 4 mm.

Seychellen, A. BRAUER, 1885. V. Ogl. 3—9 mm, V. Eud. 2—5 mm.

Japan, Bankastr., S. M. S. „Prinz Adalbert“. 13 Ogl. 4—8 mm, 1 Eud. 3 mm.

HUXLEY erwähnt 1847/49 von der Ostküste Australiens und vom Luisiaden-Archipel eine kleine Oberglocke von etwa 12,7 mm Länge mit langem Stamm, der er obigen Namen gab. Eine zugehörige Unterglocke fand er nie. Das Deckblatt glich, wie aus seiner guten Abbildung ersichtlich, durchaus jenem von *D. dispar* CHAM. u. EYS.

Unzweifelhaft ist die *D. chamissonis* von BROWNE, von den Malediven, identisch mit der HUXLEYSchen Art, ebenso *Diphyopsis weberi* LENZ u. v. R., von der die Siboga-Expedition 272 Oberglocken mitbrachte. Seitdem ist sie auch von der Albatross-Expedition (1913) erbeutet worden, 33 Oberglocken an 3 Stationen, davon eine im ostchinesischen Meer und zwei an der Ostküste Japans, wo sie DOFLEIN ebenfalls fand. Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition und der Albatross-Expedition nach dem östlichen tropisch-pazifischen Ozean wie in jenem von Amboina (BEDOT) und den Tortugas (HARTMEYER) fehlte sie vollständig. Dagegen fand sie sich in größerer Zahl im Berliner Museum: H. SCHOEDE brachte sie zahlreich von Sumatra, während *D. dispar* dort fehlte und von Deutsch-Neu-Guinea, BRAUER in großer Zahl und auf allen Entwicklungsstufen von den Seychellen; interessanterweise wurden sowohl *D. dispar* wie *D. bojani* mit ihren Eudoxien dort nicht gefunden. In der Bankastrasse erbeutete sie Stabsarzt Dr. SANDER auf S. M. S. „Prinz Adalbert“.

Hiernach ist *D. chamissonis* eine, im ganzen seltener Art, die im Atlantischen Ozean nicht vorzukommen scheint, sondern hauptsächlich im Indischen Ozean und außerdem vielleicht nur noch in den angrenzenden Teilen des Pazifischen Ozeans heimisch ist. Sie ist eine, wahrscheinlich etwas empfindlichere Warmwasserform, weshalb sie, wie *D. bojani*, von der Gauß nicht mehr im Indischen Ozean erbeutet wurde.

D. chamissonis scheint zu den kleineren Formen zu gehören, denn die größten Oberglocken meines Materials hatten bloß eine Länge von 11 mm, jene BROWNES und LENZ und VAN RIEMS-DIJKS 7—12 mm. Die Unterglocke ist unbekannt. Auch in meinem Material war keine vorhanden, die für diese Art in Betracht kam. HAECKEL hielt *D. chamissonis* aus diesem Grunde für eine Monophyde (1888, p. 137), während CHUN die Frage unentschieden ließ (1891, p. 85). LENZ und VAN

RIEMSDIJK geben an, in mehreren Oberglocken wohlentwickelte Unterglocken gefunden zu haben, doch ist das auf ihren Abbildungen nicht zu erkennen. Ich selbst konnte an meinem Material ebenso wenig wie an den mir von Prof. WEBER zugesandten schönen Oberglocken der Siboga Spuren von Unterglocken oder Knospen finden. Deshalb bleibt es jedenfalls noch zweifelhaft, ob diese Art eine Diphyide oder eine Monophyide ist. In letzterem Falle würde sie ähnliche Beziehungen zu *D. dispar* und *D. bojani* haben wie *Mg. kochi* zu *D. sieboldi*. Ist sie dagegen eine Diphyide, dann läßt sich erwarten, daß ihre Unterglocke jener der beiden ersten ebenso oder noch mehr entspricht, wie dies bei den betreffenden Oberglocken der Fall ist, besonders aber bei den Deckblättern (Taf. VIII, Fig. 3). Von diesen fanden sich eine größere Anzahl im Material von den Seychellen und von Sumatra. Dadurch ist das Fehlen der Unterglocke besonders auffallend und würde sich also in gleicher Weise erklären wie bei *D. bojani*.

Dasselbe gilt von der bisher unbekannten Eudoxie; sehr wahrscheinlich gleicht sie noch mehr wie die Eudoxie von *D. bojani* jener von *D. dispar*, so daß vielleicht nur Farbunterschiede vorhanden sind. Trotzdem im Material von den Seychellen letztere vollständig fehlte, fand ich hier eine kleine Eudoxie in größerer Zahl, die jener von *D. dispar* so sehr glich, daß ich sie anfangs für diese hielt. Nachdem aber die gleiche kleine Eudoxie, wiederum zusammen mit *D. chamissonis*, zahlreich auch im Material von Sumatra war, wo *D. dispar* fast, *D. bojani* und ihre Eudoxie vollständig fehlte, kann es kaum zweifelhaft sein, daß diese und keine andere Eudoxie für *D. chamissonis* in Betracht kommt. Eine Bestätigung findet meine Annahme dadurch, daß ich beide zusammen schließlich noch in einem Fläschchen aus der Bankastrasse feststellen konnte, das sonst nichts enthielt und vom Prinz Adalbert mitgebracht worden war; das dürfte mehr als ein Zufall sein.

Die Ähnlichkeit dieser mutmaßlichen Eudoxie von *D. chamissonis* mit jener von *D. dispar* ist so groß (Taf. VIII, Fig. 5), daß im Einzelfall kaum zu entscheiden ist, um welche von beiden es sich handelt. Wo aber mehrere sind, wie z. B. im Material von den Seychellen, läßt das ganze Aussehen doch einen gewissen Typus erkennen, nach welchem die Entscheidung mit einiger Übung getroffen werden kann. Zudem ist die Eudoxie von *D. chamissonis*, die also ebenfalls eine Spezialschwimmglocke besitzt, anscheinend kleiner, denn die größten Exemplare hatten nur eine Gesamtlänge von 8 mm; die erste Geschlechtsknospe war dabei schon prall mit Geschlechtsprodukten gefüllt, so daß die Eudoxie kaum viel größer werden durfte, und hatte an ihrem Stiel die zweite Geschlechtsknospe hervorgebracht. Diese Größe würde zudem der geringen Größe der Kolonie entsprechen.

Beschreibung.

Die Oberglocke gleicht jener von *D. dispar* (siehe Taf. XIII, Fig. 2) so sehr, daß ich mich kurz fassen kann. Sie hat ebenfalls 5 gemeinsam auf der Glockenspitze entspringende flügelförmige Kanten, von denen die 3 dorsalen die Mundzähne bilden; diese sind kürzer, breiter und starrer als dort. Der H-Fortsatz ist länger und schmäler, kaum die halbe Glockenbreite einnehmend, so eine schlanke, vierkantige Säule bildend. Unten ist diese nicht abgeschrägt, sondern gerade, im Gegensatz zu *D. dispar*, so daß auch die Ventral spitzen der Glocke viel tiefer als der Mund liegen, statt auf gleicher Höhe. Bisweilen ist der Lateralrand hier etwas geschweift oder sogar gerundet, statt gerade; dorsal zieht er sich zu zwei schlanken Spitzen, den Ventralzähnen des Mundes, aus. Die

ganze Glocke erscheint durch diese Bildung des Hydröciums schmäler und schlanker, hat zugleich auch etwas Gerades, Steifes, woran sie leicht erkannt wird. Die Mundplatte ist ungeteilt, ohne die mediane Zahnreihe von *D. bojani*, aber basal sehr tief ausgeschnitten und zugleich stärker dorsal vorgebuchtet.

Die Subumbrella verjüngt sich oben wenig und ist hier stumpf abgerundet, nicht röhlig verlängert. Das Gefäßsystem entspricht vollkommen jenem von *D. dispar*: weder die ventrale Gefäßplatte noch die zwiebelförmige Erweiterung der Gefäße unten fehlen.

Kanten und Basis sind größer gezähnt, mehr zackig, was besonders bei jüngeren Exemplaren deutlich in die Augen springt. Bei diesen geht die Zähnelung bis oben und verliert sich mit dem Alter ebenfalls in basaler Richtung.

Der Stamm war bei allen Glocken bis auf einen Stummel abgerissen; an einigen wenigen fanden sich aber noch entwickelte Cormidien (Taf. VIII, Fig. 3) nebst einem Büschel junger; außerdem waren ältere, jedenfalls dazugehörige Cormidien lose vorhanden, die den ersten sowohl nach Aussehen wie nach Größe ganz entsprachen, nur daß sie, obwohl kaum 1,5 mm lang, schon nahezu reif waren, denn der Deckblattwulst zeigte die charakteristische, dorsale Verdickung und hatte hier ein kleines Horn, die Anlage der Phylocyste nach oben getrieben (Fig. 4).

Die jüngsten Eudoxien, deren Stamm allerdings resorbiert war, die Naht aber noch tief und die Ränder des Deckblattes dünn, waren bedeutend größer als diese Cormidien: 2—2,5 mm lang, aber sehr viel kleiner als die jüngsten Eudoxien von *D. dispar* und *D. bojani* (3,5 mm), und selbst als deren älteste von mir beobachteten Cormidien, deren Größe etwa 3 mm beträgt. Auch diese Tatsache spricht gegen ihre Zugehörigkeit zu letzteren und für *D. chamissonis*.

Entwicklung.

Die jüngsten Stadien (Taf. XIII, Fig. 2), typische Einglockenstadien, gleichen vollständig denen von *D. dispar*: die kleine, kaum 2 mm große Oberglocke hat schon das charakteristische Aussehen, trotzdem ein Stamm fehlt; nur das unvollständige Primärormidium ist vorhanden, das dicht unter der Hydröciumkuppe sitzt. Auch die Weiterentwicklung scheint, soweit ich sie verfolgen konnte, die gleiche zu sein, mit einem, allerdings bedeutsamen und interessanten Unterschied: sie geht sehr viel rascher vor sich, so daß bei einer Größe von 7 mm an den letzten der vorhandenen fünf Cormidien nicht nur die kleine Spezialschwimmglocke deutlich als solche zu erkennen war, sondern sie besaßen schon eine ansehnliche Knospe, nach Lage und Aussehen die Anlage der 1. Geschlechtsglocke. Hier ist also ein Entwicklungsstadium bereits erreicht, das bei *D. dispar* und *D. bojani* erst bei viel größeren Cormidien, viel älteren Glocken und sehr viel längeren Stämmen angetroffen wird. Diesem raschen Entwicklungstempo entsprechend lassen sich die einzelnen Phasen sehr schwer verfolgen, und ist diese Form ein recht ungünstiges Untersuchungsobjekt. Hierdurch ist es sehr wahrscheinlich, daß es sich um eine kleine Form mit mehr oder weniger kurzem Stamm handelt.

Bedeutsam ist auch hier die außerordentlich frühe Entstehung der Geschlechtsprodukte, so daß bereits die Knospe der ersten Geschlechtsglocke, also der zweiten Gonophore diese anlegt und sich prall mit ihnen füllt. Das steht unzweifelhaft, wie bei *D. dispar* besprochen, in ursächlichem Zusammenhang mit der Tatsache, daß eine Spezialschwimmglocke, die die Funktion des Schwim-

mens übernimmt, vorausgeht. Im übrigen ist aber ebenfalls die Entwicklung der ersten und auch der zweiten Geschlechtsglocke eine sehr langsame, relativ zur Spezialschwimmglocke, wie bei der ältesten Eudoxie (Taf. VIII, Fig. 5) zu sehen. Sie erleidet offenbar auch hier eine starke Verzögerung solange, bis die Spezialschwimmglocke nahezu ihre volle Größe erreicht hat.

Diphyes antarctica n. spec. mit Eudoxie.

(Taf. IX, X.)

Diagnose: Kolonie sehr ähnlich *D. dispar*, aber kräftiger gebaut, der Mund beider Glocken nur mit 2 statt 3 Zähnen von großer Breite; die Zähnelung der Kanten ist unregelmäßig und höckerig.

Oberglocke: Die Subumbrella ist oben stumpf abgerundet, die Mundplatte median geteilt, mit 2 charakteristischen Zähnchen.

Unterglocke: Das Hydröcium ist ganz offen, von 2 großen, parallel dicht nebeneinander abstehenden Dorsalflügeln begrenzt, die am Munde 2 ganz kurze Dorsalzähne bilden.

Stamm lang, mit zahlreichen Cormidiern. Deckblätter kelchförmig, ohne Zähne.

Farbe: „Subumbrella und Somatocyste weißlich, Cormidiens ziegelrot.“

Größe: Jede Glocke 28 mm, zusammen 50 mm.

Eudoxie: Sehr ähnlich Eud. *D. dispar*, nur fehlt eine Spezialschwimmglocke, ebenso am Deckblatt die Basalzähne. Seitenkanten der Naht gezähnt. Geschlechtsglocke oben fast gerade abgeschnitten. Nur 2 Ersatzknospen für diese vorhanden.

Farbe: Klöppel und Phylocyste gelblichweiß. Saugmagen mit ziegelrotem Munde.

Größe: ca. 28 mm (14 mm Deckstück, 16 mm Geschlechtsglocke).

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

	Kolonie	Eudoxie
1901		
5. XI. 500 m nachts	1 Ggl. 2 mm.	
1902		
2. II. Oberfl.	2 Dst. 14 mm.	
10. II. Vert. 2700 m	1 Ogl. 26 mm.	
14. IV. Reuse 385 m	5 Ogl. 20—25 mm, 1 Ugl. 14 mm ...	1 Eud. 16 mm, 7 Dst. 5—14 mm, 3 Ggl.
17. IV. Reuse 385 m	5 Ogl. 18—25 mm, 1 Ugl. 16 mm.	[8 u. 12 mm.
3. VI. Reuse 385 m	1 Ogl. 21 mm.	
20. VI. Brutnetz 180 F.	1 Ex. 25 + 18 mm	1 Dst. 7—8 mm, 1 Ggl. 9 mm.
30. VI. Brutnetz	1 Ogl. 9 mm, 1 Ugl. 10 mm	1 Eud. 13 mm.
5. VII. kl. Netz 200 F.		1 Eud. 14 mm.
20. VII. Brutnetz 180 F.		1 Dst. 10 mm, 1 Ggl. 8 mm.
22. VII. Brutnetz 300 m	1 Ogl. 12 mm.	
24. VII. kl. Netz 385 m		1 Eud. 13 + 15 mm.
25. VII. Brutn. auf Grund 385 m ..	1 Ogl. 25 mm, 1 Ugl. 15 mm.	
26. VII. Brutnetz Grund 385 m	2 Ogl. 8 u. 18 mm	1 Eud. 11 mm, 4 Dst. 9—11 mm, 4 Ggl.
29. VIII. kl. Netz 350 m	1 Ogl. 9 mm	1 Dst. 7 mm. [9—12 mm.
22. IX. Brutnetz 385 m		1 Dst. 6 mm, 1 Ggl. 6 mm.
18. X. Brutnetz 385 m	1 Ogl. 22 mm	4 Dst. 6—11 mm, 4 Ggl. 6—10 mm.
29. X. Plankton 350 m	1 Ogl. 20 mm.	
? X. Reuse 58 m	1 Ogl. 24 mm, 1 Ugl. 14 mm.	
1. XI. Reuse 380 m	1 Ogl. 28 mm.	
14. XI. Plankton 350 m	1 Ogl. 22 mm.	
20. XI. Plankton 385 m	1 Ogl. 13 mm	1 Dst. 6 mm, 1 Ggl. 6 mm.
22. XI. Brutn. u. Twist 385 m Grund 1 Ugl. 16 mm.		
1. XII. kleines Netz 350 m		1 Dst. 9 mm, 1 Ggl. 10 mm.
1. XII. Quant. 100 m		1 Dst. 7 mm.
5. XII. kleines Netz 350 m		1 Eud. 13 mm.
11. XII. Reuse	3 Ogl. 20—26 mm.	
16. XII. kleines Netz 350 m	1 Ogl. 20 mm	2 Dst. 6—8 mm, 3 Ggl. 4—7 mm.

1902	Kolonie.	Eudoxie.
20. XII. Vert. 100 m	1 Eud. 8 mm.	
21. XII. Vert. 200 m	1 Ogl. 23 mm.	
22. XII. Vert. 385 m	1 Ggl. 9 mm.	
 1903		
8. I. Vert. 30 m	1 Ogl. 26 mm.	
10. I. Vert.-Netz 40 m	1 Ogl. 15 mm.....	7 Dst. 5—12 mm.
12. I. Vert. 50 m		7 Dst. 5—11 mm, 1 Ggl. 16 mm.
17. I. Vert. 100 m		1 Dst. 8 mm.
17.—19. I. 100—150 m gr. Vert.-Netz		2 Eud. 7 mm.
18. u. 19. I. Vert. 150 m	2 Ogl. 14—16 mm.	
20. I. 150 m	1 Ogl. 24 mm, 1 Ugl. 14 mm.	
27. I. 250 m		1 Dst. 9 mm.
2. II. Vert. 150 m		8 Dst. 5—7 mm, 5 Ggl. 7—9 mm.
18. II. Vert. 400 m		1 Ggl. 8 mm.
23. II. Vert. 400 m		4 Dst. 5—7 mm, 2 Ggl. 5 mm.
25. II. Vert. 400 m	1 Ogl. 22 mm, 1 Ugl. 12 mm	1 Dst. 9 mm, 1 Ggl. 12 mm.
26. II. Vert. 150 m	6 Ogl. 10—26 mm, 6 Ugl. 15—18 mm	1 Eud. 16 mm, 6 Dst. 5—10 mm, 5 Ggl.
27. II. Vert. 150 m	30 Ogl. 15—21 mm	2 Dst. 9 mm, 3 Ggl. 6—10 mm [8—11 mm].
28. II. Vert.-Netz 150 m	1 Ex. 28 + 15 mm.	
2. III. 400 m	V. Ogl. 12—28 mm, 6 Ugl. 6—18 mm	1 Ggl. 10 mm.
3. III. Vert. 400 m	1 Ogl. 6 mm	5 Dst. 6—9 mm, 2 Ggl. 8 u. 10 mm.
6. III. Vert. 1200 m	1 Ogl. 28 mm, 1 Ugl. 15 mm	9 Dst. 5—8 mm, 6 Ggl. 7—9 mm.
9. III. Vert. 400 m		2 Dst.
10. III. Vert. 3000 m	2 Ogl. 22 u. 25 mm	1 Eud. 14 mm, 5 Dst. 5—11 mm.
15. III. Vert. 3000 m		1 Eud. 7 + 9 mm.
17. III. Vert. 400 m		1 Eud. 14 mm.
23. III. Vert. 400 m		3 Dst. 5—7 mm, 2 Ggl. 7 u. 9 mm.
27. III. Vert. 2000 m	1 Ogl. 11 mm	1 Dst. 6 mm, 2 Ggl. 6 u. 9. mm.
1. IV. Vert. 150 m	1 Ugl. 28 mm.	

Diese stattliche neue Diphynine, die eine auffallende Ähnlichkeit mit *D. dispar* hat und ebenso groß wird, ist von besonderem Interesse nicht nur durch ihre Entwicklung, sondern vor allem durch die Tatsache, daß sie in den kalten Gewässern der Antarktis vikariierend für jene eintritt. Zugleich stellt sie eine etwas primitivere Form dar, und zwar in erster Linie durch den Mangel einer Spezial-schwimmglocke; doch auch die Bildung ihres Mundes mit 2 statt 3 Zähnen, die Symmetrie der Unterglocke, die Form ihres Hydröciums, der Deckblätter und Deckstücke, ebenso die ganz unregelmäßige Zähnelung der Kanten, wie sie sonst nie bei Diphyninen vorkommt, dagegen bei Galeolarien Regel ist, sind ausgesprochene Merkmale einer niedrigeren Entwicklungsstufe.

Die Geschlechtsverhältnisse sind in verschiedener Beziehung interessant, doch gelang es nicht, sie vollständig aufzuklären.

Das Material war sehr umfangreich und bestand aus über 100, meist schön erhaltenen Oberglocken und 24 losen Unterglocken von 6—28 mm Länge, nebst einer großen Anzahl Eudoxien, Deckstücken und Geschlechtsglocken aller Größen. Ganze Kolonien mit beiden Glocken im Zusammenhang fehlten dagegen, denn selbst da, wo die Konservierung im Zusammenhang geglückt war, so bei dem wunderschönen Exemplar vom 20. Juni 1902, erfolgte, nach den Notizen VAN HÖFFENS, nach einer Stunde die Trennung. Offenbar ist die Verbindung der Unterglocke mit der Oberglocke durch die lange, sehr fein auslaufende Apophyse wenig widerstandsfähig. Der Stamm muß eine außerordentliche Länge erreichen nach den vorhandenen, leider immer mehr oder weniger

stark kontrahierten Bruchstücken zu urteilen und nach der erstaunlichen Zahl, gegen 90, großer Cormidien, die ich zu zählen vermochte.

Eine gute Skizze VANHÖFFENS vom 28. August 1902 ergänzte glücklich das Material, indem sie die gegenseitige Lage der beiden Glocken erkennen ließ, während aus weiteren Skizzen die Farbe der Kolonie und Eudoxie zu entnehmen war.

Die Funde lagen alle innerhalb der Eiszone bis auf einen: am 5. November 1901 wurde eine größere Geschlechtsglocke, allerdings nur diese — sie war sehr gut erhalten und unverkennbar — im Atlantischen Ozean unter dem 33.[°] s. Br. und dem 88.[°] w. L. erbeutet, an der Grenze der Westwindtrift, mit welcher sie wahrscheinlich nördlich verschleppt worden war, falls nicht irgend eine Verwechslung vorliegt.

D. antarctica trat viel regelmäßiger auf als z. B. *Dim. arctica* (CHUN), und sowohl die Kolonie wie die Eudoxie wurde während des ganzen Jahres, also im Winter wie im Sommer, erbeutet. Die Vermehrung findet hiernach, wie auch nach der verschiedenen Größe der gefangenen Exemplare das ganze Jahr hindurch ohne Unterbrechung statt. Sie scheint, ähnlich wie *D. dispar* im mittleren Atlantischen Ozean, die gemeinste Siphonophore der Antarktis zu sein.

Beschreibung.

D. antarctica ist eine, auch in der Jugend mehr plumpe, sehr kräftig gebaute und widerstandsfähige Art. Die Glocken sind genau ineinandergefügt und bilden zusammen ein einheitliches Ganzes, obwohl sie sich so leicht trennen. Die Oberglocke erscheint, selbst bei ausgewachsenen Exemplaren, bedeutend größer als die Unterglocke, da letztere fast mit dem ganzen oberen Viertel in deren tiefem Hydröcium verschwindet.

Die größten Ober- und Unterglocken hatten die beträchtliche Länge von 28 mm bei einer Breite von 14 mm und einer Dicke von 10 mm, so daß die Totallänge etwa 50 mm beträgt. Nach VANHÖFFENS Skizzen sind sie farblos, Subumbrella und Somatocyste weißlich mit gelblichem Öltropfen, die Cormidien, jedenfalls also Saugmagen und Nesselnknöpfe, ziegelrot.

Die Eudoxien sind ebenfalls groß, kräftig und plump, die größten 16 mm lang, wobei 9 mm auf das Deckstück kommen; doch werden sie jedenfalls auch größer, da sich lose Deckstücke von 14 mm und Geschlechtsglocken von 16 mm fanden, was einer Gesamtlänge von etwa 28 mm entspricht; größer dürften sie kaum werden, da bei dieser Größe schon ein Teil der Geschlechtsprodukte entleert war. Der Klöppel und die Phylocyste sind gelblich.

Die Zähnelung ist charakteristisch, sehr grob und unregelmäßig, so daß die einzelnen Zacken bald größer, bald kleiner und zudem nicht spitz, sondern mehr gerundet sind, eine höckrige Wellenlinie bildend. Bei jungen Glocken und Eudoxien ist dies am deutlichsten; bei ersteren verwischt es sich mit dem Alter, an der Spitze beginnend, immer mehr.

In Anbetracht der großen Ähnlichkeit mit *D. dispar* kann die Beschreibung kurz sein.

Kolonie.

Oberglocke: Wie bei *D. dispar* eine bilateral symmetrische, 5kantige Pyramide mit breiter Basis und stumpfer Spitze. Die flügelförmig vorspringenden Kanten entstehen gemeinsam auf der Spitze und gehen, nur wenig gebogen, zur Basis, wo die Lateralkanten sich auf den paarigen,

breiten und spitzen Mundzähnen verlängern. Diese sind ganz starr, stark einwärts gekrümmmt und ungleichmäßig dreieckig, die Dorsalfläche bedeutend breiter als die Ventralfäche, die Mundfläche am breitesten. Ein Dorsalzahn fehlt; dagegen bildet die unpaare Dorsalkante zwischen den Lateralzähnen eine kleine, scharf vorstehende, bald längere, bald kürzere Spalte.

Die Glockenflächen sind leicht gewölbt, der Länge nach in der Mitte eingesenkt, wie auf Querschnitten (Taf. IX, Fig. 7) ersichtlich; die unpaare Ventralfäche ist nur etwas schmäler als die paarigen Lateralflächen, während die paarigen Dorsalflächen fast um die Hälfte schmäler sind. Die Lateralflächen hatten bei den größten Glocken eine Breite von 8—9 mm in der Mitte gemessen, die Dorsalflächen dagegen nur 5 mm. Die ersten sind auch am längsten, da sie sich fast mit ihrer ganzen Breite weit über den Mund hinaus verlängern und einen großen H-Fortsatz bilden, der wie bei *D. dispar* seitlich graziös geschwungen ist. Seine kurzen Ventralspitzen liegen dabei ungefähr auf Mundhöhe, viel tiefer die breiten Dorsalzähne, die Fortsetzung der selbständigen Dorsalkanten des Hydröciums. Ein tiefer Einschnitt trennt letztere von den Mundzähnen, deren Ventralfächen ebenfalls von den Lateralflächen der Glocke gebildet werden. Die Dorsalkanten des Hydröciums setzen sich oben noch ein Stück auf die Exumbrella fort, um sich hier allmählich zu verlieren. Die Ventralfäche endet unten mit tiefem, rundlichem Ausschnitt ungefähr auf Mundhöhe. Die Mundplatte ist gespalten, im Gegensatz zu jener der andern Glieder des Formenkreises; jede Hälfte bildet eine breite, halbrunde, starre Platte mit einer kleinen, nach unten gerichteten, stumpfen Zacke, ungefähr in der Mitte der Mediakante, ähnlich wie bei *D. sieboldi* KÖLLIKER. Die Platten sind kulissenartig übereinandergeschoben, und zwar so, daß die linke über der rechten liegt; Ausnahmen fand ich nie.

Die Subumbrella verjüngt sich oben allmählich und ist dicht unter der Glockenspitze stumpf abgerundet, zum Unterschied von *D. dispar* und *D. bojani*. Das Hydröcium, geräumig und tief, entspricht ganz demjenigen der ersten, nur fand ich es niemals so hoch bis über die Glockenmitte hinaufreichend, wie sehr oft dort.

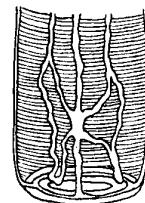


Fig. 37. Gefäßplatte des Ventralgefäßes der Oberglocke von *D. antarctica* n. sp.

Die Somatocyste ist ein langer, dünner, oben abgerundeter Schlauch, der höchstens bis zum oberen Glockenviertel geht. Ein dichtes und deutliches Netzwerk von großen Saftzellen bildet seine Wand. Das Gefäßsystem ist wie bei *D. dispar*, nur daß die Gefäßplatte älterer Glocken komplizierter ist (Textfig. 37), indem aus dem Gefäßpol jederseits noch ein kurzes Gefäß entspringt, das schräg nach abwärts zum Ringkanal geht, dicht über letzterem in spitzem Winkel umbiegt und dann oben mit dem Lateralgefäß der entsprechenden Seite verschmilzt, in größerer oder geringerer Entfernung vom Gefäßpol. 1—2 und mehr Queranastomosen kommen meist noch hinzu. Die Radialgefäße münden ohne Verdickung in den Ringkanal.

Unterglocke: Wie bei *D. dispar* hat sie 5 flügelförmige Kanten, von denen die 3 ventralen an der Basis der Apophyse entspringen. Letztere ist in eine lange, dünne Spitze ausgezogen, ventral kegelförmig abgestutzt und geht dorsal in konvexem Bogen in die Lateralflächen über, mit denen sie einen Winkel bildet. Diese verbreitern sich dorsalwärts zu 2 großen, starr abstehenden, nahezu halbkreisförmigen Flügeln, die dicht zusammenliegen, so daß nur ein schmaler Spalt zwischen ihnen bleibt. Sie begrenzen das, auf seiner ganzen Länge offene, jeder Komplikation entbehrende Hydröcium, wie auf dem Querschnitt Taf. IX, Fig. 7 b ersichtlich. Am Munde bilden

sie, ähnlich wie bei der Oberglocke, die Schmalseiten der Lateralzähne, die ganz denen der Oberglocke entsprechen; sie ziehen sich dann nach unten zu 2 kurzen Spitzen, den Dorsalzähnen des Mundes, aus, welche die Lateralzähne weder unten noch lateral überragen. Von diesen sind sie durch einen schmalen Spalt getrennt. Die Mundplatte ist ungeteilt.

Die Subumbrella verjüngt sich stark nach oben und ist hier dorsal etwas geschweift, unten gewölbt, wodurch sie ziemlich anders als bei *D. dispar* aussieht. Das Gefäßsystem ist normal, der Gefäßpol aber verdickt, und das Stielgefäß setzt sich direkt an die Kuppe der Subumbrella an; eine Gefäßplatte und Verdickungen der Gefäße vor ihrer Einmündung in den Ringkanal fehlen.

Stamm und Cormidien: Bei der einen Oberglocke meines Materials war der Stamm noch gestreckt und lang, so daß ein größeres Stück aus dem Hydröcium heraussah und die tütenförmig ineinandergesteckten Cormidien einzeln zu erkennen waren. Bei allen andern füllte er das Hydröcium als unentwirrbarer Knäuel, aus dem nach allen Seiten die Saugmagen hervorsahen, fast vollständig aus. Auch hier erschien er, wenn stark kontrahiert, gegliedert. Mit der Kontraktion nahm die Gliederung ab, wie bei *D. dispar*.

Mangels einer Spezialschwimmglocke besteht jedes Cormidium aus nur 4 Teilen. Die Deckblätter gleichen denen von *D. dispar*, abgesehen davon, daß Basalzähne fehlen und die eigentümliche Zähnelung der Glocken auch bei ihnen vorhanden ist. Die größten Deckblätter hatten eine Länge von etwa 3 mm, ungefähr die gleiche auch die Saugmagen.

An der Wurzel des letzteren sitzt der Tentakelapparat, der, nach den Bruchstücken zu urteilen, jedenfalls außergewöhnlich groß wird und zahlreiche unverzweigte Seitenfäden, jeder mit einem sehr großen Nesselknopf trägt. Letzterer unterscheidet sich von den Nesselknöpfen aller andern Calycophoren durch den eigentümlichen Bau seines Basalteiles (Taf. X, Fig. 5 a, b); hier sitzt, auf der gewölbten Ventralfäche ein dickes, schmales Polster, das hufeisenförmig den Basalteil umgreift und ungefähr ein Viertel der ganzen Knoplänge ausmacht; auch von der Seite ist es zu sehen, dagegen nicht von unten. Mit Karmin färbt es sich sehr stark, fällt dadurch sofort auf und zieht mit Säuren auch viel langsamer als die andern Gewebe des Nesselkopfes aus. Eine Struktur habe ich an ihm nicht erkennen können, weder Kerne noch selbst Fasern, nur manchmal sah es körnig aus, was aber wohl eine Zerfallserscheinung war. Fast hatte es den Anschein, als ob es sich um die verdickte und zugleich verhornte Epithelschicht des Knopfes handle, da letztere sich meist direkt an das Polster anzuschließen schien (Fig. 5 a); allerdings manchmal, und namentlich auf Schnitten, hatte es wieder den Anschein, als ob dies Epithel auch das Polster überzieht. Ohne besondere Konservierung läßt sich hier nicht mehr ermitteln. Vermutlich wird die Festigkeit des Nesselknopfes durch das Polster erhöht, so daß dieser Tentakelapparat dadurch, wie durch seine außerordentliche Größe eine besonders gefährliche Waffe darstellt.

Eudoxie.

Dem Deckstück fehlen, wie dem Deckblatt, die Basalzähne. An den Rändern, auch denen der Naht, findet sich die charakteristische Zähnelung; sonst gleicht es vollkommen jenem von *D. dispar*. Meist allerdings hat die Phylocyste eine etwas andere Form, indem sie als bauchiger Cylinder vom Basalwulst senkrecht aufsteigt, doch fand ich sie mitunter auch dorsal etwas gekrümmmt oder einer

phrygischen Mütze gleich. Auf ihrer Spitze saß stets eine kleine, knopfartige Verdickung aus dichtem Gewebe.

Der Saugmagen war häufig dicht unter der Deckstückbasis zu einer Kugel kontrahiert, was ich sonst bei keiner Art gesehen habe, so daß der Hauptmagen im Basalmagen steckte, wie die Eichel in der Kapsel; der ziegelrote Mund ragte dabei wie eine kleine Krause vor.

Die Geschlechtsglocke hat, wie die Spezialschwimmglocke von *D. dispar*, 4 flügelartige Kanten und 4 breite, spitze, einwärts gekrümmte Mundzähne, von denen die dorsalen durch eine breite Querplatte miteinander verbunden sind; auf den 3 andern Seiten sind starre Verbindungsbogen vorhanden, die, im Gegensatz zu *D. dispar*, volantartig vorspringen (Taf. X, Fig. 3). Auf der Dorsalseite wird ein tiefes Hydrörium durch starke, flügelartige Verbreiterung der Dorsalkanten gebildet; hier zeigt die Subumbrella eine merkliche Abplattung. Eine eigentliche Apophyse fehlt, und die Geschlechtsglocke ist oben gerade abgeschnitten, da sie nicht, wie die Spezialschwimmglocke von *D. dispar*, frei unter dem Deckstück herabhängt, sondern dicht unter dessen Basis sitzt.

In ausgewachsenen reifen Geschlechtsglocken von 16 mm Länge hängt der prall gefüllte Klöppel bis zum unteren Glockenviertel herab; nach teilweiser Entleerung wird er kürzer, und der obere Teil schrumpft schlauchartig zusammen. Darnach hat es ganz den Anschein, als ob die 1. Geschlechtsglocke gar nicht abgestoßen wird, sondern sich zeitlebens an der Eudoxie erhält. Diese Vermutung wird durch die Tatsache gestützt, daß ich nie, wie bei andern Eudoxien, große Deckstücke mit unverhältnismäßig kleiner Geschlechtsglocke fand, deren Größenverhältnisse keinen Zweifel darüber lassen, daß die erste Geschlechtsglocke abgefallen, die zweite noch nicht vollständig ausgewachsen ist. Zudem machte ich eine sehr merkwürdige Beobachtung, die mir nicht recht verständlich ist, aber jedenfalls auch darauf hinzudeuten scheint, daß die Geschlechtsverhältnisse von *D. antarctica* eigentlich sind. In den größeren Geschlechtsglocken war nämlich die Größe des Klöppels eine ganz verschiedene. Bald bildete dieser nur einen winzigen Knopf unter der Subumbrellarkuppe, bald war er ein langer, dicker Zapfen von 5—6 mm Länge, und dazwischen fanden sich alle Übergänge, wie aus beifolgender Tabelle, die nur einen Auszug aus meinen Notizen darstellt, ersichtlich ist.

Länge der Geschlechtsglocke	Länge des Klöppels
6 mm	0,1 — 0,5 — 1,5 — 2 mm ($\frac{1}{2}$ entleert),
7 mm	0,8 — 1,5 — 3 — 3,5 mm ($\frac{1}{2}$ entleert),
9 mm	0,5 — 1,0 — 2,5 — 3,5 (halb entleert) — 4 mm,
10 mm	1,5 — 4 — 5 mm,
12 mm	0,5 — 3 — 3,5 mm — leerer, kleiner Schlauch,
16 mm	5 — 6 mm.

Wir finden also, sowohl bei Glocken von 6 mm Länge wie bei solchen von 9 und 12 mm, winzige Klöppel von 0,5 mm, bei ersteren aber auch Klöppel von 2 mm, die schon halb entleert sind. Bei Glocken von 9 mm an kommen neben Klöppelknospen auch Klöppel von 3,5 und 4 mm vor. Bei den größten Glocken von 16 mm fand ich dagegen nur größere Klöppel von 5—6 mm an. Mit dem Geschlecht, wie ich anfangs glaubte, lassen sich diese Unterschiede im Entwicklungsgrade der Klöppel nicht erklären, denn sie kommen bei beiden Geschlechtern gleich vor — auch nicht mit einfachen individuellen Abweichungen, sondern es hat fast den Anschein, als ob sich bei der Primärglocke mehrere Klöppelserien folgen, so daß nach der ersten Entleerung des Klöppels allmählich ein

neuer Klöppel gebildet oder der alte wieder gefüllt würde. Jedes Analogon für ein solches Verhalten fehlt allerdings, aber eine andere Erklärung meiner Befunde scheint mir kaum möglich. Zudem erhält sie eine Stütze durch die Tatsache, daß Ersatzglocken hier außerordentlich langsam entwickelt werden. So fand ich bei mittleren Eudoxien immer nur eine einzige Ersatzknospe, und erst bei großen Eudoxien von 14 mm an auch die Anlage einer 3. Geschlechtsglocke, die aber beide noch sehr klein waren und ganz am Anfang der Entwicklung standen; niemals waren sie, auch bei den größten Eudoxien, über die ersten Entwicklungsstufen hinaus, so daß es zweifelhaft erscheint, ob sie jemals zur Ausbildung und Reife kommen. Daß es eine große Ersparnis an Kraft und Material bedeuten würde, wenn statt neuer Glocken in der gleichen Glocke immer weitere Geschlechtsprodukte entwickelt würden, ist unzweifelhaft. Eine derartige Modifikation der Geschlechtsverhältnisse bei *D. antarctica* könnte daher nur als eine höchst zweckmäßige bezeichnet werden, die wir der erstaunlichen Schöpferkraft der Natur wohl zutrauen dürfen. Ob meine Deutung richtig ist, ist natürlich sehr fraglich und wird sich wohl nur durch die Beobachtung des lebenden Tieres feststellen lassen. Hierzu ist aber, wenigstens vorläufig, wenig Aussicht.

Entwicklung.

Es ist ein wahres Wunder, daß auch von *D. antarctica* ein typisches und sogar sehr junges definitives Einglockenstadium gefunden wurde (Taf. IX, Fig. 6). Es kam nachträglich in einem, allerdings einzigen Exemplar in den Restbeständen des Gauß-Materials zum Vorschein. Die kleine Oberglocke hatte bereits eine Länge von 6 mm und entsprach vollständig der ausgewachsenen; trotzdem besaß sie nur das unvollständige Primärcormidium, aus dem großen Saugmagen mit dem jungen Tentakelapparat bestehend. Immerhin war schon ein kleiner Stamm vorhanden, auf dessen Ventralseite zwei winzige Knospen, vermutlich für das 1. Deckblatt und die Stammknospe, dicht übereinander saßen.

Das nächste Stadium, dessen Cormidien sich erhalten hatten, bildete eine Oberglocke von 10 mm mit 2 Saugmaggen; der Stamm war stark kontrahiert und jedenfalls am Ende abgebrochen, denn an den beiden Saugmaggen fehlten noch die Deckblätter; auch ihre Tentakelapparate waren ganz unentwickelt mit nur wenigen, fertigen Nesselknöpfen, und von Knospen nichts zu erkennen. Das folgende Stadium von 13 mm wies 3 weitere Cormidien, im ganzen also 5 auf; das jüngste hatte noch keine fertigen Nesselknöpfe, das älteste dagegen schon ein junges Deckblatt und eine kleine Geschlechtsglocke (Taf. X, Fig. 1). Diese beiden saßen dicht nebeneinander in der ventralen Medianlinie, direkt über dem Tentakelapparat. Außerdem war unter der Stammwurzel, ebenfalls auf der Ventralseite, eine ganz kleine Knospe vorhanden, zweifelsohne die Anlage der 1. Unterglocke. Darnach entsteht sie anscheinend wie bei *D. dispar*, zwischen der Anlage des 3. und 4. Cormidiens. Hiermit würde die Tatsache übereinstimmen, daß ich bei einer Oberglocke von 18 mm eine junge Unterglocke von etwa 2 mm (Taf. X, Fig. 4) fand, denn vermutlich erfolgt hier, wie bei andern Diphyinen im Gegensatz zu Abylinen, die Anlage der 1. Unterglocke nicht nur sehr spät, sondern sie entwickelt sich auch sehr langsam im Verhältnis zum Stamm und den Cormidiens. Lange Zeit besteht also ein großer Unterschied im Entwicklungsgrad der 1. Oberglocke und Unterglocke. Bei dieser Art wird die Entwicklung des Stammes und seiner Anhänge offenbar überhaupt sehr verzögert, da meine Oberglocke von 6 mm noch ein typisches Einglockenstadium bildete, während bei

D. dispar gleicher Größe dieses Stadium längst überschritten ist; bei *D. sieboldi* ist eine Oberglocke von 2 mm sogar über dieses Stadium schon weit hinaus. Das relative Entwicklungstempo ist eben ein ganz verschiedenes bei jeder Art, und zwar um so mehr, je geringer die Verwandtschaft ist.

Über Anlage und Entwicklung der Unterglocke konnte ich nichts weiter ermitteln. Bei dem Fig. 4 abgebildeten Stadium waren bereits die Dorsalflügel als starke Verdickung mit medianer Längsrinne, dem künftigen Hydröcium, und die beginnende Bildung des Velum und der Zähne am Munde zu erkennen.

Auch über Art und Weise der Entstehung und Entwicklung der Cormidien und ihrer Teile, wie über deren Reihenfolge konnten aus Zeitmangel keine näheren Beobachtungen gemacht werden, da diese infolge starker Kontraktion aller Stämme sehr erschwert waren. Das muß an Zupfpräparaten, in Verbindung mit Schnittserien nachgeholt werden, denn *D. antarctica* ist ein besonders günstiges Untersuchungsobjekt durch die langsame Entwicklung des Stammes und seiner Anhänge, namentlich auch der Gonophoren und Geschlechtsprodukte und die Tatsache, daß die Entwicklung hier ziemlich kontinuierlich, ohne längere Ruhepausen, von einem Cormidium zum andern fortschreitet, so daß schon bei einer viel geringeren Cormidienzahl eine bedeutend höhere Entwicklungsstufe angetroffen wird wie bei *D. dispar*. Zudem sind die Arten ohne Spezialschwimmglocke, wie dort bemerkt, in erster Linie geeignet, das Verständnis der komplizierten und so vielfach verschiedenen Geschlechtsverhältnisse der Siphonophoren zu erleichtern. Jedenfalls waren diese der Ausgangspunkt aller Modifikationen und zeigen noch verhältnismäßig einfach und klar die ursprünglichen Verhältnisse. Deshalb ist es unverständlich, daß hier kaum irgendwelche Untersuchungen gemacht worden sind, so z. B. bei der gemeinen *D. sieboldi*, im Gegensatz zu den unendlich komplizierteren Formen wie *Hippopodius* und *Physophoren*. Das war überhaupt der Fehler der neueren Siphonophorenforschung, daß sie sich fast ausschließlich mit hochentwickelten und zudem, besonders in Jugendstadien, schwer zu beschaffenden Arten abgegeben hat, statt mit den einfacheren und leichter zugänglichen anzufangen und bei diesen erst einmal die Einglockenstadien zu untersuchen. Ein großer Teil der verhängnisvollen Irrtümer wäre auf diese Weise vermieden worden, die vielfach nichts anderes als Folge von Rückschlüssen sind vom Komplizierten auf das Einfache.

Im wesentlichen ist die Entwicklung der Cormidien, soweit ich beobachten konnte, wie bei *D. dispar*, trotz verschiedener, nicht uninteressanter Modifikationen. So scheint sich die Urknospe, also die 1. Geschlechtsglocke, viel früher als dort anzulegen, nach ihrer Größe bei den jüngsten Cormidien meines Materials zu urteilen. Bei diesen erschien sie bereits als ein kleines, rundes, gestieltes Bläschen, etwas links von der ventralen Medianlinie, direkt über dem Saugmagen, obwohl die Deckblattknospe rechts, dicht neben ihr, ähnlich wie Fig. 7 a Taf. X, kaum größer und nur durch die Lage und dreieckige Gestalt, in Verbindung mit ihrer starken Abplattung als solche zu erkennen war. Etwas Ähnliches werden wir bei Abylinen finden, wo die Anlage dieser Organe sogar gleichzeitig zu erfolgen scheint.

Bei einem späteren Stadium (Taf. X, Fig. 6) mit einem Saugmagen von etwa 1,5—2 mm und einem bereits sehr großen Tentakelapparat, an dem jedoch sogar die Anlage der Tentakelknöpfe fehlte, war das Deckblatt noch sehr klein und primitiv, ein langgestrecktes, schmales Schildchen von 0,7 mm. Die 1. Geschlechtsglocke dagegen war verhältnismäßig weit fortgeschritten, ein lang-

gestrecktes, birnförmiges Bläschen, etwa 0,3 mm lang, mit größerem Ppropf im Inneren und einem deutlichen Stiel, an dem sich inzwischen rechts, dicht über dessen Ansatz, die 2. Gonophore angelegt hatte.

Auf einem 3., immer noch sehr jugendlichen Stadium war das Deckblatt kaum fortgeschritten, trotzdem aber der Tentakelapparat von ungewöhnlichen Dimensionen, mit einer sehr großen Anzahl fertiger Nesselknöpfe. Das gleiche war bei der Geschlechtsglocke der Fall, indem sie fast doppelte Größe wie auf dem vorigen Stadium (0,6 mm) hatte und bereits die Glockenform und den ringförmigen Wulst um den Mund, die Anlage des Velums, erkennen ließ. Wird also bei *D. dispar* in erster Linie die Schutzvorrichtung für das Cormidium, das Deckblatt, fertiggestellt unter großer Verzögerung der Gonophorenentwicklung, so eilt umgekehrt bei *D. antarctica* die letztere der ersten sehr voraus, als ob es hier hauptsächlich darauf ankäme, die Kolonie möglichst bald fortlaufungsfähig zu machen.

Die Weiterentwicklung des Deckblattes erfolgt ganz wie bei *D. dispar*, nach den von mir beobachteten Phasen, indem es hauptsächlich nach links wächst, so allmählich den Stamm von der linken Seite umgreifend, während sich der Stammkanal immer weiter rinnenförmig nach links ausstülpt, unter starker Erhöhung seiner beiden Wandschichten, namentlich des Entoderms. Jedenfalls ist auch hier das Deckblatt durch den Ort seiner Entstehung dauernd an den Stamm fixiert. Aus der ursprünglichen Deckblattknospe wird die linke Wulstspitze.

Die Entwicklung der 1. Gonophore, die zugleich, mangels einer Spezialschwimmglocke, die 1. Geschlechtsglocke ist, hat besonderes Interesse. Anfangs entspricht sie vollkommen jener der Spezialschwimmglocke und der Unterglocke von *D. dispar*; absolut nichts verrät, daß aus ihr eine Geschlechtsglocke werden soll. Daraus folgt, und das gleiche werden wir auch bei andern Diphyiden finden, daß bei jugendlichen Cormidiern die spätere Bestimmung der einzelnen Gonophorenknospe gar nicht zu erkennen ist, also ob sie sich zu einer Spezialschwimmglocke oder zu einer Geschlechtsglocke entwickeln wird. Diese Tatsache ist von großer Tragweite und wurde merkwürdigerweise bisher vollständig übersehen. Ja, die Frage ist überhaupt nicht gestellt worden, zu welchem Zeitpunkt die Knospe zu erkennen gibt, welche der beiden Gonophorenarten aus ihr hervorgehen wird. Dieser Zeitpunkt ist nun, auch das ist bedeutsam, ein sehr verschiedener bei den verschiedenen Siphonophoren, und zwar bei *D. antarctica* ein relativ früher.

Anfangs ist ihre Urknospe, deren Entstehung ich allerdings nicht beobachten konnte, ein rundes, zweischichtiges Bläschen; dann stülpt es sich von unten ein, genau wie bei *D. dispar*. Diese Einstülpung ragt bei Knospen von ca. 0,15 mm (Taf. X, Fig. 7 a) als rundlicher Ppropf in das Blastocoel vor, wobei die Subumbrella in seinem Innern von Anfang an ein weiter Hohlraum ist, statt wie bei *D. dispar* ein ganz schmaler Spalt. Das hängt offenbar teilweise mit der Größe dieser Geschlechtsknospe zusammen, wodurch alle Vorgänge räumlich weniger zusammengedrängt sind als bei kleineren Formen, z. B. bei *D. sieboldi* KÖLLIKER. Mit der allgemeinen Vergrößerung des Bläschens und dem Vorwachsen des Ppropfes in proximaler Richtung beginnen auch hier die einander zugekehrten, entodermalen Schichten zu verschmelzen, unter Aussparung des Ringkanals an der Umschlagstelle der beiden Bläschenschichten in die beiden Ppropfenschichten, und der Radialkanäle; diese letzteren münden anfangs ebenfalls gemeinsam über der Ppropfenkuppe in das Blastocoel ein (Fig. 7 b, c), bis dieses ganz verschwunden ist. Dadurch wird aus den inneren

Entodermschichten allmählich die einheitliche Gefäßschicht, welche die ganze Glocke zwischen den Radialkanälen auskleidet, genau wie bei der Unterglocke und der Spezialschwimmglocke von *D. dispar*. Die Komponenten dieser Gefäßschicht sind in der nächsten Umgebung der Radialkanäle und der Ppropfenkuppe als solche (Taf. X, Fig. 8, 9 a, b) zu erkennen.

Hat der Ppropf die Blasenmitte erreicht, wie in Fig. 7 a dargestellt, dann macht sich eine wichtige Veränderung bemerkbar: seine Kuppe verdickt sich zusehends, besonders auf der Unterseite, indem die Zellen seiner beiden Schichten sehr hoch und die Kerne so groß werden, daß sie letztere nahezu ausfüllen. Gleichzeitig findet an dieser Stelle jedenfalls eine lebhafte Wucherung statt, was ich aber nicht feststellen konnte. Dann senkt sich die verdickte und zugleich ganz undurchsichtig gewordene Ppropfenkuppe des, immer noch runden und kurzgestielten Bläschens allmählich nach unten ein (Fig. 7 b) und wächst nun gegen den Mund vor, statt wie bisher nach oben gegen den Blasenstiel. Dabei wird diese Kuppe zu einem dicken, hohlen Zapfen mit sehr dicker Wand, an der bei Totalpräparaten auch nach Aufhellung nichts mehr von Schichten oder Zellen zu erkennen war. Dieser Zapfen, der Klöppel der Geschlechtsglocke, hängt frei in den Subumbrellarraum herab (Fig. 7 c). Er verlängert sich zusehends, indem er gleichzeitig nach zwei Richtungen weiterwächst, distalwärts Hand in Hand mit der Verlängerung der ganzen Glocke und proximalwärts zugleich mit der Verlängerung des Ppropfes. Dieser ragt bei Glocken von 0,3 mm (Fig. 7 c) oben noch frei in das Blastocoel vor, während er bei Glocken von 0,4 mm (Fig. 7 d) bereits den Blasenstiel erreicht, so daß vom Blastocoel nur noch das Kanalsystem übrig bleibt. Dadurch erscheint der Klöppel als direkte Fortsetzung des Blasenstieles nach unten. Von da an findet das Weiterwachstum des Klöppel nur noch gegen den Mund zu statt, wobei er mit der Verlängerung der Glocke ungefähr Schritt hält, so daß die Klöppelspitze dauernd fast den Mund berührt.

Über die feineren Vorgänge und speziell die Entstehung der Geschlechtsprodukte, die eine viel weniger frühe ist wie bei *D. dispar* und allen Arten mit Spezialschwimmglocke, konnte ich nur wenig feststellen, ebenso über die späteren Vorgänge, da infolge der Undurchsichtigkeit des Klöppels genau geführte Schnitte hierfür unerlässlich sind. Auf deren Herstellung habe ich aber größtenteils verzichtet, weil das Material für diese Zwecke nicht besonders konserviert war, und daher das Ergebnis in keinem Verhältnis zur aufgewandten Mühe gewesen wäre. Die wenigen, einigermaßen gelungenen Schnitte ergaben Bilder wie auf Fig. 8, die ein Längsschnitt ist durch die junge Glocke von 0,3 mm, welche Fig. 6 und 7 c abgebildet ist; leider ist er etwas schief ausgefallen, so daß Mund und Ringkanal nicht getroffen sind, und unten eine unklare Zellmasse blieb, die auf der Abbildung fortgelassen ist. Wir sehen: der Klöppel hängt an kurzem, dickem Stiel von der Blasenkuppe herab und füllt die Schwimmhöhle fast aus. Er ist sehr dick und noch kurz und erscheint hier kleeblattförmig mit 3 großen Eiern, zwei oben und einem unten; sie buchten die Oberfläche stark nach außen vor. Besser geraten ist der Längsschnitt (Fig. 9 a) durch eine etwas ältere Geschlechtsglocke von 4 mm (Fig. 7 d); er läßt alle Teile klar erkennen. Hier ist der Klöppel bedeutend länger, wobei allein das Gewebe, in welches die Eier eingebettet sind, zugenommen hat. Die Kleeblattform ist verschwunden und der Klöppel zu einem, nach unten verjüngten Zapfen geworden, an dessen Oberfläche die Eier nicht mehr vorspringen. Gut ergänzt werden diese Schnitte durch den Querschnitt Fig. 9 b, ebenfalls durch eine Glocke von etwa 4 mm. Kombiniert man die 3 Schnitte, so ergibt sich, daß der Klöppel 5 Eier enthält — bei Fig. 9 b ist das

eine nicht getroffen — 4 kranzförmig angeordnete oben und ein 5. unten in der runden Spitze. Wahrscheinlich ist dieses 5. Ei zuerst entstanden. Alle Eier haben einen großen Kern mit einem Kernkörperchen und einen Nebenkern, dessen Lage ganz verschieden ist, bald näher, bald weiter von der Eioberfläche entfernt. Die Hauptmasse des Klöppels scheint fast homogen zu sein, nur mit einzelnen Fasern und zerstreuten kleinen Kernen. Der Klöppelkanal ist eng und schiebt sich von oben zwischen die 4 Eier; er endet (Fig. 8) in einiger Entfernung über dem untersten Ei. Später dagegen (Fig. 9 a) grenzt er direkt an dieses und ist hier zugleich viel weiter. Er wird von der inneren Entodermschicht der Glocke ausgekleidet, die auch die Radialkanäle von der Medialseite begrenzt und sich unter dem Glockenstiel kontinuierlich auf den Klöppel fortsetzt. Die äußere Entodermschicht steht dagegen in keinen Beziehungen zum Klöppel, sondern setzt sich oben direkt in den Glockenstiel und damit in den Stammkanal fort. Am Ringkanal gehen die Schichten ineinander über, ebenso die äußere und innere Ektodermschicht am Munde, der Entstehung des Pfropfes als hohle Einstülpung entsprechend, wie auf dem Längsschnitt Fig. 9 a zu sehen. Nach außen ist der Klöppel von einem sehr dünnen, ektodermalen Plattenepithel mit großen, flachen Kernen überzogen. Zwischen den Radialkanälen haben sich beide Entodermschichten mit ihrem Kern bereits so abgeplattet, daß sie eine einzige Schichte zu bilden scheinen, die Gefäßschicht. Nur in der Umgebung der Radialkanäle erkennt man deutlich, daß es tatsächlich zwei Schichten sind, denn sie weichen hier allmählich auseinander unter gleichzeitiger Abrundung der Kerne.

Wie die Geschlechtsprodukte entstehen, konnte ich leider nicht feststellen, nicht einmal, ob sie ektodermaler oder entodermaler Herkunft sind. Soviel ist allerdings sicher, daß sie in der betreffenden Gonophore, und zwar im Klöppel selbst, entstehen. Sie wandern nicht erst dorthin aus einer „zeitlebens sich erhaltenden Urknospe“. Auffallend ist, daß ihre Vermehrung, wenigstens die der Eier, am Anfang offenbar sehr langsam vor sich geht, denn wir finden in beiden so verschiedenen alten Glocken von Fig. 8 u. 9 die gleiche Anzahl, obwohl die Größe des Klöppels sich fast verdoppelt hat.

Die Weiterentwicklung der 1. Geschlechtsglocke entspricht, was die Glocke selbst anbelangt, ganz jener der Spezialschwimmglocke von *D. dispar*. Sie wird immer größer, unter gleichzeitiger Abflachung der Zellen ihrer Wand und starker Erweiterung der Schwimmhöhle. Dann beginnt sich Gallerte in der, auf diese Weise ständig dünner werdenden Wand abzusondern, und das Velum legt sich als runder Wulst um den Mund an. Die Klöppelentwicklung bleibt in der Folge immer mehr zurück, bis schließlich ein längerer Stillstand eintritt. Ganz das gleiche finden wir bei anderen Arten ohne Spezialschwimmglocke, wie *D. sieboldi*. Bei ganz jungen Eudoxien mit einer fertig entwickelten, wenn auch noch kleinen 1. Geschlechtsglocke von 4 mm Länge stellt er daher nur ein winziges Knöpfchen an der Schwimmhöhlenkuppe dar. Noch auffallender ist dieses Mißverhältnis bei Glocken von 5 und 6 mm. Hier erst setzt die Klöppelentwicklung wieder ein, während sich umgekehrt das Wachstum der Glocke immer mehr verlangsamt, so daß bei Glocken von fast 7 mm der Klöppel in allen Größen bis zu 2 mm angetroffen wird. Eine Länge von 3 mm erreicht er aber erst bei Glocken von 7 mm.

Diese Periode langandauernden Stillstandes in der Klöppelentwicklung, im Gegensatz zu ihrem lebhaften Tempo am Anfang und zum raschen Wachstum der Geschlechtsglocke selbst, ist eine interessante Parallelerscheinung zur Verzögerung der Entwicklung der 2. Gonophore von *D. dispar*,

relativ zu deren Spezialschwimmglocke, die oben besprochen wurde. Jedenfalls hängt das hier wie dort zusammen mit der Sicherung der Lebensfähigkeit der jungen Eudoxie. Da bei *D. antarctica* eine Spezialschwimmglocke fehlt, würde offenbar die 1. Geschlechtsglocke durch frühzeitige Ausbildung eines großen und schweren Klöppels außerordentlich behindert sein in der Ausübung ihrer Funktion als Schwimmorgan, und ihre Weiterentwicklung eine starke und unzweckmäßige Verzögerung erfahren durch Verteilung der Wachstumsenergie; das würde wiederum nachteilig wirken auf die Ablösungsreife des Cormidiums. So bleibt der Klöppel auf einer niederen Entwicklungsstufe stehen, bis die Geschlechtsglocke ihn ungefährdet weiterentwickeln und tragen kann, also bis ihr eigenes Wachstum nahezu beendet und damit Wachstumsenergie freigeworden ist. Wir sehen also auch hier, wie frühzeitig schon das relative Wachstumstempo beeinflußt wird durch die künftigen Bedürfnisse.

Über die Ersatzglocken ließ sich nur so viel ermitteln, daß die 2. Gonophore, und das gleiche gilt für die 3. Gonophore, auch bei den größten Eudoxien meines Materials nicht über die allerersten Stadien hinaus gelangt war, sondern als hohles, rundes Bläschen am Stiel der 1. Gonophoren saß, obwohl ihre Anlage schon sehr früh (Taf. X, Fig. 6) erfolgt. Dieser lange Stillstand entspricht ganz den betreffenden Verhältnissen bei *D. sieboldi* (s. Taf. XII, Fig. 6, 7). Ob sie jemals zur Entwicklung und Reife kommt, bleibt deshalb fraglich.

Die Umwandlung der Cormidien in die Eudoxie ließ sich hier natürlich nicht beobachten, ist aber jedenfalls wie bei *D. dispar*, denn bei den jüngsten Eudoxien von 8—9 mm Länge war, wie dort, der Kopfteil des Deckstückes noch sehr kurz im Verhältnis zum Nackenschild und ganz unvollständig mit Gallerie ausgefüllt, die Naht daher noch ein tiefer Kanal und alle Ränder blattartig.

II. Formenkreis.

Glocken 4kantig, ohne Mundzähne Oberglocke: Hydröcium kurz und eng. Gefäßplatten fehlen.

Diphyes sieboldi KÖLLIKER mit Eudoxie.

(Taf. XI, XII, XIII, Fig. 3, 4.)

Kolonie: *Diphyes appendiculata* ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 138—139, T. XII F. 7. Nördl. Pazifischer Ozean.

Diphyes bipartita COSTA, 1836, p. 4—6, T. IV. Mittelmeer.

Diphyes sieboldi KÖLLIKER, 1852, p. 306. Messina.

Diphyes sieboldi KÖLLIKER, 1853, p. 36—41, T. XI F. 1—8. Messina.

Diphyes acuminata LEUCKART, 1853, p. 61—70, T. III F. 11—14. Nizza.

Diphyes acuminata LEUCKART, 1854, p. 26—31.

Diphyes gracilis GEGENBAUR, 1854, p. 448—449.

Diphyes gracilis GEGENBAUR, 1854, p. 25, 27, 28, 30, 31, T. XVI F. 5—7, T. XVII F. 12. Messina.

?*Diphyes appendiculata* HUXLEY (partim) 1859, p. 34—36.

Diphyes acuminata GEGENBAUR, 1860, p. 45—49 (375—379), T. XXIX F. 22.

Diphyes sieboldi KEFERSTEIN und EHLERS, 1861, p. 15—16, T. V F. 26 a. Messina.

Diphyes acuminata KEFERSTEIN und EHLERS, 1861, p. 15 u. 19, 20.

Diphyes sieboldi P. E. MÜLLER, 1871, p. 74, T. I F. 1, T. II F. 1. Neapel.

Diphyes acuminata FEWKES, 1880, p. 142, T. III F. 3. Villefranche.

Diphyes sieboldi BEDOT, 1882, p. 122. Neapel.

Diphyes acuminata FEWKES, 1883, p. 79. Bermudas.

Diphyes bipartita CHUN, 1888, p. 18 (1158). Canaren.

Diphyes appendiculata, acuminata, sieboldi, elongata HAECKEL, 1888, p. 152.

Diphyes bipartita CHUN, 1897, p. 24—25, p. 111. In allen südlichen, warmen Stromgebieten des Atlantik bis in die Höhe der englischen Küste.

Diphyes appendiculata SCHNEIDER, 1898, p. 85. Neapel.

Diphyopsis hispaniana MAYER, 1900, p. 76, T. XXIX F. 98, 99. Tortugas.

Diphyopsis bipartita MAYER, 1900, p. 74, T. XXXIV F. 114, 114 a. Tortugas.

Diphyes bipartita BEDOT, 1902, p. 5. Mittlerer Atlantischer Ozean zwischen Azoren, Cap Verden, Westküste Afrikas und Europas.

Diphyopsis appendiculata AGASSIZ und MAYER, 1902, p. 160—161, T. IX F. 38, 39. Trop. Pazif. Ozean.

Diphyopsis appendiculata BIGELOW, 1904, p. 265. Malediven.

Diphyes bipartita VANHÖFFEN, 1906, p. 18—19, Textf. 19—22.

Diphyes appendiculata BIGELOW, 1911 a, p. 344. Golf von Biscaya.

Diphyes appendiculata BIGELOW, 1911 b, p. 248—249, T. VII, F. 5—6; T. VIII, F. 7—8; T. IX, F. 6; T. X, F. 6; T. XI, F. 1.

Diphyes appendiculata BIGELOW, 1913, p. 76. Ostchinesisches Meer, Japan, St. Francisco.

Non *Diphyes elongata* HYNDMAN, 1841, p. 164, 166, F. 1. 4. Küste Irlands.

Non *Diphyes sieboldi* GEGENBAUR, 1854, p. 15, 48, 62 (*G. turgida*).

Non *Diphyes bipartita* RÖMER (KÜKENTHAL und WALTER), 1901, p. 175—176.

Non *Diphyes gracilis* BEDOT, 1896, p. (*D. contorta* LENS u. v. R.)

Non *Diphyes sieboldi* CHUN, 1913, p. 34, Textfig. 4.

Non *Diphyes sieboldi* LOCHMANN, 1914, p. 271—279, Textfig. 4, 5, Taf. VII, Fig. 4. (*G. truncata* SARS.)

Eudoxie.

Eudoxia campanula LEUCKART, 1853, p. 43—49, 66—70, T. III, F. 15—19. Nizza.

Eudoxia campanula LEUCKART, 1854, p. 29/30, 277—278.

Eudoxia messanensis GEGENBAUR, 1854, p. 255, T. XVI, F. 4. Messina.

Eudoxia campanula MÜLLER, 1874, #71, p. 79; T. XI F. 2, 3, 4. T. XII F. 10. Neapel.

Cucullus campanula HAECKEL, 1888, p. 111.

Cucullus gegenbauri HAECKEL, 1888, p. 110.

Eudoxia campanula CHUN (partim?), 1897, p. 24—25, 111. Wärmere Strömungen des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Eudoxia campanula BEDOT, 1904, p. 5. Mittl. Atlantischer Ozean.

? *Eudoxia messanensis* BEDOT, 1896, p. Amboina.

Non freie Stammgruppe von *D. truncata* CHUN, 1897, p. 16.

Non *Eudoxia alata* McCRADY, 1857, p. 172, T. VIII F. 9, 10 (streichen).

Non *Eudoxoides sagittata* HUXLEY, 1859, p. 59, T. IV F. 1 (*Eud. D. mitra* HUXLEY).

Non ? Eudoxie von *Diphyes appendiculata* SCHNEIDER, 1896, T. XXXXV F. 30 (*Eud. G. truncata*?).

Non *Ersaea appendiculata* AGASSIZ und MAYER, 1902 (*Eud. D. dispar*).

Non *Eudoxia campanula* LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 48, T. VI F. 62 (*Eud. D. mitra* HUXLEY).

Non *Eudoxia D. appendiculata* BIGELOW, 1911 b, p. 248—249, T. XI F. 9 (*Eud. D. mitra* HUXLEY).

Diagnose: Kolonie: Glocken 4kantig, mit einer kurzen, senkrechten Medianfalte am Munde. Kanten und Basis fein gezähnt.

Oberglocke: 3 Kanten entspringen auf der Glockenspitze, die vierte tiefer unten. H-Fortsatz stark über den Mund hinaus verlängert, vierkantig, schmal, unten nahezu gerade abgeschnitten, ventral zu 2 spitzen Zähnen ausgezogen. Hydröcium oben kurz, nur bis zum unteren Glockenviertel reichend. Mundplatte gespalten, jede Hälfte mit charakteristischem Medianzähnchen. Subumbrella nach oben stark verjüngt. Somatocyste lang, bis fast zur Subumbrellarkuppe reichend, spindelförmig. Ventralgefäß fehlt.

Unterglocke: Hydröcium durch breite Platte ganz verschlossen; die Mundplatte in 2 schlanken Spitzen ausgezogen. An den Dorsalflügeln 2 kleine Spalten auf Mundhöhe.

Cormidien: Deckblätter schaufelförmig, ohne Basalspitzen. Spezialschwimmglocke fehlt.

Farbe: Saugmagen und Nesselknöpfe bei jungen Exemplaren farblos, bei älteren stark gelb bis gelbrot.

Größe: Glocken 25 mm (19 + 9 mm) und gegen 100 Cormidien.

Eudoxie: Sehr ähnlich den Eudoxien von *Muggiae kochi* WILL, *Galeolaria truncata* (SARS) und *Galeolaria subtilis* (CHUN); sie unterscheidet sich von diesen hauptsächlich durch die lange Apophyse, wodurch das Deckstück ziemlich beweglich ist, statt fest aufzusitzen; ferner ist die Geschlechtsglocke gezähnt, im Gegensatz zu jener der ersten, und lateral abgeplattet im Gegensatz zu denen der Galeolarien, deren Querschnitt statt dessen quadratisch ist.

Größe: 5—6 mm.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition; 1901

	Kolonie	Eudoxie
23. VIII. Oberfl.	3 Ex. 11 mm 9 Ogl. 14 mm 9 Ugl. 7–8 mm.	
24. VIII. Oberfl.	5 Ex. 10–22 mm ... 19 Ogl. 14–7 mm .. 4 Ugl. 7–8 mm.	
24. VIII. aus Pelagia	1 Ex. 19 mm 1 Ugl. 6 mm.	
26. VIII. 10 m	3 Ogl. 10 mm.	
27. VIII.	3 Ogl. 14 mm 2 Ugl. 6 mm.... V. Dst. 2,3 mm, V. Ggl.	
13. IX. Portogrande; Oberfl. Brutn.	20 Ogl. 6–14 mm .. 8 Ugl. 5–14 mm. [2–4 mm.	
28. IX. abends, Oberfl. Brutn.	8 Ogl. 8–14 mm .. 4 Ugl. 4–10 mm.	
30. IX. abends, Oberfl.	1 Ogl. 10 mm.	
11. X. Vert. 1200 m	15 Ogl. 8–14 mm .. 9 Ugl. 4 mm.	
14. X. Vert. 1000 m	2 Ogl. 8–13 mm.	
17. X. Vert. 1000 m	2 Ogl. 11, 13 mm.	
19. X. Vert. 500 m	4 Ogl. 8–11 mm .. 7 Ugl. 4–8 mm.	
19. X. Vert. 900 m	2 Ogl. 9–11 mm .. 2 Ugl. 4 mm.	
26. X. Vert. 1390	3 Ogl. 10–15 mm.	
5. XI. 1000 m nachts Vert.-Netz....	2 Ex. 17–18 mm .. 26 Ogl. 9–18 mm .. 7 Ugl. 5–7 mm.	
5. XI. 500 m nachts	12 Ogl. 11–14 mm .. 1 Ugl. 8 mm.	
6. XI. nachmitt., Oberfl.	V.Dst. 1,5–2,5 mm, V. Ggl.	
12. XI. Vert. 3000 m	2 Ex. 21 mm 5 Ogl. 12–15 mm .. 4 Ugl. 8–10 mm. [2,5–3,5 mm.	

1903

2. V. Vert. 400 m	1 Ex. 13 mm 1 Ogl. 10 mm.	
8. V. Vert. 400 m	1 Ogl. 9 mm.	
20. V. Vert. 400 m		3 Dst. 2 mm, 4 Ggl. 2-4 mm.
25. V. Vert. 400 m	1 Ogl. 10 mm.	
31. V. Port Natal, Oberfl.	1 Ogl. 8 mm 1 Ugl. 4 mm.	
5. VIII. Vormittags, Oberfl.		1 Eud. 4 mm.
8. VIII. Vert. 50 m		1 Eud. 4 mm, V. Dst. [1,5–5 mm.
11. VIII. Oberfl. gedrehtscht	1 Ogl. 15 mm	1 Eud. 3 mm, 1 Dst. 1,5
14. VIII. „	V. Ogl. 12–15 mm .. 5 Ugl. 6–7 mm.	[mm.
19. VIII. 400 m, abends....	5 Ogl. 8–12 mm.	
20. VIII. Vert. 400 m....	3 Ogl. 6–10 mm .. 1 Ugl. 6 mm.	
22. VIII. Vert. 1500 m	4 Ogl. 10–16 mm .. 7 Ugl. 4–8 mm.	
24. VIII. Quant. 400 m	1 Ogl. 7 mm.	
25. VIII. 400 m	1 Ogl. 10 mm.	
26. VIII. Vert. 400 m, kl. Netz	2 Ogl. 8–14 mm.	
28. VIII. Vert. 400 m	1 Ogl. 13 mm.	
4. IX. Vert. 2000 m, gr. Netz	2 Ogl. 14 mm 1 Ugl. 7 mm.	
10. IX. Vert. 3000 m	1 Ex. 11 mm 11 Ogl. 8–10 mm .. 6 Ugl. 4–7 mm.	
16. IX. Vert. 400 m	3 Ex. 9, 12, 13 mm .. V. Ogl. 7–12 mm.	
18. IX. Vert. 400 m		1 Dst. 2 mm, 1 Ggl. 2 mm.
19. IX. Vert. 400 m	5 Ogl. 8–9 mm .. 3 Ugl. 4 mm.	
21. IX. Vert. 400 m		2 Ggl. 2 u. 4 mm.
23. IX. Horizont.-Netz 10 m, nachts	8 Ogl. 13 mm 1 Ugl. 8 mm.	
26. IX. Vert. 3000 m....	2 Ex. 10, 15 mm .. V. Ogl. 3–18 mm..V. Ugl. 3–9 mmV. Eud. 3–5 mm, V. Dst. [1,5–3 mm, [V. Ggl. 1,5–4 mm.	
30. IX. Vert. 1500 m....	V. Ogl. 8–10 mm ..V. Ugl. 4–5 mm.	
30. IX. 800 m	9 Ogl. 8–10 mm ..5 Ugl. 3–5 mm.	
2. X. Oberfl.	1 Ogl. 10 mm.	
7. X. Horizont.-Netz 20 m, nachts....	1 Ogl. 14 mm.	
9. X. Vert. 3000 m	3 Ex. 20 mm V. Ogl. 8–15 mm..V. Ugl. 3–7 mm.	
13. X. Vert. 300 m	1 Ex. 18 mm 3 Ogl. 9–10 mm.	
20. X. Vert. 1500 m	1 Ogl. 10 mm.	

Tortugas, R. HARTMEYER, 1907:

	Kolonie	Eudoxie.
1907		
4. VI.—8. VII.	V. Ogl. 2—10 mm ... V. Ugl. 2,5 mm ... 3 Eud. 3,5 mm, V. Dst. 1,5—2 mm	
Golf von Aegina, Insel Angistri, R. HARTMEYER, 1890:		[V. Ggl. 2—4 mm.]
Plankton bis 60 m Tiefe.....	V. Ogl. 5—10 mm .V. Ugl. 3—4 mm.	
Azoren, SIMROTH, 1886	4 Ogl. 8—15 mm ..2 Ugl. 9 mm.	
Sumatra, H. SCHOEDE, 1908	V. Dts. 2—3 mm, V. Ggl. 2—3,5 mm.	
Deutsch-Neu-Guinea, H. SCHOEDE 1909:		
3. VIII. 6 m West Vulkan-Insel	!...V. Dst. 1,5—3 mm, [V. Ggl. 1,5—4 mm.]	
27. IX. 150° 32' ö. L. 4° 40' s. Br.....	1 Ggl. 2 mm.	
29. IX. 150° 45' ö. L. 4° 27' s. Br.	1 Ugl. 6,5 mm... V. Ggl. 2,5 - 3,5 mm.	
3. X. 151° 58' ö. L. 4° 5' s. Br.	1 Ggl. 2 mm.	
28. XI. St. Georg-Kanal	1 Eud. 1,5 mm.	
11. XII. St. Georg-Kanal.....	1 Ugl. 7 mm ...3 Ggl. 2—3,5 mm.	
1910		
26. II. 144° 4' ö. L. 3° 36' s. Br.	V. Ggl. 2—3 mm.	
„Gazelle“, Indischer Ozean 1875:		
westlich von Australien (100° ö. L. 35° s. Br.), 15. IV. . 2 Ogl. 14—17 mm.		
nördl. Neu-Amsterdam (79° ö. L. 33° s. Br.), 3. IV..... 7 Ogl. 14—18 mm.		
nordwestl. Neu-Amsterdam (66,5° ö. L. 35° s. Br.), 28. III.. 7 Ogl. 12—16 mm.		
Nordseite der Insel Ceram (129° ö. L. 2,5° s. Br.), 13. VII... 9 Ogl. 9—10 mm.		
Singapore, JAGOR3 Ex. 21 mmV. Ogl. 8—16 mm .V. Ugl. 8—12 mm.		
Indischer Ozean, 79° ö. L., 3° s. Br., JAGOR6 Ogl. 15 mm6 Ugl. 8—9 mm.		

Geschichte.

a) Kolonie.

Im Jahre 1829 taucht zum erstenmal in der Literatur eine kleine, nur 6 Linien lange Diphyine als *D. appendiculata* auf, und zwar bei ESCHSCHOLTZ, der sie im Stillen Ozean fand. Da aber, wie KÖLLIKER (1853, p. 36) mit Recht bemerkt, die betreffende Beschreibung und Abbildung sehr mangelhaft ist und es zudem, wie nunmehr feststeht, drei ähnliche Arten dieser Gattung gibt, bleibt es zweifelhaft, welche von ihnen ESCHSCHOLTZ vorgelegen hat.

Zum zweitenmal finden wir den Namen bei HUXLEY (1859), der eine Art als *D. appendiculata* ESCHSCH. beschreibt und abbildet, die er im Februar 1848 in der Baß-Straße erbeutet hatte, dann aber auch an der irischen Küste, und die im Mittelmeer sehr gemein sei. Als Synonyme bezeichnete er:

<i>Diphyes elongata</i> HYNDMAN, 1841;	<i>Diphyes kochi</i> (?) WILL, 1844;
<i>Diphyes sieboldi</i> KÖLLIKER, 1853;	<i>Diphyes</i> (?) BUSCH, 1851;
<i>Diphyes gracilis</i> GEGENBAUR, 1854;	<i>Muggiae pyramidalis</i> (?), idem;
<i>Diphyes acuminata</i> LEUCKART, 1854;	<i>Eudoxia lessoni</i> (Diphyozoid).

Jedoch auch nach HUXLEYS Darstellung bleibt es zweifelhaft, welche der drei ähnlichen Arten gemeint ist; denn sie paßt weder auf die von KÖLLIKER und LEUCKART als *D. sieboldi* bzw. *D. acuminata* vorzüglich beschriebene mittelländische Art, noch auf die nahe verwandte *D. mitra* HUXLEY, die seither ausschließlich von LENZ und VAN RIEMSDIJK, BIGELOW und mir gefunden wurde, noch auf *D. contorta* LENZ u. v. R. *D. sieboldi* KÖLLIKER hat zum Unterschied von der ersten nur 4, niemals 5 Kanten, wie sie von HUXLEY (Fig. 2 u. 2 a) bei seiner *D. appendiculata* abgebildet und im Text ausdrücklich angegeben werden; anderseits hat wiederum *D. mitra* am Munde beider Glocken einen spitzen Zahn, der den andern, ebenso wie bei HUXLEYS Abbildung,

fehlt, weshalb dieser auch den Mund als gerade abgeschnitten bezeichnet. Alle 3 Arten kommen zudem in allen drei Ozeanen vor, so daß sich aus den Fundstellen kein Anhaltspunkt für die Identifizierung seiner *D. appendiculata* gewinnen läßt. Da ferner weder *D. kochi* WILL-BUSCH noch *Eodoxia lessoni*, die HUXLEY als Synonyme bzw. Eodoxie anführt, zu einer von ihnen gehört, schlage ich vor, den Namen *D. appendiculata* ESCHSCH.-HUXLEY künftig ganz zu streichen und den Namen *D. sieboldi* KÖLLIKER für die von letzterem gut charakterisierte und allein auch im Mittelmeer vorkommende Art zu gebrauchen.

Außer *D. sieboldi* KÖLLIKER käme unr noch *D. acuminata* LEUCKART als Name in Betracht, der, wie unten nachgewiesen wird, unzweifelhaft ein Synonym ist, wie schon GEGENBAUR 1855, nach Kenntnisnahme der betreffenden Arbeiten, vermutete. Ersterem Namen gebührt aber der Vorrang, trotzdem beide Gelehrten ihre Untersuchungen fast gleichzeitig, LEUCKART in Nizza und Villefranche, KÖLLIKER in Messina, vorgenommen haben, denn KÖLLIKER publizierte seine Ergebnisse schon 1852 kurz in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, und LEUCKART kannte, nach einer Anmerkung in der Vorrede, diese Mitteilung bei Abfassung seiner eigenen Arbeit.

CHUN wandte statt dessen den Namen *D. bipartita* an, und verschiedene sind seinem Beispiel gefolgt. Tatsächlich hat COSTA 1836 als erster die betreffende Art kenntlich aus dem Golf von Neapel beschrieben und abgebildet, aber er beging den Irrtum, sie mit der atlantischen *D. bipartita* von BORY DE SAINT VINCENT zu identifizieren; wahrscheinlich kannte er die diesbezüglichen Arbeiten von CHAMISSO und EYSENHARDT nicht, denn, wie früher ausgeführt, ist diese unzweifelhaft identisch mit *D. dispar* CHAM. et EYS. CHUN sagt selbst, daß die Abbildungen BORYS eher einen Rückschluß auf *D. campanulifera* (*D. dispar*) wie auf *D. bipartita* COSTA zulassen (1897, p. 25). Deshalb ist es unstatthaft, wie schon SCHNEIDER feststellte, die betreffende Mittelmeerform nach COSTA zu benennen. Ebenso kommt der Name *D. elongata* HYNDMAN für sie nicht in Betracht, da, wie bereits KEFERSTEIN und EHLERS (1861, p. 25) bemerkten, auch diese Art zweifelhaft ist. Erstens identifizierte sie HYNDMAN mit BLAINVILLES *Diphyes de Bory*, die im östlichen Atlantischen Ozean so weit nördlich — er fand sie an der irischen Küste — überhaupt nicht vorzukommen scheint; aber auch *D. sieboldi* ist dort bisher niemals gefunden worden; zweitens ist am Munde beider Glocken auf seiner Zeichnung deutlich ein unpaarer, spitzer Zahn, wie bei *D. mitra* HUXLEY, vorhanden, obwohl ihn die ganz unzulängliche Beschreibung nicht erwähnt. Deshalb ist *D. elongata* HYNDMAN zu streichen.

Was die Beziehungen von *D. sieboldi* KÖLLIKER zu *D. acuminata* LEUCKART anbelangt, so kam LEUCKART 1854 zu dem Schluß, daß sie, trotz auffallender Ähnlichkeit, nicht identisch sind. Dazu wurde er durch die mißverständliche Annahme verleitet, daß bei der Unterglocke der erstenen statt eines geschlossenen Hydröciums, wie bei letzterer, „eine offene, von zwei zarten Lamellen begrenzte Rinne“ vorhanden sei. Das widerspricht jedoch direkt der Darstellung KÖLLIKERS. Veranlaßt wurde dieses Mißverständnis jedenfalls durch GEGENBAUR. Dieser gab 1854 eine Beschreibung zweier Diphynen mit „offenem Hydröcium an der Unterglocke“; er hatte sie bei seinem gemeinsamen Aufenthalt mit KÖLLIKER an der Küste Siziliens gefunden. Die eine von ihnen nannte er *D. sieboldi* KÖLLIKER, was er nachträglich als Irrtum bezeichnete; er taufte sie darauf *D. turgida*. Die zweite, die er zuerst *D. gracilis* genannt hatte, identifizierte er mit *D. sieboldi*, nach Kenntnisnahme der betreffenden Arbeit KÖLLIKERS (p. 62) und bemerkte dazu, daß LEUCKART die

gleiche Art (*D. acuminata*) gesehen zu haben scheine. Später erklärte er jedoch *D. sieboldi* für verschieden von letzterer, und zwar wegen des offenen Kanales, den er bei *D. gracilis* beobachtet hatte. Hieraus hat offenbar LEUCKART den Schluß gezogen, daß *D. sieboldi* einen offenen Kanal im Gegensatz zu *D. acuminata* besitze, ohne zu beachten, daß das KÖLLIKERS Angaben widerspricht. Die Frage dreht sich also darum, ob der betreffende Kanal bei *D. sieboldi* offen oder geschlossen ist. KEFERSTEIN und EHLERS (1861, p. 15) geben an, beides gefunden zu haben, sowohl einen offenen wie einen geschlossenen Kanal. Und diese Beobachtung ist richtig, wie ich nachweisen konnte; junge Unterglocken haben ein offenes, ältere ein geschlossenes Hydröcium. Mit dieser Feststellung fällt das letzte Hindernis zur Identifizierung beider Arten, denn die Gesamtgröße von GEGENBAURS *D. gracilis* betrug 8—9 mm und entspricht damit einer jugendlichen *D. sieboldi* mit noch offenem Hydröcium.

Am besten sind die Beschreibungen KÖLLIKERS und LEUCKARTS, die sich zudem ergänzen. So hat z. B. ersterer die unpaare Falte am Munde der Glocken gesehen, die letzterem entging; dieser gab hingegen eine richtigere Beschreibung der Deckblätter, um sich merkwürdigerweise in der Darstellung des Gefäßsystems der Oberglocke zu irren. Die Arbeit LEUCKARTS ist aber, als Ganzes genommen, die bedeutendere, voll neuer Beobachtungen und Ideen und hat über den Rahmen einer Spezialabhandlung hinaus — jene KÖLLIKERS war nicht mehr als das — befruchtend und anregend die Siphonophorenforschung beeinflußt. So gab LEUCKART zum erstenmal eine, für damals erstaunlich gute Schilderung der Reihenfolge, in welcher die einzelnen Organe am Stamm entstehen und sich entwickeln, und machte ferner zum erstenmal den Versuch, die phylogenetische Entwicklung wenigstens des einen Organs, der Unterglocke, klarzulegen. Bei Beschreibung der letzteren äußerte er sich dahin, daß sehr wahrscheinlich ihr geschlossenes Hydröcium ursprünglich einfach rinnenförmig war, von zwei Lippen begrenzt, wie jetzt noch bei einigen Arten, so z. B. bei *G. truncata* (SARS); erst später sei es dann wohl zu Verwachsungen und damit zur Bildung einer selbständigen Röhre gekommen, wie bei *D. sieboldi* (1853, p. 64). Mit diesem Erklärungsversuch wurde der Weg gewiesen, die so verschieden gestalteten Unterglocken der Calycophoren in Beziehungen zueinander zu bringen und gegenseitig abzuleiten. Dieser Versuch ist merkwürdigerweise niemals fortgesetzt worden, obwohl er so aussichtsreich war, daß er die Mühe reichlich lohnte, wie meine eigenen Untersuchungen ergeben haben. Jedenfalls zeugt auch er für LEUCKARTS Scharfblick, der ihn meist richtig leitete, auch da, wo die tatsächlichen Beobachtungen fehlten.

Weniger gut ist die Darstellung GEGENBAURS (p. XX) und enthält manches Unrichtige. So z. B. gibt er bei den Hauptglocken 5 Kanten an, läßt den Fangfaden aus mehreren Hauptfäden mit Seitenzweigen bestehen, und sei die Kolonie hermaphrodit, was alles nicht zutrifft. Dagegen ist seine Beschreibung des Gefäßsystems die erste richtige überhaupt bei Diphyiden.

Seitdem ist *D. sieboldi* häufig wieder gefunden worden, ohne daß eine einzige Untersuchung unternommen wurde. Nur über ihre geographische Verbreitung haben sich unsere Kenntnisse seit LEUCKART vermehrt.

Daß auch sie verschiedene Namen im Laufe der Zeiten erhielt und oft mit andern Arten verwechselt wurde, ist selbstverständlich. So erwähnt z. B. Mc. CRADY aus Charleston Harbour 1857 eine Diphyine als *D. pusilla*, die CHUN für wahrscheinlich identisch mit *D. sieboldi* bezeichnet; bei dem Mangel einer Abbildung und der ungenügenden Beschreibung bleibt es aber zweifelhaft, und

daher ist dieser Name zu streichen. Dagegen gehört BEDOTS *D. gracilis* von Amboina sicher nicht hierher, sondern ist mit *D. contorta* LENS u. v. R. identisch. Das gleiche gilt von RÖMERS *D. bipartita* COSTA aus der Olgastraße, obwohl er und CHUN unabhängig voneinander die beiden außerordentlich großen Glocken, die KÜKENTHAL und WALTER 1889 mitbrachten, als solche bestimmten. Abgesehen davon, daß die Hauptglocken von *D. sieboldi* niemals solche Dimensionen erreichen, ist gerade das von RÖMER hervorgehobene Merkmal „zahnartige Vorsprünge an dem unteren Schirmrande“ bei *D. sieboldi* nicht vorhanden. Zudem ist letztere bisher noch niemals auch nur an den nordeuropäischen Küsten gefunden worden, geschweige denn so hoch nördlich. Leider sind die betreffenden Glocken RÖMERS unauffindbar — alle meine diesbezüglichen Bemühungen waren vergeblich — so daß es, bei der Kürze der betreffenden Angaben, fraglich bleibt, um welche Art es sich gehandelt hat.

b) Eudoxie.

Welche Eudoxie zu *D. sieboldi* gehört, war bisher ganz zweifelhaft — bei einer so gemeinen Art unbegreiflich! LEUCKART meinte, es sei wahrscheinlich die von ihm bei Nizza entdeckte *Eudoxia campanula*, obwohl es ihm, wie er schreibt, nicht möglich war, durch Beobachtung der Zwischenformen eine positive Stütze für diese Annahme zu gewinnen (1854, p. 16). Immerhin sei sie die einzige Eudoxie bei Nizza, die für *D. sieboldi* in Betracht kommt. Das stimmt jedoch nicht; es kommen dort, wie ich nachweisen konnte, noch drei ähnliche Eudoxien vor. Doch auch die Gleichheit der Nesselknöpfe und Geschlechtsglocken und die Ähnlichkeit der Deckstücke mit den Deckblättern von *D. sieboldi* sprechen nach ihm dafür. Seine Beschreibung und Abbildung genügen aber nicht, um zu erkennen, welche der so ähnlichen Eudoxien er speziell als *Eudoxia campanula* bezeichnete. Das geht schon daraus hervor, daß neuerdings LENS und VAN RIEMSDIJK, BIGELOW und vielleicht auch BEDOT eine Eudoxie zu *D. sieboldi* rechneten, die nach meinen eigenen Untersuchungen zu *D. mitra* HUXLEY gehört und im Mittelmeer ganz fehlen dürfte. HUXLEY, desgleichen später SCHNEIDER (1898, p. 85), hielten dagegen die *Eudoxia lessoni* ESCHSCH. für die Eudoxie von *D. sieboldi*, wobei er allerdings glaubte, erstere mit der *Eudoxia campanula* identifizieren zu können, während, wie wir jetzt wissen, das Auftreten bzw. Fehlen von Spezialschwimmglocken beide scharf unterscheidet. Was SCHNEIDER als Eudoxie von *D. sieboldi* (1896, Taf. XXXXV, Fig. 30) abbildete, ist sehr wahrscheinlich die Eudoxie von *G. truncata* (SARS) nach dem ganzen Habitus. GEGENBAURS Beschreibung der *Eudoxia messanensis*—*Eudoxia campanula* erwähnt er überhaupt nicht — genügt nicht für den Nachweis, daß sie mit letzterer identisch ist, wie meist, z. B. auch von CHUN, angenommen wird. So wird die Geschlechtsglocke als sechskantig beschrieben, und sollen sich 2 dieser Kanten in der Mitte verlieren, was bei keiner der bisher bekannten Geschlechtsglocken der Fall ist. Die Beschreibung des Deckstückes ist recht unklar und die Angabe jedenfalls unrichtig, daß der Fangapparat aus 3—4 verzweigten Fäden besteht. Über die Mutterkolonie äußert sich GEGENBAUR nicht, und bemerkt nur, daß diese zu den polygastrischen Diphyiden gehören.

Mit *Eudoxia alata* MC CRADY, die CHUN und BIGELOW mit *Eudoxia campanula* und *Eudoxia messanensis* identifizieren, steht es noch schlechter; die mehr wie dürftige Beschreibung wurde nach zwei toten, zerfallenen Exemplaren ohne Saugmagen und Fangfaden gemacht. Die Abbildungen sind, besonders die der Geschlechtsglocke, ganz schlecht, denn Kanten sind überhaupt

nicht zu sehen, obwohl sie im Text erwähnt werden, und außerdem scheint eine Spezialschwimm-glocke vorhanden gewesen zu sein („a large, locomotive medusa“). Diese Eudoxie ist daher auch zu streichen.

Als weiteres Synonym bezeichnet CHUN „die freien Stammgruppen von *D. truncata* SARS“ worin ihm BIGELOW nicht gefolgt ist und mit Recht, wie ich bei letzterer nachgewiesen habe. Ich selbst glaubte anfangs, daß die Eudoxie von *D. sieboldi* identisch ist mit der von BUSCH als häufig bei Triest vorkommend bezeichneten *Eudoxia eschscholtzii*, die CHUN bei Malaga wiederfand. Meine Untersuchungen am Material der Deutschen Südpolar-Expedition, von Triest und namentlich von Villafranca haben die Unrichtigkeit auch dieser Annahme ergeben.

Geographische Verbreitung.

D. sieboldi wurde während der Fahrt der Gauß an vielen Fundorten im Atlantischen Ozean mit ihrer Eudoxie und oft sehr zahlreich erbeutet, im ganzen 48 mal, gleich bei der Ausreise 4 mal westlich von Spanien, dann wieder bei Portogrande und sehr häufig bis zum 35.° s. Br., also ungefähr bis zur Höhe von Kapstadt; weiter südlich fehlte sie dagegen vollständig. Auf der Rückreise beggeln wir ihr zum erstenmal wieder, zugleich mit *D. dispar*, am 2. Mai 1903 im Indischen Ozean, nördlich von Neu-Amsterdam, also fast auf dem gleichen Breitengrad wie zum letztenmal auf der Ausreise im Atlantischen Ozean; so dürfte der 35.° s. Br. auch hier ihre südlichste Verbreitungsgrenze sein, da sie bisher niemals südlicher gefunden wurde. Interessanterweise war sie seinerzeit nördlich von Neu-Amsterdam auch von der Gazelle (1875) erbeutet worden. Bis Port Natal fand sie sich dann häufig, um nachher erst wieder nordwestlich von Kapstadt am 11. August aufzutauchen, und zwar im Bereich des Benguelastroms, in welchem sie viermal gefangen wurde. Sie verschwand am 19. Oktober 1903, fast gleichzeitig mit *D. dispar*, westlich von den Canaren, wo sie 1888 auch CHUN gefangen hatte. Von der Plankton-Expedition wurde sie bis hinauf zum 48.° n. Br., westlich von Nordfrankreich, erbeutet. Dies ist bisher ihre nördlichste Fundstelle, denn während sie im Mittelmeer und im Golf von Biscaya (BEGELOW) zu den gemeinsten Arten gehört, wurde sie niemals in der Nordsee oder selbst an den Küsten Englands und Irlands gesehen; die betreffenden Funde von HYNDMAN, KÜKENTHAL und WALTER und von CHUN gehören offenbar nicht hierher. An den Küsten Nordamerikas ist sie einstweilen nur bei den Tortugas (MAYER und HARTMEYER), den Kleinen Antillen (DOFLEIN), den Bermudas (FEWKES) und ein einziges Mal (Plankton-Expedition) auch etwas nördlicher, unter dem 43.° n. Br. zur Beobachtung gekommen. Ausnahmsweise mag sie durch den Golfstrom noch nördlicher verschleppt werden, einwandfrei festgestellt wurde das aber noch nicht. Allerdings glaubte CHUN die Eudoxie am 22. Juli 1897 unter dem 60.° n. Br., im Grenzgebiet des Golfstromes und der Irmingersee gefangen zu haben; da es sich nur um einige wenige, sehr mäßig erhaltene Exemplare eines Schließnetzfanges aus 800—2000 m Tiefe handelte, deren Bestimmung auf Schwierigkeiten stieß, dürfte seine Angabe, „daß ihre Identifikation mit der zu *D. bipartita* (*D. sieboldi*) gehörigen *Eudoxia campanula* ziemlich gesichert sei“, um so mehr Zweifeln begegnen, als CHUN die viel näher liegende Frage, ob es sich nicht um die Eudoxie von *G. truncata* (SARS) handle, gar nicht in Betracht zog.

Im Indischen Ozean ist *D. sieboldi* merkwürdigerweise außerordentlich selten, im Gegensatz zum Atlantischen Ozean; sie wurde dort, außer von der Gauß und der Gazelle, welch letztere sie

im südlichen und mittleren Indischen Ozean und im Malayischen Archipel fand, nur noch von JAGOR erbeutet, südlich von Ceylon und Singapore, und von BIGELOW bei den Malediven. Im Material H. SCHOEDES von Sumatra war nur eine Eudoxie vertreten, die aber sehr wahrscheinlich nicht zu *D. sieboldi*, sondern zu der ihr nahe verwandten *D. contorta* LENS u. v. R. (näheres unten) gehörte. Im Material der Siboga fehlte sie überhaupt, ebenso in BRAUERS Material von den Seychellen, während *D. contorta* dort sehr zahlreich war, gerade umgekehrt wie im Atlantischen Ozean. Es hat ganz den Anschein, als ob letztere im Indischen Ozean *D. sieboldi* allmählich verdrängt und ersetzt, wenn nicht umgekehrt angenommen wird — und das erscheint als das Richtigere —, daß sie die ältere Form ist und *D. sieboldi* erst beginnt, den Indischen Ozean zu bevölkern.

Aus dem Pazifischen Ozean ist *D. sieboldi* durch drei Albatross-Expeditionen (AGASSIZ und MAYER und BIGELOW) bekannter geworden, von denen die beiden ersten aus dem östlichen tropischen Pazifischen Ozean die Kolonie in großer Menge mitbrachten, während die dritte im nördlichen Pazifischen Ozean nur 8 Glocken an 5 Stationen erbeutete. Die eine von diesen lag in der Nähe San Franciscos, zwei im ostchinesischen Meer und drei an der Ostküste Japans. Nördlicher wurde keine einzige Glocke gefunden. Auch DOLFLEIN brachte Material von der japanischen Küste, allerdings ebenfalls nur einige Kolonien mit — Eudoxien fehlten stets — während in SCHOEDES Material von Deutsch-Neu-Guinea außer 2 typischen Unterglocken, die wahrscheinlich jedoch zu *D. contorta* gehörten, nur Eudoxien vorhanden waren. So scheint *D. sieboldi* im Indischen wie auch im Pazifischen Ozean, namentlich im westlichen Teil, sehr viel seltener als im Atlantischen Ozean zu sein.

Während RÖMER *D. sieboldi*, angesichts des früher besprochenen Fundes aus der Olgastraße, ganz für eine gegen Temperaturerniedrigung ganz unempfindliche Art hielt, ist sie offenbar eine echte Warmwasserform, die in den kühlen und kalten Gewässern im allgemeinen nicht vorkommt. Dafür sprechen außer der Tatsache, daß sie bisher noch nirgends im hohen Norden gefunden wurde, auch die Befunde der Gauß. Sie dürfte immerhin weniger empfindlich gegen Temperaturerniedrigung sein wie *D. dispar*, da sie im Benguelastrom, im Golf von Biscaya und im Mittelmeer heimisch ist und ihre Verbreitungsgrenzen viel weiter nach Nord und Süd reichen.

Material und Ergebnisse.

Besonders wertvoll war auch hier die große Anzahl schön erhaltener Kolonien (20) des Gauß-Materials, mit beiden Glocken im Zusammenhang und längeren, gestreckten Stämmen. BIGELOW hatte dagegen in seinem umfangreichen und schönen Material neben 140 Oberglocken nur 3 vollständige Exemplare. Dazu kamen noch zahlreiche junge Oberglocken und lose Unterglocken jeglicher Größe, so daß ich eingehender und weiter wie meine Vorgänger die postlarvale Entwicklung der Oberglocke, die Entstehung und Entwicklung der Unterglocke und ihrer Ersatzglocken, den Wechsel der Hauptglocken und die Anlage und Entwicklung der Cormidien untersuchen konnte. Allerdings ist *D. sieboldi* hierzu ein wenig günstiges Objekt, vor allem wegen ihrer geringen Größe, des mangelhaften Schutzes, den das kleine Hydrörium der Oberglocke dem Stamm gewährt und der Geschwindigkeit aller Entwicklungsvorgänge, relativ zum Wachstum der Oberglocke. Stadien von nur 2 mm (Taf. XI, Fig. 1) weisen bereits einen viel höheren Entwicklungsgrad auf wie gleichgroße von *D. dispar*. Sie sind weit über das Einglockenstadium hinaus, indem sie schon ein längeres Stämmchen mit 2 Cormidien und eine größere Ventralknospe besitzen. Diese Stadien sind die

jüngsten, die bisher zur Beobachtung gekommen, denn jene LOCHMANNS (1914, p. 278, Taf. VII, Fig. 5) waren bedeutend älter und keine Einglockenstadien mehr, wie er glaubte. Die Kleinheit des Hydröciums bringt es ferner mit sich, daß der Stamm besonders leicht am Ende abbricht, namentlich solange eine schützende Unterglocke noch fehlt; dadurch ist die Zahl der angelegten Cormidien bei den verschiedenen Glockengrößen meist gar nicht zu bestimmen. So war es mir hier unmöglich, festzustellen, bei welcher Cormidienzahl die Anlage der Unterglocke erfolgt, also das Einglockenstadium beendet ist und eine einigermaßen lückenlose Entwicklungsserie, ähnlich wie bei *D. dispar*, zusammenzustellen. Zudem fehlten im Gauß-Material sowohl die Einglockenstadien wie die reifen, d. h. vor der Ablösung stehenden Cormidien. Die Untersuchung des konservierten Materials mit bis zu 20 entwickelten Cormidien legte immerhin die Annahme nahe, daß die Umwandlung erfolgt, wenn etwa 30 Cormidien vorhanden sind, daß also hier die Eudoxie zu ermitteln wäre. Zu meinem Erstaunen zeigte sich aber an dem, von Dr. R.H. ERDMANN für mich in Neapel gesammelten Material, daß selbst bei Exemplaren mit 40 und 50 Cormidien, nebst einem dicken Knospenbüschel unter der Stammwurzel, noch keine Spur der Umwandlung erkennbar ist. Die Entwicklung des Stammes geht also später sehr viel langsamer vor sich wie am Anfang, so daß, ähnlich wie bei *D. dispar*, 20, oft auch 30 und mehr einander folgende Cormidien anscheinend auf gleicher Entwicklungsstufe stehen, ohne daß irgendein Unterschied wahrnehmbar ist. Selbst ganz große Exemplare mit gegen 90 Cormidien lassen oft nur an den allerletzten den Beginn der Metamorphose, d. h. also die erste Anlage der Phylocyste erkennen. Dieses Stadium ist bisher allein von LEUCKART beobachtet und abgebildet worden, genügt aber durchaus nicht zur Bestimmung der Eudoxie, wie er selbst anerkennt.

Diese Frage zu lösen gelang deshalb erst in Villefranche, allerdings nur nach langen Bemühungen. Bei den sehr ungünstigen Materialverhältnissen damals waren nämlich Kolonien mit mehr als 60—80 Cormidien absolut nicht zu finden, ebensowenig ganz junge. Jene mit 10—60 Cormidien, die allerdings häufig waren, ließen sich höchstens 8—10 Tage am Leben erhalten. Das genügte aber nicht einmal für den Beginn der Umwandlung. Erst im Mai, gegen Ende meines Aufenthalts, fand ich endlich wenigstens ein Exemplar, das auffallenderweise, obwohl es nur 65—75 Cormidien besaß, schon in zwei Tagen gegen 30 Eudoxien abgab. Diese konnte ich 10 Tage lebend beobachten. Dabei zeigte sich, daß meine Bestimmung des konservierten Materials richtig gewesen war, obgleich es meist nur lose Teile, selten ganze, zudem junge Exemplare enthielt, allerdings um so häufiger ausgewachsene Deckstücke mit jüngeren Ersatzglocken; letztere wurden als solche an ihrer relativen Kleinheit erkannt. Da auch die Eudoxien von *Mg. kochii* (WILL), *G. subtilis* (CHUN) und *G. truncata* (SARS) in Villefranche vorkommen, war die Bestimmung der Unterschiede möglich.

Leider blieb dagegen die brennende Frage offen, ob sich diese Art direkt aus dem Ei entwickelt, wie *H. luteus* Q. et G., oder ob ein Larvenstadium vorausgeht, wie bei *Muggiaea*, nachdem die betreffende Larve LOCHMANN's zu *G. truncata* (siehe dort) gehört. Damals wurden jüngere Stadien, abgesehen von 2 toten Oberglocken von 2 mm, überhaupt nicht gefangen, und Züchtungsversuche waren aus Materialmangel unmöglich. Bei der Tragweite gerade dieser Frage ist das sehr zu bedauern. Auch über die erste Entwicklung der Cormidien, namentlich der Gonophoren, konnte ich keine Untersuchungen machen, weil diese bei älteren Kolonien mit ihrem Knospengewirr am Stammangfang sehr mühsam und undankbar sind, da es nur schwer glückt, die jungen Cormidien unverletzt

herauszupräparieren. Immerhin hat sich deutlich gezeigt, daß die Ergebnisse meiner Untersuchungen an konserviertem Material durchaus richtig sind.

Im wesentlichen entspricht die Entwicklung von *D. sieboldi* jener der bisher besprochenen Arten. Indem ich deshalb auf das bei *D. dispar* Gesagte verweise, seien hier nur einige Punkte hervorgehoben, die allgemeinere Bedeutung haben und in schroffem Gegensatz zu den Angaben, namentlich von CHUN, stehen. Denn die Tatsache, daß ich *D. sieboldi* auch lebend in größerer Anzahl längere Zeit beobachten konnte, und daß sich diese Beobachtungen mit denen an konserviertem Material vollkommen decken, gibt ihnen einen besonderen Wert. Vor allem ist wichtig, daß bei *D. sieboldi* ein Wechsel der Oberglocke im Gegensatz zur Unterglocke niemals stattfindet, weder in der von CHUN beschriebenen Weise, durch welche die Unterglocke zur Oberglocke wird, noch sonstwie. Die Oberglocke erhält sich zeitlebens, so wie ich es bei allen von mir daraufhin untersuchten Arten festgestellt habe. Niemals konnte ich den kleinsten Anhaltspunkt für ein anderes Verhalten finden. Zweitens sitzt ausnahmslos die Unterglocke mit ihren Ersatzglocken ventral und behält diese Lage dauernd bei; die betreffende Abbildung LOCHMANNS (Taf. V, Fig. 5) ist also falsch. Somit entspricht die Lagebeziehung der beiden Hauptglocken durchaus ihrer Genese, und ist nicht erst sekundär entstanden, wie CHUN und SCHNEIDER behauptet haben. Drittens bestätigte sich, daß eine zeitlebens sich erhaltende Urknospe, welche nacheinander die Gonophoren abschnürt, eine Täuschung ist; die Urknospe geht restlos in der 1. Gonophore auf, an deren Stiel nachträglich die 2. Gonophore hervorsproßt, welche ihrerseits die 3. Gonophore hervorbringt usf. Interessant und wichtig ist viertens, daß sich die Unterglocke genau wie bei *D. dispar* anlegt und entwickelt, und daher längere Zeit ebenfalls ein rinnenförmiges Hydröcium, ähnlich jenem der Galeolarien, hat; erst viel später beginnt dessen Verschluß durch Verwachsung der Hydröciumplatte, die ausschließlich auf der rechten Lateralseite, innen, entstanden ist, mit der linken Seite. Demnach ist auch diese Unterglocke eine ganz asymmetrische Bildung, so wenig man es ihr ansieht.

Beschreibung.

D. sieboldi ist eine elegante, schlanke und widerstandsfähige Art, die mit Pfeilgeschwindigkeit das Wasser nach allen Richtungen hin durchkreuzt, wie es, nach LEUCKART, bei Diphyinen ganz unerhört ist. Ein besserer Schwimmer ist jedenfalls kaum denkbar, und es ist eine Freude zu beobachten, mit welcher Leichtigkeit und Behendigkeit diese kleinen, durchsichtigen Glocken durch das Wasser schießen, den langen Stamm mit den zahllosen Cormidien nach sich schleifend.

Die Hauptglocken erreichen nie, auch nur annähernd, die imposante Größe von *D. dispar*. Die Kolonie scheint bis 22 mm lang zu werden, ohne den Stamm, während KÖLLIKER und LEUCKART nur 8—9 mm, GEGENBAUR sogar nur 5—10 mm angeben. Trotzdem erreicht der Stamm außerordentliche Dimensionen und wird mit seinen 90—100 Cormidiern ebensolang oder noch länger wie bei obiger Diphine, und hängt in ausgestrecktem Zustand über einen Meter unter den Glocken herab.

Zusammen bilden diese eine festgefügte, vierkantige Pyramide, die oben in eine feine Spitze ausläuft. Die Unterglocke ist bedeutend kleiner als die Oberglocke und recht dauerhaft mit ihr verbunden, viel dauerhafter wie z. B. bei *D. dispar* und ihrem Formenkreis, da ganze Kolonien in Expeditionsmaterial viel häufiger sind. Das hängt jedenfalls mit der Kürze des Hydröciums der

Oberglocke und der verbindenden Apophyse der Unterglocke zusammen. Alle Kanten und die Basis sind bei jungen Exemplaren fein und regelmäßig gezähnt; mit dem Alter verliert sich die Zahnelung in apicobasaler Richtung immer mehr und findet sich schließlich fast nur noch an der Basis.

Der geringen Größe entspricht die Kleinheit der Cormidien, deren Deckblätter kaum eine Länge von 0,5 mm, nach LEUCKART 0,3 mm, überschreiten, während die Saugmägen höchstens 1 mm lang sind. Klein und zart ist auch die Eudoxie, nach LEUCKART nur 3 mm lang; ich fand dagegen Deckstücke von 3 mm, reife Gonophoren von 4 mm, was einer Gesamtlänge von ungefähr 6 mm gleichkommt. So waren die größten, von mir in Villefranche gefundenen Eudoxien 5—6 mm lang, also etwas größer als die so ähnlichen Eudoxien von *Mg. kochi* (WILL), hingegen bedeutend kleiner und zarter als die ebenfalls ähnlichen Eudoxien von *G. truncata* (SARS). Wie die Kolonie schwimmen sie behende im Wasser umher, halten sich aber auch lange Zeit ruhig schwebend, mit weit ausgestrecktem Fangfaden.

Kolonie.

Oberglocke: Sie ist schlank, lateral wenig abgeplattet, mit 4 scharfen Kanten, die am Munde gerade abgeschnitten sind. Nur drei dieser Kanten entspringen gemeinsam auf der feinen Glockenspitze, die vierte, die linke Ventralkante, ausnahmslos tiefer, ungefähr auf der Höhe der Subumbrellarkuppe, wie es von BIGELOW (1911 b, Taf. VIII, Fig. 7) zum erstenmal richtig dargestellt wurde. Auch ich habe niemals Ausnahmen hiervon gesehen, im Gegensatz zur großen Variabilität der Kanten bei *D. bojani* ESCHSCH., dagegen oft Unterschiede in der Höhe des Ursprungs.

Die Kanten gehen fast senkrecht, nicht geschwungen zur Basis, wobei sich oben meist eine leichte Schraubung nach rechts bemerkbar macht, so daß die rechte Ventralkante hier häufig fast in die dorsale Medianlinie zu liegen kommt. Die Flächen sind nahezu eben, die unpaare Dorsalfläche über dem Munde durch eine senkrechte kleine Falte halbiert, die sich allmählich in verschiedener Höhe, jedoch stets unter der Glockenmitte (BIGELOW 1911 b, Taf. IX, Fig. 6) verliert. Diese Falte ist immer ungezähnt, im Gegensatz zu den Kanten und der Basis, zeigt aber bei sehr großen Glocken eine unregelmäßig wellige Kontur, so wie eine sehr primitive, erst in Entstehung begriffene Zahnelung, ähnlich wie bei Galeolarien. Dagegen habe ich die schwächeren Längskanten nur selten bemerkt, die LEUCKART (1853, p. 62) erwähnt, welche die Lateralflächen in zwei Hälften teilen sollen; es handelt sich dabei lediglich um kleine Falten, welche die selbständigen Dorsalkanten des Hydröciums ein Stück nach oben fortsetzen.

Die Lateralflächen sind am breitesten und verlängern sich mit ihren Ventralhälften ein gutes Stück über den Mund, mit der Ventralfläche den schlanken, vierkantigen H-Fortsatz bildend. Dessen Basis ist fast gerade abgeschnitten; die basalen Lateralränder sind graziös geschwungen und ziehen sich zu zwei schlanken, spitzen, etwas gekrümmten Zähnen, den Ventralzähnen, aus, die den Mund nach unten, nicht aber seitlich überragen. Sie schmiegen sich fest an die Unterglocke an, auf deren Dorsalkanten sie zu liegen kommen. Die Mittelkanten dieser Zähne werden durch die selbständigen Dorsalkanten des Hydröcium gebildet. Die Ventralfläche der Glocke ist unten schwach ausgerandet und meist von ziemlich asymmetrischer Form, da nur die linke Ventralkante bis zur Basis geht, hier eine kleine Spitze bildend, während die rechte sich meist etwas höher oben verliert, so daß das Hydröcium hier gerundet statt kantig erscheint.

Die Mundplatte besteht aus zwei starren, festen Platten, die sich kulissenartig, ähnlich wie bei *D. antarctica*, übereinander schieben und an ihren Mediankanten unten je einen hakenförmigen, spitzen Zahn tragen, wie er zum erstenmal richtig von GEGENBAUR (1860, Taf. XXIX, Fig. 22) dargestellt wurde. LEUCKART und KÖLLIKER übersahen diese, für *D. sieboldi* charakteristische Bildung, durch welche diese Oberglocke auch in der Jugend stets von der ähnlichen Oberglocke von *Mg. kochi* unterschieden werden kann.

Die Subumbrella ist ein schlanker, lateral ziemlich stark komprimierter Sack, der sich nach oben sehr verjüngt und hier, von der Ventral- bzw. Dorsalseite gesehen, fast zugespitzt erscheint; er endet dicht unter der Glockenspitze, ähnlich wie bei *D. bojani* ESCHSCH. Das Stielgefäß tritt direkt über dem Mund auf die Subumbrella über, so daß ein Ventralgefäß fehlt; im übrigen ist das Gefäßsystem normal, also ohne Gefäßplatte, und ohne Verdickungen an den einzelnen Gefäßen.

Das Hydröcium ist kurz; es steigt nur wenig über dem Munde, kaum bis zum unteren Drittel der Subumbrella empor und hat die Form einer phrygischen Mütze mit etwas ventralwärts gekrümmter Spitze. Die Somatocyste ist sehr lang, meist schlachtförmig, und endet, senkrecht aufsteigend, nahe der Spitze der Subumbrella. Manchmal ist sie auch spindelförmig und sitzt mit dünnem Stielchen dem Hydröcium auf.

Dicht unter der Mündung der Somatocyste in den Stammkanal hat LEUCKART (1853, p. 63) als einziger einen eigentümlichen, reusenartigen Apparat beobachtet, aus einem Kranz fester, stäbchenförmiger Zähnchen bestehend, die mit ihren, nach unten gerichteten Spitzen in den Stammkanal hineinragen; ihre Größe war sehr gering. Eine Abbildung hat LEUCKART nicht gegeben. An konserviertem Material konnte ich niemals etwas Derartiges finden. Bei lebenden oder ganz frisch abgetöteten Glocken habe ich dagegen diesen Apparat wiederholt gesehen (siehe Textfig. 38), was allerdings nicht ganz leicht ist. Sein Zweck ist durchaus rätselhaft, da die Zähnchen starr sind und die Reusenöffnung so groß, daß nicht ersichtlich ist, wie er als Filtrierapparat für die, aus dem Stammkanal in die Somatocyste aufsteigenden Säfte und kleinen Lebewesen dienen könnte. Ein entodermales Zellpolster, wie es CHUN an der Basis der Somatocyste bei *D. dispar* beschrieb, fehlt *D. sieboldi*.

Unterglocke: Sie hat die Form einer seitlich wenig abgeplatteten, vierkantigen Säule, die oben, auf der Höhe der Subumbrellarkuppe, zugespitzt ist, um dann in eine kurze, kräftige Apophyse auszulaufen. Die Lateralkanten beginnen an der Apophysenbasis und gehen senkrecht zum Munde, der gerade abgeschnitten ist; sie begrenzen dabei die fast ebene Ventralfäche, welche unten, wie bei der Oberglocke, eine kurze, senkrechte Medianfalte ohne Zähnelung aufweist. Die Seitenflächen verlängern sich mit ihren Dorsalhälften über den Mund hinaus zu 2 langen, breiten, spitz auslaufenden Zähnen, die durch eine bogenförmig ausgeschnittene, starre Platte miteinander verbunden sind. Der linke Zahn ist stets — niemals fand ich eine Ausnahme — um ein Drittel länger

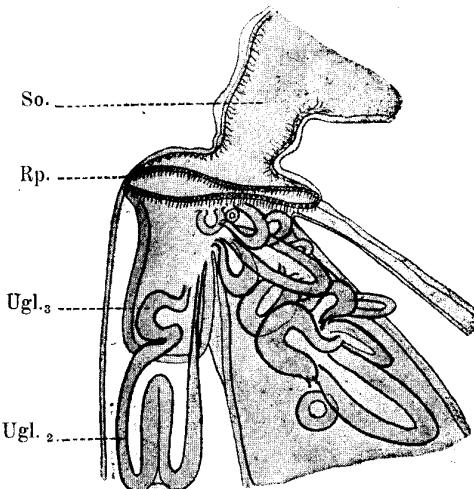


Fig. 38. Reusenartiger Apparat (Rp.) oben im Stammkanal der Oberglocke von *D. sieboldi* KÖLLIKER. So. = Somatocyste. Ugl. = zwei Ersatzunterglocken auf dem Stummel der abgerissenen Unterglocke.

als der rechte. Die Dorsalkanten beginnen dagegen ganz fein bereits auf der Apophysenspitze und gehen, sich allmählich verbreiternd, schräg dorsalwärts bis zur Hydröciumkuppe, wo sie umbiegen, und dann parallel bis zum Munde. Hier bilden sie jederseits einen scharfen, zahnartigen Absatz (in BIGELOWS Abbildung 1911 b, Taf. X, Fig. 6 nicht charakteristisch dargestellt), unter welchem sie in konkavem Bogen in die beiden Dorsalzähne auslaufen. Die Hydröciumplatte ist breit, etwas gewölbt, oben schräg nach links abgerundet, unten konkav ausgeschnitten und hier meist in einen kleinen, spitzen Zahn verlängert (gut bei BIGELOW Taf. X, Fig. 6 dargestellt); sie endet in einiger Entfernung vom Munde. Diese Platte ist, wie ich festgestellt habe, ausschließlich eine Bildung der Innenseite der rechten Lateralfläche, wie es teilweise noch bei der ausgewachsenen Glocke zu erkennen ist. Dementsprechend sitzt sie ziemlich tief unter der rechten Dorsalkante und verwächst erst spät, meist bei einer Länge von 5—6 mm, mit der linken Seite, etwas unter der entsprechenden Kante, bleibt aber oft unten ein Stückchen frei. Ihre Ränder sind stets ungezähnt, wie alle sekundären Bildungen.

Die Subumbrella ist eine schlanke, seitlich abgeplattete, oben mehr oder weniger zugespitzte Röhre. Das Stielgefäß setzt sich dicht unter ihrer Spitze auf der Ventralseite an. Die Radialgefäß sind normal, doch ist das Dorsalgefäß immer bedeutend stärker als die andern und weist, bei größeren Glocken, oft eine kleine, zwiebelförmige Verdickung über der Mündung in den Ringkanal auf, und eine einfache, kleine Gefäßplatte. Manchmal gibt es auf seiner ganzen Länge auch eine größere oder geringere Anzahl kleiner, blinddärmchenartiger Gefäße nach beiden Seiten ab, was jedenfalls der besseren Ernährung der Glocke dient.

Stamm und Cormidien: Unter der Stammwurzel sitzt, auf der Ventralseite, dicht neben und etwas rechts von der Stammknospe, ein kleiner Wulst, der die Unterglocke mit ihren Ersatzglocken trägt. Von letzteren ist, außer bei jungen Kolonien, meist eine jüngere oder ältere Knospe vorhanden, manchmal auch eine zweite nebst dem Stummel der Unterglocke, wenn diese selbst abgefallen ist (siehe Textfig. 38).

Bei jungen Kolonien ist die Knospungszone mit den jungen Cormidiern dicht unter der Stammwurzel klein, d. h. es ist nur eine geringe Anzahl Knospen vorhanden; bei älteren ist sie dagegen außerordentlich groß, oft mit 30 und mehr dicht untereinander gelegenen Knospen, die bei auch nur geringer Kontraktion des Stammes ein unentwirrbares Büschel bilden. Deshalb ist es hier unmöglich, näheres über die erste Entstehung und Entwicklung der einzelnen, aus der Stammknospe sprossenden Knospen zu erfahren; das haben auch meine Untersuchungen in Villefranche gelehrt. Das gelingt nur bei ganz jungen Tieren, die allerdings schwer zu beschaffen sind. Die Mangelhaftigkeit unserer Kenntnisse über die Entwicklung selbst dieser gemeinen Art findet dadurch eine gewisse Erklärung.

Die Deckblätter sind schaufelförmig, ganzrandig, ohne Basalspitzen und so klein, daß sie auch die ausgewachsenen Cormidiern nur sehr unvollständig decken, im Gegensatz zu den großen Deckblättern z.B. von *D. dispar*. Ihre Form ist schwach asymmetrisch, der obere, den Stamm kragenförmig umgebende Rand gerundet, die linke Seite stets, wenn auch nur wenig, über die rechte geschlagen.

Die 1. Geschlechtsglocke befindet sich bei Exemplaren mit 20—25 entwickelten Cormidiern meist auf dem Stadium einer birnförmigen Knospe von 0,1 mm Länge, an der gerade das Gefäß-

system, oben die Anlage des Klöppel und an der Basis des Stieles rechts eine kleine Knospe für die erste Ersatzglocke zu erkennen sind (Taf. XI, Fig. 10). Doch kommen vielfache Schwankungen im Entwicklungstempo vor, wie früher bemerkt, die wahrscheinlich teilweise mit dem Geschlecht zusammenhängen.

Die älteren Saugmagen und die Nesselknöpfe sind gelb bis gelbrot, besonders bei größeren Kolonien, doch wechselt das sehr wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Ernährung.

Eudoxie.

Sie gleicht so sehr, besonders in der Jugend (Taf. XII, Fig. 7), jener von *Mg. kochi* (WILL), daß sie kaum zu unterscheiden ist, wird aber größer. Ihr Deckstück ist ebenfalls kegelförmig, mit stumpfer Spitze, seichter Naht und schräg abgeschnittener, wenig von unten eingesenkter Basis, ohne Spitzen oder Zähne; und die vierkantige Geschlechtsglocke unterscheidet sich außer durch Zähnelung nur durch den Besitz einer relativ langen Apophyse. Dadurch sieht allerdings die Eudoxie als Ganzes etwas anders aus, indem die Geschlechtsglocke nicht wie dort unbeweglich dem Deckstück aufsitzt, sondern mehr frei unter diesem herabhängt, was sich besonders bei konserviertem Material bemerkbar macht, wo die Apophyse durch Schrumpfung länger und dünner ist (siehe Textfigur 39 einer konservierten Eudoxie). Nie sitzt bei einer andern, ähnlichen Eudoxie das Deckstück derartig schief auf der Gonophore. Durch die laterale Abplattung der letzteren ist diese Eudoxie stets von denen der Galeolarien zu unterscheiden, deren Gonophoren im Querschnitt quadratisch sind.

Bei ganz großen Eudoxien fand ich öfters, neben der ausgewachsenen 1. Gonophore eine zweite, bedeutend kleinere (Taf. XII, Fig. 8), von gleichem Geschlecht; an ihrem Stiel saß eine Knospe für die 3. Gonophore. Der Klöppel hängt, wenn reif, fast bis zum Munde herab.



Fig. 39. *D. sieboldi*
KÖLLIKER: junge,
konservierte Eudo-
xie mit der langen
Apophyse.

Entwicklung.

Kolonie.

Die Entwicklung von *D. sieboldi* ist nur von LEUCKART (1853, p. 64—66) und MÜLLER (1872) untersucht worden, doch sind diese Untersuchungen sehr unvollständig, in manchen Punkten auch unrichtig, wie meine, allerdings auch unvollständigen Untersuchungen ergeben haben. Indem ich auf *D. dispar* verweise, fasse ich mich kurz.

Das jüngste Stadium meines konservierten Materials (Taf. XI, Fig. 1) — zwei ganz gleiche fand ich in Villefranche — hatte eine Länge von 2 mm, war also kleiner als das jüngste LOCHMANNS, dagegen ebensogroß wie das jüngste von *D. dispar*, und viel kleiner wie von *D. antarctica*. Trotzdem war es bedeutend älter, nämlich längst über das Einglockenstadium hinaus, denn im Hydrörium der schlanken und zarten Oberglocke, die der ausgewachsenen ganz entsprach, fand sich nicht nur ein längeres Stämmchen, sondern auch, und zwar auf der Ventralseite, etwas rechts und dicht neben der Stammknospe, ein rundes, gestieltes Bläschen: die Ventralknospe, also die Anlage der 1. Unterglocke, wie ihr weiteres Schicksal lehrt. Allerdings war diese Knospe meist etwas nach rechts umgeklappt, wie von mir und auch von LOCHMANN abgebildet, so daß sie schief dorsal-

wärts sah. Ihr Ansatz, und darauf kommt es an, ist aber stets ein ventraler, genau wie bei allen andern Diphyninen. Wahrscheinlich hängt das mit der Form und geringen Größe des Hydröciums zusammen, welches ventral ganz von den Cormidiens ausgefüllt ist, wodurch das gestielte und daher bewegliche Bläschen beiseite geschoben wird. Später gleicht sich das allmählich aus, indem die junge Unterglocke, wohl infolge ihres Gewichtes, senkrecht auf der ventralen Stammseite herabhängt, ihrer Anheftung gemäß.

Am Ende des Stämmchens befand sich ein fertig angelegtes, wenn auch noch junges Cormidium, das bereits aus dem Hydröcium heraußah, der Kürze des letzteren entsprechend. Wahrscheinlich handelt es sich um das Primärcormidium. Die wirkliche Zahl der Cormidiens, also ob etwas vom Stamm fehlte, blieb hier immer zweifelhaft, da der letztere einen so geringen Schutz empfängt. Das unterste Cormidium bestand aus dem kleinen Saugmagen, dem bereits ansehnlichen Tentakelapparat mit mehreren fertigen Nesselknöpfen und dem großen, schaufelförmigen Deckblatt. Etwas unter dessen linker Wulstspitze und dadurch links von der ventralen Medianlinie saß schon die Urknospe, d. h. die Anlage der 1. Geschlechtsglocke als winziges, solides Knöpfchen. Darüber war die Anlage eines 2., und über diesem eines 3. Cormidiums, ferner die Stammknospe zu sehen. Das 2. Cormidium wurde nur von einem kleinen, schlauchförmigen Saugmagen, mit einem basalen Wulst als Anlage des Tentakelapparates gebildet; vom Deckblatt und der Urknospe fehlte noch jede Spur. Der Unterschied im Entwicklungsgrade dieser beiden unteren Cormidiens ist also erheblich, genau wie bei *D. dispar*. Vom 3. Cormidium war nur eine Knospe vorhanden, die Anlage des Saugmagens.

Nach diesem jüngsten Stadium zu urteilen, dürfte sich bei *D. sieboldi* die 1. Unterglocke etwas früher als bei *D. dispar* anlegen, zwischen der Anlage des 2. und 3., statt des 3. und 4. Cormidium, falls nicht das unterste Cormidium fehlte. Da ich aber bei keinem Exemplar dieser Stufe Andeutungen fand, daß der Stamm unten abgerissen war, ist das nicht sehr wahrscheinlich.

Das nächste Stadium (Taf. XI, Fig. 2) von 4 mm — Zwischenstadien fehlten — hatte unten ein bedeutend größeres Cormidium, das aber sonst keine Veränderungen zeigte außer einer Vermehrung der Tentakelknöpfe, und daß die solide Urknospe zu einem zweischichtigen, hohlen Bläschen geworden war. Das 2. Cormidium hatte inzwischen ein kleines Deckblatt zur Entwicklung gebracht, welches kragenförmig den Stamm und den Saugmagen mit seinem ansehnlichen Tentakelapparat, der zahlreiche fertige Nesselknöpfe aufwies, zur Hälfte von der linken Seite umgab. Die Urknospe war bereits angelegt, wie die nähere Untersuchung ergab, und ragte, ähnlich wie früher beim 1. Cormidium, als winziges, solides Knöpfchen etwas unter und links von der linken Wulstspitze am Stamme hervor. Sie war dort ebenfalls unabhängig unter dem Deckblatt, wie bei *D. dispar*, hervorgesproßt, im Gegensatz zu den betreffenden Angaben CHUNS. Das geht auch daraus hervor, daß man öfter junge Stämmchen findet, bei denen das eine oder andere Deckblatt, oft auch der Saugmagen mit dem jungen Tentakelapparat abgefallen ist, oder es gelingt, sie abzurreißen, während die einzige, eben erst angelegte und noch solide Urknospe sitzen bleibt und keinerlei Verletzungen aufweist, wie es sonst sein müßte (s. Taf. XI, Fig. 7 bei C₂).

Über diesem 2. Cormidium befand sich das 3. Cormidium, d. h. der betreffende kleine Saugmagen mit dem Tentakelwulst; seine Entwicklungsstufe entsprach also genau jener des 2. Cormidiums auf dem vorigen Stadium (Fig. 1). Dicht daneben, etwas rechts, saß die Primärunterglocke

als gestieltes, birnförmiges Bläschen von 0,1 mm Länge und hing fast senkrecht unter der Stammwurzel, auf der ventralen Stammseite herab. Ihr Boden hatte sich inzwischen, wie bei *D. dispar*, von unten eingestülpt und ragte nun als Ppropf in das Blastocoel vor. Deutlich waren an ihm die beiden Wandschichten zu erkennen, und in der Mitte ein feiner, senkrechter Strich, die künftige Subumbrella.

Das folgende Stadium (Fig. 3) war recht weit fortgeschritten, wenn auch die Oberglocke noch fast gleiche Größe (4 mm) hatte, denn die Unterglocke stellte bereits eine richtige kleine Glocke von 0,2 mm mit 4 Radialkanälen und einer deutlichen Schwimmhöhle dar (Fig. 4 a). Ihre Entwicklung ist ganz wie bei *D. dispar*, so daß ich auf diese verweise; ihr Ansatz am Stamm ist ebenfalls wie dort, obwohl sie etwas schief dorsalwärts hängt. An ihrem Stiel ist die 1. Ersatzunterglocke als hohle Knospe hervorgesproßt, direkt über der Stielbasis. Dicht daneben, in der ventralen Medianlinie, sitzt die Stammknospe, die allerdings meist nur bei etwas kontrahierten Stämmen, selten bei gestreckten zu erkennen ist. An diese grenzt unten eine kleine Knospe, die Anlage mindestens des 5. Cormidiums, bzw. seines Saugmagens — andere Organe fehlen noch —, da der Stamm unten wohl abgebrochen ist. Dann folgt ein sehr junger Saugmagen, der bereits den Tentakelwulst getrieben hat, aber noch nicht die Anlage des Deckblattes und der Urknospe aufweist. Zuunterst sitzen 2 Cormidien, die schon alle 4 Organe angelegt und mehr oder weniger weit entwickelt haben.

Bei den folgenden Stadien war die ungefähre Zahl der Cormidien nicht mehr annähernd festzustellen, weil der bedeutend länger gewordene Stamm jedenfalls immer am Ende abgebrochen war. Der relative Entwicklungsgrad der einzelnen Anhänge und der Hauptglocken entzog sich daher der Untersuchung. Deshalb bespreche ich sie nunmehr getrennt.

Bei der Oberglocke ist nur zu bemerken, daß ihr Weiterwachstum nicht, wie bei *D. dispar*, von Formveränderungen begleitet ist; sie verliert lediglich in apicobasaler Richtung allmählich ihre Zähnelung, bis schließlich von dieser nur noch Spuren an der Basis übrig bleiben.

Unterglocke: Bei einer Oberglocke von 5 mm (Taf. XI, Fig. 5) besitzt sie eine Länge von 0,35 mm und läßt den Beginn der Gallertentwicklung in der Exumbrella, die Bildung der Dorsalflügel auf der, dem Stamm zugekehrten Seite, der Apophyse und des Velum erkennen. Letzteres entsteht als wulstförmige Verdickung des Mundrandes. An der Basis der langen Apophyse sitzt die 1. Ersatzunterglocke, die inzwischen in der Entwicklung nicht weiter fortgeschritten ist, sondern auf der Stufe eines runden, hohlen Bläschens verharrt. Von jetzt an geht die Weiterentwicklung der 1. Unterglocke relativ rasch vor sich, denn bei einer kaum größeren Oberglocke hat sie schon ungefähr die doppelte Länge (0,6 mm) und, trotz ihrer Kleinheit nahezu ihre fertige Ausbildung erhalten (Fig. 6). Sie füllt das kleine Hydrörium nahezu vollständig aus und hängt an der langen Apophyse frei auf der Ventalseite des Stammes herab, letzteren und die angrenzenden Cormidien mit ihren flügelartig schon recht verbreiterten Lateralseiten umfassend. Diese haben ihre charakteristische Form, sind aber noch zart und häutig, wie die ganze Glocke, mit großen, runden Epithelkernen bedeckt. Am rechten Flügel ist nun auch die Hydröriumplatte, die das rinnenförmige Hydrörium überdachen wird, zu erkennen. Sie ist noch flach in einer Ebene mit der betreffenden Lateralseite ausgebreitet.

Von dieser Glocke zu der, Taf. XIII, Fig. 3 und 4 abgebildeten von ca. 1,5 mm Länge, welche

sich in einer Oberglocke von 5,5 mm, unten etwas vorragend fand, ist nur ein Schritt. Auch hier ist das Hydrörium noch offen, aber die lange, schmale Dorsalplatte hat sich bereits teilweise umgeschlagen, so daß wenigstens die untere, hakenförmige Spitze den Kanal überbrückt. Allerdings scheint die Art der Entstehung der Hydröiumplatte mancherlei Modifikationen aufzuweisen, denn ich fand des öfteren junge Unterglocken, bei denen sie anfangs ganz kurz, dafür aber breit war; sie nahm daher nur die obere Glockenhälfte ein, ähnlich wie dauernd bei *D. contorta* LENS u. v. R. Das Wachstum geht dann weniger in die Breite als in die Länge, doch sind diese Abweichungen jedenfalls ohne Bedeutung und nur ein Beweis für die phylogenetisch späte, daher noch nicht recht fixierte Erwerbung dieser Platte.

Bei Oberglocken von 8 mm, an denen ich wiederholt das Vorhandensein von 9 Cormidien nebst zahlreichen Knospen feststellen konnte, sieht die Unterglocke, die eine Länge von 3 mm besitzt, bereits teilweise unten aus dieser hervor, doch ist sie auf der Dorsalseite noch immer offen, d. h. nur überdacht, da die Verklebung des freien Plattenrandes mit der linken Lateralseite erst sehr viel später erfolgt. Bei Unterglocken von 5 mm ist noch nichts davon zu merken, während bei solchen von 6 mm, die schon ganz aus der zugehörigen Oberglocke von 13 mm heraushängen, die Verklebung fast beendet ist; nur die kleine Spitze unten ist noch frei und der untere Rand eckig statt rund. Ubrigens scheint der Zeitpunkt dieser Verklebung ebenfalls Schwankungen zu unterliegen, doch ist diese immer, so weit meine Beobachtungen reichen, bei einer Länge von 8 mm beendet.

Die 1. Ersatzunterglocke entwickelt sich, im Verhältnis zur Primärunterglocke, sehr langsam und macht sogar eine Periode längeren Stillstandes durch, denn auf dem Stadium einer Oberglocke von 5 mm (Taf. XI, Fig. 5) ist sie noch ein hohles Bläschen. Erst bei einer Oberglocke von 7 mm finden wir den Ppropf angelegt und bis ungefähr zur Mitte vorgewachsen (Taf. XI, Fig. 4 b). Trotzdem hat sich, bei einer kaum älteren Primärunterglocke, am Stiel dieser 1. Ersatzunterglocke schon eine Knospe für die 2. Ersatzunterglocke angelegt; deren Anlage erfolgt also sehr viel früher, relativ zu ihrer Mutterknospe, wie diese sich im Verhältnis zur Primärunterglocke anlegt. Das ist auch bei den folgenden Ersatzunterglocken der Fall. Ganz das gleiche finden wir bei den Gonophoren, wie bei *D. dispar* besprochen.

Von diesem Stadium von 7 mm an fand ich bei Oberglocken verschiedenster Größe junge Ersatzunterglocken auf den verschiedensten Entwicklungsstufen, und manchmal sogar 2 nebeneinander und neben der mehr oder weniger ausgewachsenen Unterglocke, so wie bei *D. dispar*. Die Vermehrung der Unterglocken ist deshalb auch hier viel größer, als von CHUN angegeben, wahrscheinlich nahezu unbegrenzt — wie bei den Gonophoren. Dabei entsteht immer die eine Glocke am Stiel der vorhergehenden, dicht über deren Basis, wie die erste am Stiel der Primärunterglocke, so daß aus der Ventralknospe direkt nur letztere hervorsproßt, die Ersatzknospen dagegen indirekt. Diese Tatsache ist außerordentlich wichtig, besonders im Hinblick auf die Ähnlichkeit mit der Entstehungsweise der Gonophoren aus der „Urknospe“ (siehe Textfig. 38).

Cormidien: Bei sehr jungen wie auch bei älteren Oberglocken bis zu 10 mm Länge, von denen sich eine große Anzahl im Material der Gauß und HARTMEYERS mit schön gestreckten Stämmen fand, ist die Entwicklung ganz wie bei *D. dispar*, wie auch aus den oben besprochenen Stadien hervorgeht. Aus der Stammknospe sproßt zuerst der Saugmagen, wird zu einem kleinen

Schlauch und bildet später einen basalen Wulst, die Anlage des Tentakelapparates; dieser krümmt sich hornartig (Taf. XI, Fig. 7 oben). Dann folgt, dicht über dem Saugmagen, aber ganz unabhängig, das zugehörige Deckblatt, wird zu einem kleinen Schilde (Fig. 7, d₄), darauf zu einem kurzgestielten Pilzchen, und umgibt allmählich den Stamm kragenförmig von der linken Seite (Fig. 7, c₃). Der Kragen vergrößert sich, erst unten, später oben, bis die typische Form erreicht ist — wie bei *D. dispar*. Eine Verlagerung oder Wanderung findet hier ebensowenig wie bei andern Organen statt; alle sind dauernd durch den Ort ihrer Entstehung fixiert.

Die Urknospe sproßt erst bedeutend später und ganz selbstständig am Stamm selbst hervor, wenn das zugehörige Cormidium bereits weit von der Stammknospe abgerückt ist, so daß beide durch eine Anzahl jüngerer Knospen getrennt sind. Auch hier fehlt also eine „Primärknospe der Stammgruppen“ (CHUN), aus der sämtliche Organe eines Cormidiumparts hervorgehen. Die Entstehung der Urknospe ist eine relativ frühe, wie bei *D. dispar*, wenn der zugehörige Saugmagen noch klein und das Deckblatt schildförmig ist (Taf. XI, Fig. 7, c₄). Beim Primärcormidium scheint sie allerdings — falls das älteste Cormidium von Fig. 1 dieses wirklich ist — später zu sein, wie bei den andern Cormidiern, nach ihrer Größe im Verhältnis zum Deckblatt zu urteilen, und zwar wenn dieses nahezu ausgewachsen ist. Das würde auch mit meinen Beobachtungen bei *D. dispar* übereinstimmen. Die Urknospe entsteht durch starke Erhöhung der Zellen beider Wandschichten, namentlich des Entoderms, als kleine, knopfförmige Verdickung, etwas links von der ventralen Medianlinie und dem Stiel des Deckblättchens und etwas unter diesem, so wie auch von LEUCKART (1853, p. 65) beschrieben.

Die Weiterentwicklung geht sehr langsam vor sich, wenigstens bei jüngeren Kolonien. Meist fand ich die Urknospe — Schwankungen sind allerdings häufig — noch auf dem Stadium eines soliden Knöpfchens, wie bei dem 1. Cormidium (Taf. XI, Fig. 7), wenn das Deckblatt bereits groß und voll entwickelt war. Viel später, wenn der Stamm eine größere Anzahl fertiger Cormidiern, meist 20, besitzt, wird sie erst zu einem runden, hohlen Bläschen (Fig. 8), und nachträglich birnförmig. Dann stülpt sie sich offenbar, wie bei *D. dispar*, von unten ein und bildet dadurch den langen, dicken, zweischichtigen Ppropf, wie dort mit zentralem Längsstrich als Anlage der Subumbrella. Das allererste Einstülpungsstadium habe ich leider nicht beobachten können. Der Ppropf wächst nun langsam gegen den Stiel vor, unter gleichzeitiger partieller Verschmelzung mit der Bläschenwand; dadurch ist die Urknospe restlos zu einer jungen Glocke geworden, deren künftiges Schicksal sich allerdings noch in keiner Weise zu erkennen gibt. Das geschieht erst, wenn der Ppropf ungefähr die Mitte des Bläschens erreicht hat. Dann macht sich die gleiche Veränderung bemerkbar wie bei *D. antarctica*: seine Kuppe beginnt sich an der Unterseite stark zu verdicken (Taf. XI, Fig. 10 und Taf. XII, Fig. 1 a) und oben muldenförmig einzusunken; damit ist der Klöppel angelegt und die Bedeutung der kleinen Glocke als 1. Geschlechtsglocke unzweifelhaft. Die Weiterentwicklung ist eine außerordentlich langsame, so daß die 1. Geschlechtsglocke erst bei Stämmchen mit etwa 40 Cormidiern, und zwar an den allerletzten, eine Länge von ca. 0,1 mm erreicht, eine deutliche Mundöffnung und eine weite Subumbrella aufweist, in welche die, inzwischen stark verdickte und oben muldenförmig eingesenkte Ppropfenkuppe als Klöppel frei herunterhängt (Taf. XII, Fig. 1 b). Die Kuppe senkt sich immer tiefer nach unten ein, wodurch das Klöppelgefäß entsteht. Der Klöppel selbst verlängert sich gleichzeitig nach zwei Richtungen, gegen den Mund, indem er nach unten

weiterwächst, und nach oben, zugleich mit dem Vorwachsen des Ppropfes gegen den Blasenstiel. Ist dieser erreicht (Taf. XII, Fig. 1 c), dann wächst der Klöppel nur noch nach unten und hängt bei Glocken von 0,15 mm als langer, dicker, hohler Zapfen bis fast zum Munde herab (Taf. XII, Fig. 2 und Fig. 1 d), die Subumbrella nahezu ausfüllend.

In der Folge hält der Klöppel mit der Glockenentwicklung ziemlich Schritt, eilt ihr manchmal aber auch voraus, und selbst so sehr, daß er unten aus dem Munde vorragt. Später tritt das umgekehrte Verhalten ein, indem der Klöppel in der Entwicklung immer mehr und schließlich ganz stehen bleibt, ähnlich wie bei *D. antarctica*, während die Glocke verhältnismäßig rasch weiterwächst.

Das Taf. XII, Fig. 3 abgebildete Cormidium aus Neapel ist das älteste Stadium, das ich bei konserviertem Material fand. Das Stämmchen trug etwa 80 Cormidien und entspricht dem ältesten, von LEUCKART abgebildeten; ältere sind bisher nicht beschrieben. Der Beginn der Metamorphose war gerade zu erkennen, indem der Wulst des Deckblattes in der Mitte eine kleine, hornartige Verdickung, die Anlage der Phylocyste, nach oben getrieben hatte. Die 1. Geschlechtsglocke ließ hier noch deutlich die 4 Schichten und den Übergang der beiden inneren Schichten oben in den Klöppel erkennen. Über Letzteren war, wie bei *D. antarctica*, nichts Näheres ohne Spezialuntersuchungen zu ermitteln, da infolge frühzeitiger starker Vermehrung der Gewebe der Klöppel ganz undurchsichtig wird, und meine wenigen Schnittversuche mehr oder weniger mißglückt sind. In Villefranche habe ich ältere Stadien gefunden, d. h. gezüchtet, die jedoch bei der Eudoxie ihre Besprechung finden sollen.

Die 2. Gonophore, also die 1. Ersatzgeschlechtsglocke, legt sich ziemlich früh an, kurz nachdem bei der 1. Gonophore der Ppropf gebildet ist (Taf. XII, Fig. 1 b). Sie entsteht und entwickelt sich anfangs ganz wie bei *D. dispar* die 2. Gonophore, also die 1. Geschlechtsglocke, oder wie bei *D. sieboldi* die 1. Ersatzunterglocke, wie sich sowohl an Totalpräparaten wie an Schnitten feststellen läßt (Taf. XII, Fig. 3, Fig. 1 d). Auf dem Stadium von Fig. 1 d verharrt sie lange Zeit und täuscht damit ihrerseits eine sich zeitlebens erhaltende Urknospe vor, denn selbst bei dem ältesten oben beschriebenen Cormidium (Fig. 3) war sie kaum größer und kaum weiter entwickelt, da der inzwischen gebildete Ppropf nur sehr wenig über den Blasenboden in das Blastocoel vorragte. Dagegen hatte sie bereits begonnen, sich von ihrem Mutterboden, dem Stiel der 1. Gonophore, freizumachen, d. h. zugleich mit der Verdickung des Stammes von dieser abzurücken, um selbständig, wie die 2. Gonophore von *D. dispar*, zu werden.

Hiernach verläuft die Entwicklung der Cormidien bei *D. sieboldi* außerordentlich langsam im Vergleich z. B. zu *Mg. spiralis*, *D. antarctica* und *D. mitra*. Ob diese Langsamkeit eine absolute oder nur eine relative ist, d. h. ob sich das einzelne Cormidium tatsächlich hier viel langsamer als dort entwickelt, oder nur langsamer relativ zur Schnelligkeit, mit der sich der Stamm verlängert und neue Cormidien angelegt werden — diese interessante Frage ist noch ungelöst, wissen wir doch überhaupt sehr wenig über das relative und absolute Entwicklungstempo, nicht nur bei Siphonophoren. Jedenfalls spielen individuelle Schwankungen, die teilweise mit den jeweiligen biologischen Verhältnissen, speziell Ernährung und Witterung, zusammenhängen dürften, eine große Rolle, so daß z. B. gleichgroße Individuen ganz verschiedene Stufen der Geschlechtsreife aufweisen, wie ich in Villefranche beobachten konnte. Zudem besteht auch ein Unterschied im Entwicklungstempo junger und älterer Kolonien, und zwar in der Weise, daß sich das Tempo mit dem Alter immer mehr

beschleunigt, und dadurch sich die Entwicklungsunterschiede von einem Cormidium zum andern allmählich verwischen.

Über Anlage und Entwicklung der Geschlechtsprodukte habe ich leider auch bei dieser Art nichts ermitteln können, und weitere Untersuchungen, die allerdings gerade hier sehr schwierig sind, sind dringend nötig.

Entwicklung der Eudoxie.

Die Umwandlung des Cormidiumpfades in die Eudoxie hat auf dem, Taf. XII, Fig. 3 abgebildeten Stadium eben begonnen und geht dann, wie bei *D. dispar*, so weiter, daß der Wulst des Deckblattes am oberen Rande zusehends dicker wird, besonders dorsal, und hier allmählich ein kurzer, dicker Fortsatz aus dichtem Gewebe entsteht, mit einem zentralen Hohlraum, einer Ausstülpung des Wulstkanals. Der Fortsatz wächst sich dann langsam (Taf. XII, Fig. 4—6) zur Phylocyste des Deckstückes aus, während sich in seiner Umgebung immer mehr Gallerte zwischen die innere und äußere Deckblattwand ablagert; dadurch wird das Deckblatt hier dicker, der Hohlraum um den Stamm immer enger und füllt sich allmählich ganz aus.

Unterdessen entwickelt sich die 1. Geschlechtsglocke, wie Taf. XII, Fig. 4—6 zeigt, zu einer richtigen kleinen Glocke mit langer, schlanker Apophyse, deutlichen Kanten, dem Velum und einer halbrunden Schuppe am Munde. Während sie sich zusehends vergrößert, bleibt umgekehrt der Klöppel, der anfangs die Subumbrella nahezu ausfüllte, immer mehr stehen und nimmt dadurch, relativ zur Glocke, immer mehr an Größe ab.

Bald nachdem das Cormidium eine Größe von 1,5 mm erreicht hat, erfolgt die Ablösung, die ich nicht direkt beobachten konnte, da ich der einzige reifen Kolonie, die zu beschaffen war, eine nähere Untersuchung nicht zuzumuten wagte. Die eben abgelöste Eudoxie (Taf. XII, Fig. 7) hat eine Länge von kaum 2 mm und zeigt in verschiedenen Punkten eine unvollständige Entwicklung: am Deckstück ist die Naht noch ein tiefer Kanal mit dünnen und blattförmigen Rändern; sein Boden ist tief eingesenkt, die Phylocyste noch kurz, sehr dick und oben abgerundet statt zugespitzt. Erst mit der Zeit gleicht sich dies aus. An der Geschlechtsglocke fällt der Mangel an Zähnelung und die relative Kleinheit des Klöppel auf. Trotzdem ist sie bereits ein recht kräftiges Schwimmorgan, durchaus befähigt, die kleine Eudoxie zu tragen; der kleine Klöppel hindert sie kaum in der Ausübung dieser Funktion.

Die jüngsten, von der Deutschen Südpolar-Expedition mitgebrachten Eodoxien waren nur wenig größer, 2,5 mm, und kaum weiter entwickelt, abgesehen davon, daß am Stiel der 2. Gonophore, diesmal aber links, trotz ihrer Kleinheit bereits eine 3. vorhanden war.

Der Klöppel der 1. Gonophore setzt sein Wachstum erst dann fort, wenn die Eudoxie nahezu ihre volle Größe erreicht hat und den langen, dicken, bis fast zum Munde reichenden Zapfen, zu dem er sich dann rasch entwickelt, leicht tragen kann.

Die Weiterentwicklung der 2. und 3. Gonophore ist so wie die der 1., nur die der 3. eine viel raschere und scheinbar gleichmäßige, ohne längere Ruhepausen. Letztere wären ja auch ganz überflüssig, da die vorhergehenden Geschlechtsglocken als Schwimmorgane dienen und erst abgestoßen werden, wenn die nachfolgenden groß und funktionsfähig sind (Taf. XII, Fig. 8) und sie verdrängen.

Diphyes contorta LENS u. v. R. mit Eudoxie (?).

(Taf. XIII, Fig. 5—7.)

Kolonie: *Diphyes contorta* LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908. p. 39—41, T. VI F. 48—50. Malayischer Archipel.*Diphyes gracilis* BEDOT, 1896, p. 358—360, T. XVI F. 4—8. Amboina.*Diphyes contorta* BIGELOW, 1911, p. 254—255, T. VII F. 8, T. VIII F. 3, T. XI F. 2. Östl. tropischer
[Pazifischer Ozean.]*Diphyes contorta* BIGELOW, 1913. p. 76. Ostchinesisches Meer.Non: *Diphyes gracilis* GEGENBAUR, 1853 (*D. sieboldi* KÖLLIKER).Eudoxie: *Eudoxia messanensis* BEDOT, 1896, p. 360. Amboina.Diagnose: Sehr ähnlich der jungen *D. sieboldi*, aber kleiner und plumper.

Oberglocke: Stärker nach oben rechts geschraubt; die linke Ventralkante entspringt auf der Glockenspitze selbst, nicht unter ihr; die rechte Ventralkante ist dagegen oben und unten kurz. Somatocyste nur bis zur Glockenmitte reichend, meist keulenförmig und, der Schraubung entsprechend, nach rechts verlagert.

Unterglocke: dorsal offen, nur in der oberen Hälfte von einer flügelartigen, freien Klappe der rechten Lateralseite überdacht. Dorsalzacken auf Mundhöhe fehlen den Dorsalkanten.

Stammlänge? Cormidien?

Größe der Glocken 16 mm.

Farbe: Farblos?

Eudoxie: Ähnlich der Eudoxie von *D. sieboldi* KÖLLIKER (?).

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

1903

5. V. Vertikal 400 m 2 Ogl. 5 und 7 mm.
26. IX. Vertikal 3000 m 3 Ogl. 6—10 mm.
9. X. Vertikal 3000 m 1 Ogl. 4,5 mm.
15. X. Vertikal 400 m 1 Ogl. 4 mm.

Sumatra, H. SCHOEDE, 1908 bei Padang Oberfläche 15. XII. 7 Ogl. 4—6 mm, V. Ugl. 4—8 mm.

Deutsch-Neu-Guinea, H. SCHOEDE, 1909—1910:

1909

2. VIII. 1 Ogl. 5 mm.
3. VIII. Vulkan-Inseln, horizontaler Zug, großes Oberflächennetz, V. Ogl. 3—7 mm, V. Ugl. 2,5—4 mm.
18. IX. NW Insel Dampier, Oberfl., V. Ogl. 4—7 mm, V. Ugl. 3—5 mm.
27. IX. 150° 31' ö. L. 4° 40' s. Br., 2 Ogl. 6 mm, 1 Ugl. 4 mm.
29. IX. 150° 45' ö. L. 4° 27' s. Br., 2 Ogl. 3 u. 4 mm.
28. XI. St. Georgs-Kanal 2 Ogl. 3 u. 4,5 mm.
11. XII. St. Georgs-Kanal 1 Ogl. 6 mm.

1910

26. II. 144° 4' ö. L. 3° 36' s. Br. 1 Ex. 9 mm, V. Ogl. 3—7 mm, V. Ugl. 2,5—4 mm.

D. contorta wurde seinerzeit von BEDOT bei Amboina entdeckt und als *D. gracilis* schön, jedoch ohne nähere Beschreibung abgebildet; die eine Abbildung zeigt die Kolonie von der Lateralseite, die zweite die Unterglocke von der Dorsalseite, allerdings ohne Gefäßsystem; über die Cormidien fehlen ebenfalls Angaben. BEDOT hielt diese Art wegen ihrer Ähnlichkeit und dem Besitz eines offenen, rinnenförmigen Hydröciums für identisch mit GEGENBAURS *D. gracilis* aus Messina. Diese gehört aber zu *D. sieboldi* KÖLLIKER, und es handelt sich tatsächlich um eine neue Art. Ihre Oberglocke wurde später von LENS und VAN RIEMSDIJK im Siboga-Material gefunden und *D. contorta* benannt, ohne daß sie in ihr BEDOTS *D. gracilis* erkannten. Ob die von HAECKEL (1888, p. 3, 5) aus dem Indischen Ozean erwähnte *D. gracilis* ebenfalls hierher gehört, ist fraglich, weil er keine näheren Angaben macht. Außerdem ist *D. contorta*, wiederum nur die Oberglocke, von BIGELOW (1913) im Albatross-Material und von DOFLEIN an der japanischen Küste gefunden worden. Die zugehörigen Unterglocken wurden wahrscheinlich sowohl von LENS und VAN RIEMSDIJK wie von

BIGELOW für solche von *D. sieboldi* gehalten, mangels ausreichender Beschreibungen. Die Eudoxie war bisher unbekannt.

Geographische Verbreitung und Material.

In meinem Material fanden sich glücklicherweise nicht nur lose Oberglocken von 3—10 mm Länge in großer Zahl und vielfach in ausgezeichnetem Erhaltungszustande, nebst zahlreichen losen Unterglocken von 2,5—8 mm, sondern auch ein vollständiges Exemplar mit beiden Glocken in Zusammenhang. So ist es möglich, die Angaben der früheren Autoren zu ergänzen, und zwar um so mehr, als ich, dank Prof. WEBERS Entgegenkommen, das Material der Siboga-Expedition zum Vergleich heranziehen konnte. Über die Entwicklung war dagegen nur wenig herauszubringen, da ganz junge Stadien, wie bei *D. sieboldi*, vollständig fehlten und sich vom Stamm bestenfalls nur mehr oder weniger kontrahierte Stummel erhalten hatten; so konnte ich nicht einmal feststellen, ob Spezialschwimmglocken vorhanden sind oder nicht. Bei der nahen Verwandtschaft mit *D. sieboldi* ist allerdings das letztere das Wahrscheinlichere.

Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition war *D. contorta* spärlich vertreten, denn sie fand sich nur an 4 Stationen, von denen 3 im Atlantischen Ozean, zwischen dem Äquator und den Cap Verden lagen und eine im Indischen Ozean, zwischen Neu-Amsterdam und Madagaskar, unter dem 28.⁰ s. Br. Eine geringe Anzahl Glocken fand sich dagegen in H. SCHOEDES Material aus Sumatra, und eine große, nebst dem einzigen ganzen Exemplar in seinem Material aus Deutsch Neu-Guinea. Die von HARTMEYER bei den Tortugas erbeuteten Oberglocken, die ich als solche von *D. sieboldi* bestimmte, zeigten außerordentlich große Verschiedenheiten, so daß kaum 2 ganz gleich waren, und ich schwankte lange, ob nicht ein Teil zu *D. contorta* gehöre. Die Untersuchung der größeren Exemplare wie der Unterglocken beseitigte aber schließlich diese Zweifel, obwohl es durchaus nicht unwahrscheinlich ist, daß *D. contorta* dort neben *D. sieboldi*, wenn auch viel seltener, vorkommt.

Am zahlreichsten ist *D. contorta* bisher von der Siboga-Expedition erbeutet worden, im ganzen 302 Oberglocken, so daß sie im Malayischen Archipel, auch nach SCHOEDE's Befunde bei Deutsch-Neu-Guinea, recht gemein zu sein scheint. Im östlichen tropischen Pazifischen Ozean fand die Albatross-Expedition (BIGELOW 1913) dagegen nur 38 Oberglocken, allerdings an 14 Stationen; die südlichste lag unter dem 24.⁰ s. Br., während später (BIGELOW 1914) im nördlichen Pazifischen Ozean immerhin 43 Oberglocken erbeutet wurden an 2 Stationen, beide im ostchinesischen Meer. So ist *D. contorta* offenbar im Indischen Ozean und besonders im Malayischen Archipel am gemeinsten, wird dann nach Osten zu immer seltener, wie aus einem Vergleich der Funde im westlichen und östlichen Pazifischen Ozean hervorgeht, und ist im Atlantischen Ozean am seltensten, gerade umgekehrt wie *D. sieboldi*. Man kann daher fast sagen, daß beide Arten im Atlantischen und Indischen Ozean vikariirend für einander eintreten bzw. die Tendenz haben, sich gegenseitig zu ersetzen und zu verdrängen.

Jedenfalls ist *D. contorta*, soweit bekannt, eine ausgesprochene Warmwasserform und viel empfindlicher als *D. sieboldi* gegen niedrige Temperatur, da sie, im Gegensatz zu letzterer, niemals in einer der kalten Strömungen angetroffen wurde, und ihr Verbreitungsgebiet, trotz des einen Fundes der „Gauß“ unter dem 28.⁰ s. Br., nach Nord und Süd sehr eng begrenzt erscheint.

Nach reiflicher Überlegung bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß es sich bei der noch unbekannten Eudoxie ähnlich wie bei jener von *D. chamissonis* HUXLEY verhält: sie gleicht der Eudoxie von *D. sieboldi* ebenso wie ihre Kolonien sich gleichen, so daß eine Unterscheidung nur sehr schwer, vielleicht sogar nur durch die Farbe möglich ist. Dadurch wäre die sonst unverständliche Tatsache erklärt, daß die Eudoxie der letzteren auch dort häufig war, wo die Mutterkolonie ganz oder fast ganz fehlte, dagegen *D. contorta* mehr oder weniger zahlreich gefunden wurde. Das war z. B. bei Deutsch-Neu-Guinea der Fall, ferner bei Sumatra, Amboina und bei Japan. Als Eudoxie von *D. sieboldi* wären dann tatsächlich zwei verschiedene Eudoxien bezeichnet.

Beschreibung.

Die Kolonie gleicht *D. sieboldi* in jeder Beziehung, ist aber kleiner, und, wenn man gleich große Exemplare vergleicht, etwas plumper. Nach BIGELOW ist sie farblos. Die größten Oberglocken, die man bisher gefunden, besaßen eine Länge von 7—8 mm, während ich auch solche von 10 mm, nebst Unterglocken von 8 mm fand, so daß die Gesamtgröße ohne Stamm 16 mm betragen wird; das einzige ganze Exemplar meines Materials war allerdings nur 9 mm lang, von denen 5,5 mm auf die Oberglocke kamen. Für die Eudoxie verweise ich auf das oben Gesagte.

Kolonie.

Oberglocke: Sie unterscheidet sich von jener von *D. sieboldi* hauptsächlich durch die etwas gedrungenere Form und die starke Schraubung der Exumbrella nach rechts oben, die auch auf die Somatocyste übergreift (Fig. 5). Allerdings ist dieses Merkmal nicht ganz zuverlässig, denn meist findet sich auch dort eine, wenn auch geringere Schraubung; da sie bei *D. contorta* alle Grade aufweist, so fehlt eine feste Grenze zwischen beiden Formen hierin. Das gleiche gilt von der, in typischen Fällen charakteristischen Somatocyste, da alle Übergänge vorkommen, von der keulartigen, ganz schief rechts gelegenen, die unten in einen langen, dünnen Stiel ausläuft, zu der gerade aufsteigenden, schlacht- bzw. spindelförmigen, wie bei *D. sieboldi*. In BEDOTS jedenfalls guter Abbildung (Fig. 4, *D. gracilis*) sieht z. B. die Somatocyste ganz wie bei letzterer aus. Das gleiche war bei den wenigen Glocken der Gauß der Fall, die zudem eine so schwache Schraubung aufweisen, daß es nach dieser durchaus ungewiß bleibt, wohin sie gehören. Dagegen fand ich ein anderes Merkmal, das kaum jemals versagen dürfte, nämlich das Verhalten der Kanten. Die linke Ventralkante entspringt, wie auch BIGELOW feststellte, stets auf der Glockenspitze, dagegen ist die rechte Ventralkante kurz, oben wie unten, so daß sie sich unten mindestens an der Grenze des Hydröciums verliert (Taf. XIII, Fig. 5). Die Ventrale Seite ist dadurch rechts unten gerundet, statt kantig abgesetzt; allerdings zeigt sich auch hierin die nahe Verwandtschaft mit *D. sieboldi*, denn sehr häufig ist deren rechte Ventralkante ebenfalls kurz, im Gegensatz zur linken, jedoch nur unten, nie oben, und nie so kurz wie bei *D. contorta*.

Gleich ist bei beiden Arten die Zähnelung, die kurze, senkrechte Falte über dem Munde, das Gefäßsystem und ferner die median geteilte Mundplatte. Es genügt daher, auf die betreffenden Abbildungen (Fig. 5 u. 7) und die Beschreibung *D. sieboldi*s zu verweisen.

Unterglocke: Abgesehen von der geringeren Größe unterscheidet sie sich von der der letzteren nur in zwei Punkten. Von diesen ist der eine recht interessant: ihr Hydröciuum ist viel primitiver,

wodurch sie als eine, in der Entwicklung stehengebliebene bzw. jugendliche Unterglocke von *D. sieboldi* erscheint; die Hydröcumplatte, die auch hier eine Bildung der rechten Seite ist, bleibt nämlich kurz, klein und ganz frei, wie bei der jungen *D. sieboldi*, so daß sie das Hydröcum nur überdacht, wie bei BEDOT gut zu sehen. Dann ist der Längenunterschied der beiden dorsalen Mundzähne viel geringer, wenn auch nach meinen Befunden nicht so gering wie nach BEDOT, und zudem fehlen die kleinen Zähne oder Stufen an den Dorsalkanten, auf Mundhöhe. Doch ergab eine nachträgliche Untersuchung auch bei *D. sieboldi* in diesem Punkt ein recht wechselndes Verhalten, so daß hier oft der eine Zahn, manchmal sogar beide, ebenfalls fehlen oder mehr oder weniger verkümmert sind. Vielleicht kommen umgekehrt diese Zähne mitunter auch bei *D. contorta* vor; dann würden die jungen Unterglocken aus Deutsch-Neu-Guinea, die ich zu *D. sieboldi* rechnete, obwohl diese Art dort sonst fehlte, zu *D. contorta* gehören. Erst die Untersuchung eines größeren Materials von jungen Exemplaren wird zeigen, inwieweit auch hierin Übergänge von der einen zur andern Form führen.

Jedenfalls haben beide Arten eine starke Neigung zum Variieren und führen fast alle Übergänge von der kleinen primitiveren zur großen und höher entwickelten Art.

Stamm und Cormidien: Über diese wissen wir nur wenig, da längere Stämmchen mit älteren Cormidiens noch nicht zur Beobachtung gekommen sind. Bei dem von BIGELOW (1911 b Taf. XI, Fig. 2) abgebildeten, ziemlich jungen Cormidium, an dem sich die 1., noch junge Gonophorenknospe, außer dem schaufelförmigen Deckblättchen fand, war diese nicht einmal so weit entwickelt, um erkennen zu lassen, ob sie zu einer Spezialschwimmglocke oder zu einer Geschlechtsglocke wird, wie er mit Recht, im Gegensatz zu LENZ und VAN RIEMSDIJK bemerkte. Das gleiche war bei meinem längsten Stämmchen mit etwa 12 Cormidiens (Fig. 6) der Fall; auch hier war die 1. Gonophore des ältesten Cormidiums, die eine Länge von 0,05 mm besaß, nur so weit entwickelt, daß der eben gebildete, zweischichtige Ppropf gerade über den Blasenboden vorragte; in seiner Mitte war deutlich die künftige Schwimmhöhle als feiner Spalt zu erkennen. Von der Anlage des Manubriums fehlte jede Spur. Demnach entwickelt sich die 1. Gonophore bei *D. contorta* immerhin viel rascher als bei *D. sieboldi*, im Verhältnis zu den andern Organen, denn das zugehörige Deckblatt war noch klein und pilzförmig, also auf einem Stadium, wo bei letzterer die Gonophore erst angelegt und noch solide ist. Daraus darf vielleicht geschlossen werden, daß der Stamm von *D. contorta* weniger lang wird, und daher die Cormidiens relativ rascher heranwachsen und reifen, ihre Zahl also eine geringere bleibt.

In den meisten Oberglocken fand sich die Knospe für die 1. Ersatzunterglocke auf den verschiedensten Entwicklungsstufen und ebenfalls ausnahmslos ventral; bei dem Fig. 6 abgebildeten Stamm hat sie eine Länge von 0,12 mm und saß am Stummel der abgerissene Unterglocke. Sie befand sich dabei zufällig auf einem nur wenig älteren Stadium wie die Gonophore des zugehörigen ältesten Cormidiums, indem sie noch rund war und der eingestülpte Ppropf wenig über die Mitte des Bläschens hinaufreichte. Dadurch tritt die große Ähnlichkeit der ganzen Entwicklung dieser beiden Glocken deutlich hervor.

Da die Stämmchen alle stark kontrahiert waren, ließ sich über Anlage und Entwicklung der Cormidiens nur ermitteln, daß sie im wesentlichen wie bei *D. dispar* und den andern, bisher besprochenen Formen zu erfolgen scheint.

III. Formenkreis.

Glocken 5kantig mit 1 Mundzahn. Oberglocke: Hydröcium länger als bei F. II. Gefäßplatten fehlen.

Diphyes mitra HUXLEY mit Eudoxie.

(Taf. VIII, Fig. 6—8, Taf. XIII, Fig. 8—11, Taf. XIV.)

Kolonie: *Diphyes mitra* HUXLEY, 1859, p. 36—37, T. I F. 4, 4 a, 4 b. Indischer Ozean, südöstlich von Mauritius.

? *Diphyes appendiculata* HUXLEY (partim), 1859, p. 34—36, T. I F. 2—2 c. Bass Straits und südlicher

? *Diphyes elongata* HYNDMAN, 1841, p. 164—166 F. 1—4. Belfast Bay, Küste Irlands. [Indischer Ozean.]

Cymbonectes mitra HAECKEL, 1888, p. 133—134.

Muggiaea mitra CHUN, 1892, p. 89.

Diphyopsis diphycoides LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 51—53, T. VIII F. 65, 66. Malayischer [Archipel.]

,,Loose inferior nectophores of Diphyopsinae“ LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 55—56 T. IX F. 71—73. [Malayischer Archipel.]

Diphyopsis mitra BIGELOW, 1911 b, p. 258—261, T. VII F. 9, T. IX F. 4, T. X F. 4, 5. T. XI F. 6, T. XII F. 5.

Diphyopsis mitra BIGELOW, 1913, p. 78. Japan. [Östl. trop. Pazifischer Ozean und Westindien.]

Non *Diphyes gracilis* BEDOT, 1896, p. 358 (*D. contorta* LENS u. v. R.).

Eudoxie: *Eudoxoides sagittata* HUXLEY, 1859, p. 59—60, T. IV F. 1. Südküste Neu-Guineas.

? *Eudoxia messanensis* BEDOT, 1896, p. 360. Amboina.

Eudoxia campanula LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, p. 48—49, T. VIII F. 62. Malayischer Archipel.

Eudoxia D. appendiculata BIGELOW, 1911, p. 248—249, T. XI F. 9. Ostl. tropischer Pazifischer Ozean.

Diagnose: Kolonie sehr ähnlich *D. sieboldii*, aber 5 statt 4 flügelförmige, viel größer gezähnte Kanten und ein spitzer Zahn am Mund.

Oberglocke: Die 5 Kanten entspringen gemeinsam auf der Glockenspitze. Das Hydröcium ist schmäler und schlanker als dort, und dessen 4 Kanten unten zu langen, spitzen Zähnen ausgezogen. Somatocyste kurz, kaum über die Glockenmitte reichend.

Unterglocke: Hydröcium offen, nur überdacht von einem kurzen Fortsatz der rechten Lateralfläche.

Eudoxie: Deckstück und Geschlechtsglocke fest zusammengefügt, wie bei *Mg. spiralis* (BIGELOW).

Zähnelung wie bei der Kolonie.

Deckstück: Sehr ähnlich jenem von *Mg. spiralis* BIGELOW, helmförmig mit hohem, asymmetrischem Kopfstück und kurzem, breitem Nackenschild, aber hier zwei charakteristische hakenförmige Basalzähne. Naht breit, Kanten gezähnt, Basis tief eingesenkt. Phylocyste senkrecht aufsteigender Cylinder.

Geschlechtsglocke: Schlanke, vierkantige Säule, oben fast gerade abgeschnitten, unten mit 4 scharfen Zähnen. Kanten flügelförmig verbreitert.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:	Kolonie	Eudoxie
1901		
21. IX. Vert. 400 m	1 Ggl. 4 mm	
1. X. abends Oberfl.	1 Eud. 5,5 mm, 1 Ggl. 6 mm	
11. X. Vert. 1200 m	1 Ugl. 4 mm	
1903		
(?) 10. III. Vert. 3000 m	1 Dst. 8 mm	
8. V. Vert. 400 m	1 Ogl. 6 mm	
15. V. Vert. 400 m	4 Ogl. 5—10 mm	2 Ggl. 4 mm
18. V. Vert. 400 m	2 Ogl. 6—9 mm	1 Eud. 7 mm, 1 Dst. 4 mm, 3 Ggl. 6 mm
20. V. Vert. 400 m	7 Ogl. 5—11 mm, 4 Ugl. 6—8 mm	V. Eud. 3—8 mm, V. Ggl. 4—7 mm
25. V. Vert. 3000 m	4 Ogl. 8—10 mm	1 Eud. 2 mm, 2 Ggl. 6—7 mm
26. VIII. 400 m kl. Netz	1 Ogl. 10 mm	1 Ggl. 6 mm
28. VIII. 400 m kl. Netz		2 Ggl. 3—5 mm
4. IX. Vert. 2000 m gr. Netz		3 Ggl. 5—6 mm
5. IX. Vert. 400 m gr. Abtrift		2 Eud. 4 u. 6 mm, 3 Ggl. 3 u. 4 mm
8. IX. Vert. 400 m	4 Ogl. 6—11 mm	
8. IX. 70 m nachts gr. Hor. Netz 1 Ogl. 9 mm		
10. IX. Vert. 3000 m	5 Ogl. 5—9 mm, 1 Ugl. 3 mm	V. Eud. 2—9 mm, 1 Ggl. 7 mm

1901	Kolonie	Eudoxie
11. IX. Quant. 400 m	V. Dst. 2—5 mm, V. Ggl. 3—5 mm	
12. IX. Ascension Oberfläche	1 Eud. 6 mm	
16. IX. Vert. 400 m,3 Ogl. 8—10 mm	1 Eud. 5,5 mm, 1 Dst. 5 mm, 1 Ggl. 5 mm	
17. IX. Vert. 400 m5 Ogl. 4—6 mm	3 Dst. 4 mm, 5 Ggl. 3—5 mm	
18. IX. Quant. 400 m2 Ogl. 8—12 mm, 1 Ugl. 4 mm	V. Eud. 3—6 mm	
21. IX. Vert. 400 m6 Ogl. 9—12 mm	3 Dst. 4 mm, 3 Ggl. 5 mm	
26. IX. Vert. 3000 m 2 Ex. 6 mm. V. Ogl. 3—10 mm, 1 Ugl. 4 mm	V. Eud. 4—5 mm, V. Dst. 5 mm, V. Ggl. 4—6 mm	
30. IX. Vert. 1500 mV. Ogl. 5—10 mm, 4 Ugl. 3—4 mm	2 Eud. 5—7 mm, 3 Dst. 4 mm 19 Ggl. 4—9 mm	
30. IX. Vert. 800 m7 Ogl. 4—10 mm, 2 Ugl. 4 mm	5 Eud. 5—6 mm, 7 Ggl. 5—6 mm	
1. X. Quant. 200 m	2 Eud. 5 u. 6 mm	
9. X. Vert. 3000 m, 1 Ex. 12 mm V. Ogl. 6—10 mm, V. Ugl. 3—4 mm	V. Eud. 9 mm, V. Dst. 3—4 mm, V. Ggl. 4—7 mm	
13. X. Vert. 3000 m1 Ogl. 10 mm	V. Eud. 3—9 mm, V. Dst. 3—5 mm, V. Ggl. 3—7 mm	
20. X. Vert. 30000 mV. Ogl. 6—10 mm, 1 Ugl. 3 mm	1 Eud. 9 mm, 5 Ggl. 5—7 mm	
25. X. Vert. 3000 m4 Ogl. 8—10 mm	4 Ggl. 3—5 mm	

Deutsch-Neu-Guinea, H. SCHOEDE: 1909

3. VIII. Vulkan-Insel, gr. Oberflächennetz	3 Eud., 2 Dst., 1 Ggl.
24. IX. 450 m, 148° 32' ö. L. 5° 17' s. Br. 1 Ogl. 5 mm	2 Dst. 3,5 mm, 2 Ggl. 4,5 mm
29. IX. 150° 47' ö. L. 4° 25' s. Br. 2 Ogl. 8 mm	4 Ggl. 3—5 mm

Diese Art wurde in großer Zahl im Malayischen Archipel von der Siboga - Expedition gefunden und von ihren Bearbeiterinnen, wegen des Vorhandenseins von Spezialschwimmglocken, als *Diphyopsis diphyoides* beschrieben und abgebildet. Aber schon HUXLEY hatte sie treffend als *D. mitra* dargestellt, wie inzwischen BIGELOW nachwies, der sie im Material der Albatross - Expedition (1911 b und 1913) fand. HUXLEY allerdings hatte nur eine einzige und obendrein, wie er bemerkte, offensichtlich noch junge Oberglocke aus dem Indischen Ozean, östlich von Mauritius gefunden; außerdem fand er aber auch, wie ich nunmehr feststellen konnte, die Eudoxie bzw. deren Deckstück bei Neu-Guinea, ohne allerdings deren Zugehörigkeit zu ahnen. Dieses sehr charakteristische Deckstück beschrieb und bildete er so gut als *Eudoxoides sagittata* ab, daß ich sofort hieran die Eudoxie erkannte, die sich, wie die Kolonie, sehr zahlreich in meinem Material fand. Seither ist diese erst wieder von LENZ und VAN RIEMSDIJK im Siboga - Material beobachtet, aber fälschlich mit der *Eudoxia campanula* LEUCKART identifiziert worden, obgleich die zugehörige *D. sieboldi* dort zu ihrem Erstaunen ganz fehlte. Unmöglich ist diese Identifikation aber auch nach der Größe, der Form des Deckstückes und dem ganzen Bau der Geschlechtsglocke, wie ein nur flüchtiger Vergleich mit den Cormidiern von *D. sieboldi* lehrt. Und dennoch beginnt BIGELOW, in dessen Material (1911 b) diese Eudoxie unzweifelhaft, nach seiner Abbildung, vorhanden war, den gleichen Irrtum. Ob BEDOTS *Eudoxia messanensis* ebenfalls hierher gehört, oder, wie er glaubt, zu *D. contorta* (*D. gracilis*), die beide bei Amboina zahlreich waren, läßt sich aus seinen kurzen Angaben nicht ersehen; wahrscheinlich ist letzteres nicht, da *D. mitra* bei Amboina fehlt.

Immerhin möglich ist ferner die Identität von HUXLEYS *D. appendiculata* und HYNDMANS *D. elongata*, wenn nicht die Fundstelle der letzteren, die irische Küste, dagegen spräche, da *D. mitra* nicht so weit nördlich vorzukommen scheint. Daß *D. gracilis* BEDOT nicht hierher, wie BIGELOW glaubt, sondern zu *D. contorta* gehört, wurde bei letzterer besprochen.

Geographische Verbreitung.

Die Kolonie von *D. mitra* war von BIGELOW aus dem Atlantischen Ozean, von Westindien nachgewiesen, während sie in HARTMEYERS Material von den Tortugas vollkommen fehlte. Die Deutsche Südpolar-Expedition hat sie zusammen mit der Eudoxie in großen Mengen, im ganzen 21 bzw. 25 mal zwischen dem 29.⁰ n. und dem 18.⁰ s. Br. erbeutet. Deshalb ist es merkwürdig, daß sie weder CHUN noch HAECKEL bei den Canaren beobachteten. Auch im Material der Plankton-Expedition fehlte sie. Allerdings ist es möglich, daß *D. serrata* CAUX mit ihr identisch ist, doch läßt sich dies bei der Kürze der betreffenden Angaben nicht feststellen; letztere ist zu streichen, ebenso ihre Eudoxie.

In der Subantarktis, wie in den kalten Strömungen fehlte *D. mitra* vollständig bis auf ein, allerdings unverkennbares Deckstück, das am 10. März 1903 von der Gauß auf der Rückreise erbeutet wurde, falls nicht eine Verwechslung vorgekommen ist, wie ich fast annehmen möchte, denn nach allen Funden ist *D. mitra* zweifellos eine, gegen Temperaturerniedrigung empfindlichere Warmwasserform, ähnlich *D. bojani* ESCHSCH., und fehlt deshalb im Mittelmeer und im Golf von Biscaya (BIGELOW 1911 a).

Im Indischen Ozean wurde sie auf der Rückreise von der Gauß fünfmal zwischen dem 25.⁰ n. und 29.⁰ s. Br., also südlich und westlich von Madagaskar, erbeutet, was bisher ihre südlichste Fundstelle ist, abgesehen von dem zweifelhaften Deckstück. Bei Port Natal fehlte sie, ebenso in H. SCHOEDES Material aus Sumatra und BEDOTS von Amboina, obwohl sie im Malayischen Archipel, nach den Ergebnissen der Siboga-Expedition, sehr gemein sein muß.

Im Pazifischen Ozean ist sie von den beiden letzten Albatross-Expeditionen (BIGELOW) bis hinauf nach Japan gefangen worden, dann von SCHOEDE bei Deutsch-Neu-Guinea, wo HUXLEY seinerzeit die Eudoxie entdeckt hatte, und von DOFLEIN bei Japan. So ist auch diese Art in allen Ozeanen weit verbreitet und sogar teilweise recht gemein.

Material und Ergebnisse.

Ganze Exemplare von *D. mitra* fehlten bisher, und über ihre Unterglocke hatte nur BIGELOW berichtet, der wenigstens eine lose unter seinen 93 Oberglocken fand und als solche auch erkannte. LENS und VAN RIEMSDIJK dagegen konnten die betreffenden Unterglocken (Taf. IX, Fig. 71—73) ihres Materials (130 Oberglocken) nicht identifizieren. Um so erfreulicher ist, daß das deutsche Südpolar-Material, außer den weit über 100zählenden Oberglocken von 3—12 mm, darunter solche mit längerem Stamm, mehr als 20 lose Unterglocken von 3—8 mm enthielt und 3 ganze Exemplare in tadellosem Zustande; das eine davon wurde am 9. Oktober 1903, zusammen mit einer großen Anzahl Ober- und Unterglocken erbeutet, die beiden andern einige Tage früher, zusammen mit 6 Unterglocken. Die Untersuchung ergab, daß diese Art Spezialschwimmglocken nicht besitzt, entgegen den Angaben von LENS und VAN RIEMSDIJK.

Auch die Eudoxie, 2—9 mm lang, nebst losen Teilen in allen Größen, war zahlreich. Jedenfalls ist sie identisch mit der, von obigen Autorinnen und später auch von BIGELOW als *Eudoxia campanula* und somit als Eudoxie von *D. sieboldi* beschriebenen Eudoxie.

D. mitra ist eine sehr interessante Form, indem sie zweifellos einen direkten Übergang vom I. zum III. Formenkreis bildet, also von der primitiveren *D. sieboldi* zu der viel höher stehenden *D.*

dispar. Das drückt sich sowohl in der Vervollkommnung der gegenseitigen Beziehungen der beiden Hauptglocken aus, wie in der Vermehrung der Kanten und dem Vorhandensein eines Mundzahnes. Noch wichtiger ist aber die Tatsache, daß ihre Gonophoren ein sehr eigenartiges Verhalten zeigen, indem, wie hier allerdings nur kurz ausgeführt werden kann, bei der 1. eine auffallende Verzögerung, sowohl in der Anlage wie in der Entwicklung des Klöppels und der Geschlechtsprodukte bemerkbar ist und es dadurch lange Zeit den Anschein hat, als ob sie sich zu einer Spezialschwimmglocke entwickeln werde, womit der Irrtum von LENS und VAN RIEMSDIJK seine Erklärung findet. Umgekehrt ist bei den folgenden Gonophoren die Entwicklung des Klöppels und der Geschlechtsprodukte sehr beschleunigt, ähnlich wie bei den Geschlechtsglocken von *D. dispar*, so daß der Klöppel bereits die ganz junge Glocke ausfüllt und unten sogar weit aus ihrem Mund hervorragt. Dadurch wird bis zu einem gewissen Grade die Verzögerung in der Klöppelentwicklung der 1. Gonophore kompensiert. Bei den verschiedenen Gonophoren dieser Eudoxie ist also eine entgegengesetzte Entwicklungstendenz vorhanden, die ihren Höhepunkt bei den Eudoxien von *D. dispar* und *D. bojani* erreicht, indem hier die starke Verzögerung in der Entwicklung des Klöppels der 1. Gonophore zu dessen vollständiger Unterdrückung zugunsten ihrer Schwimmfähigkeit geführt hat, während umgekehrt bei den folgenden Gonophoren die Klöppelentwicklung das Übergewicht erhält, so daß diese Glocken lange Zeit nichts anderes als prall mit Geschlechtsprodukten gefüllte Säckchen darstellen — ein Zustand, den wir, nur noch sehr gesteigert, bei Hippopodinen und Physophoren wieder finden. So ist die Eudoxie von *D. mitra* eine interessante Übergangsstufe zwischen den primitiven Eudoxien ohne Spezialschwimmglocke und jenen hochentwickelten Eudoxien mit Spezialschwimmglocke, und zeigt, in welcher Weise die einen aus den andern hervorgegangen sind.

Die 2. Gonophore macht, nach ihrer Anlage, auch hier eine längere Periode des Stillstandes, wie bei allen daraufhin von mir untersuchten Calycophoren, durch, und jedenfalls aus den gleichen Gründen, bis die Entwicklung der 1. Gonophore nahezu beendet ist. Dann erfolgt ihre Weiterentwicklung auf ebenso abweichende Art wie bei den folgenden Gonophoren.

Außer ganz jungen Oberglocken auf dem typischen Einglockenstadium waren vielfach Oberglocken mit einem schön erhaltenen Stück des Stammes vorhanden. So konnte auch bei *D. mitra* ein ziemlich genaues Bild der Entwicklung erhalten und festgestellt werden, daß sie im wesentlichen wie bei *D. dispar* verläuft. Allerdings ließ sich weder die Anlage des Stammes und der Unterglocken noch die Entwicklung des Primärcormidiums und die Entstehung der andern Cormidien aus der Stammknospe verfolgen; auch über die Umwandlung in die Eudoxie war nichts zu ermitteln. Dagegen zeigte es sich, daß die Anlage der einzelnen Teile eines Cormidiums, zum Unterschied von allen bisher untersuchten Arten, sehr rasch aufeinander folgt; ihre Entwicklung geht gleichmäßig und ohne Ruhephase — abgesehen von der 2. Gonophore — vor sich. Dadurch ist von einem Cormidium zum andern ein ausgesprochener Fortschritt wahrzunehmen und ungefähr schon beim 13. Cormidium ein Entwicklungsgrad erreicht, wie bei *D. dispar* und *D. sieboldi* erst am Ende sehr viel langerer Stämme mit mindestens 40—60 Cormidien. Hiernach läßt sich annehmen, daß der Stamm von *D. mitra*, wie jener von *D. contorta* und *Mg. spiralis*, keine allzugroße Länge erreicht.

Zu bemerken ist noch, daß ein Wechsel der definitiven Oberglocke hier ebensowenig wie bei allen andern, von mir untersuchten Calycothoren vorkommt.

Der direkte Nachweis der Zugehörigkeit von Eudoxie und Kolonie war mangels reifer Cormidien nicht zu erbringen; aber der ganze Habitus, besonders die Ähnlichkeit der Geschlechtsglocke mit der Unterglocke, läßt keinen Zweifel darüber; bei beiden finden sich die gleiche, starre Form, die scharfen, flügelförmig stark verbreiterten Kanten, die langen, dolchartigen Zähne an der Basis und die abweichende Zähnelung. Auch kommt, nach den Fundstellen, weder eine andere Eudoxie für *D. mitra*, noch umgekehrt eine andere Kolonie für diese Eudoxie in Betracht. Schließlich entsprechen die älteren Deckblätter mit ihren charakteristischen Basalzähnen durchaus den Deckstücken, namentlich das lose, älteste Deckblatt, das zusammen mit der einen Kolonie gefunden wurde und jedenfalls hierher gehört.

Beschreibung.

Kolonie.

Indem ich auf meine Abbildungen (Taf. XIII, Fig. 8—11), die Diagnose und die Beschreibungen von BIGELOW (1911 b) und LENS und VAN RIEMSDIJK verweise, genügen einige Bemerkungen.

D. mitra ist *D. sieboldi* sehr ähnlich, ebenso schlank, aber oben noch mehr zugespitzt, und erscheint kräftiger und starrer gebaut, durch die scharfen, flügelartig verbreiterten, mehr grob gesägten wie gezähnten Kanten und durch die langen, starren, dolchartigen Zähne, in welche die Hydröriumkanten beider Glocken unten auslaufen. So dürfte sie ebenfalls das Wasser leicht und schnell wie ein Pfeil durchschneiden. Die Verbindung der Hauptglocken, die zusammen eine etwas nach rechts oben geschraubte 5- statt 4kantige Pyramide bilden, ist noch organischer wie dort, so daß Ober- und Unterglocke genau ineinanderpassen und fest zusammengefügt sind. Auffällig ist, wie bei *D. sieboldi* und *D. contorta*, im Gegensatz zu *D. dispar*, die Kleinheit der Unterglocke: die größte hatte nicht mehr als 8 mm Länge. Allerdings waren die größten Oberglocken meines Materials auch nicht länger als 12 mm, da aber ihr Hydrörium ziemlich tief ist, verschwindet ein großer Teil der Unterglocke vollständig in diesem, so daß z. B. bei meinem größten Exemplar von 12 mm die Unterglocke von 5 mm nur mit 3 mm unten hervorsah. Ob diese Art überhaupt etwas kleiner als *D. sieboldi* ist — nach den größten Glocken dürfte sie immerhin eine Länge von 17—18 mm ohne den Stamm erreichen — oder sich nur zufällig keine größeren Glocken in meinem Material fanden, ist zweifelhaft. LENS und VAN RIEMSDIJK geben als Durchschnittslänge der Oberglocken nur 7 mm an; BIGELOW macht hierüber keine Angaben. Beide Glocken haben einen kurzen, starren und spitzen, dreieckigen Zahn am Munde, dessen Mittelkante von der unpaaren Dorsal- bzw. Ventralkante gebildet wird. An diesem Zahn werden sie sofort erkannt, ebenso an der sehr groben Zähnelung.

Bei der Oberglocke entspringen, zum Unterschied von *D. sieboldi* und *D. contorta*, alle Kanten gemeinsam auf der Glockenspitze, nur die Lateralkanten enden am Munde, die Ventralkanten und die selbständigen Dorsalkanten des H-Fortsatzes bilden die dolchartigen Zähne, welche die Unterglocke umklammern. Zwischen diesen sind die Basalränder des H-fortsatzes tief ausgerandet. Letzterer ist länger als bei *D. sieboldi* und erscheint zudem viel schmäler, weil seine Lateralseiten und die Ventraleite tief eingesenkt sind; dadurch wird der schlanke, starre Habitus der Oberglocke

noch erhöht. Nach oben reicht das Hydröcium nicht höher als bei *D. sieboldi*, ist aber, infolge der größeren Länge des H-Fortsatzes, bedeutend tiefer.

Die, in zwei starre Hälften gespaltene Mundplatte (Fig. 10) ist jener von *D. sieboldi* sehr ähnlich und wurde gut von BIGELOW (1911 b) beschrieben und abgebildet. Allerdings fand er an der rechten Hälfte eine dreieckige Medianklappe, die jedoch, nach meinen Beobachtungen, auch an der linken vorhanden ist (Taf. XIII, Fig. 10); diese Klappen werden dadurch gebildet, daß eine scharfe Kante jederseits von der unteren Dorsalspitze des H-Fortsatzes schräg nach oben gegen die Medianlinie (bei *) bis ungefähr zur Mitte geht, wo sie sich verliert, so die betreffende Hälfte halbierend; dabei krümmen sich diese medianen Klappen meist etwas nach innen, wodurch die Teilungskanten schärfer vorspringen, was besonders bei der linken, stets unterliegenden Hälfte der Platte der Fall ist.

Die Somatocyste ist bedeutend kürzer als bei *D. sieboldi*; sie geht kaum bis zur Glockenmitte. In der Jugend eine schlanke Röhre, nimmt sie bei größeren Glocken verschiedene Formen an; bald ist sie spindelförmig, bald schlauchförmig oder mehr rundlich. Sie läuft unten immer in ein dünnes Stielchen aus, mit dem sie der Hydröciumkuppe aufsitzt. Meist findet sich über diesem Stielchen auf der Dorsalseite eine scharfe, oft hakenförmige Spitze, wie ich sie sonst nirgends gesehen habe.

Die Unterglocke, von BIGELOW schön abgebildet, gleicht außerordentlich der jugendlichen Unterglocke von *D. sieboldi*. Auch hier ist von den großen Dorsalzähnen stets der linke bedeutend größer als der rechte. Die freie Dorsalplatte, die das Hydröcium überdacht, ist wie bei *D. contorta* sehr kurz, so daß ihr unterer Rand ebenfalls kaum die Glockenmitte erreicht; sie ist immer ungezähnt und eine Bildung der rechten Lateralseite. Zum Unterschied von den Unterglocken der andern Diphyinen beteiligt sich hier auch die linke Lateralseite an der Überdachung des Hydröciums, indem sie sich etwas über den Kanal umklappt. Der Umklapprand ist durch eine schwache, kantartige Falte angedeutet.

Unterglockenknochen waren häufig unter der Stammwurzel, auf der Ventralseite, dicht neben der Ventralknospe.

Stamm und Cormidien: HUXLEY hat die Abbildung eines jüngeren (Taf. I, Fig. 4 b), BIGELOW eines älteren (1911 b, Taf. XI, Fig. 6) Cormidiumparts gegeben. Letzteres wies, außer dem Saugmagen und dem größeren, noch nicht voll entwickelten Deckblatt bereits die 1. Gonophore auf, die allerdings noch jung war und jede Andeutung eines Klöppels vermissen ließ. Wie ich aber nachweisen konnte, ist dieser tatsächlich schon früher angelegt, nur infolge der besprochenen starken Verzögerung in der Entwicklung so klein, daß er leicht übersehen wird; er sitzt als winziges Knöpfchen oben an der Glockenkuppe (Taf. XIV, Fig. 4). So kann kein Zweifel darüber sein, daß es sich um eine Geschlechtsglocke handelt, und Spezialschwimmglocken fehlen, denn die Anlage der letzteren geht ausnahmslos jener der ersten voraus.

Bei dem ältesten Cormidium meines Materials, dem 14. — längere Stämme fehlten — war das Deckblatt schaufelförmig, ähnlich dem von BIGELOW abgebildeten, mit zwei kleinen Basalspitzen, wie bei *D. dispar*. Die 1. Gonophore hatte schon begonnen, Glockenform anzunehmen, und wies an ihrem Stiel die Anlage der 2. Gonophore auf (Taf. XIV, Fig. 4); ein größeres Büschel Nesselknöpfe war vorhanden, von der bei Diphyinen typischen Form. Dieses Cormidium war also in der Entwicklung viel weiter fortgeschritten als bei andern Diphyinen mit gleicher Cormidienzahl.

Eudoxie.

Wie die Kolonie ist die Eudoxie (Taf. VIII, Fig. 6) schlank und kräftig gebaut, mit sehr grob gesägten Kanten. Im Gegensatz zur kleinen, zarten Eudoxie von *D. sieboldi*, mit der sie kaum eine entfernte Ähnlichkeit hat, wird sie recht groß. Die größten Exemplare meines Materials hatten eine Länge von 11 mm, lose Deckstücke 5 mm und Geschlechtsglocken 11 mm, was einer Gesamtlänge von mindestens 13 mm gleichkommt. Sie stellt nicht nur hierdurch, sondern auch durch ihren ganzen Bau einen viel höheren Typus dar als letztere und die Eudoxien der Galeolarien, und steht den Eudoxien des III. Formenkreises (*D. dispar*) dadurch sehr nahe.

Deckstück und Geschlechtsglocke sind fest ineinandergefügt, so daß sie ein einheitliches Ganze bilden. Dadurch gleicht diese Eudoxie am meisten jener von *Mg. spiralis* (BIGELOW). Auch die Deckstücke gleichen sich; bei *D. mitra* (Taf. VIII, Fig. 7) ist es ebenfalls helmförmig, mit hohem, oben stumpf zugespitztem Kopfstück und breitem, fast viereckigem Nackenschild; jedoch besitzt letzteres unten 2 große, hakenförmig gegeneinander gekrümmte Zähne, die durch einen runden Ausschnitt getrennt sind; sie liegen etwas asymmetrisch, und der linke ist meist der größere. An diesen Zähnen ist diese Eudoxie sofort zu erkennen. Das Kopfstück weist 3 steil abfallende Flächen auf, eine breite, leicht gewölbte Dorsalfläche, die nach unten ohne Absatz in das Nackenschild übergeht, und die schmalen Ventralfächen, die unten gerade abgeschnitten sind und fast rechtwinklig in der ventralen Medianlinie zusammenstoßen. Hier bilden sie eine scharfe, senkrechte, gezähnte Kante, die auf der Helmspitze beginnt und am ventralen Basalrande des Kopfstückes endet. Die rechte Ventralfäche ist leicht gewölbt, nur durch eine senkrechte Falte von der Dorsalfläche abgegrenzt; deshalb geht ihr unterer Rand ohne Absatz im Bogen in den Lateralrand des Nackenschildes über. Die linke Fläche ist stets etwas eingesenkt und auf ihrer ganzen Länge scharf von der Dorsalfläche abgesetzt, da sie deren Innenseite aufsitzt, so daß ein breiter Rand sie überragt. Ihr Basalrand setzt sich dementsprechend nicht in den Lateralrand des Nackenschildes fort, sondern endet auf dessen Innenseite. Es kann kein Zweifel sein, daß diese eingesenkte linke Ventralfäche, die von zwei gezähnten Kanten begrenzt ist, die Naht des Deckstückes darstellt. Die Unterseite ist tief ausgehöhlt, so daß die Phylocyste, die schlauhförmig und oft etwas dorsalwärts gekrümmmt ist und senkrecht aufsteigt, fast in der Mitte des Kopfstückes entspringt.

Die Geschlechtsglocke bildet eine schlanke, viereckige Säule, deren Kanten wie bei den Hauptglocken sehr scharf und flügelförmig stark verbreitert sind, besonders die beiden Dorsalkanten, welche zusammen ein primitives Hydröcium bilden. Am Munde verlängern sie sich zu dolchartigen Zähnen, von denen die dorsalen durch eine breite, unten zierlich geschweifte Platte verbunden sind. Die Glocke weist meist eine ziemlich starke Schraubung auf, oft noch viel mehr wie auf Fig. 6 ersichtlich, die sich auch auf die Subumbrella überträgt. Bei Verlust der Muskulatur verschwindet diese Schraubung meist ganz, wie bei *Eud. Mg. spiralis*. Die Apophyse ist relativ lang, der tief eingesenkten Deckstückbasis entsprechend, und wird durch die Dorsalfläche und die beiden Dorsalkanten gebildet. Die Subumbrella ist cylindrisch, oben abgerundet, das Gefäßsystem normal.

Stets findet sich neben der Geschlechtsglocke die Knospe für eine jüngere Ersatzglocke.

Entwicklung.

Das jüngste Stadium meines Materials war ein typisches Einglockenstadium noch ohne Stamm, obwohl die junge Oberglocke, die ganz der ausgewachsenen im kleinen entsprach, schon eine Länge von 4 mm besaß. Hiernach wird der Stamm und die Primärunterglocke viel später angelegt als bei *D. sieboldi*; den Zeitpunkt konnte ich allerdings nicht feststellen. Das Primärcormidium bestand noch lediglich aus einem größeren Saugmagen und einem teilweise schon fertigen Tentakelapparat, und füllte die Hydröciumkuppe fast ganz aus. Leider war keines dieser jüngeren Stadien gut genug für eine Abbildung.

Die Primärunterglocke scheint sich nicht nur spät anzulegen, sondern auch sehr langsam zu entwickeln, denn bei einer Oberglocke von 9 mm, die ich im Siboga-Material fand, war sie noch ganz jung, nur 1,5—2 mm lang, so daß sie nur mit ihren untersten Spitzen aus dem Hydröcium der ersten heraussah; und sicher handelte es sich um die 1., nicht um die 2. Unterglocke, da bei Oberglocken von 4 mm sogar deren Anlage noch fehlt. Wieviel Cormidien dieses Stadium besaß, ließ sich, bei der starken Kontraktion des Stammes nicht ohne Aufhellung feststellen, die ich bei dem geliehenen Material nicht vorzunehmen wagte, doch mußte ihre Zahl eine ziemlich große sein. Die Hydröciumplatte war bei dieser kleinen Unterglocke schon vorhanden, wenn auch noch klein, und der linke Lateralflügel etwas umgeschlagen, so daß das Hydröcium teilweise verschlossen und der Stamm von beiden Seiten umfaßt war. Eine junge Ersatzunterglocke auf gleichem Stadium bildet BIGELOW (1911 b, Taf. XII, Fig. 5) ab, wenn auch die Lage im Verhältnis zur Oberglocke und den Cormidien falsch angegeben ist, oder eine zufällige, von ihm nicht erwähnte Torsion stattgefunden hatte, denn sie sitzt umgekehrt wie sonst, nämlich dorsal statt ventral. Eine etwas ältere Unterglocke (4,5 mm), die ich lose fand, ist Taf. XII, Fig. 11 abgebildet. Die Apophyse ist hier noch kurz und breit, eine einfache Verlängerung der Glocke nach oben ventral, also nicht abgesetzt, und die Dorsalplatte, wenn sie auch nahezu ausgebildet ist, noch klein und links stumpf abgerundet, statt in eine Spitze ausgezogen zu sein. Das Aussehen der Glocke ist aber schon charakteristisch und die Mundspitze vorhanden, welche den früheren Stadien fehlte.

Da des öfteren in Oberglocken verschiedenster Größen an der Basis der abgerissenen Unterglocke Knospen von Ersatzunterglocken auf allen Entwicklungsstufen vorhanden waren, ist offenbar auch hier der Ersatz ein nahezu unbegrenzter, während sich die definitive Oberglocke zeitlebens erhält.

Leider war es nicht möglich, die Entstehung eines einzigen Cormidiums zu beobachten. Die weitere Entwicklung verläuft aber im wesentlichen wie bei *D. dispar* und den übrigen Diphyinen (Taf. XIV, Fig. 1), abgesehen von den früher hervorgehobenen Unterschieden.

Die 1. Gonophore wird außerordentlich früh angelegt, nach dem jüngsten Cormidium (Fig. 1 c₁, Fig. 2 c₁) zu urteilen, das ich dicht unter der Stammwurzel, von dieser nur durch 2—3 ganz junge Saugmagen und einige kleine Knospen getrennt, herauspräparieren konnte. Hier sitzt sie bereits, als rundes, hohles, zweischichtiges Bläschen über dem jungen Saugmagen, an dem der kleine Tentakel eben erst begonnen hat, die Nesselknöpfe in Form von fingerförmigen Ausstülpungen hervorzutreiben; direkt daneben befindet sich die, ebenfalls noch bläschenförmige Deckblattknospe. Sie liegen dicht zusammen und sind von fast gleicher Größe, so daß es fraglich erscheint, ob sie selbstständig und getrennt entstanden sind, wie bei den übrigen Diphyinen, oder gemeinsam, ähnlich wie bei Abylinen. Es war sehr zu bedauern, daß sich gerade dieser Punkt nicht aufklären ließ.

Die weitere Entwicklung der beiden Knospen geht ohne Ruhepause und fast parallel nebeneinander her (Taf. XIV, Fig. 1). Das Deckblatt streckt sich in die Länge, wird pilzförmig, dann schildförmig und umwächst den Stamm von der linken Seite, so daß es diesem beim 7. Cormidium (Fig. 1 c₇) sattelförmig aufsitzt; unten entstehen unterdessen 2 kleine Spitzen, die Basalzähne. Auf diesem und dem vorigen Stadium (c₆) ist bereits eine Anzahl stäbchenförmiger Nesselknöpfe vorhanden. Beim folgenden Cormidium (Fig. 1 c₈) hat das Deckblatt eine Länge von 0,4 mm erreicht und bedeckt halbseitig den oberen Teil des Cormidiums. Nach weiteren 2—3 Cormidiien besitzt es nahezu seine fertige Ausbildung (Fig. 4), wenn auch noch nicht seine fertige Größe. Dieses letzte Cormidium war das älteste eines schön gestreckten Stammes, den ich bei einer Oberglocke von 10 mm fand; ältere waren nur noch bei dem schönsten, vollständigen Exemplar der Gauß vorhanden, das ich nicht für die Untersuchung opfern wollte. Dagegen fand ich ein größeres, loses Deckblatt (Taf. VIII, Fig. 8), das jedenfalls, nach Fundstelle und Form, hierher gehörte und einen direkten Übergang zur Eudoxie bzw. zum Deckstück bildete. Es läßt deutlich erkennen, daß die scharfe, gezähnte Ventralkante des Kopfstückes dem rechten Lateralrande des Deckblattes und die eingesenkte linke Ventralfäche der Naht entspricht.

Die 1. Gonophore ist schon bei dem 2. und 3. Cormidium (Taf. XIV, Fig. 1 c₂, ₃ und Fig. 2 c₃) unten etwas abgeplattet und an ihrem Boden nach innen verdickt; zwei Cormidiien weiter (Fig. 1 und 2 c₅) hat sich durch Einstülpung von unten der zweischichtige Ppropf gebildet und ragt nun als kleiner Zapfen mit zentralem Spalt in das Blastocoel vor (Fig. 5 a). Er wächst, genau wie bei den Unterglocken und Spezialschwimmglocken gegen den Blasenstiel vor und hat ungefähr die Mitte des Bläschens erreicht, wenn dieses eine Länge von 0,08 mm besitzt (Fig. 5 b). Das Kanalsystem entsteht in gleicher Weise wie bei allen besprochenen Gonophoren. Hat das Bläschchen eine Größe von über 0,1 mm, und die Ppropfenkuppe berührt schon fast den Blasenstiel, dann beginnt die Bildung des Manubriums. Die Unterseite der Ppropfenkuppe verdickt sich, wobei die Seitenwände auseinandergetrieben werden, und aus dem spaltförmigen Ppropfenkanal wird die geräumige Schwimmhöhle (Taf. XIV, Fig. 5 c—e). Bis zu diesem sehr späten Zeitpunkt hat es also durchaus den Anschein, als ob sich die Gonophore zu einer Spezialschwimmglocke entwickeln werde (Taf. XIV, Fig. 3). Die Entwicklung des Klöppels geht wie bei der 1. Geschlechtsglocke von *D. antarctica* und *D. sieboldi* weiter (vergleiche die betreffenden Abbildungen). Allerdings erfolgt sie außerordentlich langsam, so daß bei Gonophoren von 0,2 mm Länge der Klöppel nur ein kleiner, runder Zapfen an der Glockenkuppe ist (Fig. 4) und daher sehr leicht übersehen wird. Er bildet eine kompakte, auch nach Aufhellung undurchsichtige Masse, deren Kanal nur durch einen kurzen, feinen, senkrechten Strich angedeutet ist. Später bleibt die Entwicklung des Klöppels sogar mehr oder weniger ganz stehen, denn bei Glocken von 0,28 mm (Fig. 5 e) ist er im Verhältnis kleiner als bei jüngeren Glocken, z. B. von 0,14 mm (Fig. 5 d), und viel kleiner bei größeren und ausgebildeten Glocken (Fig. 5 f, 4). Bei Gonophoren von 1,6 mm ist die Anlage der Geschlechtsprodukte auf Schnitten zu erkennen, nicht aber an Totalpräparaten, durch große, runde Zellen angedeutet, die in einem Gewebe ohne erkennbare Schichten oder sonstige Elemente eingebettet liegen.

Der lange Stillstand in der Klöppelentwicklung der 1. Gonophore macht sich auch bei den jungen Eudoxien bemerkbar; so hat bei diesen eine Geschlechtsglocke von 4 mm einen Klöppel von nur 0,12 mm, der also noch immer nichts als ein winziges Knöpfchen darstellt; und bei Glocken

von 5 mm ist er nicht mehr als ein länglicher, kleiner Zapfen. Seine eigentliche Weiterentwicklung setzt erst ein, wenn die 1. Geschlechtsglocke eine Länge von 7 mm und damit nahezu ihre volle Größe erreicht hat. Bei dieser Größe finden wir dementsprechend alle Stufen von dem kleinen, unscheinbaren Zapfen bis zu dem großen und langen Klöppel, der unter die Glockenmitte herabhangt, während die Eier als große Halbkugeln bald nach innen in den zugehörigen Kanal, bald nach außen in die Schwimmhöhle vorspringen, durch weite Zwischenräume voneinander getrennt.

Eine 2. Geschlechtsglocke ist bei dem größten Cormidium meines Materials (Taf. XIV, Fig. 4) am Stiel der 1. zu sehen. Sie hat sich in gleicher Weise angelegt und entwickelt wie bei allen bisher besprochenen Diphyinen. Trotz ihrer frühen Anlage, lange vor Reife des betreffenden Cormidiuns, ist sie aber erst bei Eudoxien von 6—7 mm auf dem Stadium eines runden Bläschens, und trotzdem ist dieses schon fast ganz von dem eingestülpten Ppropf ausgefüllt.

Die andern Gonophoren, also die 3., 4. usw., folgen sich sehr rasch, und bei ihnen findet eine Ruhepause in der Entwicklung nicht statt, so daß letztere, im Vergleich zur 1. und 2. Geschlechtsglocke, sehr beschleunigt ist, namentlich was den Klöppel anbelangt. Daher besteht nur ein ganz geringer Unterschied zwischen den verschiedenen jüngeren Gonophoren (Taf. XIV, Fig. 7 Go₃ u. 4); hier füllt auch schon bei einer Größe von nur 0,05 mm der Klöppel das Blastocoel des Bläschens vollständig aus, und die Geschlechtsprodukte sind bereits deutlich zu erkennen. Das erinnert sehr an die Entwicklung der Geschlechtsglocken jener Arten, welche, wie *D. dispar*, Spezialschwimmglocken besitzen, so daß offenbar ganz allgemein eine beschleunigte Entwicklung der Geschlechtsglocken immer dann stattfindet, wenn diese durch vorhergehende Gonophoren — einerlei, ob Spezialschwimmglocken oder Geschlechtsglocken — soweit entlastet sind, daß sie hauptsächlich nur für die Entwicklung der Geschlechtsprodukte sorgen können. Die Entwicklung des Klöppels und der Geschlechtsprodukte dieser Glocken geht dann so rasch vor sich, daß sie jener der letzteren sogar vorausseilt, und der Klöppel bei Glocken von kaum 0,08 mm Länge (Taf. XIV, Fig. 8) oft ein gutes Stück aus dem Glockenmunde vorsieht. Erst später holt die Glockenentwicklung den Klöppel ein. Die Größe des letzteren ist bei allen Gonophoren von *D. mitra* stets beträchtlich im Verhältnis zur Glocke selbst, mit Ausnahme der 1. Gonophore, wie schon bei der 2. Gonophore (Taf. XIV, Fig. 7 — die 1. war hier abgefallen) ersichtlich; hier hängt der Klöppel bis zur Glockenmitte herab und besitzt eine Länge von 0,4 mm, obwohl die Glocke selbst nur 0,8 mm mißt. Die Ersatzglocken sind von der 1. Glocke sofort an den ganz andern Größenverhältnissen zwischen Glocke und Klöppel zu unterscheiden. Ein Vergleich der verschieden alten Gonophoren von *D. mitra*, *D. dispar*, *D. antarctica* und *D. sieboldi* zeigt am besten die interessanten Unterschiede.

Viel später bleibt wiederum die Entwicklung der jüngeren Gonophoren zugunsten der älteren zurück, da ich bei keiner Eudoxie gleichzeitig zwei oder mehrere große Gonophoren, sondern stets nur eine einzige ältere fand, nebst einer Anzahl Knospen. Im einzelnen dies zu verfolgen war ebensowenig möglich wie das Heranwachsen dieser Knospen über die ersten Stadien hinaus zu beobachten, oder die Entstehung der Geschlechtsprodukte und die Metamorphose der Cormidiën; doch läßt sich, nach den jüngsten Eudoxien annehmen, daß hierbei wesentliche Unterschiede von *D. dispar* nicht vorkommen. Die Deckstücke der jüngsten Eudoxien waren noch sehr schlank,

alle Ränder blattartig und die linke Ventralhälfte so tief eingesenkt, daß sie unzweifelhaft die, noch unvollständig mit Gallerte ausgefüllte Naht darstellt.

Eudoxia galathea n. sp.

(Taf. IV, Fig. 9–11.)

Diagnose: Deckstück und Gonophore lose zusammengefügt, ohne Zähnelung und Spitzen.

Deckstück kegelförmig, dorsoventral stark abgeplattet, ohne Naht, Kanten oder Zähne; Basis kaum vertieft, stark abgeschrägt, wodurch die Dorsalseite zu einem kurzen, breiten, halbrunden Schilde verlängert erscheint. Die Phylocyste bildet eine langgestielte, eiförmige Blase, deren Längsachse umgekehrt wie bei *D. bojani* mit der kurzen Dorsoventralachse des Deckstückes zusammenfällt.

Geschlechtsglocke cylindrisch, ohne Kanten. Apophyse kurz. Zwei schmale Dorsalflügel. Mundschuppe halbrund. Subumbrella oft stark in Falten zusammengezogen, unten trichterartig erweitert.

Farbe?

Größe: 4 mm.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

1902

20. XII. Vert. 100 m 2 Ggl. 2 mm

1903

19. II. Quant. 200 m 2 Eud. 2 u. 3 mm

10. III. Vert. 3000 m 1 Dst. 1,5 mm

15. III. Quant. 50 m 1 Dst. 2 mm 1 Ggl. 2 mm

17. III. Vert. 400 m 2 Eud. 2 mm 6 Dst. 1,5 mm 3 Ggl. 2 mm

23. III. Quant. 400 m 2 Dst. 2 mm

23. III. Quant. 200 m 2 Ggl. 1,1 u. 1,5 mm

15. V. Quant. 400 m 1 Ggl. 1 mm

20. V. Vert. 400 m 7 Eud. 1, 5–3 mm 3 Ggl. 1,5–3 mm

22. VIII. Vert. 1500 m 2 Eud. 3 mm

5. IX. 400 m gr. Abtrift 1 Dst. 1,5 mm 1 Ggl. 1,5 mm

10. IX. Vert. 3000 m 2 Ggl. 2 mm

18. IX. Vert. 400 m 2 Dst. 1 mm

21. IX. Quant. 400 m 2 Dst. 1,5 u. 2,5 mm 4 Ggl. 2 u. 3 mm

30. IX. Vert. 800 m 1 Ggl. 3,5 mm

13. X. Quant. 200 m 1 Ggl. 1 mm

Diese äußerst zarte und durchsichtige kleine Eudoxie fand sich in ziemlicher Anzahl im Material der Deutschen Südpolar-Expedition, aber auch nur hier. Anfangs hatte ich sie vollständig übersehen; erst nachträglich, beim Suchen nach Jugendformen, speziell nach CHUNS „Primärglocken“, habe ich sie bemerkt, denn im Wasser ist von ihr kaum etwas anderes zu sehen als der kleine, weiße Fleck, der sich stets am dickeren, ventralen Ende der Phylocyste findet und wahrscheinlich aus Kalkkonkrementen besteht. Die Geschlechtsglocken hatten alle sehr gelitten. Vielfach sahen sie so verschieden aus, daß ich im unklaren blieb, ob sie ausschließlich zu dem typischen Deckstück gehörten oder noch zu einer anderen Art.

Die Fundstellen, als Stichproben betrachtet, sprechen für eine sehr weite Verbreitung dieses anscheinend so ephemeren kleinen Geschöpfes, denn *Eudoxia galathea* wurde nicht nur wiederholt in der Antarktis gefangen, sondern auch zweimal in der Nähe von Madagaskar, ferner nordwestlich von Kapstadt bis hinauf zum Äquator und noch bis zu den Capverden. Im wärmeren Gebiet fand sie sich stets in Fängen aus 200 m Tiefe.

Zu welcher Kolonie sie gehört, ist ganz problematisch; die Fundstellen geben keinerlei Aufschluß hierüber. Keine antarktische Kolonie kommt für sie in Betracht. Nach ihrer Kleinheit und

dem primitiven Bau der Gonophore zu urteilen, ist es am wahrscheinlichsten, daß sie einer Mono-phyide oder Galeolarie gehört.

Beschreibung.

Sie ist die kleinste bisher bekannte Eudoxie, denn die größten Exemplare hatten nur eine Länge von 3 mm, und da auch die losen Gonophoren mit fast reifem Klöppel 3 mm nicht überschritten, dürfte 4 mm die Maximalgröße sein.

Die Geschlechtsglocke pendelt frei unter dem Deckstück herab, welches wegen seiner geringen basalen Vertiefung und des Mangels eines richtigen Nackenschildes nur lose, ohne engere Verbindung aufsitzt. Dieses hat eine unverkennbare Ähnlichkeit mit dem Deckstück von *D. bojani*, nur daß die obere Hälfte weniger stark dorsoventral abgeplattet ist, so daß es mehr einem zusammenge- drückten Kegel gleicht, mit glatten Wänden und stumpfer Spitze, ohne Naht, Kanten und Zähnen. Die Basis fällt schräg ab, so daß die Dorsalseite fast doppelt so lang wie die Ventralseite ist und unten ein breites, aber kurzes, halbrundes Schildchen gebildet wird. Die Phylocyste ist eiförmig wie dort, aber ihre Längsachse umgekehrt orientiert und dazu schräg gestellt, so daß sie mit der kurzen Ventrodorsalachse des Deckstückes zusammenfällt, wobei das stumpfe, dorsale Ende höher liegt wie die ventrale Spitze der Eiform. Sie sitzt auf einem langen, dünnen Stiel, der von der Mitte senkrecht nach abwärts geht und der Deckstückbasis aufsitzt, ohne daß ein einheitlicher Wulst zu erkennen war.

Die Geschlechtsglocke sieht sehr verschieden aus, falls es sich nicht um zwei verschiedene Arten handelt. Bei den vollständigen Exemplaren gleicht sie einem weiten Cylinder mit dicker Wand, ist oben fast gerade abgeschnitten, hat rundlichen Mund, der ebenfalls fast gerade abgeschnitten ist, ohne Zähne und anscheinend auch ohne Schuppe. Die Subumbrella ist ein weiter, nach oben wenig verjüngter Sack. Kanten fehlen vollständig; oben sind die Lateralseiten der Glocke dorsalwärts etwas verbreitert, ein seichtes Hydröcium bildend.

Unter den losen Glocken fanden sich dagegen viele, die fast trompetenförmig aussahen (Fig. 11). Hier war die Subumbrella stark kontrahiert und in zahlreiche Längsfalten gelegt, nach oben stark verjüngt, fast zugespitzt; der Mund dagegen war sehr weit, mit wellenförmigem Rand und mehr oder weniger langer Schuppe. Dorsalflügel fehlten anscheinend. Vielleicht beruht die Verschiedenheit der Form nur auf verschiedener Kontraktion oder verschiedenem Alter.

Bei allen Glocken saß der Klöppel an der Dorsalseite der Kuppe und reichte, bei sehr weiten und runden Glocken, weit über die Mitte der Subumbrella herab, bei sämtlichen kontrahierten und daher langgestreckten nie bis zum oberen Viertel. Die Eier, die bei keinem Exemplar reif waren, saßen in ziemlichen Abständen auf der Klöppelwand, während sich einige ganz mit Samen erfüllte Klöppel fanden, deren orale Spitze schon entleert war, so daß diese Klöppel, obwohl relativ sehr kurz, jedenfalls als reif betrachtet werden müssen — falls nicht eine Verletzung vorlag.

Das Gefäßsystem ist normal, der Saugmagen von der üblichen Form. Über den Tentakelapparat konnte näheres, wegen des ungenügenden Erhaltungszustandes, nicht ermittelt werden.

III. Subfamilie: Ceratocymbinae nom. nov.

Diphyabylinae LENZ und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 36.

Diagnose: Beide Glocken ungleich groß, die Oberglocke die kleinere, beide pyramidenförmig, fest zusammengefügten. Kanten und Zähnelung wohl entwickelt.

Oberglocke mit echtem Hydröcium, zentral. Stammwurzel tief eingesenkt, über dem Munde. Gefäßpol in der oberen Glockenhälfte.

Unterglocke kompliziert, asymmetrisch, Hydröcium hoch entwickelt. Somatocyste fehlt.

Eudoxien vorhanden, monöisch. Deckstück wie das Deckblatt einseitig entwickelt, ohne Naht, prismatisch. Phylocyste ovoide Blase mit 2 Ästen.

2 Geschlechtsglocken, 5kantig, kompliziert, asymmetrisch. Hydröcium hoch entwickelt.

Diese Unterfamilie mit ihrem einzigen Repräsentanten: *Ceratocymba sagittata* Q. et G., die *Diphyabyla hubrechti* LENS und VAN RIEMSDIJK, nimmt eine besondere Stellung im System ein durch die höchst merkwürdige und auffallende Vereinigung von Eigenschaften zweier ganz verschiedener Unterfamilien, der Diphyinen bzw. Galeolarien einerseits, der Abylinen anderseits. Diese Vereinigung läßt sich nur durch die Annahme erklären, daß es sich um eine Übergangsform handelt, welche noch einen Teil der von ersteren ererbten Eigenschaften besitzt, die dem Verfall oder der Umwandlung geweiht sind, neben neu erworbenen, die bei Abylinen eine Weiterentwicklung erfahren. Ich werde dies im einzelnen, der besseren Verständlichkeit wegen am Schluß des Kapitels nachweisen.

Die nahe Verwandtschaft mit den Diphyinen und Abylinen war schon LENS und VAN RIEMSDIJK, den Entdeckerinnen der Kolonie, aufgefallen und hatte sie bewogen, diese zu einer selbständigen Unterfamilie zu erheben und die näheren Beziehungen durch den Namen *Diphyabylinae* zum Ausdruck zu bringen. Aber gerade diese Verwandtschaft veranlaßte BIGELOW, die Unterfamilie zu streichen, da die Beziehungen speziell zu *Abyla leuckarti* HUXLEY dadurch verwischt würden. Deshalb fügte er die Gattung als vierte den Abylinen bei. Aus dem gleichen Grunde hatte seinerzeit CHUN die zugehörige Eudoxie, welche nunmehr der Kolonie den Namen gibt, den Abylinen zugesellt. Diese selbst war ihm ebenso problematisch, wie sie es bisher geblieben ist. Das Vorgehen von LENS und VAN RIEMSDIJK ist aber jetzt, wo beide bekannt sind, jedenfalls richtiger, und die Aufstellung einer besonderen Unterfamilie für diese ausgesprochene Zwischenform notwendig. Bei aller Ähnlichkeit unterscheidet sie sich doch scharf sowohl von den Diphyinen wie von den Abylinen, wie ein Blick auf die betreffenden Abbildungen lehrt.

Da der Gattungsname *Diphyabyla* LENS u. v. R., den Regeln entsprechend, zugunsten von *Cymba* Q. et G. gestrichen werden muß, d. h. von *Ceratocymba*, nachdem CHUN nachgewiesen hat, daß *Cymba* durch eine Molluskenart präokkupiert ist, wird es besser sein, den Namen der Unterfamilie entsprechend umzuändern, so daß sie künftig *Ceratocymbinae* heißen soll.

Die Eudoxie bzw. das Deckblatt entwickelt sich jedenfalls wie bei Abylinen, so daß das Nackenschild ventral statt dorsal sitzt. Bei Orientierung der Eudoxie muß dies im Auge behalten werden.

Genus *Ceratocymba* CHUN.

Cymba QUOY et GAIMARD, 1827, S. 334.

Cymba QUOY et GAIMARD, 1827, S. 10.

Non *Cymba* ESCHSCHOLTZ, 1829, S. 133.

Diphyes QUOY et GAIMARD, 1833, S. 95.

Ceratocymba CHUN, 1888, S. 768 (1160).

Ceratocymba CHUN, 1897, S. 33.

Diphyabyla LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 36.

Diphyabyla BIGELOW, 1911b, S. 231.

Ceratocymba sagittata Q. et G. (*Diphyabyla hubrechti* LENS u. v. R.) mit Eudoxie.

(Taf. XV, XVI, Fig. 1—5.)

Kolonie: *Diphyabyla hubrechti* LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 36—39, Taf. VI, Fig. 47, Textfig. 46—51. Malayischer Archipel.

Diphyabyla hubrechti BIGELOW, 1911 b, S. 231—233, Taf. XII, Fig. 7. Östlicher tropisch-pazifischer Ozean
Abyla leuckarti AGASSIZ und MAYER, 1902, S. 165 partim (BEGELOW). [(20° s. Br., 92° ö. L.).]

Eudoxie: *Cymba sagittata* QUOY et GAIMARD, 1827, S. 334—335, Fig. 1—9. Straße von Gibraltar.

— *Cymba sagittata* QUOY et GAIMARD, 1827, S. 334—335, Taf. III.

Cymba sagittata ESCHSCHOLTZ, 1829, S. 134.

Nasella sagittata BLAINVILLE, 1830, S. 120.

Diphyes Cymba QUOY et GAIMARD, 1833, S. 95—97, Taf. V, Fig. 12—17. Gibraltar.

Diphyes Variété QUOY et GAIMARD, 1833, S. 97, Fig. 18—20. Grand Ocean australien.

Nasella sagittata BLAINVILLE, 1834, S. 131, Taf. IV, Fig. 2.

Cymba sagittata LESSON, 1843, S. 454.

Ceratocymba spectabilis CHUN, 1888, S. 768—770 (1160). Canaren.

Ceratocymba sagittata CHUN, 1897, S. 33. Atlantischer Ozean.

Ceratocymba sagittata BEDOT, 1904, S. 5, Taf. I, Fig. 1—3. Atlantischer Ozean.

Ceratocymba asymmetrica LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 9—12, Taf. I, Fig. 2—3, Textfig. 7—11.

Non *Abyla leuckarti* BIGELOW, 1911, S. 219. [Malayischer Archipel.]

Diagnose: Kolonie: Die beiden Glocken sehen ganz verschieden aus. Die Oberglocke ist bedeutend kleiner als die Unterglocke und fein und regelmäßig, letztere grob und unregelmäßig gezähnt.

Oberglocke: Untere Hälfte mit 6, obere mit 4 Kanten; oben ist sie in eine sehr lange Spitze ausgezogen; Mund klein, mit 4 Zähnchen; Subumbrella lange, enge Röhre; Somatocyste ovoide Blase, in der unteren Glockenhälfte gelegen; das Stielgefäß entspringt oben.

Unterglocke: 6 Kanten, davon 2 kurze: die Ventralkante und die linke Lateralkante. 5 Mundzähne; der linke Dorsalzahn ist ein langer Sporn. Im Hydröcium lange, gezähnte Leiste links.

Farbe: Nesselknöpfe gelb.

Größe der Glocken: 28 und 60 mm, zusammen mindestens 80 mm.

Eudoxie: Deckstück prismatisch, häufig etwas asymmetrisch, mit breitem Kopfstück; die Deck- und Dorsalfläche sind schmal, das dreieckige, unten zugespitzte Nackenschild mit 1—2 Ventralkanten versehen. Phylocyste ovoide Blase mit 1 ab- und 2 aufsteigenden Ästen.

Geschlechtsglocken: ♂ fast wie die Unterglocke, asymmetrisch, 5kantig, die eine Kante unvollständig; im Hydröcium eine lange, gezähnte Leiste links; ♀ ihr Spiegelbild.

Größe: 20 mm und 25 mm.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:	Kolonie	Eudoxie
1901		
3. IX. Nachts, 7 m Netz, 10 m tief	1 Ugl. 42 mm.	
26. X. Vert. 1340 m	1 Ogl. 28 mm, 2 Ugl. 32 mm?	1 Ex. 20 mm, 3 Dst. 9—16 mm, 2 Ggl. 25 mm.
31. X. Nachts, 7 m Netz, 10 m tief	1 Ogl. 26 mm	2 Ex. 22 mm.
5. XI. Nachts, 500 m		2 Dst. 6 u. 15 mm, 2 Ggl. 18 u. 22 mm.
5. XI. Nachts, 1000 m		1 Ex. 17 mm, 1 Ggl. 15 mm.
1903		
14. V. Horizontalnetz, 20 m		2 Ex. 16 mm, 5 Dst. 11—20 mm, 2 Ggl. 14 mm.
10. IX. Vert. 3000 m		2 Ggl. 5 u. 17 mm.
7. X. Nachts, 4 m, Horizontalnetz		1 Ex. 12 mm, 4 Dst. 10—14 mm.
9. X. Vert. 3000 m	2 Ogl. 5 u. 9 mm.	

Gazelle: Indischer Ozean, 1875:

15. IV. Östlich von der Insel Amsterdam (100° ö. L., 35° 3' s. Br.) 1 Gl. 30 mm.

7. IV. Nordwestlich von der Insel Amsterdam, 75° ö. L., 36° s. Br. 1 Ex. 60 mm.

Lange vor der Kolonie ist die riesengroße, prächtige Eudoxie von QUOY und GAIMARD entdeckt und *Cymba sagittata* genannt worden. Zuerst fanden sie sie in der Straße von Gibraltar und später wahrscheinlich auch im Stillen Ozean bei Australien, denn das von ihnen hier erbeutete

und als Varietät bezeichnete Deckstück unterscheidet sich, nach ihrer Abbildung zu urteilen, nur durch eine überzählige Kante auf der Ventralseite des Nackenschildes, eine sehr häufige Unregelmäßigkeit ohne spezifische Bedeutung, nach meinen Beobachtungen.

Die Wiederentdeckung der Eudoxie gelang erst CHUN nach mehr wie einem halben Jahrhundert, und zwar bei den Canaren. Anfangs allerdings hielt er seine Exemplare nur für nahe verwandt und nannte sie *Ceratocymba spectabilis*; später jedoch hat er sich von ihrer Identität mit *C. sagittata* überzeugt auf Grund des Materials der Plankton-Expedition. In diesem waren zwei ganze Exemplare nebst losen Geschlechtsglocken vorhanden. Die zugehörige Kolonie festzustellen wollte ihm nicht gelingen, und er rechnete die Eudoxie, wegen der Ähnlichkeit der Somatocyste mit jener der Eudoxie von *A. trigona*, zu den Abylinen, obwohl er es nicht für ausgeschlossen hielt, daß sie von einer Monophyide „aufgeammt“ werden könnte. Eine Abbildung hat CHUN ebensowenig gegeben wie eine vollständige Beschreibung, während BEDOT, der mehrere Eudoxien im Material der Princess Alice fand, wenigstens erstere gab.

CHUNS mangelhafte Beschreibung war wohl in erster Linie Ursache, daß LENS und VAN RIEMSDIJK die betreffenden Eudoxien ihres malayischen Materials: 3 ganze Exemplare und 5 Deckstücke, für neu hielten und *C. asymmetrica* nannten. Die starke Asymmetrie der Deckstücke, die verhältnismäßige Kleinheit und abweichende Form der Phylocyste, wie die etwas andere Mundbildung der Geschlechtsglocke schien ihnen diese spezifische Trennung zu rechtfertigen, nach Vergleich mit einem schönen Exemplar von CHUNS *C. sagittata*. Merkwürdig war allerdings, daß die Eudoxien BEDOTS, die aus dem Atlantischen Ozean stammten, wie jene CHUNS, nicht mit letzteren, sondern nach den Abbildungen mit den malayischen „absolut identisch“ sein sollten. Tatsächlich geben aber BEDOTS Abbildungen keine Anhaltspunkte hierfür; im Gegenteil ist die Form des Deckstückes speziell bei seiner Abbildung 3, Taf. I, durchaus symmetrisch.

BIGELOWS Annahme (1911 b, S. 232), daß die *Eudoxia C. sagittata*, die in seinem Material fehlte, die noch unbekannte Eudoxie von *A. leuckarti* HUXLEY sei, hat sich nicht bestätigt, wenn auch die Möglichkeit hierfür groß war. Die Mutterkolonie ist, das steht nunmehr über jeden Zweifel, keine andere als die merkwürdige und riesige *Diphyabyla hubrechti*, von der sich eine, allerdings einzige Oberglocke im Siboga-Material fand. LENS und VAN RIEMSDIJK haben sie gut unter obigem Namen abgebildet und beschrieben, ohne jedoch ihre Zugehörigkeit zu der gleichzeitig vorhandenen Eudoxie auch nur zu ahnen. Seitdem ist von der Kolonie nur eine Oberglocke von BIGELOW und eine von AGASSIZ und MAYER gefunden worden; diese hatten aber letztere mit *A. leuckarti* verwechselt, wie BIGELOW nach einer Zeichnung feststellen konnte.

Geographische Verbreitung.

C. sagittata ist von der Gauß im ganzen 8mal, 4mal die Kolonie, 5mal die Eudoxie erbeutet worden, je 4mal auf der Hin- und Herreise, und zwar an weit auseinandergelegenen Stationen, von denen nur zwei beiden gemeinsam sind. Auf der Ausreise wurde die Kolonie, und zwar zum überhaupt erstenmal im Atlantischen Ozean, nördlich von den Canaren beobachtet, zum letztenmal auf der Rückreise westlich von den Cap Verden, wo zwei Tage früher die Eudoxie gefunden worden war. Dieser begegnen wir dann in einem Fang von Ascension, und beiden zusammen südwestlich von St. Helena, unter dem 26. und 30.⁰ s. Br. Die südlichste Fundstelle hier lag unter dem

32.⁰ s. Br., südlich von St. Helena, wo die Eudoxie sich in 2 Fängen aus 500 und 1000 m. am 5. November 1901 fand. Schließlich begegnen wir letzterer auch im Indischen Ozean am 14. Mai 1903, südlich von Réunion unter dem 25.⁰ s. Br. Hier wurde die Kolonie auch im Jahre 1875 von der Gazelle gefangen, jedoch noch südlicher, unter dem 35.⁰ und 36.⁰ s. Br., östlich und nordwestlich von der Insel Neu-Amsterdam, so daß der 32.⁰ bzw. 36.⁰ s. Br. als südlichste Verbreitungsgrenze in diesen beiden Ozeanen gelten kann.

Bei den Canaren fand CHUN die Eudoxie 1888 von Januar bis März selten und vereinzelt, während sie die Plankton-Expedition in der Sargassosee, bei den Cap Verden, im Guineastrom und im Nord- und Süd-Äquatorialstrom erbeutete. Zwischen Azoren und Portugal wurde sie vom Fürsten von Monaco gefangen, in der Straße von Gibraltar seinerzeit von QUOY und GAIMARD. In das Mittelmeer scheint sie nicht vorzudringen.

Im Indischen Ozean wurde *C. sagittata* außer von der Gauß und der Gazelle nur von der Siboga, und zwar an weit auseinanderliegenden Stationen, erbeutet: die Kolonie nördlich von der Insel Sumbawa ($7^{\circ} 20'$ s. Br., $117^{\circ} 58'$ ö. L.), die Eudoxie bei den Sulu-Inseln, in der Halmahera-See ($0^{\circ} 17'$ s. Br., $129^{\circ} 14'$ ö. L.), dann östlich von Celebes ($3^{\circ} 33'$ s. Br., $124^{\circ} 15'$ ö. L.), zwischen Flores und Butan (7° s. Br., 122° ö. L.), und schließlich bei der Insel Binongka, während beide im Material von BEDOT, H. SCHOEDE und BRAUER fehlten.

Im Pazifischen Ozean ist *C. sagittata* mit Bestimmtheit bisher nur von BIGELOW im Material der Albatross westlich von Südamerika, unter dem 28.⁰ s. Br. und dem 92.⁰ ö. L., nachgewiesen worden, da der zweite Fund QUOY und GAIMARDS zweifelhaft ist.

Hiernach ist diese Art in allen drei Ozeanen sehr verbreitet, aber relativ sehr selten, und scheint auf die warmen Strömungen beschränkt zu sein. Sehr merkwürdig ist, daß die Kolonie so viel seltener als die Eudoxie gefunden wird; das dürfte damit zusammenhängen, daß erstere hauptsächlich in der Tiefe lebt, obwohl die Fundlisten bestimmte Anhaltspunkte hierfür nicht geben, denn von der Gauß wurde sie auch an der Oberfläche gefangen. Die Eudoxie scheint unterschiedslos in der Tiefe wie an der Oberfläche vorzukommen.

Material und Ergebnisse.

Nach bald 100 Jahren ist endlich mit Hilfe des Materials der Gauß und des Berliner Museums die Feststellung gelungen, daß die lange gesuchte Mutterkolonie der Eudoxia *C. sagittata* Q. et G. keine andere ist als die *Diphyabyla hubrechti* LENS u. v. R., welche bisher lediglich durch ihre merkwürdige Oberglocke bekannt war. Eine ausschlaggebende Rolle spielte bei dieser Feststellung ein sehr schön erhaltenes, vollständiges Exemplar der letzteren von der Gazelle, bisher das einzige mit beiden Glocken im Zusammenhang. Mit seiner Hilfe konnten die losen Unterglocken des Gauß-Materials bestimmt werden, deren Aussehen so abweichend von demjenigen der Oberglocke ist, daß sonst schwerlich jemand auf die Idee verfallen wäre, gerade diese beiden zu vereinigen. Damit war zugleich die Zugehörigkeit der Eudoxia *C. sagittata* bestimmt, denn ihre Geschlechtsglocke entspricht so sehr und bis in Einzelheiten der Unterglocke, daß sie kaum voneinander zu unterscheiden sind, besonders wenn der Erhaltungszustand der ersten kein tadellos èr und der Klöppel verloren ist. Deshalb blieb es auch mehrmals zweifelhaft, um welche von beiden es sich handelte. Zudem sind die Hauptglocken und Geschlechtsglocken so charakteristisch und

ist ihre Größe so ungewöhnlich, daß sie schon aus diesem Grunde zusammengehören müssen und mit keinen andern zu verwechseln sind. So hatten die 4 Oberglocken der Gauß eine Länge von 5—25 mm, die 3 Unterglocken von 32—42 mm, während die 4. Unterglocke, von der nur die untere Hälfte erhalten war, jedenfalls noch bedeutend größer gewesen sein muß. Die Größe der Gonophoren betrug 3—25 mm.

Doch noch eine weitere Tatsache spricht für die Zusammengehörigkeit und brachte mich zuerst auf diese: Oberglocke und Deckstück sind beide, sowohl in ihrem Aussehen wie in ihrer Konsistenz wie Knorpel, ähnlich den Glocken von *H. luteus* Q. et G. Umgekehrt sind die Unterglocken und Geschlechtsglocken glashell und durchsichtig, zudem außerordentlich zart und widerstandslos; dadurch ist der Kontrast zwischen Ober- und Unterteil ein sehr großer und auffallender bei der Kolonie wie bei der Eudoxie und erhöht deren Ähnlichkeit noch mehr (siehe Taf. XV, Fig. 1).

Die letzten Zweifel mußten weichen, als sich in der einen Oberglocke der Gazelle von 30 mm zwei junge, allerdings abgerissene Deckblätter fanden, die schon alle charakteristischen Einzelheiten der Deckstücke erkennen ließen. Einen direkten Übergang zwischen beiden bildeten die losen Deckblätter der Gauß von 2 mm an, die noch wenig Gallerte besaßen und seitlich zusammengelegt waren, mit nach innen geklappter Deckfläche. Darnach entwickeln sie sich jedenfalls wie bei Abylinen einseitig am Ort ihrer Entstehung und sitzen dem Stamm sattelförmig von der Ventralseite auf, eine Tatsache, die bei Bezeichnung der einzelnen Kanten und Flächen berücksichtigt werden muß.

Da die Eudoxien meines Materials sowohl aus dem Atlantischen wie aus dem Indischen Ozean stammten, war es möglich, die von LENS und VAN RIEMSDIJK und von QUOY und GAIMARD bei den Deckstücken beobachteten Unterschiede auf ihren spezifischen Wert hin zu prüfen. Dabei zeigte sich, daß diese Unterschiede viel häufiger und größer sind, als es den Anschein hatte; ganz symmetrische Deckstücke mit einer einzigen, ventralen Längskante am Nackenschild und einer symmetrisch-dreieckigen Deckfläche, wie von BEDOT abgebildet, gehören zu den Ausnahmen. Meist ist neben der medianen Ventralkante (Textfig. 40a, bei *) eine zweite Längskante rechts vorhanden, die sowohl bezüglich ihrer Lage wie ihrer Länge sehr unregelmäßig ist, wenn sie auch immer auf der rechten Schildhälfte sitzt (durch die punktierten Linien Textfig. 40 b angegeben). Je nach ihrer Länge bedingt sie dann eine Verschiedenheit auch in der Form der Deckfläche (Textfig. 40 c), so daß diese statt dreieckig unregelmäßig viereckig erscheint. Hierzu gesellen sich die schon von CHUN festgestellten Abweichungen in Form und Größe der oberen Ecken oder Hörner des Kopfstückes, wodurch dieses bald breit, niedrig und oben flach erscheint, bald schmal, hoch und oben vertieft, wenn es auch als Ganzes die charakteristische Form stets behält. Eine spezifische Bedeutung kommt diesen Unterschieden nicht zu. Es gibt nur eine einzige Eudoxie dieses Aussehens, wie schon die Fundstellen erwarten ließen.

Trotzdem blieb es zweifelhaft, ob alle losen Deckstücke zu *C. sagittata* gehören, denn, und damit komme ich zu einem weiteren wichtigen und sehr interessanten Ergebnis meiner Untersuchungen: die Eudoxien von *C. sagittata* Q. et G. und *A. leuckarti* HUXLEY gleichen sich so sehr, daß BIGELOWS Annahme, sie seien identisch und gehören zu letzterer um so verständlicher ist, als damals die Unterglocken dieser beiden Arten noch mehr oder weniger unbekannt

waren. Da sich zum Glück in meinem Material nicht nur beide Kolonien, sondern auch beide Eudoxien fanden, konnte ich durch direkten Vergleich und mit Hilfe von BIGELOWS Abbildung eines älteren Cormidiums von *A. leuckarti* feststellen, daß zwischen den Eudoxien allerdings Unterschiede vorhanden sind, aber nur sehr geringe; die Geschlechtsglocken allein sind verschieden, die Deckstücke dagegen vollkommen gleich, wenigstens bei konserviertem Material. Alle Unterschiede, die ich hier anfangs gefunden zu haben glaubte, erwiesen sich nachträglich als belanglose, individuelle Abweichungen. Die Geschlechtsglocken dagegen weisen dieselben Unterschiede auf wie die zugehörigen Unterglocken, da sie diesen mehr oder weniger vollkommen entsprechen.

Von der Eudoxie waren im Gauß-Material außer losen Teilen auch 5 ganze Exemplare vorhanden, davon allerdings nur 3 noch im Besitz beider Glocken, also der betreffenden Abbildung BEDOTS entsprechend. Von diesen Glocken hatten die rechten eine Länge von 18 bzw. 16 und 15 mm, die linken von 9 bzw. 7 und 5 mm; bei den andern Exemplaren war nur eine Glocke vorhanden, so bei dem vom 26. X. 01 die linke, die jedenfalls eine Ersatzglocke war, da sie noch nicht über den Rand des großen Deckstückes vorragte. Die Untersuchung der Geschlechtsglocken ergab noch die auffallende Tatsache, daß männliche und weibliche Glocken nicht gleich, sondern die einen das genaue Spiegelbild der andern sind, und zwar so, daß die ersten ganz der Unterglocke entsprechen, die letzteren daher das Spiegelbild auch der Unterglocke sind. Ferner sitzt die männliche Glocke immer rechts, die weibliche links, so daß von einer geschlechtlichen Trennung der beiden Eudoxienhälften gesprochen werden kann. Ob diese Tatsache, die theoretisch von Bedeutung ist, schon früher beobachtet wurde, ist zweifelhaft; CHUN bemerkt nur, daß bei *C. sagittata* das Geschlecht der Genitalglocken regelmäßig wechselt, so daß, wenn die größere Glocke männlich, die gleichzeitig auftretende etwas kleinere weiblich sei, und dieser wieder eine männliche folge usw. Daß aber dieser Wechsel so ist, wie oben geschildert, sagt er nicht und ist auch aus BEDOTS Abbildung nicht ersichtlich. Des weiteren scheinen, nach der Größe zu urteilen, die Glocken der rechten Seite denen der linken, also das männliche Geschlecht dem weiblichen, an Alter vorauszugehen. Ob Exemplare vorkommen, bei denen das Umgekehrte der Fall ist, muß noch untersucht werden. Es würde dies eine gewisse geschlechtliche Differenzierung wenigstens der Eudoxie darstellen und damit vielleicht den ersten Schritt zu einer geschlechtlichen Trennung der Kolonie.

Über die ontogenetische Entwicklung war näheres nicht zu ermitteln, dagegen ist sehr interessant und bedeutsam die Tatsache, daß die jüngste Oberglocke von 5 mm (Taf. XV, Fig. 3) ein typisches definitives Einglockenstadium war, mit einem noch unvollständigen Primärcormidium, das direkt unter der Hydröciumkuppe saß und diese fast ausfüllte, während noch jede Andeutung eines Stammes fehlte. Damit erscheint es äußerst wahrscheinlich, daß auch bei *C. sagittata* die definitive Oberglocke sich direkt aus dem Ei entwickelt und eine larvale Glocke fehlt. Denn bei der ungewöhnlichen Tiefe des Hydröciums und seiner hakenförmigen Zuspitzung ventral unten ist die Möglichkeit einer Verbindung dieser Glocke mit einer Larvenglocke, ähnlich wie bei Galeolarien und bei *Mg. kochi*, noch viel geringer als selbst z. B. bei den Diphyinen des I. Formenkreises (*D. dispar*) und auch bei Abylinen.

Die von BIGELOW abgebildete Oberglocke ist 7 mm lang, also schon etwas älter als meine jüngste, und dürfte außer dem Primärcormidium — ganz deutlich ist das nicht zu erkennen — bereits eine Anzahl Knospen besitzen. Ob sich unter diesen eine solche für die 1. Unterglocke findet, ist zweifel-

haft; jedenfalls muß deren Anlage eine sehr späte sein, da bei einer Oberglocke von 5 mm der Stamm noch nicht einmal angelegt ist.

Die phylogenetische Entwicklung und die verwandtschaftlichen Beziehungen von *C. sagittata* werde ich erst nach der Beschreibung besprechen.

Beschreibung.

Diese Art erreicht erreicht eine erstaunliche Größe, denn die Kolonie der Gazelle hatte eine Länge von nicht weniger wie 60 mm, von welchen 28 mm auf die Oberglocke kamen, während die Unterglocke 36 mm lang war; nach meinen losen Stücken berechnet sind sie aber mindestens 80 mm lang, ohne den Stamm. Die größten Eudoxien CHUNS und BEDOTS besaßen allerdings nur eine Länge von 25 mm, die meinigen von 22 mm, von denen 15 mm auf das Deckstück entfielen. Die größten Geschlechtsglocken hatten eine Länge von 20 mm. Da sich jedoch auch Deckstücke von 20 mm, Geschlechtsglocken von 25 mm fanden, und zudem bei allen der Klöppel klein und ganz unreif war, eine Beobachtung, die auch CHUN machte, läßt sich annehmen, daß die Eudoxie ebenfalls sehr viel größer wird und hierin alle bisher bekannten Eudoxien übertrifft.

Das Aussehen von *C. sagittata* ist, wie früher bemerkt, dadurch sehr auffallend, daß Unterglocke und Geschlechtsglocke glashell, zart und dünnwandig sind, Oberglocke und Deckstück dagegen knorpelartig. Die milchige Trübung der Deckstücke war schon CHUN (1888, S. 769) aufgefallen; sie tritt, nach ihm, bei stärkerer Berührung auf, und zwar zuerst in der Umgebung der beiden hornförmigen Äste der Phylocyste, um sich von da aus über die ganze Gallerte auszubreiten. Zum Unterschied von *Hippopodius* sei sie aber nicht an die Ektodermzellen gebunden und beruhe auf dem Erscheinen außerordentlich feiner Körnchen, die nach etwa einer halben Stunde wieder verschwinden, wenn die Eudoxie der Ruhe überlassen ist.

Bei der Oberglocke wird das gleiche der Fall sein, da sie hierin ganz dem Deckstück entspricht. Nur die jüngste Oberglocke meines Materials macht eine Ausnahme, indem sie noch zart und fast durchsichtig war, und so scheint auch die 7 mm große Glocke BIGELOWS gewesen zu sein, so daß sich jene Eigenschaft erst mit dem Alter entwickeln dürfte; damit stimmen meine Beobachtungen bei den Deckblättern überein. Etwas Ähnliches werden wir bei den weißen Rändern von *B. bassensis* Q. et G. finden.

Bau und Größe der Hauptglocken sind so verschieden, daß es kaum verständlich ist, wie sie überhaupt auf die Dauer zusammenhalten. Ganz unorganisch sitzt die kleine, schlanke und zierliche, oben in eine sehr lange Spitze ausgezogene, fein gezähnte Oberglocke auf der großen, plumpen, grob gesägten Unterglocke mit den großen Zähnen, dem langen, dolchartigen Sporn am Mund und den breiten Dorsalflügeln (siehe Fig. 1, Taf. XV). Das kleine, enge Hydrökium der Oberglocke scheint zudem ganz ungeeignet zur Aufnahme der Unterglocke.

Bei der Eudoxie dagegen hat eine sehr enge, gegenseitige Anpassung des Deckstückes und der beiden Geschlechtsglocken stattgefunden, so daß sie fest zusammenhalten und sich viel weniger leicht als bei Diphyinen und auch bei Abylinen trennen.

Über die Farbe wissen wir nur, daß die Nesselknöpfe bronzefarben sind (CHUN).

Für die Oberglocke genügt es, auf meine Abbildungen (Taf. XV), meine Diagnose und die Beschreibung von LENS und VAN RIEMSDIJK zu verweisen und zu bemerken, daß die 4 langen

Kanten der oberen Glockenhälfte, der Homologie mit den Diphynenglocken wegen, als Ventral- und Lateralkanten, so wie z. B. bei *D. sieboldi*, bezeichnet werden müssen. Diese 4 Kanten entspringen gemeinsam auf der Glockenspitze und bilden an der Basis 3 Zähne, 2 laterale Mundzähne, ähnlich wie bei *D. antarctica*, und einen Ventralzahn, indem die beiden Ventralkanten, wie bei den *Abyla*-Arten, unten zu einer Spitze zusammenlaufen. Außerdem findet sich jederseits in der unteren Glockenhälfte, auf der breiten Lateralfläche, eine kurze Kante, die als Ventrolateralkante zu bezeichnen ist; sie teilt letztere in zwei ungleiche Hälften, wie auf den Abbildungen ersichtlich, eine kleinere Ventrolaterale und eine größere dorsolaterale. Diese Kanten zweigen sich tief unter der Glockenspitze von den Ventralkanten ab und gehen schräg gegen den Mund zur Basis. Ganz gleiche Verhältnisse werden wir bei *A. leuckarti* und ähnliche bei allen andern *Abyla*-Arten finden (siehe Textfig. 54 d, e, f).

Die schlanke, röhrenförmige Verlängerung der Subumbrella nach oben hängt nicht, wie BIGELOW glaubt, mit schlechter Konservierung zusammen, sondern lediglich mit dem Alter, wie aus den betreffenden Abbildungen jüngerer und älterer Glocken unzweideutig hervorgeht. Anfangs ist die apikale Glockenspitze kurz und stumpf und damit auch die Subumbrella oben stumpf; später wachsen beide immer mehr nach oben aus, wodurch die Subumbrella immer schlauchförmiger wird. Die Glockenspitze ist bei größeren Oberglocken immer etwas umgeknickt, wie auch BIGELOW beobachtete (auf Taf. XV Fig. 2 weggelassen).

Die Unterglocke (Taf. XV, Fig. 1, 4; Taf. XVI, Fig. 1) ist eine sechskantige, oder eigentlich vierkantige Säule, da 2 Kanten ganz kurz sind; sie ist asymmetrisch, lateral etwas abgeplattet, mit spaltförmigem Hydröcium. Nach unten verlängert sich ihr linker Dorsalzahn zu einem charakteristischen, langen und scharfen, dolchartigen Sporn. Nach oben wird sie von einer breiten und kurzen, dorsal schräg abgestützten Apophyse überragt, die, zum Unterschied von allen bisher besprochenen Unterglocken, ventral eine scharfe, mediane Längskante trägt, und hier auch durch eine Querkante von der eigentlichen Glocke abgesetzt ist. Außer den beiden Dorsalkanten, welche die Hydröciumflügel begrenzen und den Lateralkanten, die scharf vorspringen, wie bei der Oberglocke, und sich am Munde zu den breiten Lateralzähnen verlängern, ist unten eine ganz kurze 5. Kante auf der unpaaren Ventralfläche vorhanden, die zum unpaaren Ventralzahn geht. Ferner sitzt links oben eine schwache 6. Kante (Taf. XVI, Fig. 1, Dk.s), die an der Apophysenbasis entspringt und sich unter der Glockenmitte über dem linken Dorsalzahn allmählich verliert; sie teilt die betreffende Lateralfläche in eine größere Ventral- und eine kleinere Dorsalhälfte. Da auch die Zahnelung dieser Kante schwächer ist wie bei den andern, fällt sie nur wenig auf.

Die lange, schmale Ventralfläche (Taf. XV, Fig. 4) wird oben symmetrisch von der Apophyse überragt und symmetrisch von ihr durch die Querkante abgesetzt, indem die beiden Lateralkanten symmetrisch von dieser entspringen; so teilt die ventrale Mediankante der Apophyse, nach unten verlängert, diese Fläche in zwei gleiche Hälften und fällt unten mit der kurzen Kante und dem Ventralzahn zusammen. Gerade diese Beziehungen sind sehr wichtig für das Verständnis der phylogenetischen Entwicklung dieser eigentümlichen Unterglocke, wie sich später noch zeigen wird. Der unpaare Ventralzahn sieht ganz anders aus wie die Lateralzähne (Taf. XV, Fig. 1); er ist kurz und breit und springt wie ein kräftiger, dreikantiger Dorn starr nach außen vor. Die Lateralzähne sind allerdings auch dreikantig, dagegen größer und länger, weniger kräftig und einwärts gekrümmmt.

Die Lateralflächen verbreitern sich dorsalwärts zu zwei großen Hydröciumflügeln, die auf der Apophysenspitze beginnen und das spaltförmige Hydröcium begrenzen. Dabei sind die Dorsalkanten leicht gerundet (Taf. XV, Fig. 1; Taf. XVI, Fig. 1) und verlängern sich am Munde zu zwei charakteristischen Zähnen von sehr ungleichem Aussehen. Der größere linke Flügel mit der überzähligen und unvollständigen Kante oben, ist von gleichmäßiger Breite; seine schmälere, scharf abgeknickte Dorsalhälfte überdacht leicht das Hydröcium, während er selbst unten den spornförmigen Dorsalzahn bildet, der senkrecht nach abwärts geht und alle andern Zähne an Länge weit überragt; er macht mehr als den 4. Teil der ganzen Glocke aus und gibt der Kolonie ein auffallendes Gepräge. So hatte er bei einer Glocke von 13 mm eine Länge von nicht weniger wie 8 mm, während auf die Mundzähne nicht mehr als 2 mm, auf den rechten Dorsalzahn 4 mm kamen. Von seinen 3 Kanten ist die eine die Verlängerung der linken Dorsalkante, die zweite liegt nach außen und geht in tiefem Bogen in die Seitenkante des linken Lateralzahnes über, während die dritte eine Innenkante ist, die nach der Mundöffnung sieht und im Bogen in die entsprechende Kante des rechten Dorsalzahnes übergeht.

Der schmälere rechte Flügel ist nur in seiner oberen Hälfte gleichmäßig breit; nach unten verschmälert er sich zusehends, so daß am Munde nichts mehr übrig bleibt als ein ganz schmaler, mit dem linken Flügel verwachsener Streifen (Taf. XV, Fig. 1). Der zugehörige Dorsalzahn ist sehr kräftig, gedrungen und ungefähr doppelt so lang als die lateralen Mundzähne; er geht nicht senkrecht nach abwärts, sondern steht seitlich etwas ab, wobei seine 3 Kanten denen des linken Zahnes entsprechen; die Verbindungsbrücke zwischen diesen beiden, die Mundplatte, ist, da jene dicht zusammensitzen, sehr schmal. So hat die Basis der Unterglocke ein sehr charakteristisches, mit keiner andern Glocke zu verwechselndes Aussehen.

Das Hydröcium ist nur ein schmaler Spalt, wobei eine dorsale Glockenwand fehlt, so daß die begrenzenden Flügel an ihrer Wurzel zusammenstoßen, indem sie diese Wand gewissermaßen in sich aufgenommen haben. Deshalb wäre auf einer Abbildung der Dorsalseite kaum mehr zu sehen als die Dorsalkanten. So genügt ein Hinweis auf die Lateralansichten der Unterglocke (Taf. XV und XVI, Fig. 1) in Verbindung mit der betreffenden Abbildung der männlichen Geschlechtsglocke (Taf. XVI, Fig. 5), da sich beide im wesentlichen entsprechen. Auf der Innenseite des linken Flügels der Unterglocke finden wir eine lange, schmale Leiste, die ungefähr von der Mitte der sich hier gewissermaßen teilenden Dorsalkante entspringt (Taf. XVI, Fig. 1 u. 5 bei *) und schräg gegen den Mund nach innen und unten verläuft. Diese Leiste liegt dem Flügel flach auf und endet in einiger Entfernung über dem Mund in der Mitte seiner Breite; ihr freier Rand sieht nach außen und weist eine kleine Anzahl riesiger, hakenförmiger, nach unten gekrümmter Zähne auf, von denen einer in der Mitte durch besondere Größe auffällt, wie bei der Geschlechtsglocke zu sehen. Bei dieser allerdings liegt der größte Teil der Leiste auf der breiten, dorsalen Glockenwand, da die Flügel an ihrer Wurzel nicht zusammenstoßen, sondern breit abstehen. Auch der rechte Flügel hat eine besondere Eigentümlichkeit, ein breites und dickes, polsterartiges Kissen an der Innenseite, der Dorsalkante entlang (Taf. XV, Fig. 1, Taf. XVI, Fig. 1 P), im oberen Drittel des Flügels; der Innenrand dieses Kissens ist gerundet und ebenfalls mit einer Anzahl großer, hakenförmiger Zähne versehen. Bei der Geschlechtsglocke fehlt ähnliches vollständig.

Die Zähnelung der Unterglocke ist sehr verschieden: die 4 Längskanten sind bis über die Glocken-

mitte regelmäßig, aber grob gezähnt, ebenso die Basis, im Gegensatz zur feinen Zähnelung der Oberglocke. Schwach gezähnt ist die unvollständige 5. Kante und die kurze Ventralkante, letztere aber nur auf dem Ventralzahn, also bis zum Munde, nicht höher hinauf. Im Gegensatz hierzu sind die Dorsalzähne an ihren Dorsal- und Seitenkanten besonders stark und grob gesägt, ähnlich wie die Innenleisten im Hydröcium.

Die Subumbrella ist ein weiter, oben wenig verjüngter Cylinder. Das Stielgefäß läuft von der Spitze der Apophyse auf der Dorsalseite senkrecht nach abwärts, biegt dann plötzlich scharf um, durchbohrt die Gallerte und geht schräg zur Kuppe der Subumbrella, in deren Mitte es sich festsetzt. Die Radialgefäß haben einen merkwürdigen Verlauf, dem eine gewisse Bedeutung zukommt, wie sich bei Abylinen noch zeigen wird; eine eingehendere Besprechung ist daher nötig. Mit Ausnahme des unpaaren Ventralgefäßes, das normal ist und ohne Verdickung unter dem unpaaren Ventralzahn in den Ringkanal mündet, sind sie ganz asymmetrisch; das rechte Lateralgefäß liegt nicht lateral, sondern ziemlich ventral in der Nähe des Ventralgefäßes und mündet dicht neben letzterem unter dem rechten Lateralzahn; das Dorsalgefäß entspringt ebenfalls abweichend nicht auf der Dorsalseite, sondern in der Mitte der rechten Lateralseite, und kommt erst allmählich, weiter unten, dorsal zu liegen, so daß es schließlich normal zwischen den beiden Dorsalzähnen mündet. Es ist das dickste der Gefäße und das einzige, das eine starke, zwiebelförmige Erweiterung vor der Mündung aufweist. Das linke Lateralgefäß wiederum entspringt nahezu dorsal und verläuft auf der Dorsalseite nach abwärts, um an der Grenze des unteren Viertels plötzlich scharf ventralwärts umzubiegen und schräg, in der Richtung zum linken Lateralzahn, zu gehen. In seiner oberen Hälfte ist es sehr stark und wird von der Umbiegungsstelle an rasch ganz dünn. Es hatte bei meinem Material fast den Anschein, als ob es etwas über dem Ringkanal blind endet, ohne diesen zu erreichen, doch war das wohl nur eine Täuschung infolge des Erhaltungszustandes. Die Gefäßverhältnisse sind bei der Zartheit und Durchsichtigkeit der Glocken und ihrem merkwürdigen Bau überhaupt schwer festzustellen.

Stamm und Cormidien: Über diese wissen wir sehr wenig, da bisher nur lose Deckblätter, das unvollständige Primärcormidium und junge Cormidien zur Beobachtung gekommen sind. Die jüngeren Deckblätter meines Materials entsprechen im kleinen vollständig den Deckstücken, nur daß sie noch ganz durchsichtig, dünn und zart sind und der Länge nach in der Mitte zusammengefaltet. Die älteren Deckblätter weisen die auffallende, milchige Trübung der Deckstücke auf. Der Basalmagen der älteren Glocke von 9 mm war von bräunlicher Farbe.

Über den Tentakelapparat hat nur CHUN Beobachtungen bei der Eudoxie gemacht; darnach haben die Nesselknöpfe ein besonders kräftiges, tauartig gewundenes elastisches Band, wodurch sie offenbar denen von *Abyla* sehr ähnlich sind. Eine Abbildung hat CHUN leider nicht gegeben. Bei meinem Material fehlten Nesselknöpfe überhaupt.

Eudoxie.

Sie wurde von BEDOT schön abgebildet und von CHUN kurz beschrieben. Das Deckstück beschrieben LENS und VAN RIEMSDIJK eingehend, während eine Beschreibung der Geschlechtsglocken fehlt, da die betreffenden Glocken der Siboga schlecht erhalten waren.

Indem ich für das Deckstück auf jene Beschreibung, meine Diagnose, die Textfiguren 40 a—c und das oben Gesagte verweise, braucht hier nur nochmals hervorgehoben zu werden, daß die Ventralseite und damit die Deckfläche meist asymmetrisch ist, durch Auftreten einer zweiten Ventralkante auf dem Nackenschild rechts.

Von den Geschlechtsglocken gleicht die männliche (Taf. XVI, Fig. 3, 5), abgesehen von Einzelheiten, so vollkommen der Unterglocke, daß ich auf die Beschreibung und Abbildungen der letzteren verweise. Es ist nur zu bemerken, daß die unvollständige Lateralkante links fehlt und damit eine entsprechende Abknickung der Lateralfläche. Ferner ist das Hydrörium breit und geräumig, indem ein breiter Zwischenraum, die Dorsalwand der Glocke, die Dorsalfügel trennt. Dementsprechend sitzt die linke, gezähnte Innenseite noch teilweise auf dieser. Der rechte Flügel ist oben breiter als der linke und hat keine polsterartige Verdickung. Das Gefäßsystem ist normal und unterscheidet sich dadurch deutlich von dem der Unterglocke, was allerdings nur bei sehr gutem Erhaltungszustand und genauer Untersuchung zu erkennen ist.

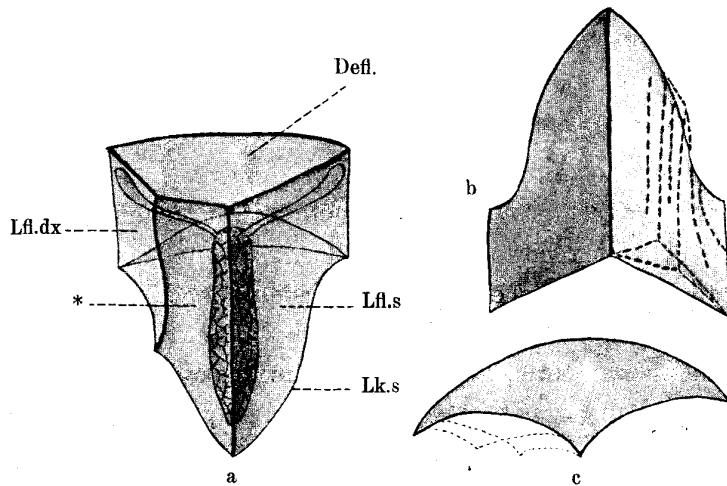


Fig. 40. *C. sagittata* Q. et G. a) asymmetrisches Deckstück, mit überzähliger Ventralkante rechts (*). Lfl. = Lateralfläche. Lk. = Lateralkante. b) Die beiden Lateralflächen; die überzählige Ventralkante in verschiedenen Stellungen durch punktierte Linien angedeutet. c) Die symmetrische Deckfläche, mit Andeutung der Asymmetrie rechts, in Verbindung mit der überzähligen Ventralkante.

Die weibliche Glocke ist das Spiegelbild der männlichen und damit der Unterglocke, wie ein Vergleich der verschiedenen Abbildungen Taf. XVI lehrt, so daß z. B. die gezähnte Innenseite gerade umgekehrt verläuft.

Phylogenetische Entwicklung und verwandtschaftliche Beziehungen.

Auf *C. sagittata* fällt ein ganz neues Licht durch den Nachweis der Zusammengehörigkeit dieser merkwürdigen Kolonie mit der betreffenden Eudoxie, ferner durch den Nachweis der nahen Beziehungen zur Eudoxie von *A. leukarti* HUXLEY und damit zur Eudoxie von *A. trigona* Q. et G. Schon LENZ und VAN RIEMSDIJK war die große Ähnlichkeit der Oberglocke mit jener von *Diphyes* einerseits, von *Abyla* anderseits und speziell von *A. leukarti* aufgefallen. Aber erst BIGELOW brachte beide in genetische Beziehungen zueinander, und zwar so, daß er *Ceratocymba* von *A. leukarti* ableitete. Dabei ging er von der Annahme aus, daß sich die dorsale Deckkante der letzteren mit der Kuppe der *Subumbrella* nach oben ausgewachsen habe zur langen Apicalspitze von *Ceratocymba*. In der Ähnlichkeit mit *Diphyes* sah er dagegen nur einen entfernten Parallelismus ohne Bedeutung (1911 b, S. 232).

Aus meinen eigenen Untersuchungen geht unzweideutig hervor, daß die Beziehungen von *Ceratocymba* sowohl zu den Abylinen wie zu den Diphyninen, und namentlich zu den Galeolarien viel engere sind, als es den Anschein hatte. Sie bildet einen direkten Übergang von den einen zu

den andern und steht morphologisch wie biologisch ziemlich genau in der Mitte zwischen beiden. Dabei leite ich, umgekehrt wie BIGELOW, *Abyla* von *Ceratocymba* und diese selbst wieder nicht von *Diphyes*, sondern von *Galeolaria* (siehe diese) ab, und zwar hauptsächlich wegen der Geschlechtsverhältnisse.

Diese Zwischenstellung zeigt sich vor allem in den gegenseitigen Beziehungen der beiden Hauptglocken und dann in ihrer Arbeitsteilung.

Bei Diphyinen bzw. Galeolarien hat die Oberglocke zeitlebens das Übergewicht und stellt das Hauptorgan der Kolonie dar; dementsprechend ist sie meist die größere von beiden, niemals ausgesprochen die kleinere. Umgekehrt bei Abylinen. Deren Oberglocke hat nur in der Jugend größere Bedeutung, solange die Unterglocke fehlt oder klein ist. Später sinkt sie zu einem mehr oder weniger nebensächlichen Anhang der letzteren herab. Das geht sowohl aus ihrer Form und unverhältnismäßigen Kleinheit, im Vergleich zur Unterglocke, hervor, die hier eine erstaunliche Größe und Komplikation erreicht, wie aus ihrer festen, knorpelartigen Beschaffenheit, die eine ausgiebige Verwertung der kleinen Subumbrella zum Schwimmen nicht zuläßt. Eigene Beobachtungen fehlen mir alleidings hierüber, da die wenigen, von mir in Villefranche gefischten Abylinen halb oder ganz tot waren.

Bei *Ceratocymba* nun ist die Oberglocke auf bestem Wege, ebenfalls ihre Bedeutung für die Kolonie und damit ihre Präponderanz über die Unterglocke einzubüßen, namentlich als Schwimmorgan; ihre geringe Größe und ihr ganzer Bau sprechen hierfür. Umgekehrt hat sich ihre Unterglocke zu einem mächtigen Organ mit weichen, biegsamen Wänden entwickelt, das jedenfalls fähig ist, als Schwimmorgan sehr wirksam zu funktionieren. Dieser Funktionswechsel zwischen beiden Hauptglocken kommt also in erster Linie in den umgekehrten Größenverhältnissen zum Ausdruck, wenn auch bei *Ceratocymba* noch lange nicht das bedeutungsvolle Mißverhältnis wie bei Abylinen erreicht ist. Zudem hat die Oberglocke noch das typische Diphynengepräge, insofern sie oben in eine Spitze ausläuft und die Subumbrella eine beträchtliche Länge besitzt. Aber dieser Oberteil ist offenbar stark in Degeneration begriffen; die Spitze ist unendlich lang und fein und so schwach und haltlos, daß sie immer umgeknickt erscheint, wie schon BIGELOW beobachtete, ohne allerdings dieser Tatsache Bedeutung beizumessen. Die Subumbrella ist oben ganz eng und nichts als eine tubuläre Verlängerung der, in der unteren Glockenhälfte gelegenen eigentlichen Subumbrella.

Oben fehlt auch die Somatocyste; sie ist ganz nach unten gedrängt und liegt hier als große, eiförmige Blase in der unteren Glockenhälfte, und zwar, den veränderten Raumverhältnissen entsprechend, nicht über, sondern neben dem Hydröcium, wie bei Abylinen. Diese offensichtliche Verkümmерung der oberen, zugespitzten Glockenhälfte dürfte bald zu ihrem vollständigen Schwund führen. Damit kommen wir aber direkt zur Oberglocke von *A. leuckarti*, da auch das Gefäßsystem von *Ceratocymba* eine entsprechende Wandlung erfahren hat: der Gefäßpol liegt jetzt hoch statt tief, und die Lateralgefäß haben demgemäß einen andern Verlauf. Dadurch gleicht es viel mehr jenem der Abylinen wie der Diphyinen bzw. Galeolarien.

Äußerlich zeigt sich auch in anderer Weise eine auffallende Disproportion zwischen der oberen und unteren Hälfte der Oberglocke. Die untere Hälfte entspricht sowohl in der Form wie in der Zahl und Verteilung der Kanten und Flächen, und zwar bis in Einzelheiten, der Oberglocke von *A. leuckarti*, wie LENS und VAN RIEMSDIJK nachgewiesen haben. Das gleiche trifft bei den Mund-

zähnen und dem Hydröcium zu, wie ein Blick auf die Textfig. 54 d und e lehrt. Die obere Hälfte der Oberglocke dagegen stimmt ganz mit einer vierkantigen *Diphyes*-Oberglocke, z. B. von *D. sieboldi* KÖLLIKER, überein. So sieht es aus, als ob der Oberteil einer *Diphyes* bzw. *Galeolaria* auf eine *Abyla*-Oberglocke aufgesetzt wäre, und beide Teile noch nicht recht miteinander verschmolzen sind, wie LENS und VAN RIEMSDIJK richtig bemerken. Dieses auffallende Gemisch zweier ganz verschiedener Unterfamilien muß natürlich systematisch zum Ausdruck kommen; das ist aber nur möglich, indem *Ceratocymba* als selbständige Unterfamilien zwischen beide gestellt wird.

Bei der Unterglocke sind die morphologischen und daher auch phylogenetischen Beziehungen ganz andere. Sie steht der Abylinen-Unterglocke nicht nur durch ihre Größe, sondern auch durch ihren merkwürdigen und schwer verständlichen Bau so nahe, daß sie anstandslos hierher gerechnet und sogar als direkter Übergang speziell zwischen *Abylopsis* und *Abyla* gestellt werden könnte. Da meine Auffassung dieser Glocke, im Zusammenhang mit jener der *Abylopsis*-Unterglocken, die Grundlage meiner Deutung und Ableitung der verschiedenen Unterglocken von *Abyla* bildet, ist eine nähere Besprechung hier am Platz, an die bei Abylinen angeknüpft werden kann.

Die Unterglocke von *Ceratocymba* zeigt, wie bei *Abyla*, nicht nur eine hochgradige Asymmetrie der Lateralseiten und der Basis, sondern auch eine außerordentliche Komplikation des Hydröciums, die von keiner andern Glocke übertroffen, von den wenigsten erreicht wird. Ihre Apophyse ist ferner ebenfalls kurz, scharf von der eigentlichen Glocke abgesetzt und durch Querkanten von ihr abgegrenzt. Dagegen fehlt, wie bei *Diphyes* und den niedrigeren Abylinen: *Bassia* und *Abylopsis*, die starke, laterale Abplattung und die merkwürdige seitliche Verschiebung, die den höheren Abylinen eigen ist und bei *A. trigona* ihren Höhepunkt erreicht. Ich komme später hierauf zurück. Der Querschnitt ist also im wesentlichen noch wie bei *Galeolaria*, abgesehen von dem engen, spaltförmigen Hydröcium.

Am auffallendsten sind die beiden kurzen Kanten, wie sie auch *Abyla* besitzt, dagegen *Bassia*, *Abylopsis*, den *Diphyinen* und *Galeolarien* vollständig fehlen. Die eine davon halbiert unten die unpaare Ventralfläche und bildet die Mittelkante des unpaaren Ventralzahnes; nach oben verlängert, würde sie mit der Mediankante der Apophyse zusammenfallen, eine wichtige Tatsache, deren Bedeutung aber erst bei *Abyla* erhellen wird. Diese Kante ist offenbar, sowohl nach ihrer Lage wie nach ihren Beziehungen zu den andern Kanten und zur Apophyse, nichts anderes als die unvollständige unpaare Ventralkante, entspricht also der betreffenden Kante bei *D. dispar* und *Ap. pentagona*. Handelt es sich dabei um eine rudimentäre, also um eine im Schwinden begriffene Kante, oder im Gegenteil um eine neu entstehende Kante, durch welche die vierkantige Unterglocke zu einer fünfkantigen wird? Auf diesen Punkt komme ich später speziell zurück.

Viel schwieriger ist die Deutung der zweiten Kante. Sie ist ziemlich lang, aber schwach, und sitzt ganz asymmetrisch auf der linken Seite oben, die große, linke Lateralfläche in zwei unvollständige und ungleiche Hälften teilend. Die kleinere Dorsalhälfte ist dabei etwas abgeknickt, so daß sie das Hydröcium, das sonst offen ist, leicht überdacht. Auch hier fragt es sich: ist diese Kante eine Neubildung, handelt es sich also um eine dorsale Verbreiterung der linken Lateralfläche und, Hand in Hand damit, um eine entstehende Kante, die diese Fläche allmählich der Länge nach vollständig in zwei Hälften teilen wird? oder handelt es sich vielmehr um eine schwindende Kante, ein Rudiment, und damit um die allmähliche Verschmelzung zweier ursprünglich getrennter Flächen?

Schwindenden Kanten sind wir schon wiederholt begegnet, so z. B. bei *D. contorta* LENS u. v. R. und *Mg. spiralis* (BIGELOW); bei ersterer gehört die rechte, bei letzterer die linke Ventralkante offenbar hierher und stellt ein solches Rudiment dar. Im Entstehen begriffene Kanten sind dagegen anscheinend die kleine Dorsal- bzw. Ventralkante am Munde der vierkantigen Hauptglocken von *D. sieboldi* KÖLLIKER, die bei *D. dispar* CHAM. et EYS. zur 5. Kante geworden ist, ferner ein Teil der Kanten bzw. Falten bei Galeolarien, die sich schon durch ihre unregelmäßige Zähnelung und ihr ungleiches Aussehen als solche kennzeichnen.

Untersuchen wir Lage, Anfang, Ende und Verlaufsrichtung dieser unvollständigen Lateralkante und ziehen zum Vergleich die Verhältnisse einerseits bei Diphyinen und Galeolarien, anderseits bei Abylinen heran, dann scheint der Schluß unabweislich, daß es sich hier nicht um eine Neubildung und damit um die fortschreitende Teilung einer ursprünglich einheitlichen Fläche handelt, sondern allein um eine Reduktion, die Hand in Hand geht mit der Verschmelzung zweier getrennter Flächen. Die unvollständige Kante ist also ein Rudiment, und zwar jedenfalls der linken Dorsalkante; sie entspricht somit den Dorsalkanten der Galeolarien und Diphyinen, welche die Lateralflächen bzw. die Hydröriumflügel dorsal begrenzen und sich an der Bildung der Dorsalzähne beteiligen. Wo Hydröiumplatten vorhanden sind, wie rechts bei *D. dispar*, trennt die entsprechende Dorsalkante die letztere von der zugehörigen Lateralfläche. Ebenso trennt bei *Ceratocymba* diese unvollständige linke Dorsalkante die betreffende Hydröiumplatte von der angrenzenden Lateralfläche. Durch ihre Reduktion kommen diese beiden Flächen allmählich zur Verschmelzung. Daraus folgt, daß die Kante, die bei *Ceratocymba* das Hydröium links begrenzt, gar nicht die echte linke Dorsalkante ist, das Homolog der Dorsalkante der Galeolarien bzw. Diphyinen, wie es den Anschein hat, sondern die dorsale Begrenzung der linken Hydröiumplatte; sie ist also eine Pseudo-Dorsalkante, kurz Pseudokante, wie wir sie künftig nennen wollen. Daß die Platte hier links statt wie bei Diphyinen rechts sitzt, hat nichts zu sagen, denn wir finden bei den niedrigeren Abylinen: *Abylopsis* und *Bassia*, die sowohl bezüglich der Unterglocke wie der Geschlechtsglocke genau in der Mitte zwischen *Diphyes* und *Cerataocymba* stehen, auf beiden Seiten gut entwickelte, durch echte Dorsalkanten gegen die Lateralflächen abgesetzte Hydröiumplatten. Die Linke erscheint darnach als die jüngere, mit deren Entwicklung die Rechte allmählich unterdrückt oder verändert wird. So knüpfen die Verhältnisse bei *Ceratocymba* direkt an jene bei Diphyinen und Abylinen an und sind nur eine Weiterentwicklung nach einer bestimmten Richtung hin, um bei *Abyla* allmählich ihren Höhepunkt zu erreichen, wie wir dort Schritt für Schritt verfolgen können.

Die Geschlechtsglocken von *Ceratocymba* sprechen für die Richtigkeit meiner Deutung, denn trotz ihrer großen Ähnlichkeit mit der Unterglocke fehlt sowohl eine entsprechende dorsale Verbreiterung der einen Lateralfläche, wie die betreffende unvollständige Kante. Ein Kausalnexus zwischen diesen beiden Erscheinungen ist also offenbar, und das Fehlen der einen bedingt das Fehlen der andern. Dieser Unterschied wird verständlich, wenn wir in Betracht ziehen, daß keine einzige Geschlechtsglocke bekannt ist, die eine Hydröiumplatte zur Entwicklung bringt; selbst den hoch entwickelten Geschlechtsglocken von *Abylopsis* und *Bassia* und offenbar auch von *Ceratocymba* fehlt sie vollständig. Dadurch steht diese Geschlechtsglocke auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe als die Unterglocke. Das entspricht aber einem, bei Siphonophoren allgemeingültigen Gesetz, nach welchem die Geschlechtsglocke stets, im Vergleich zur

Unterglocke als die konservativere erscheint und mindestens um eine Stufe tiefer in der Entwicklung steht. Sie ist sowohl in der Erwerbung neuer wie in der Umwandlung alter Eigenschaften langsamer als diese. Das wird deutlich, wenn wir die Unterglocken und Geschlechtsglocken der verschiedenen Unterfamilien in der Reihenfolge ihrer phylogenetischen Entwicklung miteinander vergleichen. Die Geschlechtsglocken bilden dadurch ebensoviele Marksteine in der Entwicklung der Unterglocken, und erleichtern uns in vielen Beziehungen deren Verständnis.

Im Gegensatz zur linken Seite ist die rechte anscheinend einfach, wie bei den Geschlechtsglocken, also ganz von der betreffenden Lateralfläche gebildet und von der echten Dorsalkante begrenzt, ohne Hydröriumplatte. Unverständlich bleibt dann allerdings das merkwürdige, kissenartige Polster oben rechts im Hydrörium. Auf dieses wirft aber die Untersuchung von *Abylopsis* und *Bassia* ein interessantes Licht. Darnach kann kaum ein Zweifel darüber herrschen, daß eine Hydröriumplatte tatsächlich doch vorhanden ist; sie hat sich aber, im Gegensatz zur linken, nach innen geschlagen und ist durch Verschmelzung mit der Innenseite des rechten Hydröiumflügels zu diesem Polster geworden. Die großen, gesägten Leisten im Hydrörium sowohl der Unterglocke wie der Geschlechtsglocke sind offenbar Neubildungen und finden sich bei den meisten *Abyla*-Arten. Ihr Zweck ist problematisch; wahrscheinlich dienen sie dem Festhalten des Stammes.

Was sind nun die Ursachen dieser tiefgreifenden Veränderungen bei der Unterglocke von *C. sagittata*? Ich glaube, sie lassen sich durch einen ebenso komplizierten wie interessanten Umwandelungsprozeß der ganzen Kolonie erklären, der sich schrittweise durch die Abylinen verfolgen läßt, von der einfachen *Ap. eschscholtzi* und der nahe verwandten *Ap. pentagona* an, über die schon kompliziertere *A. leuckarti* hinweg bis hinauf zu *A. trigona*, bei welcher der Höhepunkt erreicht wird. Der besseren Verständlichkeit wegen werde ich jedoch erst bei letzterer hierauf eingehen. Allerdings bleiben bei meinem Erklärungsversuch manche Einzelheiten noch unverständlich, doch liegen wenigstens die großen Linien der Umwandlung klar zutage und jetzt können die so außerordentlich komplizierten Verhältnisse von *Ceratocymba* und Abylinen in direkte Beziehungen nicht nur zueinander, sondern auch zu den übrigen Calycophoren gebracht werden. Sie schließen sich damit zu einem einheitlichen Ganzen zusammen, und darauf kommt es in erster Linie an.

Wenden wir uns der Eudoxie zu, so zeigt sich, daß sie schon keinen Übergang mehr bildet, sondern eine typische *Abyla*-Eudoxie ist, sich sogar kaum von der Eudoxie von *A. leuckarti* unterscheidet. Sie steht also hoch über den kleinen und unscheinbaren Eudoxien der Galeolarien und Diphyinen und ist durch ihre außerordentliche Größe und komplizierten Bau ausgezeichnet. Sie steht aber auch hoch über den noch immer kleinen und relativ einfachen Eudoxien der primitiveren Abylinen: *Abylopsis* und *Bassia*, von denen sie sich im besonderen durch die große Breite des Deckstückes, ähnlich wie *Abyla*, unterscheidet. Dadurch ist dieses der gleichzeitigen Beherbergung zweier großer Geschlechtsglocken angepaßt, was bei letzteren selbst zum Ausdruck kommt durch Differenzierung in eine rechte und linke Geschlechtsglocke.

Wir sehen also, und das ist außerordentlich interessant auch von einem theoretischen Standpunkt, daß *C. sagittata* durchaus nicht in jeder Beziehung eine primitivere Form als die Abylinen darstellt, sondern ein merkwürdiges Gemisch ist von höchster Entwicklung — ihre Geschlechtsglocke ist die komplizierteste, die wir überhaupt kennen — und relativ primitivem Verhalten. Ihre

Oberglocke ist viel primitiver als die irgendeiner Abyline, das Deckstück dagegen steht höher wie bei *Abylopsis* und *Bassia*, während die Unterglocke in vielen Beziehungen primitiver ist als die *Abyla*-Unterglocke, dagegen höher als die von *Abylopsis*. Der Fortschritt in der phylogenetischen Entwicklung ist eben auch hier, wie bei den meisten Siphonophoren, kein einheitlicher, der sich gleichmäßig auf alle Teile erstreckt, sondern weist bei den einzelnen Organen die verschiedensten Grade auf.

IV. Subfamilie: *Abylinae* L. AGASSIZ

Abylinae L. AGASSIZ, 1862, S. 371.

Abylidæ CHUN, 1888, S. 768 (1160).

Abylinæ HAECKEL, 1888, S. 155.

Abylinæ CHUN, 1897, S. 27—29.

Abylinæ LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 17.

Abylinæ BIGELOW, 1911 b, S. 13—215.

Beide Glocken ganz ungleich in Größe und Form, die Oberglocke die kleinere; beide fest zusammengefügt.

Oberglocke prismatisch, mit echtem Hydröcium, central. Stammwurzel tief eingesenkt, wie der Gefäßpol, in der oberen Glockenhälfte.

Unterglocke pyramidenförmig, kompliziert, asymmetrisch; Hydröcium hoch entwickelt. Somatocyste fehlt.

Eudoxien vorhanden, monöisch. Deckstück wie das Deckblatt einseitig entwickelt, ohne Naht, prismatisch. Phylocyste ovoide Blase mit 1—3 Ästen. 2 Geschlechtsglocken, 4-5kantig, kompliziert, asymmetrisch (außer bei *Bassia*). Hydröcium hoch entwickelt.

Die Abylinen unterscheiden sich von den bisher besprochenen Diphyiden vor allem durch die umgekehrten Größenbeziehungen beider Hauptglocken und die umgekehrte Arbeitsteilung, auf die ich im vorigen Kapitel hingewiesen habe. Sie sind wohl die interessanteste, jedenfalls aber die schwierigste Abteilung unter den Diphyiden, wie bei den einzelnen Gruppen ausgeführt werden soll, sobald man sich nicht mit der oberflächlichen Untersuchung begnügt, sondern nach den tieferen Zusammenhängen und dem phylogenetischen Entwicklungsgang sucht. Anfangs allerdings scheint es unmöglich, die einzelnen Arten aufeinander zurückzuführen und ihre vielfach ganz verschiedenen und sehr eigentümlichen Verhältnisse zu erklären. Ich hoffe aber, daß es schließlich doch gelungen ist, das zu finden, was GEGENBAUR die Idee des Bauplanes nennt, und durch die ganze Reihe hindurch zu zeigen, wie die Entwicklung schrittweise vom Einfachen zum Komplizierten geführt hat, dank der Tatsache, daß mir ein außergewöhnlich schönes und reichhaltiges Vergleichsmaterial zu Gebote stand. Sämtliche bisher bekannten Abylinen fanden sich darunter, also auch die noch ganz unvollständig bekannte *A. leuckarti*, diese zum erstenmal auch mit ihrer Unterglocke und Eudoxie, nebst 2 neuen, außerordentlich interessanten und offenbar sehr seltenen Arten: *A. quadrata* und *A. bicarinata*. Von der interessanten *A. haeckeli* LENS u. v. R. fehlte dagegen leider auch hier die Unterglocke, so daß diese Lücke einstweilen noch offen bleibt. Das gleiche gilt von ihrer Eudoxie wie von den Eudoxien der beiden neuen Arten, die in meinem Material nicht aufzufinden waren.

Die ontogenetische Entwicklung entspricht im wesentlichen jener von *Diphyes*, soweit ich sie verfolgen konnte. Dabei ist die Tatsache besonders wichtig, daß die jüngsten Stadien auch hier typische Einglockenstadien ohne Stamm sind, und daher wahrscheinlich die definitive Oberglocke, die sich zeitlebens erhält und niemals gewechselt wird, wie bei *Diphyes*, direkt aus dem Ei entsteht. Ihr ganzer Bau scheint zudem eine vorausgehende Larvenglocke auszuschließen.

Der Stamm entsteht erst spät. Die Stammknospe und Ventralknospe sprossen ebenfalls genau der Oberglocke opponiert hervor. Daher ist die Lage der Unterglocke und ihrer Ersatzglocken von Anfang an und dauernd eine ventrale, da jedes Organ auch bei Abylinen durch den Ort seiner Entstehung fixiert ist und eine Wanderung um den Stamm herum nach meinen Beobachtungen, im Gegensatz zu jenen von SCHNEIDER und anderen nicht stattfindet. Eine zeitlebens sich erhaltende Urknospe fehlt ebenfalls, indem die Urknospe jedes Cormidiums sich restlos zur 1. Gonophore entwickelt, an deren Stiel erst die 2. Gonophore hervorsproßt usf.

In 3 Punkten allerdings unterscheidet sich die Entwicklung recht interessant von jener der Diphyinen: 1. entsteht die Ventralknospe außerordentlich frühzeitig, noch ehe das Primärcormidium sich vervollständigt hat und die Stammknospe hervorgesproßt ist. Auch ihre Entwicklung zur 1. Unterglocke und die Anlage der 2. Unterglocke ist stark beschleunigt. Jedenfalls hängt das mit der allgemeinen Verkümmерung der Oberglocke im Gegensatz zur Unterglocke zusammen. 2. scheinen Deckblatt und Urknospe jedes Cormidiums nicht getrennt, sondern als Zwillingsknospen zu entstehen, wie SCHNEIDER feststellte. 3. entwickelt sich das Deckstück ganz einseitig auf der Ventralseite des Stammes, und eine Metamorphose fehlt daher, indem das Cormidium ganz allmählich zur Eudoxie heranwächst und einfach abfällt, wenn es reif ist.

Die Geschichte dieser Unterfamilie ist ziemlich kompliziert und weist manche Wandlungen auf. Bei ESCHSCHOLTZ finden wir unter den 6 von ihm aufgezählten Diphyidengattungen 3, die man neuerdings hierher rechnet. Sie sind auf zwei verschiedene Gruppen verteilt: A „mit einer Saugröhre“; diese enthält nur *Aglaisma*, ursprünglich (1825) *Aglaja* genannt; B „mit vielen Saugröhren“; sie enthält die beiden andern: *Abyla* Q. et G. und *Cymba* Q. et G. Dabei vereinigte er mit letzterer, zu der ursprünglich nur *Cymba sagittata* Q. et G. gehörte, die beiden Gattungen QUOY und GAIMARDS: *Enneagonum* und *Cuboides*, mit *Abyla* dagegen die Gattung *Calpe* Q. et G. Eine Gattung *Bassia* findet sich bei ESCHSCHOLTZ überhaupt nicht.

Die nähere Verwandtschaft dieser verschiedenen Gattungen erkannte erst L. AGASSIZ und faßte sie zur Familie der Abylidien zusammen. Diese teilte er in die 3 Gattungen: *Calpe*, *Abyla* und *Bassia* ein, von denen sich aber die beiden ersten in keiner Weise mit den Gattungen gleichen Namens von ESCHSCHOLZT decken. Mit *Abyla* Q. et G. vereinigte er nämlich *Cymba* Q. et G., *Enneagonum* Q. et G. und ferner noch *Amphiroa* LESUEUR, während die Gattung *Calpe* Q. et G. nach ihm sowohl die Gattung *Cuboides* Q. et G. wie *Aglaisma* ESCHSCH. enthielt; die Gattung *Bassia* dagegen stimmte mit jener von QUOY und GAIMARD überein.

LEUCKART (1853, 1854), GEGENBAUR (1859) und HUXLEY (1859) faßten sämtliche Gattungen, von denen ein Teil, z. B. *Amphiroa*, nichts anderes als Eudoxien enthält, zur Gattung *Abyla* zusammen, und das gleiche hat neuerdings SCHNEIDER getan.

In der Folge ersetzte CHUN nicht nur den Namen *Cymba* durch *Ceratocymba*, sondern auch *Calpe*, der durch einen Schmetterling präokkupiert ist, durch *Abylopsis*. Im übrigen nahm er anfangs (1888) die Einteilung von AGASSIZ an, nur daß er *Ceratocymba* als selbständige Gattung den drei andern: *Abyla*, *Abylopsis* und *Bassia* beifügte. Später (1897) schlug er dagegen vor, diese 4 Gattungen zu Untergattungen von *Abyla* zu machen, da man bei Einteilung der Abylinen auf größere Schwierigkeiten als bei den übrigen Diphyiden stoße, und lediglich auf untergeordnete Charaktere angewiesen sei: auf die Skulptur der Glocken und den Bau der Eudoxien.

LENS und VAN RIEMSDIJK behielten nur die Gattungen *Abyla* und *Abylopsis*, während sie *Bassia* ohne nähere Erklärung mit ersterer vereinigten. *Ceratocymba* schieden sie als problematisch aus.

BIGELOW unterzog die Einteilung seiner Vorgänger, namentlich CHUNS und HAECKELS, einer Nachprüfung und gelangte zu dem Resultat, daß sie ganz verschieden ausfällt, je nachdem welchen Teil man hauptsächlich berücksichtigt, die Oberglocke oder die Unterglocke. Nur *Bassia* unterscheidet sich durch beide von den übrigen Abylinen. Auf ganz anderem Wege kam er trotzdem zur gleichen Einteilung wie CHUN und HAECKEL, und zwar auf Grund eines kombinierten Vergleiches nicht der beiden Hauptglocken, sondern von Oberglocke und Deckstück. *Ceratocymba* strich er, da er sie für die Eudoxie von *Abyla leuckarti* HUXLEY hielt, nahm dagegen die *Diphyabyla* LENS und VAN RIEMSDIJKS als neue Gattung auf.

Die Untersuchung meines eigenen Materials hat ergeben, daß die Einteilung der Abylinen durchaus nicht schwerer ist wie die der übrigen Diphyiden. Sie zerfallen nach den gegenseitigen Beziehungen der beiden Hauptglocken wie nach dem Bau der Kolonie und Eudoxie in 3 natürliche und wohlumschriebene Gattungen, die durchaus gleichwertig neben den anderen Diphyiden-Gattungen stehen. Die eine, *Abyla* mit ihren 5 Arten: *A. leuckarti* HUXLEY, *A. quadrata* n. sp., *A. bicarinata* n. sp., *A. trigona* Q. et G., und *A. haeckeli* LENS u. v. R. bildet ein innerlich fest geschlossenes Ganzes und unterscheidet sich sowohl durch die ungewöhnlich hohe Entwicklung aller Teile, namentlich der Eudoxie mit ihrem breiten Deckstück und den fünfkantigen Geschlechtsglocken, wie durch die normale Lage der beiden Hauptglocken, deren Längsachsen zusammenfallen, scharf von den beiden andern Gattungen: *Abylopsis* und *Bassia*. Zudem schließt sie sich, wie im vorigen Kapitel besprochen, direkt an *Ceratocymba* an.

Die Gattungen *Abylopsis* und *Bassia* sind wiederum ausgezeichnet durch die merkwürdigen Lagebeziehungen der Hauptglocken, indem die Oberglocke nicht, wie dort, senkrecht auf der Unterglocke steht, sondern schief auf dieser liegt; deren Längsachsen bilden so einen spitzen Winkel. Das Mißverhältnis in deren Größe hat sich zudem bei *Abylopsis* sehr gesteigert; ihre Oberglocke erscheint nur noch wie ein kleines Hütchen auf der mächtigen Unterglocke, deren Bau ebenfalls sehr kompliziert ist, während bei *Bassia* die Oberglocke verhältnismäßig groß ist und jedenfalls einen ziemlich wirksamen Schwimmer darstellt. Die Unterglocke der letzteren ist primitiver wie bei irgendeiner andern Abyline, so daß diese Gattung als die primitivste von den dreien erscheint. Damit stimmt der Bau ihrer Eudoxie überein. Deren Deckstück ist klein und eng, so daß nur eine größere Gonophore in ihm Platz hat, im Gegensatz zu *Abyla*; auch die Geschlechtsglocke ist klein, bilateral symmetrisch und vierkantig. In manchen Beziehungen ist *Bassia* sogar die primitivste zweiglockige Form, die wir überhaupt kennen, nach meiner Auffassung der phylogenetischen Entwicklung der Unterglocke. Letztere steht nämlich der Geschlechtsglocke näher als bei irgendeiner andern Gattung, so daß beide kaum zu unterscheiden sind. Wollte man *Bassia* nur als Untergattung gelten lassen, dann wäre sie nach obigem bei *Abylopsis* einzurichten, ebenso nach der Tatsache, daß auch die Eudoxie der letzteren relativ primitiv ist. Die Aufstellung einer eigenen Gattung ist jedoch das allein Richtige angesichts der großen Unterschiede, wie ein Vergleich der betreffenden Diagnosen weiter unten lehrt.

Von *Abylopsis* kennen wir nur 2 Arten: *Ap. pentagona* Q. et G. und *Ap. eschscholtzi* HUXLEY,

welche die gleiche nahe Verwandtschaft zeigen, wie z. B. die fünf *Abyla*-Arten untereinander, und zwar nicht nur, wie BIGELOW glaubt, durch die Oberglocke und das Deckstück, sondern in ebenso hohem Maße auch durch die Unterglocke und die Geschlechtsglocke. Diese Gattung ist bedeutend primitiver als *Abyla*, und steht dadurch in vielen Beziehungen *Ceratocymba* noch näher, obwohl dies nicht so deutlich ist wie dort, da die rein äußerlichen Unterschiede größer sind und darüber wegtäuschen.

Der Zweck der Darstellung und die besondere Schwierigkeit der Materie läßt es geraten erscheinen, mit jener Art zu beginnen, die sich am augenfälligsten an *C. sagittata* anschließt, also mit *A. leuckarti* HUXLEY; die übrigen Arten der Gattung schließen sich dann in der Reihenfolge ihrer steigenden Komplikation an, bis hinauf zu *A. trigona*. Bei dieser soll dann eine zusammenhängende Darstellung des ganzen phylogenetischen Entwicklungsganges von *Abyla* gegeben werden, soweit sie nicht besser erst bei *Abylopsis* erfolgt. Eine Bestätigung der bei *Abyla* aufgestellten Grundsätze finden wir bei Letzterer. Zum Schluß zeigt uns *Bassia* den Ausgangspunkt der phylogenetischen Entwicklung der Abylinen.

Die Diagnosen der 3 Gattungen sind:

Abyla Q. et G. Kolonie: Die Längsachsen beider Hauptglocken fallen zusammen.

Oberglocke: 1 Deckfacette. Dorsalfacette ein längliches Rechteck, verschieden von der Ventralfacette. Hydröcium unten nicht halsartig verlängert. Somatocyste kugelig, ohne Fortsätze. Die Kuppe der Somatocyste, die Subumbrella und dazwischen das Hydröcium ungefähr auf gleicher Höhe dicht unter der Deckfläche gelegen.

Unterglocke: stark asymmetrisch, mit 4—6 Kanten, davon meist 1—2 unvollständig; 3—5 Mundzähne. Hydröcium spaltförmig, kompliziert. Radialgefäß mit Basalfortsätzen.

Eudoxie: Deckstück: sehr ähnlich *C. sagittata* Q. et G., breites Kopfstück mit Deckfläche und langem Nackenschild. Phylocyste mit 2 aufsteigenden Ästen.

Geschlechtsglocke: ganz asymmetrisch mit 5 Kanten, davon eine unvollständig, und 5 Mundzähnen. Hydröcium kompliziert.

Abylopsis CHUN. Kolonie: Die Längsachsen beider Hauptglocken bilden zusammen einen Winkel.

Oberglocke: 1 Deckkante, von den beiden oberen Lateralfacetten gebildet. Dorsal- und Ventralfacetten gleich, pentagonal. Hydröcium unten halsartig verlängert. Somatocyste kugelig, mit kleinem Fortsatz oben. Die Kuppe der Somatocyste und die Subumbrella auf gleicher Höhe unter der Deckkante gelegen; das Hydröcium befindet sich tiefer zwischen ihnen.

Unterglocke: asymmetrisch mit 5 Kanten und Mundzähnen. Hydröcium schmal, kanalartig, von einer größeren linken Hydröciumplatte überdacht. Radialgefäß ohne Basalfortsätze.

Eudoxie. Deckstück: würfelförmig mit Deckfläche. Somatocyste mit oberem Fortsatz und 2 seitlichen Aussackungen.

Geschlechtsglocke: nahezu symmetrisch, mit 4 Kanten und Mundzähnen. Hydröcium einfach, aber tief, mit dorsalem Grat.

Bassia Q. et G. Kolonie: Die Längsachsen beider Hauptglocken bilden einen Winkel.

Oberglocke: 1 Deckkante von den beiden oberen Lateralfacetten gebildet. Dorsal- und Ventralfacetten gleich, pentagonal. Hydröcium unten halsartig verlängert. Somatocyste kugelig, ohne Fortsätze, unter der Deckkante gelegen. Unter ihr die niedrige Subumbrella und das Hydröcium.

Unterglocke: schwach asymmetrisch, mit 4 Kanten und Mundzähnen. Hydröcium breit, kanalartig, von einer größeren, linken Hydröciumplatte überdacht. Gefäßsystem wie bei den Geschlechtsglocken, ohne Basalfortsätze.

Eudoxie: Deckstück: würfelförmig mit einer Deckkante. Somatocyste große, runde Blase mit langem Basalfortsatz.

Geschlechtsglocke: symmetrisch mit 4 Kanten und Mundzähnen. Hydröcium einfach, aber tief, ohne Grat.

1 Genus *Abyla* Q. et G.

Abyla QUOY et GAIMARD, 1827, S. 14.

Abyla HAECKEL, 1888, S. 155—156.

Abyla CHUN, 1897, S. 31 (partim).

Abyla BIGELOW, 1911 b, S. 215.

Diagnose oben.

Diese Gattung, die sich, wie oben besprochen, durch den hohen Entwicklungsgrad sowohl der Kolonie wie der Eudoxie von den beiden andern Gattungen unterscheidet, enthält nunmehr 5 Arten, die folgendermaßen charakterisiert werden:

A. leuckarti HUXLEY. Oberglocke; hoch, lateral stark abgeplattet. 7 ebene Facetten.

Die beiden Ventrolateralkanten unten unvollständig.

Unterglocke: 6 Kanten, davon zwei unvollständig. 5 Mundzähne.

A. quadrata n. sp. Oberglocke: würfelförmig, alle Kanten stark flügelförmig verbreitert. 7 tief eingesenkte Facetten.

Unterglocke: stark spiraling geschraubt, alle Flächen tief eingesenkt. 6 Kanten, davon zwei unvollständig. 5 Mundzähne.

A. bicarinata n. sp. Oberglocke: länglich viereckig, die beiden Ventrolateralkanten stark flügelförmig verbreitert. 9 Facetten, die großen Lateralfacetten tief eingesenkt.

Unterglocke: 4 Kanten; unvollständige Kanten fehlen. 3 Mundzähne. Dorsal 2 große Flügel.

A. trigona Q. et G. Oberglocke: länglich-viereckig, lateral stark abgeplattet. 9 ebene Facetten.

Unterglocke: 4 Kanten; unvollständige Kanten fehlen; 5 Mundzähne. Dorsal 2 große, halbrunde Flügel.

A. haeckeli LENZ u. v. R. Oberglocke: wie jene von *A. trigona*, aber 10 statt 9 Facetten durch Querteilung der Ventralfacetten.

Unterglocke?

Indem ich auf das, bei Besprechung der Unterfamilie Gesagte verweise, ist noch zu bemerken, daß bisher lediglich die Eudoxie von *A. leuckarti* und *A. trigona* bekannt sind, die sich allein durch die Deckstücke voneinander unterscheiden.

Abyla leuckarti HUXLEY mit Eudoxie.

(Taf. XVII, Fig. 4—6.)

Kolonie: *Abyla leuckarti* HUXLEY, 1859, S. 49, Taf. III, Fig. 2, 2 a, 2 b. Pazifischer Ozean, Ostküste Australiens.*Enneagonum leuckarti* SCHNEIDER, 1898, S. 93.*Abyla leuckarti* AGASSIZ und MAYER, 1902, S. 165 (partim). Tropischer Pazifischer Ozean.*Abyla leuckarti* LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 34—35, Taf. V, Fig. 42—46. Malayischer Archipel.*Abyla leuckarti* BIGELOW, 1911 b, S. 216—221, Taf. XII, Fig. 5—8 (partim). Tropischer Pazifischer Ozean,Eudoxie: Eudoxie von *H. leuckarti* BIGELOW, 1911 b, S. 210—221, Taf. XV, Fig. 3, 4 (partim). [Westindien.]Non *Ceratocymba asymmetrica* BIGELOW, 1911 b, S. 216.

Diagnose: Kolonie: Oberglocke: hoch, stark lateral abgeplattet, die Kanten nicht verbreitert, mit 7 ebenen Facetten: eine horizontale, länglich-viereckige Deckfacette, die ohne Grenze in die lange, zungenförmige Ventralfacette übergeht; eine länglich-viereckige Dorsalfacette und jederseits 2 Lateralfacetten, eine schmale ventrolaterale und eine breite dorsolaterale. Letztere sind unten nicht getrennt, da die Ventrolateralkante, die ganz ventral liegt, hier unvollständig ist. Somatocyste sehr groß und lang.

Unterglocke: schlank, ganz asymmetrisch mit 4 flügelförmigen, großen und 2 kurzen Kanten, einer kleinen ventralen und einer längeren linken lateralen. 5 Mundzähne. Die beiden Dorsalzähne ungefähr gleich lang und wenig länger als die Ventralzähne. Im Hydröcium 2 gezähnte Leisten, links unten eine kurze, rechts oben eine lange. Hydröcium weit, kanalartig.

Größe: 11 mm + 15 mm.

Farbe?

Eudoxie: Deckstück ganz wie bei *C. sagittata* Q. et G.Geschlechtsglocke ganz wie bei *A. trigona* Q. et G.

Größe: 6 mm + 8 mm.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:	Kolonie	Eudoxie
1901		
5. XI. Vert. 1000 m	1 Ogl. 11 mm, 1 Ugl. 14 mm.	
1903		
10. IX. Vert. 3000 m	1 Ugl. 15 mm.	
26. IX. Vert. 3000 m	1 Ogl. 7 m	4 Dst. 3—4 mm, 1 Dst. 8 mm.
30. IX. Vert. 3000 m		1 Dst. 2,5 mm, 1 Ggl. 8 mm.
20. X. Vert. 3000 m	2 Ogl. 3,2 u. 6 mm	2 Dst. 5 u. 6 mm.
Gazelle 13. VII. 1875 bei Neu-Guinea (149° ö. L., 2,5° n. Br.)	1 ganzes Exemplar	16 mm.

Von dieser, jedenfalls relativ äußerst seltenen *Abyla* fand HUXLEY Januar 1850 im südlichen Pazifischen Ozean eine Oberglocke, in der Nähe Australiens, und stellte sie unter obigem Namen treffend dar. Erst 1902 wurde, und zwar von AGASSIZ und MAYER, im tropischen Pazifischen Ozean wieder eine gefunden, während die zweite, von ihnen angeführte Glocke, nach BIGELOW (1911 b, S. 217) zu *C. sagittata* Q. et G. gehört. Dann brachten die Siboga-Expedition aus dem malayischen Archipel und die Albatross-Expedition aus dem tropischen Pazifischen Ozean je 6 Oberglocken mit, darunter eine mit längrem Stamm. Und BIGELOW konnte in westindischem Material 1 Oberglocke feststellen. Die Unterglocke ist bisher nur durch letzteren bekannt geworden, insofern er 2 ganz junge, noch recht unentwickelte Exemplare von 4,5 mm im Hydröcium zweier Oberglocken fand.

Der Deutschen Südpolar-Expedition glückte zum erstenmal, wenn auch keine ganze Kolonie, so doch immerhin ein größeres Material zusammenzubringen: 4 Oberglocken, 2 Unterglocken und die noch unbekannte Eudoxie, d. h. deren Deckstücke. Seinerzeit allerdings hatte BIGELOW ein ziemlich weit entwickeltes Cormidium mit charakteristischem Deckblatt am Stamm seiner einen Oberglocke gefunden, sich aber durch dieses verleiten lassen, die Eudoxie von *C. sagittata* Q. et G. für die betreffende Eudoxie zu erklären. Dank zweier glücklicher Zufälle war es nunmehr, trotz mangelnder Stämme und älterer Cormidien möglich, letztere sicher, und zwar zugleich

mit der sehr unzulänglich bekannten Unterglocke zu bestimmen: erstens fand sich im Berliner Museum eine ganze Kolonie mit beiden Glocken im Zusammenhang, die von der Gazelle erbeutet worden war und sich in recht gutem Zustande befand; mit deren Hilfe konnten die hierher gehörenden losen Unterglocken der Gauß bestimmt werden. Zweitens erbeutete letztere ein sehr großes Deckstück, das mit seinen 8 mm wahrscheinlich ausgewachsen war; in diesem befand sich noch die eine, wenn auch ganz kleine und durchsichtige Geschlechtsglocke. Obwohl sie nur 2 mm lang war, ließ sie schon alle charakteristischen Einzelheiten erkennen, wie sie BIGELOW bei der Geschlechtsglocke seines ältesten Cormidiums (Taf. XIII, Fig. 3) abgebildet hat. Das gleiche war der Fall bei der hiernach bestimmten losen Geschlechtsglocke von 8 mm, die ebenfalls in meinem Material vorhanden wär, und zwar zugleich mit einem, allerdings noch sehr kleinen Deckstück (2,5 mm). Die Zugehörigkeit dieser Geschlechtsglocken und damit der Eudoxie ist, abgesehen von der Ähnlichkeit mit BIGELOWS ältestem Cormidium, auch deshalb unzweifelhaft, weil die ersten so vollkommen mit der charakteristischen Unterglocke von *A. leuckarti* übereinstimmen, wie die Geschlechtsglocken von *Ceratocymba* mit den betreffenden Unterglocken. Zudem entspricht das Deckstück durchaus dem von BIGELOW abgebildeten Deckblatt.

Merkwürdig und interessant ist, wie bei *C. sagittata* besprochen, daß die Deckstücke ganz gleich sind, wenigstens bei konserviertem Material, so daß die Zugehörigkeit der losen Deckstücke meines Materials zweifelhaft bleiben mußte. Andrerseits ist die Ähnlichkeit der Geschlechtsglocken mit jener von *A. trigona* Q. et G. vollkommen. So kann die Unterscheidung der Eudoxien im ersten Falle nur durch die Geschlechtsglocken erfolgen, welche die gleichen Unterschiede wie die zugehörigen Unterglocken aufweisen, im zweiten Falle nur durch die Deckstücke. Bei diesen sind allerdings die Unterschiede gering, sie sind aber sehr interessant, weil das Deckstück von *A. trigona* eine direkte Weiterentwicklung desjenigen von *A. leuckarti* und damit auch von *Ceratocymba* darstellt; die bei letzterem auftretenden Unregelmäßigkeiten sind hier weitergeführt und fixiert. Bei *A. trigona* werde ich das besprechen.

Die Eudoxie von *A. leuckarti* steht hiernach genau in der Mitte zwischen den Eudoxien von *Ceratocymba* und *A. trigona*; und das gleiche ist der Fall bei der Kolonie. Die nahen Beziehungen ihrer Oberglocke zu *Ceratocymba* ist bei letzterer besprochen worden, so daß ich hierauf verweisen kann, während ihre Beziehungen zu *A. trigona* und damit zu den andern *Abyla*-Arten besser bei diesen ihre Erörterung finden.

Was die Unterglocke anbelangt, so entspricht sie im wesentlichen der Unterglocke von *Ceratocymba*, wie die Abbildungen lehren. Auch sie ist hochgradig asymmetrisch mit 2 unvollständigen Kanten, von denen die kurze, linke Lateralkante bedeutend länger ist als dort, so daß ihre Beziehungen zum linken Dorsalzahn viel klarer hervortreten. Ferner ist die Dorsalhälfte der linken Lateralfläche länger, und sie ist stärker abgeknickt. Dadurch wird das Hydröcium nicht nur oben, sondern fast auf seiner ganzen Ausdehnung von ihr überdacht. Zugleich ist dieses weit und kanalartig, wie bei *Galeolaria* und *Diphyes*. Die Apophyse überragt ebenfalls, wie dort, symmetrisch die unpaare Ventralfläche.

Meine Deutung der verschiedenen Kanten und Flächen bei *Ceratocymba* findet also bei *A. leuckarti* eine ausgezeichnete Stütze, denn der Charakter der Dorsalhälfte der linken Lateralfläche und der zugehörigen unvollständigen Kante ist hier noch deutlicher, wie aus der Beschreibung hervorgehen

wird. Es kann also kaum einem Zweifel unterliegen, daß es sich bei ersterer tatsächlich um die betreffende Hydröriumplatte, bei letzterer um die im Schwinden begriffene echte Dorsalkante handelt, während die Kante, welche das Hydrörium links begrenzt, die Pseudokante ist, nicht die echte Dorsalkante, wie es den Anschein hat. Die kurze Kante über dem unpaaren Ventralzahn erhält ebenfalls die Deutung wie bei *Ceratocymba* als rudimentäre unpaare Ventralkante. Die Verhältnisse der rechten Glockenseiten sollen erst bei *Abylopsis* besprochen werden.

Jedenfalls ist die Unterglocke von *A. leuckarti* im Gegensatz zur Oberglocke hiernach noch auf einer etwas niedrigeren Entwicklungsstufe wie bei *Ceratocymba*. Sehr wahrscheinlich besteht dabei ein innerer Zusammenhang zwischen der besseren Entwicklung des Hydröiums einerseits und jener der Hydröriumplatte mit der echten Dorsalkante anderseits. Das drückt sich auch im Querschnitt der betreffenden Unterglocke aus, der bei *A. leuckarti* mehr jenem der Galeolarien entspricht, wie bei *Ceratocymba*. Diese Beziehungen finden bei den andern *Abyla*-Arten eine interessante Beleuchtung und werden dann dort behandelt werden.

Bei der Geschlechtsglocke ist die Entwicklung des Hydröiums viel primitiver, entsprechend dem früher besprochenen Gesetz, nach welchem die Geschlechtsglocke immer mindestens um eine Stufe hinter der Unterglocke zurückbleibt. Sie steht aber hoch über der *Diphyes*-Gonophore.

Im einzelnen bildet *A. leuckarti*, wie *Ceratocymba*, ein merkwürdiges Gemisch höherer und niedrigerer Entwicklung, obwohl sie als Ganzes, allein schon durch den Bau der Oberglocke und die gegenseitigen Beziehungen der beiden Hauptglocken, wieder entschieden weiter fortgeschritten ist als diese und also zu den höheren *Abyla*-Arten überleitet.

Geographische Verbreitung und Material.

Das Material der Gauß: 4 Oberglocken von 3,2—11 mm, 2 Unterglocken von 14 und 15 mm, 8 Deckstücke von 3—8 mm, darunter eines mit einer kleinen Geschlechtsglocke, und 1 lose Geschlechtsglocke von 8 mm stammte von 5 Stationen im Atlantischen Ozean. Sie lagen weit auseinander, die eine westlich von den Canaren, zwei am Äquator, eine bei Ascension, und eine viel südlicher, unter dem 32.° s. Br. Das Exemplar der Gazelle wurde seinerzeit im Pazifischen Ozean gefangen.

Nach diesen und den früheren Funden ist *A. leuckarti* in allen drei Ozeanen weit verbreitet, offenbar aber auf die warmen Strömungen beschränkt. Ob sie der Tiefe angehört ist einstweilen fraglich, aber nicht unwahrscheinlich.

Meine kleinste Oberglocke, zugleich die kleinste bisher gefundene, denn jene HUXLEYS hatte eine Länge von 7,5 mm, die Glocken der Siboga 4—7 mm, die BIGELOWS 4—9 mm, besaß eine Länge von nur 3,2 mm und war interessanterweise ein typisches Einglockenstadium, noch ohne Stamm. Bei der folgenden von 6 mm war bereits ein kurzer Stamm mit 2 Saugmagazinen und einer Anzahl Knospen vorhanden, jedoch nichts von der Unterglocke zu sehen, ebensowenig wie bei jener von BIGELOW (Taf. XII, Fig. 7) abgebildeten Glocke von 7 mm und der meinigen gleicher Größe; letztere besaß leider nur noch ein einziges Cormidium mit dem Saugmagen, dem Tentakelapparat der jungen Geschlechtsknospe und einem sehr jungen Deckblatt, das schon dem von BIGELOW (Taf. XV, Fig. 3, 4) abgebildeten glich. Der größten Oberglocke fehlte der Stamm. Mit ihr zusammen wurde eine, jedenfalls zugehörige, nur mäßig erhaltene Unterglocke von 14 mm erbeutet,

während die zweite, ebenfalls lose Unterglocke von 15 mm sehr schön erhalten war. Bei dem ganzen Exemplar der Gazelle war nur die Oberglocke tadellos erhalten, die Unterglocke dagegen stark geschrumpft und in der Mitte zusammengeknickt, wenn sie auch alle Einzelheiten erkennen ließ; deshalb habe ich von einer Abbildung abgesehen. Solche vom Einglockenstadium sind überflüssig, weil die junge Oberglocke ganz der ausgewachsenen entspricht.

Eine geschlechtliche Trennung der beiden Eudoxienhälften scheint, wie bei *Ceratocymba*, zu bestehen und die weibliche Glocke das Spiegelbild der männlichen und der Unterglocke zu sein, doch genügt das Material ebenso wie BIGELOWS Abbildung nicht, um das mit Sicherheit festzustellen.

Beschreibung.

Die Kolonie erreicht eine Länge von mindestens 20 mm, nach den losen Stücken berechnet, wobei 15 mm auf die Unterglocke, 11 mm auf die Oberglocke kommen. Das Exemplar der Gazelle allerdings hatte nur eine Glocke von 16 mm, 6 mm die Oberglocke, 16 mm die Unterglocke, so daß ein ziemlicher Teil der letzteren in der ersten verschwindet. Nach der Eudoxie beurteilt dürfte aber eine beträchtlichere Größe erreicht werden, da diese nicht viel hinter jener von *C. sagittata* zurückzustehen scheint, wenigstens nach dem Deckstück.

Kolonie.

Die Oberglocke ist gut von HUXLEY und LENS und VAN RIEMSDIJK beschrieben und von BIGELOW abgebildet; es genügt daher, auf meine Textfig. 54 e und die Diagnose sowie auf das bei *Ceratocymba* Gesagte zu verweisen und hier nur zweierlei hervorzuheben: 1. unterscheidet sie sich von allen andern *Abyla*-Glocken durch ihre große Länge, relativ zur Breite, und 2. dadurch, daß ihre Ventrolateralkante, die jederseits die Seitenfläche teilt, wie bei *Ceratocymba* ganz ventral liegt, sich aber nach unten verliert, im Gegensatz zu dieser und den andern *Abyla*-Glocken; diese Kante ist also hier unvollständig.

Die Radialgefäße geben, bei größeren Glocken, auf ihrer ganzen Länge zahlreiche blinde Ästchen nach beiden Seiten ab. Eine eigentliche Gefäßplatte fehlt dagegen, und die einzelnen Gefäße weisen nur kleine, zwiebelförmige Verdickungen vor ihrer Mündung auf; von diesen ist jene des Ventralgefäßes am größten.

Unterglocke: BIGELOWS Abbildungen (Taf. XIII, Fig. 6, 7) sind, trotz der Kleinheit des Objektes — die betreffenden Glocken waren ganz jung — so gut, daß ich sie nur (Taf. XVII, Fig. 4 bis 6) zu ergänzen brauche, um die unvollständige Kante links, die Bildung des Hydröciums und die theoretisch wichtigen Beziehungen der verschiedenen Kanten, Zähne und Gefäße zueinander zu zeigen. Dadurch wird ein Vergleich mit der Unterglocke von *Ceratocymba* und den zugehörigen Geschlechtsglocken erleichtert.

Sie ist eine schlanke, vierseitige, lateral wenig abgeplattete, ganz asymmetrische Pyramide mit breitem und geräumigem Hydröcium; ihr Querschnitt entspricht dem bei Diphyinen ziemlich. Sie hat, wie *Ceratocymba*, 4 vollständige Kanten, 2 dorsale und 2 laterale nebst 2 unvollständigen: eine längere links oben und eine kurze über dem unpaaren Ventralzahn, dazu 5 Mundzähne. Die 4 Kanten sind, wie die unvollständige linke, stark flügelförmig verbreitert und gleichmäßig gezähnt, so daß sich letztere nur durch ihre Kürze unterscheidet. Die unpaare Ventralkante, wie wir die

kurze Kante über dem Ventralzahn, ihrer Beziehungen wegen, künftig nennen, ist dagegen schwach und verliert sich nach oben ungefähr an der Grenze des unteren Glockendrittels.

3 Flächen sind, wie bei *Ceratocymba*, zu unterscheiden, eine unpaare Ventralfläche mit der kurzen Kante unten, eine linke Lateralfläche mit der unvollständigen Kante oben, und eine rechte Lateralfläche. Die erstere ist lang und schmal und wird symmetrisch von der kurzen, kräftigen, dorsal abgeschrägten und oben scharf zugespitzten Apophyse überragt. Diese hat ebenfalls eine ventrale Mediankante, die in der Verlängerung der Ventralkante unten liegt und von der Ventralfläche symmetrisch durch eine Querkante abgesetzt ist. Von dieser entspringen die Lateralkanten und gehen senkrecht nach unten zu den Lateralzähnen. Letztere sind kurz, breit und hakenförmig gekrümmmt, während der Ventralzahn dornförmig vorspringt und auch etwas kürzer ist.

Die linke Lateralfläche ist am größten und wird durch die unvollständige echte Dorsalkante in 2 ungleiche Hälften geteilt, eine breitere ventrale und eine schmälere dorsale; bei einer großen Glocke hatte erstere eine Breite von 4 mm, letztere von 3 mm. Diese Hälfte ist stark gegen die andere abgeknickt und überdacht das Hydrörium fast auf seiner ganzen Länge. Die trennende Dorsalkante entspringt auf der Apophysenspitze und geht gerade nach unten, um ziemlich plötzlich über dem linken Dorsalzahn zu enden, in geringer Entfernung vom Munde. Darauf verschmelzen beide Flächen und gehen etwas verbreitert nach unten, wo sie den kurzen, breiten und kräftigen linken Dorsalzahn bilden. Dieser ist wenig länger als die 3 ventralen Mundzähne. Die zugehörige Kante, die Pseudodorsalkante (Dk. p.), ist leicht gerundet und setzt sich nach unten als Mittelkante auf den Zahn fort.

Die rechte Lateralfläche steht bezüglich ihrer Breite in der Mitte zwischen beiden andern Flächen. Sie beginnt schmal auf der Apophysenspitze, symmetrisch zur Ventralhälfte der linken Lateralfläche und ist ziemlich eben; Ursprung und Verlauf ihrer Außenkante, also der rechten Dorsalkante, entspricht dabei der unvollständigen linken Dorsalkante, wie die Abbildungen 4 und 6 deutlich erkennen lassen. Nach unten wird sie allmählich breiter, um sich plötzlich, ungefähr an der Grenze des unteren Glockendrittels, stark abzuschrägen, so daß sie auf Mundhöhe über dem Dorsalzahn endet, d. h. mit der dorsalen Glockenwand verschmilzt. Bei *Ceratocymba* geht sie dagegen noch bis zu diesem Zahn. Ihre Dorsalkante, die echte Dorsalkante, weist hier eine Reihe großer, hakenförmiger Zähne auf. Der rechte Dorsalzahn steht also mit der rechten Dorsalkante ebensowenig in Verbindung wie der linke mit der echten linken Dorsalkante. Die Symmetrie dieser Kanten, die sich sowohl in ihrem Ursprung wie in ihrem Verlauf und Ende ausdrückt (vgl. Fig. 4 und 6), ist sicher keine zufällige, sondern ein weiterer Beweis für die Richtigkeit meiner Deutung der linken Dorsalfläche als Hydröriumplatte. Der rechte Dorsalzahn ist breiter und kräftiger als der linke, aber noch etwas kürzer, und daher kaum länger als die 3 Ventralzähne. Die Mundplatte ist schmal und ventral stark gewölbt. Die Basis der Glocke sieht also erheblich anders aus als bei *Ceratocymba*.

Alle Kanten sind in der unteren Glockenhälfte grob gezähnt, während sich nach oben die Zahnelung allmählich ganz verliert. Auf der rechten Lateralfläche oben sitzen 3 warzenartige Protruberanzen, die jedoch nur bei der gut erhaltenen Glocke zu erkennen waren, weshalb es unentschieden bleibt, ob es sich um eine Eigentümlichkeit dieser Art oder nur dieser einen Glocke handelt.

Das Hydrörium ist einfacher als bei *C. sagittata*, denn ein kissenartiges Polster rechts oben

fehlt, und die gezähnte Leiste links ist ganz kurz, nur auf Mundhöhe beschränkt und sitzt dicht neben der Pseudo-Dorsalkante (Fig. 4 L.). Dagegen ist rechts eine lange Leiste mit wenigen großen, hakenförmigen Zähnen vorhanden, auf der Innenseite des betreffenden Flügels (Fig. 6 L.); sie erinnert an den gezähnten Innenrand des Polsters bei *C. sagittata* und könnte, wie dort, als eine rechte Hydröriumplatte gedeutet werden.

Die Subumbrella ist ein langes, enges, oben kaum verjüngtes Rohr, auf dessen Kuppe sich das Stielgefäß ansetzt. Von den Radialgefäßien hat nur das linke etwas anormalen Verlauf, indem es fast dorsal liegt, dicht neben dem Dorsalgefäß, und parallel zu diesem nach abwärts geht, um in der Nähe des Mundes plötzlich scharf ventralwärts, wie bei *C. sagittata*, abzubiegen und schräg zum Ringkanal zu gehen; hier mündet es auf der linken Seite des linken Lateralzahnes. Die andern Gefäßie sind normal und münden mit kleinen, zwiebelförmigen Verdickungen in den Ringkanal, während das Dorsalgefäß eine kleine Gefäßplatte bildet, die aus einem rechten und linken, blind endenden Ästchen besteht.

Die Farbe ist unbekannt, ebenso die Länge des Stammes und die Zahl der Cormidien.

Eudoxie.

Für das Deckstück genügt es, auf das oben Gesagte und *C. sagittata* zu verweisen, und für die Geschlechtsglocke auf *H. trigona*. Allerdings mögen bei letzterer kleine Unterschiede vorhanden sein, was sich aber erst nach Untersuchung gut erhalten, ausgewachsener Geschlechtsglocken zeigen wird, denn die lose Geschlechtsglocke meines Materials war schlecht erhalten, und die sehr kleine Glocke in dem einen Deckblatt wollte ich nicht für die Untersuchung herausnehmen. So mußte ich mich bei meinen Angaben hauptsächlich auf BIGELOW und seine Abbildung des Cormidiums verlassen.

Abyla quadrata n. sp.

(Taf. XVII, Fig. 1–3; Taf. XVIII, Fig. 1–5; Taf. XIX, Fig. 1, 2.)

Diagnose: Kolonie: Oberglocke würfelförmig, alle Kanten stark flügelförmig verbreitert, die Facetten tief eingesenkt; 7 Facetten: eine horizontale, fast quadratische Deckfacette, die ohne Grenze in die lange, zungenförmige Ventralfacette übergeht, eine lange, schmale Dorsalfacette und jederseits 2 ebensolche gleiche Lateralfacetten, denn die Ventrolateralkante liegt median. Somatoeyste klein.

Unterglocke: schlank, ganz asymmetrisch, geschraubt, mit 4 stark flügelförmig verbreiterten, großen und zwei kurzen Kanten, einer kleinen ventralen unten und einer längeren links oben. Alle Flächen tief eingesenkt. 5 Mundzähne; die beiden Dorsalzähne fast gleich lang und wenig länger als die 3 Ventralzähne. Im Hydröium rechts oben eine lange, gezähnte Leiste. Hydröium spaltförmig.

Größe der Glocken: 49 mm. Farbe? Eudoxie?

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition.

7. X. 03 nachts, Horizontalnetz 4 m. 2 Ex., 39 u. 49 mm, 1 Ogl. 12 mm, 2 Ügl. 12 u. 37 mm.

Diese äußerst merkwürdige *Abyla* wurde ein einziges Mal in 2 Exemplaren von der Gauß erbeutet in der Nähe der Cap Verden. Die starke, flügelartige Verbreiterung der Kanten, die tiefe Einstellung aller Flächen und, bei der Unterglocke, die auffallende Schraubung, die sehr an *Mg. spiralis* (BIGELOW) erinnert, unterscheiden sie charakteristisch von sämtlichen übrigen Abylinen. Eine weitere, höchst merkwürdige Eigentümlichkeit ist die ganz verschobene Lage der beiden Hauptglocken: die Oberglocke sitzt verschoben auf der Unterglocke, und zwar fast um 190° um die gemeinsame Längsachse gedreht, so daß ihre Dorsalseite nicht mit der Dorsal-, sondern mit der Ventral-

seite der Unterglocke zusammenfällt (Taf. XVIII, Fig. 1). Das Hydröcium der letzteren öffnet sich also ventral statt dorsal, und die beiden Schwimmhöhlen sehen nach der gleichen Seite. Etwas Ähnliches finden wir, nur in sehr viel geringerem Grade, auch bei *A. trigona*. Bei näherer Untersuchung zeigt sich allerdings, daß durch die Schraubung, die fast einen halben Kreis beträgt (Fig. 2), die Beziehungen der Unterglocke zur Oberglocke verschieden sind, je nachdem man ihre untere oder obere Hälfte betrachtet. Eine zufällige Erscheinung oder eine Abnormität ist diese verschobene Lage offenbar nicht, denn beide Exemplare besaßen sie in ganz gleichem Maße. Das eine von ihnen war 39 mm, das andere 49 mm lang; davon kamen 10 bzw. 12 mm auf die Oberglocke, während die Unterglocken eine Länge von 29 und 37 mm hatten.

Wie *Ceratocymba* und *A. leuckarti*, weist *A. quadrata* ein merkwürdiges Gemisch auf von niedrigerer und höherer Entwicklung, namentlich wenn man die Ober- und Unterglocke vergleicht. Die Oberglocke steht bedeutend höher als bei *A. leuckarti* und schließt sich direkt an diese an, so daß sie als ihre Weiterentwicklung nach der gleichen Richtung hin erscheint; sie bildet daher mit ihr und *Ceratocymba* eine kontinuierliche Reihe. Das drückt sich vor allem in der weiter fortgeschrittenen, starken Verkürzung der Vertikalachse aus, so daß die Glocke bereits würfelförmig ist; ferner sind die Ventrolateralkanten dorsalwärts vorgerückt und sitzen nunmehr jederseits in der Mitte der beiden Lateralflächen, diese in zwei gleiche Hälften teilend, wie wir das bei allen folgenden *Abyla*-Arten finden werden.

Die Unterglocke steht dagegen keineswegs höher wie bei *A. leuckarti*, also ebenfalls tiefer als bei *Ceratocymba*. Allerdings ist das Hydröcium eng und spaltförmig wie bei letzterer, was aber jedenfalls teilweise mit der Spiraldrehung der ganzen Glocke zusammenhängt, so daß die laterale Verschiebung, wie wir sie bei den andern *Abyla*-Arten finden werden, tatsächlich hier schwächer ist, als es den Anschein hat.

Die Deutung der Kanten und Flächen ist natürlich, bei der offensichtlichen Ähnlichkeit mit *A. leuckarti*, die gleiche; ich kann deshalb auf das dort Gesagte verweisen, möchte aber noch besonders darauf aufmerksam machen, daß auch hier die unvollständige Kante links sowohl durch ihre Lage wie durch ihre Länge und Verlaufsrichtung als die echte Dorsalkante erscheint, und die durch sie abgegrenzte Dorsalfläche somit die Hydröciumplatte ist, die im Begriff steht, durch Unterdrückung dieser Kante mit der zugehörigen Lateralfläche zu verschmelzen. Die dorsale Begrenzung dieser Platte ist also ebenfalls die Pseudo-Dorsalkante, für die rechts ein Homologon fehlt, falls die gezähnte Leiste im Inneren des Hydröciums nicht als eine rechte Hydröciumplatte und deren Kante damit als die betreffende Pseudokante aufgefaßt wird, was allerdings ihrem ganzen Aussehen nach nicht unberechtigt wäre. Durch diese Homologisierung wird die Unterglocke auch von *A. quadrata* einfach und ungezwungen auf die Unterglocken der Diphyinen und Galeolarien zurückgeführt.

Bei *A. trigona* hat GEGENBAUR seinerzeit eine ganz andere Homologisierung vorgenommen, die seither allgemein üblich geworden ist. Wir wollen hier einmal sehen, wie sie sich auf *A. quadrata* übertragen läßt, um dadurch ein Urteil über den Wert unserer Homologisierung zu gewinnen.

GEGENBAUR geht bei den 5 Kanten von *A. trigona* sehr einfach vor: er bezeichnet sie so, wie bei jeder andern fünfkantigen Glocke, z. B. jener von *D. dispar*, also als die paarigen Dorsal- und Lateralkanten und die unpaare Ventralkante. Daraus folgt, daß nur 2 dieser 3 Kanten sich mit den meinen gleichen Namens decken, nämlich die rechte Lateral- und die rechte Dorsalkante. Da-

gegen ist seine unpaare Ventralkante jene lange Kante mit dem linken Lateralzahn, die ich als linke Lateralkante auffasse. Demzufolge entspricht bei ihm die unvollständige Kante links, meine echte Dorsalkante, einer linken Lateralkante, und meine Pseudokante einer echten, linken Dorsalkante. Das hat aber ganz merkwürdige Konsequenzen, denn die breite Fläche mit der kurzen Mediankante unten und dem unpaaren Ventralzahn (Taf. XVII, Fig. 2) ist dann keineswegs die unpaare Ventralfläche, wie nach ihren Beziehungen zur Apophyse natürlich erscheint, sondern entspricht einer rechten Ventralfläche; seine linke Ventralfläche ist deshalb die schmale Fläche daneben, welche durch die unvollständige Kante oben von der dorsalen Fläche abgegrenzt ist (Taf. XVII, Fig. 3). Daraus ergibt sich weiter, daß die unpaare Ventralkante GEGENBAURS ganz anormal zum linken Lateralzahn geht und der unpaare Ventralzahn mit seiner kurzen Kante eine selbständige Bildung ist, für die jede Erklärung fehlt. Desgleichen begibt sich ganz anormal die linke, unvollständige Lateralkante zum linken Dorsalzahn, wenn sie auch diesen nicht ganz erreicht. So haben, nach GEGENBAURS Homologisierung, nur die rechte Lateralkante und die beiden Dorsalkanten die normalen Beziehungen zu den fünf Mundzähnen. Die Glocke weist hiernach also eine noch viel hochgradigere Asymmetrie auf, als es den Anschein hat, und eine noch stärkere Verschiebung aller Beziehungen der Kanten und Flächen zueinander, zu den Mundzähnen, zur Apophyse und auch zum Gefäßsystem, wie ich zeigen werde. Jedes Analogon hierfür fehlt aber bei den einfacher gebauten Formen, und die ohnehin komplizierten Verhältnisse werden so kompliziert, daß sie ganz unverständlich erscheinen und jede Erklärung der phylogenetischen Entwicklung von *A. quadrata* und damit auch von *A. leuckarti* und *Ceratocymba* unmöglich ist. Bei *A. trigona* werde ich das im besonderen nachweisen.

Die Eudoxie gleicht vermutlich jener von *A. trigona* ebenso sehr wie die Eudoxie von *A. leuckarti*.

Beschreibung.

Trotz der verschobenen Beziehungen der Hauptglocken, die am besten auf den betreffenden Abbildungen (Taf. XVIII) ersichtlich sind, und trotz ihrer scheinbar unorganischen Verbindung halten sie so gut zusammen, daß ihre Trennung nicht leicht erfolgt. Die Gallerte ist sehr fest, die Oberglocke mit ihren großen, flügelförmigen Kanten ganz starr und jedenfalls mit der kleinen Subumbrella ein sehr ungeeignetes Schwimmorgan. Aber auch die schlanke Unterglocke scheint mit ihrer starken Schraubung, der engen, röhrligen Subumbrella und den starren Wänden recht unbeholfen und wenig ausgiebig beim Schwimmen zu sein. Die Größe ist beträchtlich, nach dem vorhandenen Exemplar.

Oberglocke: sie ist nahezu würfelförmig — bei der größten betrug die Länge 12 mm, bei einer Breite und Dicke von 10 mm — und die horizontale Deckfacette fast quadratisch (Taf. XVIII, Fig. 4), da die Ventrolateralkanten, die stark flügelförmig verbreitert sind, wie alle Kanten, in die Mitte der Lateralflächen vorgerückt sind und mit ihren oberen Ecken stark nach beiden Seiten vorspringen. Zudem ist die länglich viereckige Dorsalfacette (Fig. 2) sehr schmal, besonders oben, und daher nur durch eine ganz kurze Querkante schräg von der Deckfacette abgesetzt. Unten endet sie mit zwei bogenförmigen Spitzen, in die die Lateralkanten, welche die Dorsalfacette seitlich begrenzen, auslaufen. Auch die Ventralfacette, die von zungenförmiger Gestalt ist, indem sie unten in eine Spitze ausläuft (Fig. 1), steht nur durch eine ganz schmale Brücke mit der Deck-

facette in Verbindung. Eine trennende Kante fehlt hier ganz (Fig. 4); beide gehen kontinuierlich ineinander über. Alle Facetten sind tief eingesenkt und sitzt daher die Ventralfacette mit ihren flügelförmig verbreiterten Kanten wie ein Schildchen der Glocke auf. Der Würfel hat im ganzen 7 Facetten, da zu diesen beiden vertikalen Facetten jederseits noch zwei vertikale hinzukommen, eine dorsolaterale und eine ventrolaterale (Taf. XIX, Fig. 1, 2).

Die beiden Lateralfacetten jeder Seite sind ungefähr gleich groß und länglich-viereckig, die oberen Kanten gerundet; die trennende Ventrolateralkante ist zu einem großen, halbrunden Flügel verbreitert, der unten abgeschrägt und mit großen Zacken versehen ist. Die Flügel der beiden Seiten bilden zusammen fast einen Halbkreis, der oben nur einen kleinen Einschnitt aufweist an der Stelle, wo die Ventral- und die Deckfacette zusammenfließen (Taf. XIX, Fig. 2).

Die Basis entspricht sehr jener von *A. leuckarti*; die Öffnung des Hydröciums ist zungenförmig, ventral zugespitzt, dorsal fast gerade abgeschnitten. Der Mund sitzt in einem kleinen Viereck mit 4 Spitzen.

Basis und Längskanten sind stark und regelmäßig gezähnt, letztere bis hinauf zur Glockenmitte.

Der Innenraum der Glocke ist, infolge der tiefen Einsenkung aller Flächen, sehr klein, die Subumbrella ein schmales Röhrchen, oben fast zugespitzt und fast an die Deckfläche stoßend. Das Stielgefäß setzt sich ungefähr an der Grenze des oberen Viertels an die Subumbrella an. Die Radialgefäß haben normalen Verlauf, nur daß die Lateralgefäß fast direkt zum Ringkanal gehen. Das Ventralgefäß bildet eine ziemlich starke Platte aus, die aber hoch sitzt und mehr hoch als breit ist, in Anpassung an den schmalen Raum; vor der Mündung läuft sie zu einem kurzen Gefäßchen zusammen. Die Somatocyste ist eiförmig und klein, ihre Oberfläche mit zahllosen dunklen Pünktchen bedeckt, die aus kleinen Zellhaufen bestanden; außerdem sind große Saftzellen zu erkennen.

Unterglocke: Indem ich auf das oben Gesagte, meine Diagnose und Abbildungen verweise, ist nur wenig zu bemerken. Die beiden flügelförmig stark verbreiterten Lateralkanten entspringen symmetrisch zur Apophyse, ähnlich wie es GEGENBAUR bei *A. trigona* beschreibt, auf zweikleinen Vorsprüngen der Querkanten, welche diese von der eigentlichen Glocke absetzen, und gehen, sich sanft biegend, aber scharf vortretend, nach links zum Munde, die breite, unpaare Ventralfäche begrenzend. Unten bilden sie die Mittelrippen der beiden großen, hakenförmig gegen den Mund gekrümmten Lateralzähne. Der kürzere unpaare Ventralzahn zwischen ihnen steht genau wie bei *A. leuckarti* und *Ceratocymba*, aber mehr dornförmig vor, wodurch er ein ziemlich anderes Aussehen hat. Zudem ist die unpaare Ventralkante bedeutend kürzer als bei ersterer, so daß sie bereits dicht über dem Mund endet; auch hier liegt sie direkt in der Verlängerung der ventralen Mediankante der Apophyse.

Die rechte Lateralfläche ist dorsal etwas flügelartig verbreitert, der Länge nach, wie alle Flächen, tief eingesenkt und von nahezu gleichmäßiger Breite. Ihre Dorsalkante entspringt auf der Spitze der kurzen, kräftigen, dorsal abgeschrägten und oben zugespitzten Apophyse und geht in flachem Bogen zum rechten Dorsalzahn; hier bildet sie einen kurzen Absatz und geht dann, stark abgeschrägt, zu dessen Spitze. Dieser Zahn ist kurz und kräftig.

Die unvollständige 5. Kante links, meine echte Dorsalkante, entspringt und verläuft genau so wie die ihr homologe rechte Dorsalkante, nur daß sie die schwächste von allen Kanten ist und sich von der Mitte der Glocke an allmählich nach unten verliert. So endet sie direkt über dem linken

Dorsalzahn. Sie ist also etwas länger als bei *A. leuckarti*. Die Ventralhälfte der von ihr begrenzten linken Lateralfläche entspricht der rechten in Form und Größe. Die Dorsalhälfte, die Hydröciumplatte, ist nur wenig abgeknickt, im Gegensatz zu *A. leuckarti*, und wölbt sich daher oben nur leicht über das ganz spaltförmige Hydröcium, dieses unvollständig überdachend; nach unten flacht sie sich immer mehr ab und kommt dadurch schließlich fast in eine Ebene mit der Ventralhälfte zu liegen. Die zugehörige Pseudo-Dorsalkante unterscheidet sich durch ihren Ursprung von den angrenzenden Kanten und geht wenig gerundet zur Basis, wo sie, wie die rechte Dorsalkante, einen nur etwas größeren Absatz über dem linken Dorsalzahn bildet, um dann, ebenfalls abgeschrägt, auf dessen Spitze zu enden. Dieser Zahn ist der längste der 5 Zähne und zugleich auch der breiteste. Eine ventral stark vorgewölbte Mundplatte verbindet beide Dorsalzähne, die auf ihrer abgeschrägten Dorsalseite eine leistenartige Verdickung mit grobgezähntem Innen- und Außenrand (Taf. XVIII, Fig. 2) tragen, eine besondere Eigentümlichkeit dieser Glocke.

Alle Kanten waren, wie die Basis, auf ihrer ganzen Länge kräftig und regelmäßig gezähnt; daher ist anzunehmen, daß diese Glocken noch nicht ausgewachsen sind, weil sich sonst die Zahnelung bei älteren Glocken nach oben verliert.

Das Hydröcium ist, ähnlich wie bei *Ceratocymba*, schmal und spaltförmig, nur in seiner oberen Hälfte leicht vom Dorsalflügel überwölbt; in seiner unteren Hälfte ist es offen, und beide Flügel liegen parallel dicht nebeneinander. Ein Polster unter dem rechten Flügel fehlt, dagegen ist, wie bei *A. leuckarti*, eine lange, schmale Leiste mit sehr großen, hakenförmigen Zähnen vorhanden; sie entspringt genau wie die Pseudo-Dorsalkante unter der Apophysenspitze, liegt unter der linken Dorsalfläche und endet an der Grenze des unteren Glockendrittels. Die Ähnlichkeit in der Bildung dieser Leiste oben mit der linken Dorsalfläche, also mit der linken Hydröciumplatte, ist sehr auffallend und stützt meine Vermutung, daß es sich um homologe Bildungen handelt. Links fehlt jede derartige Bildung, im Gegensatz zu *A. leuckarti* und namentlich zu *Ceratocymba*.

Die Subumbrella ist ein langes, dünnes, oben fast zugespitztes Röhrchen mit kleinem Mund, entsprechend dem, durch die Schraubung und Einsenkung aller Flächen stark verminderen Innenraum. Der Verlauf der Gefäße war daher schwer zu ermitteln; schließlich gelang es, festzustellen, daß die Beziehungen der einzelnen Gefäße zu den verschiedenen Zähnen die normalen sind (Textfigur 41), d. h. wenn man meine Homologisierung zugrunde legt, trotz der Eigentümlichkeiten, wie sie allen *Abyla*-Arten zukommen. Das Dorsalgefäß geht normal in der betreffenden Medianlinie zum Mund und weicht hier nur etwas nach links ab, so daß es beim linken Dorsalzahn, statt in der Mitte der Mundplatte, mit einer kleinen, zwiebelförmigen Verdickung mündet. Das rechte Lateralgefäß geht auf der entsprechenden Lateralseite zur rechten Seite des rechten Lateralzahnes, biegt dann plötzlich scharf ventralwärts, dicht über dem Ringkanal, um, folgt diesem ein Stückchen und mündet so normal unter der rechten Lateralkante. Das Ventralgefäß verläuft unter der linken Lateralkante, wendet sich dann seinerseits über dem Munde leicht ventralwärts und mündet daher, statt unter dem linken Lateralzahn, fast normal etwas links vom unpaaren Ventralzahn. Das linke

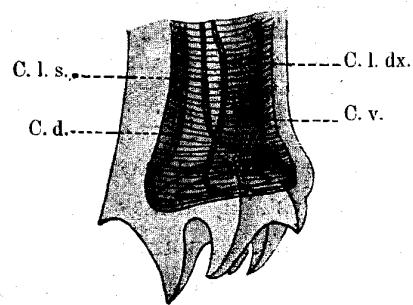


Fig. 41. *Abyla quadrata* n. sp. Gefäßverteilung bei der Unterglocke: C. d. = Dorsalgefäß, C. l. dx., C. l. s. = rechtes u. linkes Gefäß, C. v. = Ventralgefäß.

Lateralgefäß zeigt ein ähnliches Verhalten wie bei *C. sagittata* und *A. leuckarti*: es geht parallel zum Dorsalgefäß dicht neben diesem nach abwärts, um plötzlich über dem Munde scharf ventralwärts umzubiegen und schräg gegen den linken Lateralzahn und dann noch ein Stückchen dem Ringkanal entlang zu laufen, bis es rechts bzw. ventral von diesem mündet.

Abyla bicarinata n. sp.

(Taf. XIX, Fig. 3—9.)

Diagnose: Oberglocke: länglich viereckig, stark lateral abgeplattet, mit 9 Facetten statt 7, wie bei *A. leuckarti*, da jederseits oben eine kleine, viereckige Lateralfacette vorhanden ist. Ferner fällt die Deckfacette schräg dorsalwärts ab und ist durch eine Querkante von der lanzettförmigen Ventralfacette abgesetzt. Die Ventrolateralkanten liegen, wie bei *A. quadrata*, median, sind aber allein stark flügelförmig verbreitert, und dementsprechend sind nur die 4 großen Lateralfacetten tief eingesenkt.

Unterglocke: sehr eigentümlich, stark abgeplattet, hochgradig asymmetrisch, nur mit 4 Kanten und 3 ventralen Mundzähnen; der größere linke ist nach unten stark verbreitert und hier gerade, der rechte schmäler, kürzer und unten schräg abgestutzt. Im Hydrörium nur links unten eine kleine Innenleiste. Hydrörium spaltförmig, verschoben.

Größe: 12 u. 13 mm. Farbe? Eudoxie?

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition: 14. V. 03. Gr. Netz 20 m. 2 Ogl. 11 u. 12 mm. 1 Ugl. 13 mm.

Eine fast noch merkwürdigere Art als die vorige erbeutete die Gauß Mai 1903, jedoch nur ein einziges Mal, südlich von der Insel Réunion; es waren 2 lose Ober- und 1 lose Unterglocke, die aber jedenfalls zusammengehörten, nicht nur der Fundstelle wegen, sondern auch wegen ihres ganzen Aussehens und ihrer Größe. Beide, die Oberglocke wie die Unterglocke, zeigen hochinteressante Beziehungen zu den andern Abylinen, und zwar steht die Oberglocke genau in der Mitte zwischen den Oberglocken von *A. quadrata* und *A. trigona*, während die Unterglocke nähere Beziehungen zu letzterer hat. So weist *A. bicarinata* eine Weiterentwicklung der, bei *C. sagittata*, *A. leuckarti* und *A. quadrata* angetroffenen Verhältnisse nach der gleichen Richtung auf und bildet eine neue Stufe zu *A. trigona*.

Die Oberglocke hat fast dieselbe Grundform wie jene von *A. quadrata*, nur daß sie lateral stark abgeplattet ist, ihre Deckplatte schräg dorsalwärts abfällt und eine Querkante diese von der Ventralfacette absetzt, während sich die Zahl der Facetten um 2 vermehrt hat, nämlich um die beiden kleinen, oberen Lateralfacetten. Im wesentlichen handelt es sich also um weitere Sonderungen und Komplikationen der Oberfläche. Dadurch ist diese Oberglocke jener von *A. trigona* so nahe gekommen, daß sie sich von ihr fast nur durch die auffallende, an *A. quadrata* erinnernde, flügelartige Verbreiterung der Ventrolateralkanten und die damit zusammenhängende tiefe Einsenkung der angrenzenden großen Lateralfacetten unterscheidet.

Noch auffallender ist die nahe Verwandtschaft der Unterglocke mit *A. trigona*. Bei beiden findet sich die nämliche, hochgradige Asymmetrie und außerordentliche, laterale Abplattung, die nämliche Reduktion des Hydröiums zu einem schmalen Spalt, ähnlich wie wir es in den ersten Anfängen bei *Ceratocymba* und *A. quadrata*, im Gegensatz zu *A. leuckarti*, beobachtet haben. Wie bei *A. trigona* sind ferner die Lateralflächen zu zwei großen, aber ziemlich ungleichen Dorsalflügeln verbreitert, die zudem auf ihrer ganzen Länge nicht nur, wie bei *A. quadrata*, in der unteren Glockenhälfte parallel und dicht zusammen liegen, so daß das Hydröium vollständig offen ist. Schließlich hat bei *A. bicarinata* wie bei *A. trigona* eine auffallende Reduktion der Kanten und Mundzähne, zugleich mit einer merkwürdigen Veränderung ihrer Lage stattgefunden. So kann denn hier keines-

falls mehr, wie bei den vorigen Arten, von einem Gemisch primitiver und hoher Entwicklung die Rede sein, sondern es ist, als ob die Umwandlung der Unterglocke mehr oder weniger beendet und alles Primitive abgestreift sei. Im einzelnen sind deshalb die Verhältnisse noch viel schwerer zu erklären; ganz unmöglich ist das aber bei Zugrundelegung der GEGENBAURSchen Homologisierung, worauf ich jedoch, um Wiederholungen zu vermeiden, erst bei *A. trigona* eingehen werde.

Die Eudoxie wurde nicht gefunden.

Beschreibung.

Die Kolonie erreicht eine Länge von mindestens 25 mm, nach den losen Glocken zu urteilen. Sehr wahrscheinlich sitzt auch hier die Oberglocke, ähnlich wie bei *A. quadrata*, verschoben, d. h. um ihre Längsachse gedreht, auf der Unterglocke, nach der Form der letzteren zu urteilen.

Für die Oberglocke genügt es, auf die Abbildungen und die Diagnose zu verweisen und folgendes zu bemerken:

Durch die seitliche Abplattung sind die beiden Lateralseiten viel breiter als die Dorsal- und Ventralseiten; bei einer Länge von 12 mm betrug die Breite der letzteren 4 mm, die der ersten 8—9 mm. Die großen, flügelförmigen Ventrolateralkanten bilden zusammen einen Kreis wie bei *A. quadrata*, nur ist dieser vollständig, da der Einschnitt oben ventral durch die neue Deckkante ausgefüllt ist, welche Ventral- und Deckfacette voneinander trennt, und unten fehlt die schräge Abstützung; trotzdem sind hier eine Anzahl großer Zähne vorhanden.

Der Mund weist, als besondere Eigentümlichkeit, 4 spitze Zähnchen auf, die auf der kleinen, quadratischen Mundfläche um ihn herumsitzen (Fig. 4).

Die Deckfacette ist nicht mehr horizontal, sondern fällt dorsal schräg ab; sie hat eine merkwürdige, ungleichseitig sechseckige Form erhalten 1. dadurch, daß die neue Deckkante, durch die sie von der Ventralfacette getrennt wird, ziemlich weit dorsal vorgeschoben ist, 2. durch die neuen, oberen Lateralfacetten und 3. dadurch, daß die Dorsalfacette bedeutend breiter ist wie bei *A. quadrata*. Die Lateralfacetten sind klein, ganz unregelmäßig viereckig und liegen direkt über den großen Ventrolateralfacetten, also auf der gleichen Seite der großen, flügelförmigen Ventrolateralkanten; auf der andern Seite der letzteren befindet sich dagegen jederseits nur eine einzige Fläche, die länglich-viereckige Dorsolateralfacette. Die neuen Facetten haben nicht nur der Deckfacette eine andere Form gegeben, sondern auch der Ventralfacette, denn diese wird nun oben von beiden Seiten stark eingeengt und gleicht daher einer umgekehrten kleinen Lancette mit dünnem Stiel, der sich zwischen die neuen Lateralfacetten einschiebt (Fig. 3).

Die innere Organisation entspricht jener von *A. trigona*, indem die Hydröriumkuppe etwas höher als die Subumbrella und die Somatocyste liegt, so daß sie fast an die erhöhte, ventrale Deckkante stößt. Die Somatocyste ist eiförmig, jedoch weniger als bei *A. quadrata*. Die Subumbrella ist ein dünnes, oben ventralwärts abgeschrägtes Röhrchen; Gefäße waren nicht zu erkennen.

Zähnelung war nur noch unten an den großen Lateralflügeln, ferner an der Basis und an den Ventralkanten vorhanden, aber schwach und oben fast verschwunden, so daß die Glocke jedenfalls ausgewachsen war.

Unterglocke: Sie ist dreiseitig, aber sehr stark abgeplattet. Ihre Dicke betrug nur 4 mm, bei einer Breite von 8 mm, in der Mitte gemessen, und einer Länge von 16 mm, von denen allerdings

allein 5 mm auf die lange, schlanke Apophyse kommen. So erscheint sie fast zweiseitig und ist dabei so hochgradig asymmetrisch, daß von ihren 3 Flächen 2 auf der gleichen, nämlich rechten Seite liegen. Die Apophyse ist konisch, oben stumpf zugespitzt und dorsal nicht abgeschrägt, so daß sie senkrecht auf der Glocke sitzt.

Von den 4 Kanten, die wir vorläufig als 2 Dorsal- und 2 Ventralkanten bezeichnen — unvollständige Kanten fehlen vollständig, im Gegensatz zu den bisher besprochenen Arten — liegt die eine Ventralkante, und zwar die am stärksten verbreiterte linke, fast genau in der ventralen Medianlinie und verlängert sich am Munde zu einem langen und kräftigen, dornförmigen Zahn. Die 2. Ventralkante ist viel schmäler und sitzt ganz asymmetrisch rechts, fast in der Mitte der rechten Seite; am Munde bildet sie einen bedeutend breiteren und kürzeren Zahn, der zudem nicht dornförmig absteht, sondern hakenförmig gekrümmmt ist. Ein bogenförmiger Ausschnitt trennt beide so ungleichen Zähne. Die linke Seite ist, im Gegensatz zur rechten, ganz eben, da eine teilende Kante mit ihrem Zahn, dem 3. Mundzahn, nicht vorhanden ist. Nach der ganzen Lage am Mund macht es also den Eindruck, als ob die 2 Ventralkanten tatsächlich einer unpaaren Ventralkante und einer rechten Lateralkante, jede mit zugehörigem Zahn, entsprechen und die linke Lateralkante mit ihrem Zahn fehle. Bei näherer Untersuchung zeigt sich jedoch, daß auch die linke Seite, wenn nicht einen richtigen Zahn, doch immerhin eine zahnartige Bildung besitzt (Fig. 9, Pz) mit einer ganz kleinen und schwachen, knickartigen Kante; so ist am Munde wenigstens eine, wenn auch sehr unvollständige Symmetrie der beiden Glockenseiten und eine Korrespondenz der 3 Zähne und Kanten vorhanden (Fig. 8). Damit läßt sich allerdings eine andere Tatsache durchaus nicht in Einklang bringen, nämlich die Lage der Apophyse und der Ursprung der sogenannten Ventralkanten. Erstere sitzt ganz schief, und zwar nach rechts gedreht; ihre ventrale Mediane trifft daher, nach unten verlängert, nicht mit der median gelegenen Ventralkante zusammen, sondern sie halbiert genau die Fläche rechts, die unpaare Ventralfäche zwischen dieser Kante und der rechts gelegenen; so fällt sie unten zwischen die betreffenden ungleichen Zähne. Dementsprechend entspringen auch die Kanten, die ich als die ventralen bezeichnete, symmetrisch zu beiden Seiten von der kleinen Querkante, welche die Apophyse von der Ventralfäche absetzt. Diese unpaare Ventralfäche ist die schmälste von den dreien, denn sie hat unten nur eine Breite von 4,5 mm, während die angrenzende Fläche rechts etwas breiter ist, die große Fläche links mit 9 mm gerade doppelt so breit. Bei *A. trigona* werden diese merkwürdigen Verhältnisse ihre Erklärung finden.

Die linke Fläche ist fast eben; sie beginnt schmal auf der Apophysenspitze und verbreitert sich dorsalwärts zusehends zu einem großen, starren Flügel. Dieser hat unten eine schwache, dorsale Abknickung mit einer kurzen, senkrechten, kantenartigen Falte; er endet etwas tiefer als der Mund, fast gerade abgeschnitten. Seine Außenkante, also die linke Dorsalkante, verläuft schräg nach unten, wobei sie den Flügel etwas auf der Innenseite abschneidet und hier gerundet mit dem Basalrand zusammentrifft; dadurch ist eine Doppelkante vorhanden, und geht die Basalkante nicht in die Dorsalkante über, sondern endet selbstständig auf der Außenseite des Flügels. Beide Kanten sind grob gezähnt. Auch gegen den Mund zu ist der Flügel gerundet und geht so fast ohne Grenze auf die Mundplatte über, da ein eigentlicher Dorsalzahn fehlt.

Die rechte Dorsalfläche entspricht fast ganz der dorsalen Hälfte der linken, der sie dicht aufliegt, nur ist sie schmäler und kürzer, unten nicht gerade, sondern schräg abgeschnitten, und endet

auf Mundhöhe auf der dorsalen Glockenwand, ähnlich wie bei *A. leuckarti*, ohne sich an der Bildung des Mundes zu beteiligen. Zudem setzt sich ihre Außenkante einfach in den Basalrand fort, der ebenfalls mit hakenartigen Zähnen versehen ist. Ein richtiger Dorsalzahn fehlt auch auf der rechten Seite, denn die Mundplatte, die stark ventralwärts gewölbt ist, geht ohne Grenze bogenförmig in den rechten Lateralzahn über. Die Mundplatte weist eine Doppelkante auf, indem sich der Basalrand des großen linken Flügels nicht in ihren ebenfalls grobgezähnten Basalrand fortsetzt, sondern auf ihrer Ventralseite verliert. Die übrigen Kanten und die Basis weisen nur schwache Spuren von Zahnelung auf.

Das Hydröcium ist ein schmaler, senkrechter Spalt zwischen den beiden Dorsalflügeln und liegt in der gleichen Ebene wie die größere, median gelegene Ventralkante mit dem unpaaren Ventralzahn, eine sehr wichtige Tatsache, wie bei *A. trigona* besprochen werden soll. Innenleisten oder andere Bildungen fehlen vollkommen, abgesehen von der Doppelkante unten links (Fig. 9, L.).

Die Subumbrella ist ein enges Rohr, oben kaum verjüngt. Vom Gefäßsystem war nur das unterste Ende des linken Lateralgefäßes (Fig. 9) vorhanden, das unten den gleichen, abweichenden Verlauf zeigte wie bei allen bisher besprochenen *Abyla*-Arten.

***Abyla trigona* Q. et G. mit Eudoxie (*Amphiroa alata* LESUEUR).**

(Taf. XVI, Fig. 6, 7; Taf. XVIII, Fig. 7.)

Kolonie:

Abyla trigona QUOY et GAIMARD, 1827, S. 14, Taf. 2 B, Fig. 1—8. Gibraltar.

Abyla trigona ESCHSCHOLTZ, 1829, p. 131—132

Abyla trigona BLAINVILLE, 1830, S. 123.

Diphyes Abyla QUOY et GAIMARD, 1833, S. 87—88, Taf. IV, Fig. 12—17. Gibraltar und andere Meere.

Abyla trigona BLAINVILLE, 1834, S. 134—135, Taf. IV, Fig. 4.

Abyla trigona LEUCKART, 1854, S. 13.

Abyla trigona GEGENBAUR, 1860, S. 337 (S. 7—19), Taf. XXVI, XXVII, Fig. 9—12. Atlantischer Ozean, Westindien, [Indischer Ozean.]

Abyla trigona CHUN, 1888, S. 1160. Canaren.

Abyla trigona CHUN, 1897 b, S. 31—32. Wärmere Strömungen des Atlantischen Ozeans.

Abyla trigona SCHNEIDER, 1898, S. 90—91.

Abyla trigona LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 28—32, Taf. IV, Fig. 34—36. Malayischer Archipel.

Abyla carina HAECKEL, 1888, S. 156—160, Taf. XXXV, XXXVI. Atlantischer Ozean, Küste von Sierra Leone und [Canaren.]

Abyla trigona BIGELOW, 1911, S. 221—222, Taf. XIII, Fig. 3—4. Tropischer Pazifischer Ozean.

Non *Abyla trigona* VOGT, 1854, S. 121—127 (*Abyla pentagona* Q. et G.).

Non *Abyla trigona* HUXLEY, 1859, S. 47, Taf. III, Fig. 1 (*Abyla haeckeli*).

Non *Abyla leuckarti* HUXLEY, 1859, S. 49, Taf. III, Fig. 2 a, b.

Eudoxie:

Amphiroa alata LESUEUR, Manuser. inéd. Bahamas.

Amphiroa alata BLAINVILLE, 1830, S. 121.

Amphiroa alata BLAINVILLE, 1834, S. 133, Taf. IV, Fig. 1, 1 a, 1 b.

Amphiroa angulata HUXLEY, 1859, S. 64—65, Taf. V, Fig. 2. Torresstraße.

Amphiroa alata HUXLEY, 1859, S. 64, Taf. V, Fig. 1, 1 a—1 c.

Eudoxia trigona GEGENBAUR, 1860, S. 349—350 (17—19), Taf. XXVII, Fig. 10—12. Atlantischer Ozean, Westindien,

Amphiroa alata CHUN, 1888, S. 1160 (31). Canaren. [Neu-Guinea.]

Amphiroa trigona HAECKEL, 1888, S. 113.

Amphiroa carina HAECKEL, 1888, S. 113—116, Taf. XXXVI. Atlantischer Ozean, Canaren.

Amphiroa dispar BEDOT, 1896, S. 362, Fig. 5, 6. Amboina.

Amphiroa alata CHUN, 1897, S. 32. Wärmere Strömungen des Atlantischen Ozeans.

Amphiroa alata LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 28—32, Taf. IV, Fig. 37 a u. b, 38. Malayischer Archipel.

Diagnose: Kolonie: Oberglocke: länglich viereckig, stark lateral abgeplattet, mit 9 Facetten, da jederseits oben

eine kleine Lateralfacette, wie bei *A. bicarinata*, im Gegensatz zu *A. leuckarti*, vorhanden ist. Die Deckfacette fällt wie bei ersterer dorsalwärts ab und ist durch eine Querkante von der lanzettförmigen Ventralfacette abgesetzt. Die Ventrolateralkanten liegen ebenfalls median. Flügelförmige Verbreiterungen der Kanten fehlen.

Unterglocke: sehr eigenartlich, stark abgeplattet, hochgradig asymmetrisch, wie bei *A. bicarinata*, nur mit 4 Kanten, aber mit 5 Mundzähnen. Zwei große, halbrunde Dorsalflügel vorhanden, der linke bedeutend größer und länger als der rechte, mit 1—2 gezähnten, halbrunden Innenleisten unten; auf dem rechten Flügel innen sitzt eine lange, grob gezähnte Leiste. Hydröcium spaltförmig, verschoben.

Größe: 40 mm. Farbe?

Eudoxie: Deckstück: wie bei *C. sagittata* Q. et G. (S. 229), nur das Nackenschild aus 3 statt 2 Flächen bestehend: 2 breiten Lateral- und einer länglich-viereckigen Medianfläche; unten ferner eine länglich-viereckige Basalfläche.

Geschlechtsglocke: wie die Geschlechtsglocke und ähnlich der Unterglocke von *A. leuckarti* HUXLEY: fünfkantig, mit 5 kurzen Zähnen; im Hydröcium keine Leisten.

Größe?

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

Kolonie

Eudoxie

1901

11. X. Vert. 1200 m	1 Dst. 4 mm, 1 Ggl. 4 mm.
14. X. Vert. 1200 m	2 Ex. 27—30 mm, 1 Ogl. 1 Eud. 5 mm, 2 Dst. 5—6 mm, 3 Ggl. 4—6 mm.
1903	12 mm, 2 Ugl. 12 mm.
26. V. Oberfläche	1 Eud. 8 mm.
4. IX. Nachts, 2000 m	2 Ogl. 4 u. 8 mm.
5. IX. Oberfläche	1 Eud. 7 mm.
5. IX. Vert. 400 m, gr. Abtrift	1 Eud. 6 mm, 3 Dst. 4—6 mm, 4 Ggl. 5—8 mm.
8. IX. Nachts, 20 m gr. Hor.-Netz ..	4 Ex. 25, 32 u. 34 mm, 2 Ogl. 11 u. 14 mm, 7 Ugl. 18—32 mm.
10. IX. Nachts, Vert. 3000 m	1 Ogl. 10 mm, 1 Ugl. 25 mm .. 8 Eud. 4—6 mm, 10 Dst. 3—6 mm, 3 Ggl. 4 mm.
16. IX. Vert. 400 m	2 Eud. 4 mm.
21. IX. Oberfläche	1 Ogl. 4 mm.
23. IX. Nachts, 10 m, gr. Hor.-Netz ..	1 Ogl. 12 mm. 1 Ugl. 27 mm .. 2 Dst. 8 mm.
26. IX. Vert. 3000 m	1 Ogl. 3 mm .. 4 Eud. 4—9 mm, 2 Ggl. 6 u. 8 mm.
7. X. Nachts, gr. Hor.-Netz 40 m ..	2 Ugl. 22 u. 27 mm.
16. X. Nachts, gr. Hor.-Netz, 1 Ex. 30 mm, 2 Ogl. 11—12 mm, 10 Ugl. 20—30 mm.	
Atlantischer Ozean, HILGENDORF (alt) ..	1 Ex. 22 mm, 8 Ogl. 6—10 mm, 8 Ugl. 10—17 mm.
Gazelle, 27. VII. 1875. Bismarck-Archipel s. v. Neu-Hannover, w. v. Neu-Mecklenburg.	5 Ogl. 7—10 mm, 1 Ugl. 17 mm,
13. VII. 1875, bei Ceram, Nordseite..	1 Ex. 20 mm. [1 Dst. 5 mm.
Nordsee, FRIES	1 Ogl. 8 mm, 1 Ugl. 14 mm.
Deutsch-Neu-Guinea, SCHOEDE, 26. II. 1910.....	1 Dst. 4 mm.

A. trigona ist der Typus der Gattung, und auch ziemlich deren Vollendung, denn alle Keime, die wir während dieser Untersuchungen in ihrer Entstehung und Entwicklung verfolgen konnten, haben hier ihre Ausbildung erreicht. Zugleich sind die letzten Überreste der Umwandlung zur Unterdrückung gekommen. Als ihr Zeuge ist fast nur noch das Gefäßsystem übriggeblieben.

A. trigona begegnen wir zum erstenmal in der Literatur bei QUOY und GAIMARD, welche die Kolonie 1827 gut unter diesem Namen zur Darstellung brachten, während sie sie 1833 *D. abyala* nannten. Um diese Zeit fand LESUEUR die Eudoxie. Er beschrieb und bildete sie schön als *Amphiroa alata* in seinem unveröffentlichtem Manuskript ab, wie wir durch BLAINVILLE erfahren, der die betreffenden Abbildungen, ebenso wie jene QUOY und GAIMARDS der Kolonie reproduzierte, ohne allerdings die Zusammengehörigkeit der so ganz verschiedenen aussehenden Formen zu ahnen. Erst HUXLEY kam durch die Ähnlichkeit der Deckblätter und Deckstücke auf diesen Gedanken, und GEGENBAUR wies dann dessen Richtigkeit nach.

Die Kolonie ist so charakteristisch, daß über ihre Identität kaum jemals Zweifel geherrscht haben, und es braucht deshalb nur bemerkt zu werden, daß HAECKELS *Abyla carina* ohne Frage

hierher gehört. *A. trigona* HUXLEY, wie *A. leuckarti* HUXLEY, die früher mit ihr identifiziert wurden, sind dagegen nur sehr nahe verwandt, wie schon CHUN vermutete und LENS und VAN RIEMSDIJK nunmehr nachgewiesen haben.

Daß *Amphiroa angulata*, von der HUXLEY ein einziges Exemplar in der Torresstraße fand, ebenfalls zu *A. trigona* gehört — er selbst neigte zur Ansicht, daß es sich um ein jüngeres Exemplar der Eudoxie handle — ist nach seiner Zeichnung kaum zweifelhaft. Das gleiche gilt von BEDOTS *Amphiroa dispar* von Amboina, da er ihre große Ähnlichkeit einerseits mit der Eudoxie von *A. carina* HAECKEL, andererseits mit *Amphiroa angulata* HUXLEY hervorhob, von denen sie sich nur durch eine etwas unregelmäßige Form der einen Deckstückfacette unterscheide. Solche Unregelmäßigkeiten sind aber auch hier, wie ich feststellen konnte, nicht selten und ohne spezifische Bedeutung.

Die phylogenetische Entwicklung von *A. trigona* werde ich erst im Anschluß an *A. haeckeli* LENS u. v. R. besprechen.

Geographische Verbreitung.

Während der Fahrt der Astrolabe wurde *A. trigona* in allen Meeren von QUOY und GAIMARD beobachtet, am häufigsten bei Gibraltar. Die Richtigkeit dieser Angabe bestätigte mehr wie 30 Jahre später GEGENBAUR, indem er im Kopenhagener Museum Material von *A. trigona* fand, das sowohl aus dem mittleren Atlantischen Ozean und den westindischen Gewässern, wo LESUEUR die Eudoxie bei den Bahamas entdeckt hatte, wie aus dem Indischen Ozean und von der Küste Neu-Guineas stammte.

Im Malayischen Archipel ist die Kolonie von der Gazelle bei Ceram erbeutet worden, und neuerdings, wenn auch nur in geringer Zahl, 7 Ober- und 2 Unterglocken, von der Siboga; von dieser auch die Eudoxie in 21 Exemplaren. Bei Amboina fand BEDOT nur letztere und nur in einem einzigen Stück. Nicht glücklicher war die Gauß, denn im Indischen Ozean fing sie überhaupt nur diese und ebenfalls nur ein einziges Stück, südwestlich von Madagaskar, unter dem 28.⁰ s. Br.

Aus dem Pazifischen Ozean ist *A. trigona* außer durch QUOY und GAIMARD, HUXLEY, GEGENBAUR (Kopenhagener Material) und die Gazelle (Bismarck-Archipel), neuerdings durch H. SCHOEDE (Deutsch-Neu-Guinea 1 Deckstück) und BIGELOW bekannt geworden, der im Albatross-Material 9 Kolonien von 5 Stationen des östlichen, tropischen Pazifischen Ozeans fand. Im Material DOFLEINS von der japanischen Küste wie in demjenigen der Albatross-Expedition nach dem nördlichen Pazifischen Ozean fehlte sie dagegen vollkommen.

Am gemeinsten ist *A. trigona* jedenfalls im Atlantischen Ozean, trotzdem die Challenger sie hier und überhaupt nur ein einzigesmal an der Küste von Sierra Leone fand. HAECKEL und CHUN beobachteten sie bei den Canaren häufig in einzelnen Exemplaren von Dezember an. und im Frühjahr in förmlichen Schwärmen, während die Eudoxie schon im Oktober auftrat. Während der Plankton-Expedition allerdings wurde *A. trigona*, nach CHUN, nur vereinzelt und nur in den wärmeren Strömungen gefangen. Zum erstenmal zeigte sich die Eudoxie bei den Bermudas, die Kolonie von der Sargasso-See an. Beide fanden sich, mit einer einzigen Ausnahme, ausschließlich im Inhalt der, meist bis 400 m versenkten Vertikalnetze und nur an 7 Stationen. Daraus glaubte CHUN schließen zu dürfen, daß *A. trigona* im Laufe des Sommers von der Oberfläche verschwindet, um erst im Winter und Frühjahr in größerer Zahl wieder aufzusteigen.

Auch im deutschen Südpolar-Material waren *A. trigona* und ihre Eudoxie im Vergleich z. B. zu *Ap. pentagona* Q. et G. verhältnismäßig spärlich; im Atlantischen Ozean wurden auf der Ausreise beide nur zweimal, und zwar nordwestlich von St. Helena, gefangen, auf der Rückreise dagegen die Kolonie immerhin 7 mal, die Eudoxie 6 mal, 3 mal zusammen, jedoch immer nur in wenigen Exemplaren; die Fundstellen lagen zwischen dem 10.^o s. und dem 25.^o n. Br. Bei den Tortugas und an der nordamerikanischen Küste scheinen sie ganz zu fehlen oder sehr selten zu sein, da kein einziger Bericht bisher von dort vorliegt und sie auch in dem betreffenden Material HARTMEYERS nicht vorhanden waren. In den westindischen Gewässern und bis hinauf zu den Bermudas, im westlichen Atlantischen Ozean, bisher ihre nördlichste Fundstelle, kamen sie dagegen wiederholt zur Beobachtung. Im östlichen Atlantischen Ozean sind sie bis auf einen, vielleicht zweifelhaften Fund nicht nördlicher als Spanien von der Challenger beobachtet worden. Sonst scheinen sie an den europäischen Küsten ganz zu fehlen, auch im Mittelmeer. So betont LEUCKART, daß er trotz vierzig Exkursionen um Nizza nie auch nur eine Spur von *A. trigona* oder ihrer Eudoxie gesehen habe, und sie finden sich auch in keinem der Stationsberichte. Der eine, oben erwähnte, nördliche Fund ist daher doppelt merkwürdig: FRIES erbeutete ein schönes Exemplar in der Nordsee, das im Berliner Museum aufbewahrt wird; diese Tatsache läßt sich, da die Identität dieses Exemplares unzweifelhaft ist, jedenfalls nur durch eine zufällige Verschleppung oder ungenaue Fundortsangabe erklären.

A. trigona ist offenbar eine ausgesprochene Warmwasserform und etwas empfindlicher als z. B. *Ap. pentagona*, da ihre Südgrenze im Atlantischen Ozean schon beim 10.^o s. Br. zu liegen scheint und sie noch nie in den kalten Strömungen angetroffen wurde.

Material.

Das Material der Gauß bestand aus 7 sehr schön erhaltenen Kolonien von 20—34 mm und vielen losen Stücken. Außerdem war im Museum je ein Exemplar von der Gazelle, von FRIES und HILGENDORF, vorhanden. Die kleinsten Oberglocken von 3—5 mm Länge waren typische Einglockenstadien, wie die der andern von mir daraufhin untersuchten *Abyla*-Arten, also ohne Stamm, nur mit dem unvollständigen Primärormidium im Hydrörium (Taf. XVIII, Fig. 7). Sonst hatte sich nur bei wenigen Exemplaren ein Stückchen des Stammes mit einigen jungen Cormidiern erhalten, so daß ich über die Entwicklung nichts ermitteln konnte.

Von den 18 Eudoxien besaßen bloß 4 noch Geschlechtsglocken oder Knospen, nämlich 3 eine junge Glocke von 4 mm, jedenfalls ein Ersatzstück, nach der Größe des betreffenden Deckstückes, und daneben eine Knospe für eine weitere Gonophore; und bei der 4. Eudoxie waren allerdings beide Glocken vorhanden, aber auch nur 3 und 4 mm lang. Lose Gonophoren fanden sich dagegen in großer Zahl, bis zu 8 mm; bei diesen war der Klöppel ganz entleert, bei Glocken von 6 mm nur teilweise.

Beschreibung.

Kolonie und Eudoxie sind eingehend von GEGENBAUR, HAECKEL und neuerdings die Oberglocke von LENS und VAN RIEMSDIJK beschrieben und schön, besonders von HAECKEL, abgebildet. Ein Hinweis hierauf würde deshalb genügen, wenn es nur darauf ankäme, die Art systematisch einzureihen und richtig zu kennzeichnen. Da aber der Zweck dieser Arbeit darüber hinaus die Idee

des Bauplanes zeigen und nachweisen soll, wie die phylogenetische Entwicklung vor sich ging, in welchen Beziehungen die einzelnen Formen zueinander stehen, und welche Teile miteinander homologisiert werden müssen, ist eine zusammenfassende Beschreibung, mit Ergänzung und Berichtigung der früheren notwendig, um bei Besprechung ihrer Stellung an *A. trigona* im besonderen und an Abylinen im allgemeinen anknüpfen zu können. Namentlich das Gefäßsystem der Unterglocke, das bisher gar nicht beschrieben wurde, muß eine eingehende Darstellung erhalten, da ihm, wie wir schon des öfteren zu sehen Gelegenheit hatten, eine große Zähigkeit im Festhalten an ererbten Beziehungen zukommt, trotz seiner Fähigkeit, durch Schaffung neuer Gefäße sich veränderten Ernährungsbedürfnissen anzupassen. Allerdings, bei der großen Schwierigkeit der Untersuchung gerade dieser Art wird sich erst bei einem größeren und entsprechend konservierten Material und vor allem beim lebenden oder frisch abgetöteten Tier zeigen, inwieweit meinen diesbezüglichen Beobachtungen die Bedeutung zukommt, die sie zu haben scheinen.

Kolonie.

Die Kolonie erreicht eine Länge von ca. 40 mm, wobei 12 mm auf die Oberglocke kommen, während die Unterglocke 30 mm lang wird bei einer Breite von 14 mm. Soweit ich, nach meinen ganzen Exemplaren und nach den Abbildungen HAECKELS beurteilen kann, scheint die Oberglocke auch hier, ähnlich wie bei *A. quadrata*, nur in geringem Maße verdreht auf der Unterglocke zu sitzen, was der hochgradigen Asymmetrie der letzteren durchaus entsprechen würde.

Die Oberglocke stimmt fast vollkommen mit der Oberglocke von *A. bicarinata* überein, abgesehen von dem Fehlen der flügelartigen Verbreiterung der Ventrolateralkanten mit der tiefen Einsenkung der angrenzenden Lateralflächen. Die Grundform, die Zahl und Anordnung der Facetten und Kanten sind die gleichen: oben ist ebenfalls eine sechseckige, ungleichseitige Deckfacette vorhanden, die schräg dorsalwärts abfällt und sich durch eine erhöhte Querkante von der langen, lanzettförmigen Ventralfacette absetzt. Die Deckfacette ist, wie dort, länglich-viereckig und auf jeder Lateralseite von 2 ungleichen Flächen begrenzt: der länglich-viereckigen Dorsolateralfacette und der kleinen, oberen Ventrolateralfacette, die zusammen mit der unteren, größeren Ventrolateralfacette durch die Ventrolateralkante von ersterer getrennt ist; diese Kante liegt, wie bei *A. bicarinata* und zum Unterschied von *A. leuckarti*, ungefähr median. Die Form der verschiedenen Facetten ist allerdings eine etwas andere als bei *A. bicarinata*, namentlich dadurch, daß die obere Lateralfacetten größer sind; aber die Unterschiede sind unerheblich, so daß auf die Abbildungen verwiesen werden kann.

Bei sehr großen Oberglocken werden allmählich die Kanten ganz stumpf und oft auch unregelmäßig, wobei einzelne Ecken stark vorspringen, so besonders die mittlere Ecke der Ventrolateralkante, die dann jederseits fast dornförmig vorragt; gleichzeitig sinken die Flächen mehr oder weniger tief ein und werden dabei direkt buckelig. Alte Glocken sehen dadurch ganz anders wie junge und teilweise recht merkwürdig aus.

Unterglocke: Sie entspricht jener von *A. bicarinata* ganz, bis auf wenige Einzelheiten, ist also ebenfalls hochgradig asymmetrisch und lateral stark abgeplattet, so daß sie fast zweiseitig erscheint, mit nur 4 Kanten, die ich als Dorsal- und Ventralkanten bezeichne, wie dort, und 3 Flächen, eine linke und zwei rechte. Die Linke (Textfig. 42) ist nahezu eben und bildet dorsal einen großen,

starren, halbrunden Flügel, der der Glocke ihr charakteristisches Gepräge verleiht. Die Dorsalfläche rechts verbreitert sich auch zu einem halbrunden Flügel (Textfig. 43), nur ist dieser bedeutend

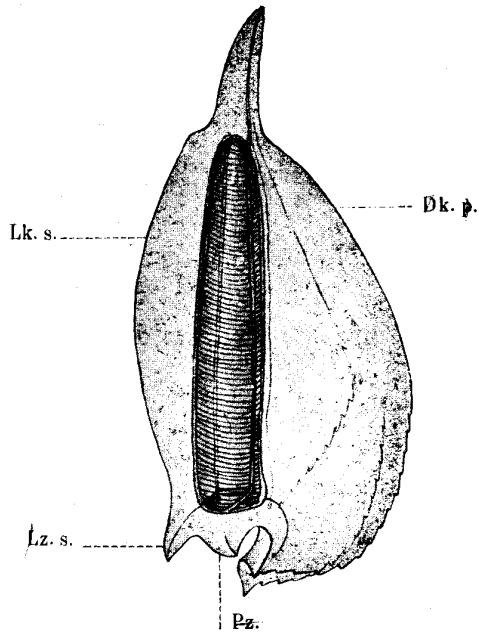


Fig. 42. *Abyla trigona* Q. et G. Unterglocke von der linken Seite. (Bezeichnungen wie Fig. 43.)

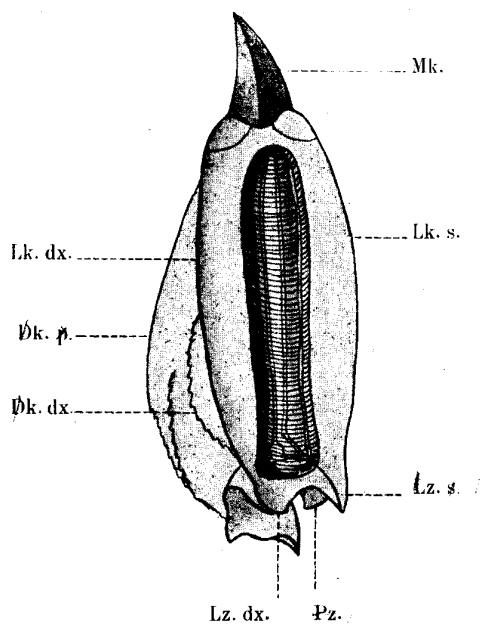


Fig. 44. Unterglocke von der Ventraleite. (Bezeichnungen Fig. 43.)

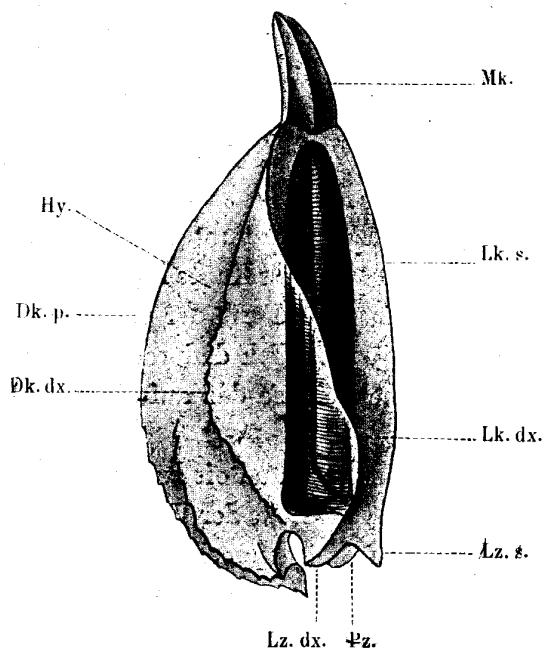


Fig. 43. Unterglocke von der rechten Seite. Dk. dx. = rechte Dorsalkante, Dk. p. = Pseudo-Dorsalkante, Hy. = Hydrömium, Lk. dx. = rechte Lateralkante, Lk. s. = linke Lateralkante, Lz. s. = linker Lateralzahn, Lz. dx. = rechter Lateralzahn, Mk. = Mediankante der Apophyse, Pz. = Pseudozahn.

kleiner. Die Flügel liegen dicht zusammen, zwischen sich das enge, spaltförmige Hydrömium fassend, das auf seiner ganzen Länge offen ist und in einer Ebene mit der medianen Ventralkante liegt, die sich am Munde zum unpaaren Ventralzahn (Lz. s) verlängert (Textfig. 44). Diese Kante springt stark vor, während die Kante rechts, die sich fast in der Mitte der rechten Lateralseite befindet, schwächer ist; sie geht leicht gerundet etwas schräg ventralwärts nach unten zum Zahn der rechten Seite. Letzterer ist sehr breit, kurz, hakenförmig gekrümmmt, der unpaare Ventralzahn dagegen schlank, länger und dornförmig vorspringend, wie gut von HAECKEL (Taf. XXXV, Fig. 9) abgebildet. Auf dem linken Lateralzahn (Pz.), der viel besser ausgebildet ist als bei *A. bicarinata*, ist eine richtige, gezähnte Kante vorhanden, nicht bloß ein Knick; allerdings hört auch sie auf diesem selbst auf, ohne sich auf die Glockenwand fortzusetzen. So entspricht dieser Zahn fast dem der rechten Seite und sieht der Mund von *A. trigona* daher nahezu symmetrisch aus (Textfig. 45), im Gegensatz zu demjenigen von *A. bicarinata*.

Die Apophyse, ein kurzer, dicker, oben zugespitzter Zapfen, ist dorsal nicht abgeschrägt und steht senkrecht auf der Glocke, wie dort, und ganz verdreht über der Fläche rechts, statt über der medianen Ventralkante. Ihre Ventralkante halbiert daher ebenfalls diese Fläche und fällt am Mund zwischen den Lateral- und den unpaaren Ventralzahn. Die beiden Ventralkanten, die diese Fläche begrenzen, entspringen symmetrisch von der Querkante an der Basis der Apophyse, entgegen den bisherigen Beschreibungen. Auch bei dieser Glocke besteht also ein merkwürdiger Gegensatz zwischen ihrer oberen und unteren Hälfte, indem die Beziehungen der Kanten zur Apophyse gar nicht mit deren Beziehungen zur Glockenbasis übereinstimmen.

Im einzelnen sind die Verhältnisse wie folgt: Die große linke Fläche hatte eine Breite von 17 mm unten, bei einer Glocke von 16 mm, die rechte Dorsalfläche dagegen nur 12 mm; die rechts gelegene, etwas schräge Ventralfläche 10 mm. Erstere beginnt schmal an der Apophysenspitze und verbreitert sich dorsal rasch und stark zum großen, halbrunden Flügel, dessen Kante, die linke Dorsalkante, in weitem Bogen zum Munde geht, um sich dort zu einem kurzen, spitzen Zahn auszuziehen. Auf ihrer Innenseite sitzt eine lange, stark gezähnte Leiste (Textfig. 46 L), die meist frei, ungefähr in der Mitte der Flügelbreite, auf deren unterer Hälfte entspringt und sich im Bogen zum Munde begibt; in dessen Nähe läuft sie in die Dorsalkante aus. Diese Leiste weist aber große Verschiedenheiten auf; bald ist sie lang und springt stark vor, bald kurz und schmal, nicht nur unten, sondern auch oben mit der Dorsalkante verschmolzen, wobei sie wie eine starke, gezähnte Verdickung der letzteren erscheint. Manchmal fehlt sie auch ganz, oder es findet sich neben ihr eine weitere, ähnliche, aber kleinere, ebenfalls gezähnte Leiste: jedenfalls sind das Neubildungen; deren Zweck ist allerdings ganz problematisch, wie bei manchen Leisten der *Abyla*-Arten und von *Ceratocymba*.

Der rechte Dorsalflügel ist bedeutend schmäler und kürzer wie der linke, entspringt ebenfalls schmal auf der Apophysenspitze, verbreitert sich aber sehr langsam nach unten, wobei seine Dorsalkante schräg nach außen geht. Unter der Glockenmitte rundet er sich ab, und die Kante läuft in flachem Bogen zum Mund. Über diesem endet der Flügel auf der dorsalen Glockenwand, dicht hinter der Subumbrella, ohne sich an der Mundbildung zu beteiligen. Trotzdem sind 2 Dorsalzähne vorhanden, denn die ventral stark gewölbte Mundplatte zieht sich rechts zu einem kleinen, spitzen Zahn aus, der durch einen

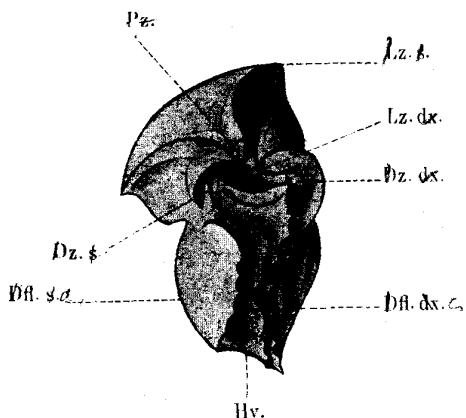


Fig. 45. Mund der Unterglocke von unten mit den fünf Zähnen (Bezeichnungen wie Fig. 43). Dz. dx. = rechter Dorsalzahn, Dz. s. = linker Dorsalzahn, Dfl. dx. = rechte Dorsalfläche, Dfl. s. = linke Dorsalfläche.

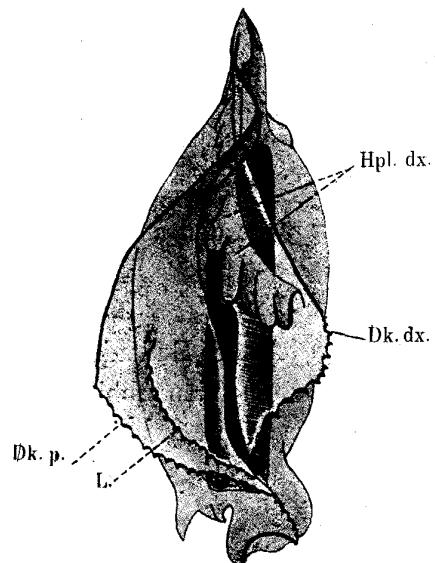


Fig. 46. Unterglocke von der Ventralseite. Die Ventralflügel sind auseinandergelegt um die Hydröriumplatte rechts, Hpl. dx., und die Leiste = L. unter der Pseudodorsalkante = Dk. p. zu zeigen.

Bogen mit dem linken Lateralzahn in Verbindung steht. Dieser rechte Dorsalzahn ist kleiner als der linke und ganz schief gestellt, wie die Mundplatte, im Verhältnis zur Ventralfläche und zur Apophyse, dagegen symmetrisch zur medianen Ventralkante der Glocke und zu den 3 Mundzähnen. Auch hierin macht sich also das auffallende Mißverhältnis zwischen der oberen und unteren Glockenhälfte bemerkbar. Der rechte Flügel ist nicht eben, wie der linke, sondern fällt dorsal stark von der rechten Ventralkante ab; erst in seinem dorsalen Drittel, wo er auf dem linken Flügel liegt und das Hydröcium begrenzt, ist er eben. Auf der Innenseite des kleinen rechten Flügels findet sich eine lange, schmale Leiste (Textfig. 46, Hpl. dx.), die wohl ihrer Durchsichtigkeit wegen bisher übersehen wurde. Sie beginnt schmal auf der Apophysenspitze und geht im Bogen zur

Glockenmitte, wo sie endet. Ihr Innenrand hat eine kleine Anzahl sehr große, zackenartige Zähne, die vielleicht dazu dienen, den Stamm zu verhindern, aus dem Hydröcium herauszurutschen.

Die Dorsalkanten sind sehr grob gezähnt, so wie die Leiste auf der Innenseite des linken Flügels, während im übrigen die Zähnelung der Kanten und Basis fein ist.

Wenden wir uns dem Gefäßsystem zu. Das linke Lateralgefäß geht, wie bei *C. sagittata* und *A. leuckarti*, fast in der dorsalen Medianlinie nach abwärts (Textfig. 42), biegt dann plötzlich scharf ventralwärts um, läuft schräg zum Ringkanal und an diesem noch ein Stück entlang, so daß es unter dem linken Lateralzahn mündet. Das Ventralgefäß geht unter der medianen Ventralkante zum Munde, wendet sich hier über dem Ringkanal nach rechts und mündet so gerade zwischen den beiden Zähnen der rechten Seite (Textfig. 44). Das rechte Lateralgefäß (Textfig. 43) liegt unter der entsprechenden Kante, wendet sich am Mund aber gegen das Ventralgefäß, um ventral vom rechten Lateralzahn zu münden. Das Dorsalgefäß allein ist normal, nur daß die von ihm gebildete Gefäßplatte sehr klein ist und lediglich aus einer zwiebelförmigen Verdickung, die den andern Gefäßten fehlt, und einem kleinen, blinden Ast links besteht.

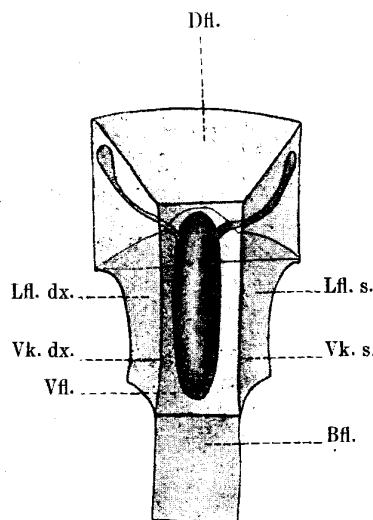


Fig. 47. Eud. *Abyla trigona* Q. et G. Deckstück. Bfl. = Bodenfläche (aufgeklappt). Dfl. = Deckfläche. Lfl. dx. = rechte Lateralfläche, Lfl. s. = linke Lateralfläche, Vfl. = Ventralfläche, Vk. dx. = rechte Ventralkante, Vk. s. = linke Ventralkante.

Eudoxie.

Sie gleicht der Eudoxie von *A. leuckarti* so sehr, daß beide, soweit nach konserviertem Material und den betreffenden Abbildungen zu beurteilen, nur durch das Deckstück unterscheidbar sind. Dieses besteht dort aus einem länglich-viereckigen Kopfstück und einem dreieckigen Nackenschild mit einer ventralen Längskante; hier ist eine zweite Längskante vorhanden und damit eine schmale, länglich-viereckige Ventralfläche zwischen die beiden, seitlich stärker abfallenden, Lateralflächen eingeschoben (Textfig. 47). Unten läuft daher das Nackenschild nicht mehr spitz aus, denn die Ventralfläche ist hier gerade abgestutzt. Zwischen diesen 3 Flächen sitzt unten eine, und zwar länglich-viereckige Fläche, die den Boden des Deckstückes bildet und der Deckfläche parallel ist. Letztere hat eine ventrale Mediankante erhalten, die der neuen Ventralfläche des Nackenschildes entspricht. So erscheint die Deckfläche nicht mehr dreieckig, sondern ungleichseitig viereckig.

Das Deckstück von *A. trigona* gleicht hiernach einer Schachtel, die den größten Teil ihres Deckels eingebüßt hat.

Bei der großen Bedeutung der Geschlechtsglocken für das Verständnis der Unterglocken und ihrer phylogenetischen Entwicklung muß auf diese näher eingegangen werden, besonders da die bisherigen Beschreibungen sehr summarisch sind und jene HAECKELS zudem nicht ganz richtig ist.

Die Geschlechtsglocke von *A. trigona* unterscheidet sich, wie die Unterglocke, der sie auffallend gleicht, sofort von der Geschlechtsglocke von *Ceratocymba* durch das Fehlen des langen, spornförmigen Mundzahnes, denn die Zähne sind alle ungefähr gleich; ferner ist der Bau des Hydröciums einfacher, indem eine Innenleiste fehlt. Dagegen ist wie dort, und zum Unterschied von der zugehörigen Unterglocke, eine unpaare, kurze Ventralkante zwischen den beiden Lateralkanten vorhanden, die sich oben über der Glockenmitte verliert; verlängert würde sie die bogenförmige Kante, welche die beiden Lateralkanten oben verbindet und die breite Ventralfläche gegen die kurze, schräg dorsalwärts aufsteigende Apophyse absetzt, ungefähr in der Mitte schneiden.

Die rechte und die linke Seite sind, wie bei der Unterglocke, ganz verschieden, denn die gleichzeitig im Deckstück vorhandenen beiden Geschlechtsglocken haben sich, wie HAECKEL richtig bemerkt, gegenseitig durch Druck stark verändert und zugleich dem Deckstück angepaßt; dadurch erscheint, wie bei *C. sagittata*, die eine Glocke als das Spiegelbild der andern, und damit der Unterglocke. So ist bei der rechten Glocke die rechte, dem Schild zugekehrte Lateralfläche bedeutend breiter als die linke und hat fast viereckige Gestalt; oben ist sie eingesenkt und wie die Ventralfläche durch eine bogenförmige Kante von der Apophyse abgesetzt (HAECKEL Taf. XXXVI, Fig. 23, 24). Dorsal ist sie stark flügelförmig verbreitert, nach unten abgeschrägt und bildet hier den kleineren der beiden Dorsalzähne. Dabei ist dieser schräge Rand mit großen, hakenförmigen Zacken, wie sie allen Abylinen eigentümlich sind, versehen. Die kleinere, linke Fläche ist dagegen oben nicht durch eine Kante abgesetzt, sondern beginnt schmal auf der Apophysenspitze, verbreitert sich dorsal ebenfalls flügelartig, wenn auch in geringerem Maße, ist unten abgeschrägt und mit großen Zacken versehen; von diesen ist der oberste auffallend groß; ähnlich wie es BIGELOW (1911 b, Taf. VIII, Fig. 8) bei der jungen Geschlechtsglocke von *A. leuckarti* abbildet. Dieser Zahn, eine besondere Eigentümlichkeit dieser Geschlechtsglocke, sieht wie ein großer Haken aus und ist nach innen in das Hydröcium geschlagen. Bei ganz jungen Geschlechtsglocken (Taf. XVI, Fig. 6) ist der kleinere Flügel relativ zum größeren viel kleiner, dieser Zahn dagegen bedeutend größer und flach nach der Seite ausgebreitet. Der zugehörige Dorsalzahn ist nur wenig größer als der der andern Seite; seine Außenkante steht nicht mit dem Basalrande der Mundplatte in Verbindung, sondern setzt sich nach oben auf die Exumbrella fort und verliert sich hier ungefähr in der Glockenmitte.

Zu bemerken ist noch, daß die Geschlechtsglocke im Laufe der Entwicklung allmählich eine verschobene, mehr seitliche Lage am Stamm einnimmt, in bezug auf das ventral entwickelte Deckblatt, ohne daß dabei ihr Ansatz eine Verschiebung erfährt. Es ist lediglich eine Anpassung an das letztere und an die zweite Geschlechtsglocke.

Ob die beiden Eudoxienhälften geschlechtlich getrennt sind, wie bei *Ceratocymba*, erscheint fraglich; jedenfalls ist es wenig wahrscheinlich, daß sie, wie HAECKEL annahm, bald monöcisch, bald diöcisch sind. Bei den wenigen von mir untersuchten Deckstücken, die wenigstens noch die eine Geschlechtsglocke enthielten, war stets, wie dort, die rechte Glocke männlich; die linke weiblich.

Erwähnt sei noch, daß ganz junge Geschlechtsglocken mit großen, rundlichen, weißen Flecken besät sind, so wie HAECKEL abbildet; diese bestehen aus Zellhaufen, die mit dem Größerwerden allmählich verschwinden. Das Gefäßsystem ist normal.

Abyla haeckeli LENS u. V. R.

(Taf. XVIII, Fig. 6.)

Abyla haeckeli LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 32—34, Taf. V, Fig. 39—41. Malayischer Archipel.

Abyla trigona HUXLEY, 1859, S. 47, Taf. III, Fig. 1, 1 a—e. Torresstraße.

Abyla haeckeli BIGELOW, 1911, S. 222—224, Taf. XIII, Fig. 12. Tropischer Pazifischer Ozean.

Diagnose: Oberglocke ganz wie bei *A. trigona*, nur 10 statt 9 Facetten, indem die lange, lanzettförmige Ventralfacette oben durch eine Querkante in eine dreieckige untere vertikale und eine obere, schräg aufsteigende, stielförmige Facette geteilt ist.

Unterglocke? Größe: 12 mm. Farbe? Eudoxie?

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition, 1903: 21. IX. Vert. 400 m, 1 Ogl. 4 mm. 26. IX. Vert. 3000 m, 5 Ogl. 3 mm. 30. IX. Vert. 1500 m, 1 Ogl. 12 mm.

Die Oberglocke entspricht vollkommen jener von *A. trigona*, bis auf die kleine Querkante, die den schräg aufsteigenden Stiel der senkrechten, lanzettförmigen Ventralfacetten von dieser absetzt. Ferner sind die oberen Ventrolateralfacetten bedeutend breiter.

Entdeckt wurde *A. haeckeli* von HUXLEY, der in der Torresstraße ein vollständiges Exemplar, das leider bisher das einzige geblieben ist, fand und recht gut, allerdings als *A. trigona*, abbildete, wie LENS und VAN RIEMSDIJK nachgewiesen haben. Diese Oberglocke hatte eine Länge von 12,7 mm, die Unterglocke von 20,3 mm. Seitdem wurde die Oberglocke, aber nur diese, von der Siboga-Expedition in 4 Exemplaren von 4—6 mm und von der Albatross-Expedition nach dem tropischen Pazifischen Ozean in 6 Exemplaren gleicher Länge mitgebracht, und nunmehr 7 Exemplare von der Gauß; davon war das größte 7 mm, das kleinste 3 mm lang. Letzteres ist ein typisches Einglockenstadium ohne Stamm, nur mit dem unvollständigen Primärcormidium. Bei den andern Glocken fehlten Stamm und Cormidien ganz.

Nach HUXLEYS Darstellung der Unterglocke, die allerdings nicht für einen näheren Vergleich genügt, scheint sie jener von *A. trigona* außerordentlich ähnlich zu sein, wie auch kaum anders zu erwarten, nach der Ähnlichkeit der Oberglocken.

Über die Eudoxie wissen wir nichts. Allerdings fand HUXLEY mit der Kolonie ein losgerissenenes Deckblatt von charakteristischem Aussehen, von dem er glaubte, daß es hierher gehöre, ferner, ebenfalls in der Torresstraße, eine Eudoxie, die er *Amphiroa angulata* nannte (S. 64, Taf. V, Fig. e), aber er war geneigt, diese für eine junge *Amphiroa alata* zu halten. BIGELOW dagegen glaubte erstere mit BEDOTS *Amphiroa dispar* identifizieren zu können, die wahrscheinlich die Eudoxie von *A. haeckeli* sei. Indem ich auf BIGELOWS Ausführungen verweise, sei nur bemerkt, daß viel wahrscheinlicher alle beide zu *A. trigona* gehören.

Von der Gauß wurde *A. haeckeli* nur 3 mal gefunden, dicht unter dem Äquator, von der Albatross dagegen an 6 ziemlich weit auseinander gelegenen Stationen, jedesmal nur eine einzige Glocke. So ist diese Art offenbar in den warmen Strömungen aller drei Ozeane verbreitet, aber sehr selten.

Phylogenetische Entwicklung.

Die Zurückführung der Kolonie von *A. trigona* und *A. haeckeli* auf *A. leuckarti* und damit auf *C. sagittata* ist verhältnismäßig einfach nach Auffindung der interessanten Zwischenglieder: *A. quadrata* und *A. bicarinata*.

Ihre würfelförmigen, vielkantigen Oberglocken haben sich unverkennbar aus der pyramidenförmigen, sechskantigen von *C. sagittata* entwickelt, und zwar 1. durch fortschreitende Verkürzung der Vertikalachse, wie sie sich zuerst bei *A. leuckarti* bemerkbar macht, und 2. durch steigende Komplikation der Oberfläche, namentlich durch Vermehrung der Kanten und Facetten. Ein Vergleich der betreffenden Textfiguren (54 d, e und c, s. unten) macht dies am besten klar. So läßt sich schrittweise und bis in Einzelheiten von *A. leuckarti* an durch die ganze Reihe hindurch verfolgen, wie die Vertikalachse ständig kürzer wird und sich zugleich die Ventralfacetten immer mehr von der Deckfacette absetzt; zuerst wird sie durch eine Querkante von ihr getrennt, und dann selbst (bei *A. haeckeli*) durch eine Querkante in zwei Teile gesondert. Unterdessen rückt die Ventrolateralkante dorsalwärts vor, so daß sie in die Mitte der Lateralseite zu liegen kommt und diese in zwei gleiche Hälften teilt. Dabei entwickelt sich jederseits eine neue Fläche, die obere Lateralfacette, die anfangs, bei *A. bicarinata*, klein ist, um bei *A. haeckeli* eine beträchtliche Größe zu besitzen. Sie kann so entstanden gedacht werden, daß die obere Ecke E, die bei *A. leuckarti* und *A. quadrata* (Textfig. 54 e) durch Zusammentreffen der Ventrolateralkante mit der lateralen Deckkante gebildet wird, entsprechend abgeplattet, oder aber gewissermaßen abgetragen und zugleich ausgezogen wurde. Am deutlichsten wird dies durch Vergleich der betreffenden Abbildungen Taf. XVIII und Taf. XIX.

Wie die Oberglocke von *Abyla* nun auch auf jene von *Abylopsis* zurückzuführen ist und damit ganz allgemein die Abylinen auf die Diphyinen bzw. Galeolarien, wird später besprochen.

Viel schwieriger ist die Zurückführung und Deutung der Unterglocke von *A. trigona*. Allerdings ist ihr Bau offensichtlich eine Steigerung von *A. bicarinata*, aber gerade dadurch unterscheidet sie sich in noch höherem Maße als diese von den Unterglocken von *A. quadrata*, *A. leuckarti* und *C. sagittata*, so daß ihre Zurückführung anfangs fast unmöglich erscheint. Unmöglich ist sie tatsächlich auf dem von GEGENBAUR beschrittenen und seither allgemein befolgten Wege. Damals freilich war dieser Weg gegeben, denn außer *A. trigona* waren von näheren Verwandten nur noch *Bassia*, die eine ganz andere Stellung hat, *A. leuckarti*, *C. sagittata* und *Ap. pentagona* bekannt, die beiden vorletzten zudem ganz unvollkommen. Dabei schien *Ap. pentagona* allerdings in jeder Beziehung mit *A. trigona* am nächsten verwandt. So baute GEGENBAURS Homologisierung ganz natürlich auf dieser auf und führte über sie hinweg direkt zu den Diphyinen. Dadurch wurde aber der Weg zu den andern Abylinen und damit zu *C. sagittata*, wie ich zeigen werde, abgeschnitten und jede Möglichkeit genommen, die Abylinen als Ganzes von den Diphyinen und Galeolarien abzuleiten.

GEGENBAUR verfuhr bei seiner Homologisierung in der Weise, daß er, wie der Vergleich mit *Ap. pentagona* nahelegte, die eine Ventralkante von *A. trigona*, und zwar die stark vorspringende in der ventralen Medianlinie, für die unpaare Ventralkante (Textfig. 48, Vk.) erklärte, die 2. Ventralkante rechts für die rechte Lateralkante (Lk. dx.) und die kleine Kante auf dem linken Lateralzahn (Lz. s.) für den Rest der linken Lateralkante. Daraus

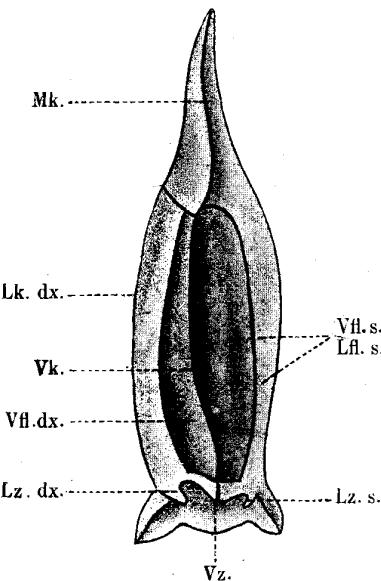


Fig. 48. GEGENBAURS Abbildung der Unterglocke von *Abyla trigona* Q. et G. von der Ventralseite. (Bezeichnungen wie Fig. 43, 47.)

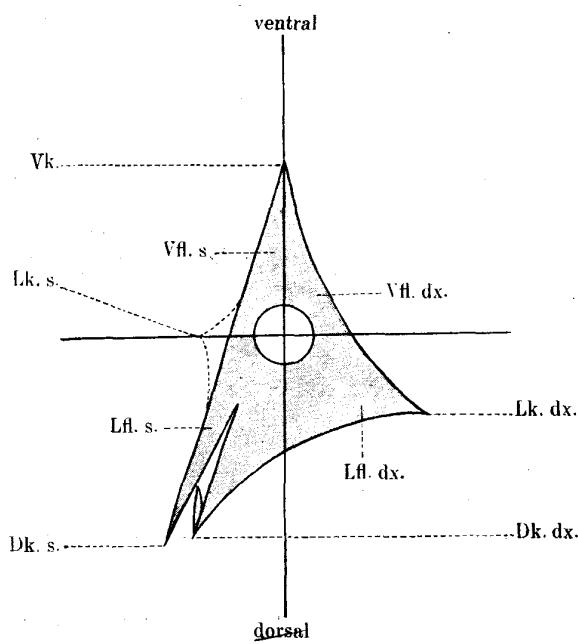


Fig. 49. Schematischer Querschnitt durch die Unterglocke von *A. trigona*, um GEGENBAURS Homologisierung der verschiedenen Flächen und Kanten zu veranschaulichen.
(Bezeichnungen wie Fig. 43, 47.)

kante an der Apophysenbasis. Somit ist die Glocke von *A. trigona* mit ihren 3 Kanten und Mundzähnen ziemlich symmetrisch, abgesehen von der teilweisen Unterdrückung der linken Lateralkante und der Verschmelzung der beiden Flächen links.

HAECKELS Beschreibung von *A. trigona*, wie seine Homologisierung, deckt sich vollständig mit jener GEGENBAURS, wenn auch seine eine Abbildung (Taf. XXXV. Fig. 10) einen Widerspruch aufweist, indem hier auffallenderweise eine linke Lateralkante fehlt, trotzdem er sie beschreibt, allerdings als die kleinste der 5 Kanten und als rudimentär.

Bei *A. quadrata* habe ich nachgewiesen, daß die Übertragung von GEGENBAURS Homologisierung auf sie unmögliche Konsequenzen hat. Das gleiche gilt für die nächstverwandten Arten: *A. leuckarti* und *C. sagittata*. Rekapitulieren wir kurz die Hauptsache: nach dieser Homologisierung geht die unpaare Ventralkante GEGENBAURS bei *A. quadrata* gar nicht zum mittleren der 3 ventralen Mundzähne, also zum dornförmigen, unpaaren Ventralzahn, sondern ganz anormal zum linken Lateralzahn, während der unpaare Ventralzahn ebenso anormal selbständig zwischen der unpaaren Ventralkante und der

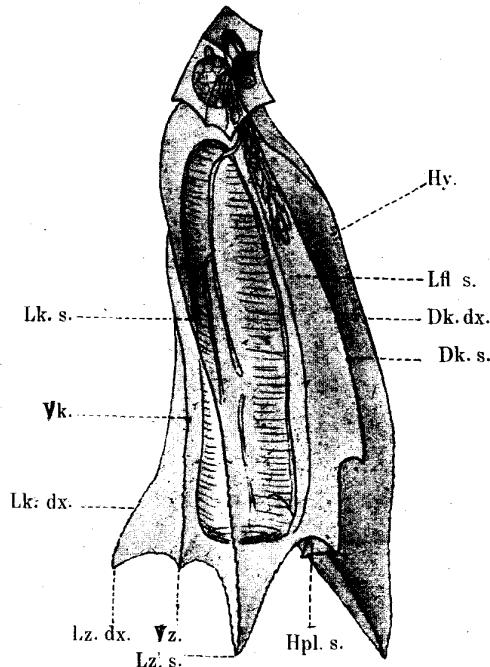


Fig. 50. *Abylopsis pentagona* Q. et G. von der Dorsalseite. (Bezeichnungen wie Fig. 43, 47.)

rechten Lateralkante sitzt; trotzdem hat dieser Zahn eine, allerdings kurze, aber doch recht gut entwickelte Kante, die noch ziemlich weit hinaufreicht. Die bei *A. trigona* verkümmerte, auf den linken Lateralzahn beschränkte linke Lateralkante hat bei *A. quadrata* überhaupt nichts mit einem Zahn zu tun, denn sie hört in ziemlicher Entfernung vom Mund auf, ist also gerade umgekehrt wie bei *A. trigona*, nicht oben, sondern unten rückgebildet. Zudem liegt sie über dem linken Dorsalzahn, also ganz dorsal verschoben. Jede Brücke zur Verbindung dieser Verhältnisse mit denen bei *A. trigona* und *A. bicarinata* fehlt, und damit jede Möglichkeit, die Gattung *Abyla* auf die Diphyinen zurückzuführen. Es fehlt aber auch jeder Anhaltspunkt für ihre Erklärung. Auf die Frage: Warum hat sich der unpaare Ventralzahn bei den Übergangsformen, im Gegensatz zu den Anfangs- und Endgliedern der Reihe, plötzlich von der zugehörigen Kante emanzipiert? Warum ist die linke Lateralkante im Schwinden begriffen, und zwar so, daß sie bei den Übergangsgliedern am oralen, bei den beiden Endgliedern dagegen am apikalen Ende unterdrückt wird? Warum behält sie bei *A. trigona* und *A. bicarinata* ihre normale Lage bei, und ist bei allen andern ganz dorsal verschoben? Auf alle diese Fragen dürfte sich schwer eine Antwort finden lassen. Tatsächlich hat GEGENBAUR selbst, ebenso wie seine Nachfolger, nie eine gegeben, oder eine Erklärung der betreffenden Umwandlung bei *A. trigona* versucht, sondern sich mit der einfachen Feststellung der Tatsachen begnügt.

Die Zeit ist jetzt für einen Erklärungsversuch reif, um so mehr, als die neu entdeckten Arten nicht nur keine Bestätigung der Auffassung GEGENBAURS gebracht haben, sondern als ebenso viele Widerlegungen derselben erscheinen. Außerdem bietet *A. trigona* dieser Auffassung selbst, bei näherer Untersuchung, keine Stütze, denn ihre sog. unpaare Ventralkante liegt, wie wir gesehen haben, durchaus nicht in der Verlängerung der Mediankante der Apophyse, wie es GEGENBAUR schildert, sondern ganz links von dieser und entspringt an deren basaler Querkante, genau wie die rechte Lateralkante, und das gleiche gilt für *A. bicarinata*. Der Ursprung dieser Kanten ist also, trotzdem sie sich beide ganz asymmetrisch auf der rechten Seite der Glocke befinden, durchaus symmetrisch zur Mediankante der Apophyse; diese nach unten verlängert teilt GEGENBAURS rechte Ventralfäche in zwei gleiche Hälften und fällt unten in die Mitte zwischen dem rechten Lateral- und dem rechten Ventralzahn. Die Apophyse sitzt also tatsächlich nicht normal und symmetrisch über der Glocke, wie von GEGENBAUR dargestellt, sondern schief nach rechts gedreht. Die Glocke ist somit hochgradig asymmetrisch, und zwischen den Beziehungen ihrer oberen und unteren Hälfte besteht ein merkwürdiger Gegensatz. Die gleichen Verhältnisse finden wir bei *A. quadrata*, *A. leuckarti* und *C. sagittata*, so daß in dieser Beziehung ein Gegensatz zwischen der *A. quadrata*-Gruppe und der *A. trigona*-Gruppe nicht besteht. Um so größer ist er in einer andern Beziehung: bei der ersten ist der unpaare Ventralzahn, bei der letzteren der linke Lateralzahn selbstständig, die Bildung des Mundes also eine ganz verschiedene. Diese Tatsache bereitet der Homologisierung der Kanten und Flächen anfangs große Schwierigkeiten, zusammen mit der verschobenen Lage der Apophyse. Schließlich lassen sich aber diese Schwierigkeiten, auf Grund der Beobachtungen bei der *A. quadrata*-Gruppe, und im Anschluß an meine Beobachtungen bei den Diphyinen und Galeolarien leichter lösen, als es den Anschein hat.

Gehen wir von der *A. quadrata*-Gruppe aus, so ergibt sich von selbst, daß auch bei *A. trigona* und *A. bicarinata* jene Fläche als unpaare Ventralfäche bezeichnet werden muß, die oben sym-

metrisch von der Apophyse gekrönt wird, so daß die Mediankante der letzteren sie in zwei gleiche Hälften teilt, während die angrenzenden Kanten symmetrisch zu beiden Seiten von der basalen Querkante oben entspringen. Diese unpaare Fläche entspricht also der rechten Ventralfläche GEGENBAURS. Auf die Tatsache, daß sie bei *A. trigona* und *A. bicarinata* ganz verschoben rechts liegt und unten keinen Zahn trägt, komme ich weiter unten zurück. Die begrenzenden Kanten sind demgemäß die rechte Lateralkante, wie bei GEGENBAUR, und, im Gegensatz zu diesem, die linke Lateralkante, nicht die unpaare Ventralkante. Daraus folgt, daß die zwei Zähne dieser Kanten die beiden Lateralzähne der Glocke sind, statt, wie bei GEGENBAUR, der rechte Lateral- und der unpaare Ventralzahn. Ihre Lage allerdings widerspricht durchaus meiner Homologisierung, und so würde diese bei der *A. trigona*-Gruppe zu kaum weniger unmöglichen Verhältnissen führen wie die Homologisierung GEGENBAURS bei der *A. quadrata*-Gruppe. Bei dieser ginge, nach ihm, die unpaare Ventralkante statt zum unpaaren Ventralzahn zum linken Lateralzahn, während dort, nach meiner Deutung, die linke Lateralkante zum unpaaren Ventralzahn geht, statt zum linken Lateralzahn.

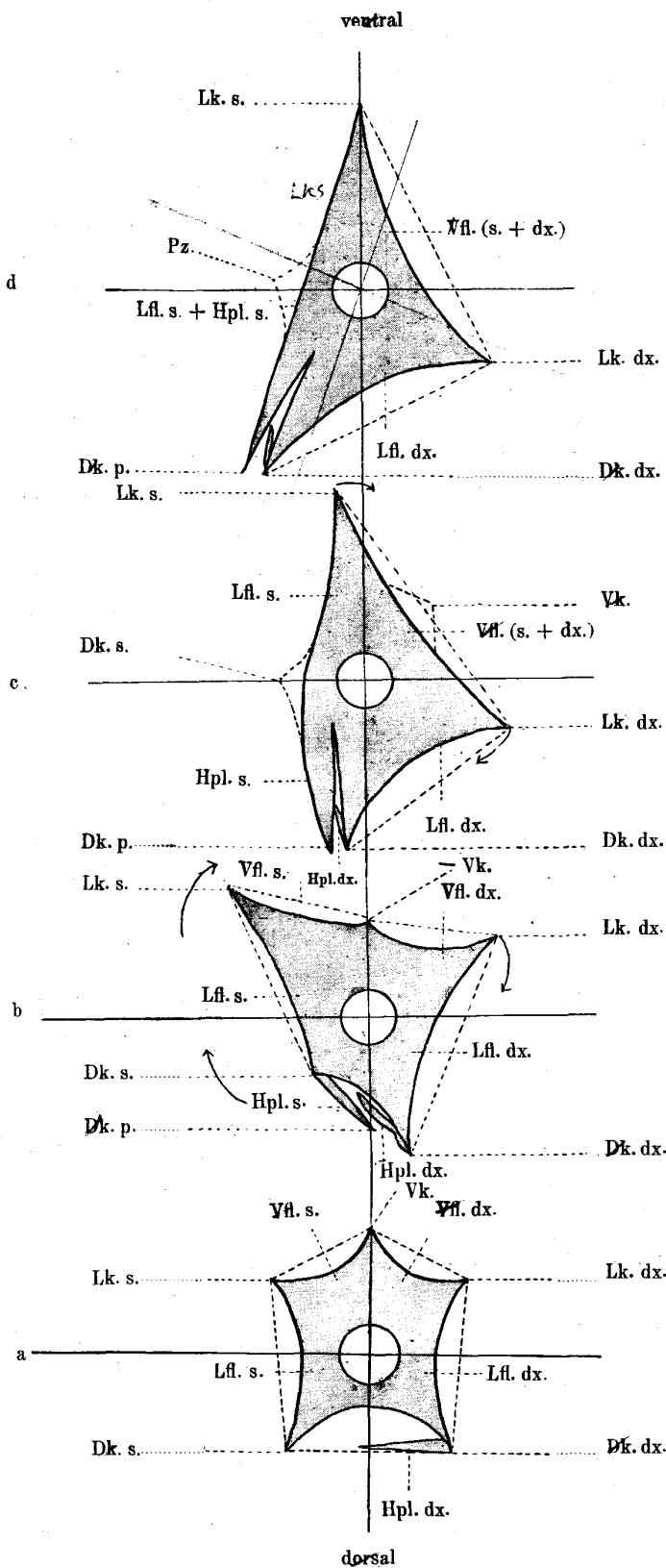
Diese ganz verschiedenen Beziehungen der Glockenkanten zu den Mundzähnen beider Gruppen lassen sich gut durch eine Annahme erklären, die mir zudem als die einzige mögliche erscheint, ange- sichts des ganzen Umwandlungsprozesses, auf den ich unten zu sprechen komme, und aller Befunde bei den verschiedenen *Abyla*-Arten. Darnach wurde im Laufe der phylogenetischen Entwicklung der unpaare Ventralzahn mit seiner Kante immer mehr unterdrückt, um schließlich bei *A. bicarinata* und *A. trigona* ganz zu verschwinden. Dadurch fand eine vollständige Verschmelzung der beiden Ventralflächen statt. Der linke Lateralzahn mit seiner Kante dagegen ist eine Neubildung. Die symmetrische Gestalt des Mundes ist also eine Täuschung und dieser tatsächlich hochgradig asymmetrisch. Seine 3 Zähne entsprechen durchaus nicht, wie es den Anschein hat, den Zähnen der *A. quadrata*-Gruppe, denn der unpaare Ventralzahn ist in Wirklichkeit der linke Lateralzahn der von GEGENBAUR als solcher bezeichnete Zahn dagegen ein Pseudozahn. Dieser Unterschied wird am besten verständlich durch Vergleich der Textfiguren 43, 44 und 48 und der schematischen Querschnitte Textfig. 49 und 51 d.

Eine Stütze meiner Auffassung ist in der Tatsache zu erblicken, daß am Anfang der Reihe, bei *C. sagittata* und *A. leuckarti*, der unpaare Ventralzahn mit seiner Kante noch an diphyes-ähnlichsten ist: hier ist die letztere, wenn auch schon ziemlich kurz, doch immerhin noch ansehnlich; zudem liegt sie mit ihrem Zahn normal ungefähr in der ventralen Medianlinie. Bei *A. quadrata* dagegen ist diese Kante ganz kurz, kaum auf die Glocke selbst hinaufreichend und mit dem Zahn und der unpaaren Ventralfläche etwas nach rechts verschoben, eine Erscheinung, die jedenfalls zusammenhängt mit dem Umwandlungsprozeß der Glocke (siehe unten), der sich zuerst bei *A. leuckarti* bemerkbar macht. Diese Entwicklung, in der gleichen Richtung fortgesetzt, führt zu den bei *A. bicarinata* und *A. trigona* festgestellten Verhältnissen: die unpaare Ventralfläche mit der Apophyse ist ganz nach rechts verschoben, wodurch der linke Lateralzahn gewissermaßen an die Stelle des unpaaren Ventralzahnes, also in die ventrale Medianlinie der Glocke rückt. Zugleich ist letzterer mit seiner Kante verschwunden. Die verschobene Lage der unpaaren Ventralfläche ist also mit die Ursache für die Unterdrückung dieses Zahnes, für welche sonst jede Erklärung fehlt, und eine nachträgliche Erwerbung, wie unzweideutig aus einem Vergleich des Ursprungs der betreffenden Kanten an der Apophysenbasis bei *Diphyes*, *Ceratocymba* und *A. trigona* hervorgeht. In Kompensation des Verlustes des unpaaren

Ventralzähnes hat sich dann links, der Verschiebung des ganzen Mundes entsprechend, ein neuer Zahn, der Pseudozahn, herausgebildet; an sich sieht daher der Mund wieder symmetrisch aus, um so unsymmetrischer dagegen im Verhältnis zur Apophyse. Die besonderen Verhältnisse bei *A. bicarinata* und *A. trigona* stützen diese Auffassung durchaus. Bei ersterer, die in ziemlich jeder Beziehung die primitivere Form darstellt, ist der Pseudozahn noch sehr unvollständig, nur ein kleiner, zahnartiger Vorsprung des unteren Glockenrandes, seine Kante kaum mehr als ein kurzer, stets ungezähnter Knick auf der Zahnspitze. Der Mund sieht demgemäß merkwürdig ungleich aus. Bei letzterer dagegen ist der Pseudozahn im allgemeinen fast so ausgebildet, wie der rechte Lateralzahn, seine Kante, wenn auch kurz, geht doch wenigstens bis zum Glockenrand und ist gut entwickelt, meist sogar schwach gezähnt. Häufig sind allerdings Schwankungen, so daß er bald besser, bald schlechter entwickelt ist; manchmal fehlt seine Kante mehr oder weniger vollständig, so wie z. B. auf HAECKELS Abbildung; und einmal fand ich sogar zwei Zähnchen an Stelle des einen. Das alles spricht für eine, noch nicht ganz fixierte Neuerwerbung, nicht für eine im Schwinden begriffene Bildung, wie GEGENBAUR glaubt, und zwar um so mehr, als auch nach der Oberglocke die Entwicklungsrichtung zweifelsohne von *A. leuckarti* zu *A. trigona* geht, nicht umgekehrt.

Noch eine Tatsache stützt meine Auffassung: die Geschlechtsglocken aller *Abyla*-Arten, also auch von *A. trigona* und *Ceratocymba*, haben 5 Kanten und Zähne, im Gegensatz zu den Geschlechtsglocken der niedrigeren Diphyiden: *Diphyes*, *Galeolaria* und *Abylopsis*. Zudem ist die eine dieser Kanten unvollständig, wie bei den Unterglocken der *A. quadrata*-Gruppe; sie ist aber bedeutend besser als bei letzterer entwickelt, da sie noch über die Glockenmitte hinaufreicht (Taf. XVI, Fig. 7). Diese unvollständige Kante ist nun, nach Lage und Aussehen, unzweifelhaft die unpaare Ventralkante, und homolog der unvollständigen Kante bei der Unterglocke, wie aus einem Vergleich der betreffenden Abbildungen hervorgeht. Daraus folgt notwendig, bei den nahen Beziehungen dieser beiden, daß bei der Unterglocke die unvollständige Kante ebenfalls die unpaare Ventralkante ist. Allerdings bei der Geschlechtsglocke, um gleich diese zu erledigen, bleibt es zweifelhaft, im Gegensatz zur Unterglocke, ob ihre Ventralkante eine neu entstehende oder eine schwindende Kante darstellt. Ersteres ist das Wahrscheinlichere, da die Geschlechtsglocken in der phylogenetischen Entwicklung stets hinter den Unterglocken zurückstehen und bei den niedrigeren Gattungen alle vierkantig sind. Darnach hätte die Geschlechtsglocke von *Abyla* noch nicht ganz ein Stadium erreicht, das die zugehörige Unterglocke längst überschritten hat, so daß die Entwicklung der unpaaren Ventralkante bei beiden in umgekehrter Richtung erfolgt. Nur wenn eine Form gefunden würde, die zwischen *Abylopsis* bzw. *Ceratocymba* und *Abyla* steht und deren Geschlechtsglocke 5 voll ausgebildete Kanten hätte, wäre die zweite Annahme richtig, die erste dagegen, wenn bei einer höheren Form, z. B. *A. haeckeli*, die Ventralkante der Geschlechtsglocke schon fast oder ganz verschwunden wäre.

Kehren wir zur Unterglocke von *A. trigona* zurück. Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, daß ihre linke Seite die gleiche Deutung wie bei der *A. quadrata*-Gruppe erhalten muß: darnach wird sie, nicht wie bei GEGENBAUR, von der linken Ventral- und Lateralfläche, sondern von der letzteren und der zugehörigen Hydröriumplatte gebildet, mit dem einen Unterschiede, daß die dort begonnene Verschmelzung hier vollendet und die trennende echte Dorsalkante ganz unterdrückt ist, so daß beide Flächen einheitlich sind. Die begrenzende dorsale Kante ist also ebenfalls eine



Pseudo-Dorsalkante. Ob die rechte Seite ähnlich aufzufassen ist, bleibt fraglich (näheres unten).

Alle Veränderungen: die Unterdrückung von zwei Kanten und einem Zahn, die Verschmelzung zweier Flächen und die Bildung eines neuen Zahnes stehen offenbar in ursächlichem Zusammenhang mit einer andern Erscheinung, die schließlich zur vollständigen Umwandlung der ganzen *Abyla*-Unterglocke führt. Diese Erscheinung besteht in einer zunehmenden lateralen Abplattung der Glocke und einer lateralen Verschiebung aller Flächen nach rechts, also in der Richtung des Uhrzeigers, wodurch aus der regelmäßig pentagonalen Form bei *Diphyes* mit symmetrischen 5 Kanten und symmetrischer, dorsaler Glockenwand die ungleichseitig-dreieckige, hochgradige asymmetrische, vierkantige von *A. trigona* wird, deren Querachsen ganz andere Flächen und Kanten schneiden als dort, man mag sie legen, wie man will (siehe Textfig. 51). *Ap. pentagona* (b) bildet dabei einen direkten Übergang von *Diphyes* (a) und *Ceratocymba*, welche sich bezüglich ihrer Unterglocken am nächsten stehen, zu *A. leuckarti* (c), und läßt schon deutlich die Anfänge dieses Umwandlungsprozesses erkennen, der bei *A. trigona* (d) seinen Höhepunkt erreicht.

Bei *Ap. pentagona* ist die Unterglocke bereits stark asymmetrisch (siehe auch Textfig. 50), statt pentagonal fast drei-

Fig. 51. Schematischer Querschnitt durch die 4 Unterglocken um deren Umwandlung zu zeigen: a) *Diphyes*, b) *Abylopsis*, c) *Abyla leuckarti*, d) *Abyla trigona*. Dk. = Dorsalkante, Hpl. = Hydröciumplatte, Lfl. = Lateralfäche, Lk. = Lateralkante, Pz. = Pseudozahn, Vfl. = Ventralfläche, Vk. = Ventralkante, dx. = rechts, p. = pseudo, s. = links. Durch die Pfeile ist die Richtung angedeutet, in der sich die Glockenflächen verlagert haben.

eckig, obwohl sie noch 5 Kanten hat, und zwar hauptsächlich dadurch, daß ihre ganze Dorsalseite durch Vorrücken der rechten Dorsalkante (Textfig. 51 b, Dk. dx.) schief eingestellt ist, so daß sie fast in einer Ebene mit der linken Lateralfläche liegt. Das hat zweierlei zur Folge: 1. daß der Winkel zwischen dieser und der linken Hydröriumplatte, ebenso wie die trennende echte Dorsalkante (Dk. s.) ganz schwach, die rechte Dorsalkante dagegen um so stärker geworden ist; 2. ist das Hydröium zu einem seichten, wenn auch noch breiten Kanal umgewandelt, dessen Dorsalrand jetzt schräg ist statt gerade. Ferner sind die beiden Ventralflächen fast in eine Ebene gerückt, obwohl sie noch die mediane Lage innehaben, wie bei *Diphyes*, so daß sie nun ebenfalls einen schwachen Winkel zusammen bilden. Das führt zur Abschwächung der trennenden, unpaaren Ventralkante.

Bei *A. leuckarti* (c), noch mehr bei *A. quadrata* ist dieser Verschiebungsprozeß so weit gediehen, daß das Hydröium ganz asymmetrisch, fast senkrecht zur ursprünglichen Lage orientiert und dadurch zu einem schmalen Spalt reduziert ist, der nahezu parallel zur linken Lateralfläche verläuft. Diese Fläche hat dabei auch eine andere Lage erhalten, und zwar hauptsächlich durch Vorrücken der linken Lateralkante nach rechts; sie liegt jetzt beinahe in einer Ebene mit der zugehörigen, inzwischen stark vergrößerten Hydröiumplatte. Dadurch ist wiederum die trennende Kante weiter abgeschwächt, so daß sie sogar teilweise, nämlich am Munde, ganz verschwunden ist. Die linke Lateralkante erscheint nun ganz nach rechts gerückt, so daß sie fast mit der Medianlinie zusammenfällt. Damit sind die beiden Ventralflächen ebenfalls nach rechts verschoben und bilden nunmehr eine einheitliche, schräge Ebene auf der rechten Seite der Glocke, deren unpaare Ventralkante, bis auf einen Rest unten, zum Schwund gekommen ist.

Bei *A. bicarinata* und *A. trigona* (d) ist die Unterglocke, unter Fortführung des besprochenen Umwandlungsprozesses, schließlich so hochgradig asymmetrisch geworden, daß nur noch 4 Kanten vorhanden sind und die Verschmelzung der betreffenden Flächen, der Ventralflächen einer-, der linken Lateralfläche und der Hydröiumplatte anderseits, vollzogen ist. Ebenso ist die Unterdrückung der zwischenliegenden Kanten, der unpaaren Ventral- und der linken echten Dorsalkante, durch weitere Verschiebungen nach rechts beendet, wobei die linke Lateralkante ganz in die ventrale Medianlinie gerückt ist, die nunmehrige unpaare Ventralfläche dagegen auf die rechte Glockenseite. Ob die Umwandlung damit ihr Ende erreicht hat, oder ob dies erst bei *A. haekeli* der Fall ist, steht noch dahin, doch läßt sich annehmen, daß kaum noch große Veränderungen stattgefunden haben und es sich vielleicht nur um Ausgestaltung des Mundes handeln wird durch bessere Ausbildung des Pseudozahnes und seiner Kante, und um einige Komplikationen des Hydröiums.

Ein anderer Prozeß scheint mit der Umwandlung der Unterglocke aufs engste zusammenzuhängen: eine merkwürdige Verschiebung der gegenseitigen Beziehungen der beiden Hauptglocken und des Stammes, indem die Oberglocke allmählich um ihre Längsachse gedreht auf die Unterglocke zu sitzen kommt, so daß die betreffenden Querachsen nicht mehr zusammenfallen, wie bei *Diphyes*, sondern spitze Winkel miteinander bilden. Der Stamm rückt dadurch ganz auf die linke Seite des Hydröiums der Unterglocke. Das ist wenigstens der Fall bei *A. quadrata* und *A. trigona*, während es noch unbekannt ist, wie sich hierin die andern Arten verhalten. Auch bei *Ap. pentagona* ist der Stamm ganz nach links verschoben; die beiden Glocken verhalten sich aber hier dadurch ganz anders, daß die Oberglocke gewissermaßen gesturzt auf der Oberglocke liegt, so daß sich, wie wir noch sehen werden, ihre Längsachsen schneiden.

Die Unterglocke von *C. sagittata* steht so ziemlich in der Mitte zwischen *Ap. pentagona* und *A. leuckarti*, im Gegensatz zur Oberglocke, insofern die Verschmelzung der beiden Ventralflächen wie der linken Lateralfläche mit der zugehörigen Hydröciumplatte bereits begonnen hat, und damit die Unterdrückung der betreffenden Kanten; ja, bei der linken, echten Dorsalkante ist diese sogar weiter fortgeschritten wie bei *A. leuckarti*. Das dürfte jedoch teilweise mit dem polsterartigen Kissen im Hydröcium zusammenhängen, durch welches bei *C. sagittata* die linke Hydröciumplatte etwas hochgehoben wird, so daß sie schief und noch mehr in eine Ebene mit der linken Lateralfläche zu liegen kommt, wie es sonst der Fall wäre, während *A. leuckarti* ein solches Polster nicht besitzt. Es würde auf diese Weise die gleiche Wirkung, nur auf etwas anderem Wege erzielt sein, wie durch die laterale Verschiebung und Abplattung der ganzen Glocke, die bei *Ceratocymba* im ganzen schwächer ist als bei *Ap. pentagona*, dagegen besonders beim Hydröcium stärker als bei dieser. Hieraus ergibt sich, wie außerordentlich kompliziert der ganze Umwandlungsprozeß ist und wie jede Art ihre besonderen Eigentümlichkeiten hat; ich brauche z. B. nur an die Schraubung bei *A. quadrata* zu erinnern. Schließlich ist der Fortschritt von einer Art zur andern niemals ein gleichmäßiger, durchgreifender, sondern stets ein sehr ungleicher, wie hier noch besonders betont werden muß, so daß bald in diesem, bald in jenem Punkt ein mehr oder weniger großer Stillstand bzw. Fortschritt zu bemerken ist. Deshalb ist es, wenigstens vorläufig, nur möglich, die Umwandlung in ihren großen Umrissen zu verfolgen, während viele Einzelheiten noch unklar bleiben.

Das Deckstück von *A. trigona* zeigt deutlich eine Weiterentwicklung von *C. sagittata* und *A. leuckarti*, wie ein Vergleich der Textfiguren 40 und 47 lehrt. Die bei letzteren häufig auftretenden Unregelmäßigkeiten sind nunmehr fixiert, und dadurch hat eine dauernde, weitere Komplikation der Oberfläche stattgefunden: das Nackenschild besitzt eine Fläche mehr durch entsprechende Entwicklung der, früher ganz wechselnden; zweiten ventralen Längskante; damit ist zugleich aus der dreieckigen Deckfläche eine viereckige geworden und unten eine Bodenfläche entstanden.

So ist das Bestreben GEGENBAURS, bei *A. trigona* und *Ap. pentagona* zu zeigen, daß ihnen „ungeachtet ihrer scheinbaren Formverschiedenheit ein Plan zugrunde liegt, der nicht allein im großen, in der Idee des Tieres ausgeprägt ist, sondern selbst noch in den kleinsten Kantenbildungen erkannt werden kann“ (1854, S. 13), wie ich glaube, in noch viel höherem Maße erreicht, als es damals möglich schien. Zudem sind nicht nur die Kolonien, sondern auch die Eudoxien, die GEGENBAUR bei seinem Erklärungsversuch ganz übergangen hatte, in direkte Beziehungen zueinander und damit zu *Ceratocymba*, *Diphyes* und *Galeolaria* gebracht. Die Verschiedenheiten sowohl wie die Ähnlichkeiten erscheinen jetzt als Ausdruck eines tieferen Zusammenhangs und als Folge einer schrittweisen Entwicklung vom Einfachen zum Komplizierten.

Auf die Frage nach der Causa efficiens dieser ganzen Umwandlung fehlt einstweilen allerdings jede Antwort — das Schicksal aller unserer Erklärungsversuche. Wir können nur eine Kette von Ursachen und Wirkungen feststellen, um schließlich immer an einen Punkt zu gelangen, wo uns der Ausblick verschleiert ist und vorläufig die Konstatierung der Tatsachen genügen muß. So müssen wir uns auch hier vorläufig damit bescheiden, die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen in gewisse gegenseitige Beziehungen zueinander gebracht und miteinander mehr oder weniger glücklich verknüpft zu haben.

2. Genus *Abylopsis* CHUN.

- Abylopsis* CHUN, 1888, S. 1160 (768).
Calpe QUOY et GAIMARD, 1827, S. 11.
Aglaia ESCHSCHOLTZ, 1825, S. 743.
Aglaisma ESCHSCHOLTZ, 1829, S. 129.
Abyla ESCHSCHOLTZ, 1829, S. 130 (partim).
Calpe HAECKEL, 1888, S. 163- 164.
Abylopsis CHUN, 1897, S. 29.
Abylopsis BIGELOW, 1911 b, S. 216.

Diagnose: Kolonie: Die Längsachsen beider Hauptglocken bilden zusammen einen Winkel.

Oberglocke: Mit einer Deckkante, von den beiden oberen Lateralfacetten gebildet. Dorsal- und Ventralfacetten gleich, pentagonal. Hydrörium unten halsartig verlängert. Somatocyste kugelig, mit kurzem Fortsatz oben; Kuppe der Somatocyste und Subumbrella auf gleicher Höhe, dicht unter der Deckkante, Hydrörium dazwischen, tiefer gelegen.

Unterglocke: Asymmetrisch, mit 5 Kanten und Mundzähnen. Hydrörium schmal, spaltartig, von einer größeren linken Hydröiumplatte überdacht. Gefäße ohne Basalfortsätze.

Eudoxie: Deckstück würfelförmig mit Deckfläche. Phylocyste mit oberem Fortsatz und 2 seitlichen Aussackungen. Geschlechtsglocke, fast symmetrisch, mit 4 Kanten und Mundzähnen. Hydrörium einfach; tief, mit dorsalem Grat.

Diese Gattung unterscheidet sich von der vorigen durch die merkwürdig veränderten Beziehungen der beiden Hauptglocken zueinander, indem deren Längsachsen zusammen einen spitzen Winkel bilden. Ferner steht sie, namentlich durch den Bau der Eudoxie, phylogenetisch bedeutend tiefer als die vorige und ist dadurch von großem Wert für das Verständnis der Entwicklung der Abylinen überhaupt, wie schon GEGENBAUR richtig erkannte. Am Schluß dieses Kapitels werde ich hierauf näher eingehen.

Indem ich für die Geschichte auf das früher Gesagte verweise, ist nur zu bemerken, daß bis jetzt lediglich zwei, zudem sehr nahe verwandte Arten bekannt sind: *Ap. pentagona* Q. et G. und *Ap. eschscholtzi* HUXLEY, die mit CHUNS *Ap. quincunx* identisch ist. In der Jugend besonders und auch später lassen sich beide nur schwer voneinander unterscheiden, wenn man gleich große Exemplare, also jüngere *Ap. pentagona* und ausgewachsene *Ap. eschscholtzi*, vergleicht. Ferner gleicht die jugendliche *Ap. pentagona* in jeder Beziehung *Ap. eschscholtzi* mehr wie ihrer eigenen, ausgewachsenen Kolonie, so daß letztere fast als eine, in der Entwicklung stehengebliebene *Ap. pentagona* bezeichnet werden kann.

Ganz verschieden sind die Eudoxien; das Deckstück von *Ap. pentagona* ist relativ einfach, würfelförmig, mit 6 Facetten und einem kleinen Fortsatz unten ventral, jenes von *Ap. eschscholtzi* kompliziert, ein pentagonales Prisma mit 7 Facetten. Bei ersterem hängt die Geschlechtsglocke senkrecht unter der Deckfacette herab, bei letzterer sieht sie schief aus der unteren, dorsalen Ecke hervor.

Eine wichtige Frage möchte ich hier gleich noch erledigen: Sind die Beziehungen der beiden Hauptglocken bei Abylinen die gleichen wie bei Diphyinen, sind also beide Glocken auch hier primär opponiert, die Oberglocke eine dorsale, die Unterglocke eine ventrale Bildung? Auf den ersten Blick hat es bei *Ap. pentagona* fast den Anschein, als ob CHUN recht habe und die Unterglocken den Cormidien opponiert sind, also dorsal sitzen. Die nähere Untersuchung ergibt jedoch, daß dies sogar hier auf Täuschung beruht. Es sind die Cormidien, nicht die Hauptglocken, die eine merkwürdige Abweichung zeigen. Sie sitzen nämlich gerade umgekehrt wie bei Diphyinen, auf der gleichen Stammseite wie die Oberglocke und damit der Unterglocke opponiert. So scheint die Oberglocke auf der ventralen Stammseite zu sitzen, die Unterglocke auf der dorsalen. Aber —

diese veränderten Lagebeziehungen betreffen lediglich den unteren Teil des Stammes mit den älteren Cormidien, nicht den oberen mit der Stammknospe und den jüngsten Cormidien; das ist das Maßgebende. Hier sind die Lagebeziehungen genau die gleichen wie bei *Diphyes*, bis auf eine kleine Abweichung: die Ventralknospe und damit die Unterglocke sitzt in der ventralen Medianlinie selbst, statt etwas rechts von dieser; sie ist also der Oberglocke noch vollkommener opponiert wie dort. Dementsprechend ist die Stammknospe etwas links verschoben. Diese unbedeutende Lageverschiebung steht jedenfalls in direktem Zusammenhang mit der umgekehrten Reihenfolge, in der beide Hauptknospen bei *Abylopsis*, wie wir sehen werden, entstehen, die Ventralknospe vor der Stammknospe, statt, wie bei *Diphyes*, nach ihr, wobei sie die ventrale Medianlinie dicht über dem Primärcormidium einnimmt; dadurch wird die Stammknospe, in Anpassung an den vorhandenen Raum, gezwungen, etwas links hervorzusprossen, eine Lage, die dann auch die jüngsten Cormidien innehaben. Mit der Verlängerung des Stammes verändern letztere allmählich ihre Lage scheinbar, so daß sie dorsal zu liegen kommen, jedoch nicht dorsal zum Stamm, sondern nur dorsal in Beziehung zur Oberglocke; denn es handelt sich dabei nicht, wie SCHNEIDER annimmt, um eine Wanderung der Cormidien oder einzelner Teile um den Stamm herum, sondern lediglich um eine halbe Torsion des letzteren um seine eigene Achse. Die Cormidien selbst sind, wie bei Diphyinen, dauernd durch den Ort ihrer Entstehung an den Stamm fixiert. Diese merkwürdige Torsion des Stammes, die ich sonst nirgends gefunden habe, ist sehr wahrscheinlich Folge der veränderten Lagebeziehungen der beiden Hauptglocken zueinander und der abweichenden Bildung des ganzen Hydröciums, auf die ich früher hingewiesen habe, wodurch eine andere Einstellung der Cormidien, in Anpassung an den beschränkten Raum, notwendig wird. Allerdings kann dies erst durch Beobachtung des lebenden Tieres mit voll entwickeltem und gestrecktem Stamm festgestellt werden. Ist meine Vermutung richtig, dann würden die Cormidien bei freier Entfaltung des Stammes ihre normale Lage mehr oder weniger wieder einnehmen. Auch die Lageverhältnisse bei *Abyla* würden zum Verständnis dieser Erscheinung beitragen, doch fehlen hierüber alle Angaben. Jedenfalls aber dürfen die Verhältnisse bei einer so hochgradig veränderten Gruppe, wie es die Abylinen sind, keineswegs zur Stütze der Auffassung bei andern, primitiver gebauten Formen herangezogen oder gar als ursprüngliche betrachtet werden.

***Abylopsis pentagona* Q. et G. mit Eudoxie (*Eudoxia (Aglaisma) cuboides*).**

(Taf. XX, Fig. 1—4, XXI, Fig. 3 u. 4.)

Kolonie:

Calpe pentagona QUOY et GAIMARD, 1827, S. 11, Taf. II A, Fig. 1—7.

Calpe pentagona QUOY et GAIMARD, 1828, S. 332—333, Taf. III, Fig. 1—7. Gibraltar.

Pyramis tetragona OTTO, 1823, S. 306—309, Taf. XLII, Fig. 2 a—e. Neapel.

Aglaia baeri ESCHSCHOLTZ, 1825, S. 743, Taf. V, Fig. 14. Atlantisches Meer, Tropengegend.

Plethosoma crystalloides LESSON, 1826, S. 64, Taf. XIV, Fig. 2 (partim). Atlantischer Ozean.

Aglaisma baeri ESCHSCHOLTZ, 1829, S. 129—130, Taf. XII, Fig. 5 a—c. Tropengegend des Atlantischen Ozeans.

Abyla pentagona ESCHSCHOLTZ, 1829, S. 132.

Calpe pentagona BLAINVILLE, 1830, S. 132.

Plethosoma crystalloides LESSON, 1830, S. 64.

Diphyes calpe QUOY et GAIMARD, 1833, Taf. IV, S. 89—120; Zooph. Taf. IV, Fig. 7—11. „In verschiedenen Meeren.“

Diphyes tetragona COSTA, 1836, S. 612, Taf. III u. 3 biz. Neapel.

Abyla pentagona DELLE CHIAJE, 1841, Taf. 145, Fig. 5. Neapel.

Calpe pentagona LESSON, 1843, S. 449.

- Aglaisma baeri* BUSCH, 1851, S. 49-51, Taf. V, Fig. 10-12. Malaga.
Aglaisma pentagonum LEUCKART, 1853, S. 50-56, Taf. III, Fig. 2, 3. Nizza.
Abyla pentagona LEUCKART, 1853, S. 56-61, Taf. III, Fig. 1-6. Nizza.
Abyla pentagona KÖLLIKER, 1853, S. 41-46, Taf. X. Messina.
Abyla trigona VOGT, 1854, S. 121-127, Taf. XX, Fig. 4-7, Taf. XXI, Fig. 3-6, 10-13. Villefranche.
Abyla pentagona LEUCKART, 1854, S. 11-25, Taf. XI, Fig. 1-10. Nizza.
Abyla pentagona GEGENBAUR, 1854, S. 292-297 (10-15), Taf. XVI. Messina und Neapel.
Abyla pentagona HUXLEY, 1859, S. 40-44, Taf. II, Fig. 2, 2 a-e. Nördlicher Atlantischer Ozean, südlicher Pazifischer [Ozean. Indischer Ozean (Timor).
Abyla pentagona GEGENBAUR, 1860, S. 349-356, Taf. XXVIII. Mittelmeer, Straße von Gibraltar, Atlantischer Ozean.
Abyla pentagona KEFERSTEIN u. EHLERS, 1861, S. 14-15, Taf. 3, Fig. 5, 6. Neapel und Messina.
Abyla pentagona SPAGNOLINI, 1870, S. 21.
Abyla pentagona FEWKES, 1879, S. 318, Taf. III.
Calpe gegenbauri HAECKEL, 1888, S. 164-167, Taf. XXXIX, XL. Tropischer und südlicher Atlantischer Ozean, [Canaren.
Calpe huxleyi HAECKEL, 1888, S. 119, 164.
Abylopsis pentagona CHUN, 1888, S. 1160. Mittelmeer.
? *Abylopsis quincula* BEDOT, 1896, S. 368. Amboina.
Abyla (Abylopsis) pentagona CHUN, 1897 b, S. 30-31. Mittlerer Atlantischer Ozean.
Abyla tetragona SCHNEIDER, 1898, S. 89-90.
Abyla pentagona A. G. MAYER 1900 S. 77-78, Taf. XXX, Fig. 101-103. Tortugas, Charleston, Harbour (S.-Carolina).
Abyla huxleyi AGASSIZ und MAYER 1902 S. 166 Taf. XI Fig. 48. Tropischer Pazifischer Ozean.
Abyla pentagona A. G. MAYER, 1894, S. 2. Bahamas.
Abyla pentagona LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 17-21, Taf. II, Fig. 16. Malayischer Archipel.
Abylopsis tetragona BIGELOW, 1911 b, S. 224-226, Taf. XIV, Fig. 6-8, Taf. XV, Fig. 2. Östlicher tropischer Pazifischer Ozean.
Abylopsis tetragona BIGELOW, 1913, S. 68-69. Ostchinesisches Meer, Süd-Japan. [Ozean, Westindien.

Eudoxie:

- ? *Cuboidea vitreus* QUOY et GAIMARD, 1828, S. 336, Taf. III, Fig. 1-3. Gibraltar.
? *Cyma cuboides* ESCHSCHOLTZ, 1829, S. 135.
? *Diphyes cuboides* QUOY et GAIMARD, 1833, S. 98-99, Taf. V, Fig. 7-11. Meerenge von Gibraltar.
Eudoxia cuboides LEUCKART, 1853, S. 49-50, Taf. III, Fig. 7-10. Nizza.
Eudoxia cuboides LEUCKART, 1854, S. 20-25. Nizza.
Einzeltier von *Abyla pentagona* GEGENBAUR, 1854, S. 10-13, Taf. XVI, Fig. 1, 2. Messina, Neapel.
Aglaismoidea elongata HUXLEY, 1859, S. 61, Taf. IV, Fig. 3. Ostküste Australiens, Torresstraße und Luisiade-Archipel.
Eudozia cuboides MÜLLER, 1870-1871, Taf. XI, Fig. 6, 7; Taf. XIII, Fig. 9. Neapel.
Eudoxia cuboides CHUN, 1885, S. 525 (15), Taf. II, Fig. 11.
Aglaisma gegenbauri HAECKEL, 1888, S. 119, Taf. XXXX. Tropischer und subtropischer Atlantischer Ozean, Canaren.
Eudozia cuboides BEDOT, 1896, S. 363. Amboina.
Aglaisma cuboides CHUN, 1897, S. 30. Warmes Stromgebiet des Atlantischen Ozeans.
Aglaisma cuboides A. G. MAYER, 1900, S. 77-78. Tortugas, Charleston Harbour (S.-Carolina).
Aglaisma cuboides LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 19-21, Taf. II, Fig. 21. Malayischer Archipel.
Eud. Ap. pentagona BIGELOW, 1911 b, S. 224-226. Östlicher tropischer Pazifischer Ozean.

Diagnose: Kolone: Oberglocke würfelförmig, mit 7 Facetten, je eine pentagonale Dorsal- und Ventralfacette, mit der unpaaren Spitze oben; 4 nahezu quadratische Lateralfacetten, davon 2 obere und 2 untere, und eine länglich-viereckige Basalfacette mit der Mundöffnung. Unten verlängern sich die Ventral- und Basalfacetten nebst den unteren Lateralfacetten zu einem vierkantigen H-Fortsatz.

Unterglocke: Lang und schlank, ganz asymmetrisch, dreieckig, von den 5 Kanten die unpaare Ventral- und die linke Dorsalkante mit ihren Zähnen am schwächsten, die rechte Dorsal- und die linke Lateralkante mit ihren Zähnen am stärksten entwickelt. Die linke Hydröcumplatte ist sehr groß, die rechte mit langer Innenleiste. Der Verlauf des linken Lateralfäßes ist abnorm.

Farbe: Saugmagen mit goldgelbem Fleck. Nesselknöpfe goldgelb.

Größe: Glocken 8 mm + 35 mm.

Eudoxie: Deckstück würfelförmig, mit 6 quadratischen Flächen, die Ventralfläche unten zu kantigem Fortsatz verlängert. Die Geschlechtsglocke hängt senkrecht unter der Deckfläche nach unten.

Geschlechtsglocke: Nicht lateral abgeplattet, mit 4 Kanten und 4 Zähnen am Mund, und einem kleinen Grat im Hydröcum, das sonst primitiv ist.

Farbe: Reifer Klöppel goldgelb.

Größe: 12 mm.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition 1901	Kolonie	Eudoxie
13. IX. Oberfläche, Brutnetz	3 Dst. 4 u. 5 mm, 2 Ggl. 3 mm.	
28. IX. Abends Oberfl., Brutn. 2 Ex. 24 u. 28 mm, 1 Ogl.	1 Ugl. 20 mm.	
10. X. Abends, Oberfl., Brutn. 1 Ex. 22 + 7 mm.		
11. X. Vert. 1200 m	4 Ogl. 2—5 mm 1 Eud. 5 mm.	
14. X. Vert. 1900 m	1 Ugl. 20 mm.	
19. X. Vert. 800 m 1 Ex. 20 mm.	1 Dst. 5 mm, 1 Ggl. 4 mm.	
19. X. Vert. 500 m. 2 Ex. 11 u. 16 mm, 11 Ogl. 3—5 mm, 1 Ugl. 6 mm	9 Eud. 3—7 mm, 4 Dst. 3—5 mm, [1 Ggl. 4 mm.	
15. V. Kl. Netz, Vert. 400 m	2 Ogl. 3—4 mm 2 Dst. 2,5 u. 4 mm, 1 Ggl. 3 mm.	
31. V. Oberfläche	1 Ogl. 2 mm.	
19. VIII. Nachts, kl. Netz, 400 m, quant.		1 Dst. 3 mm.
22. VIII. Kl. Netz, Vert. 1500 m. 1 Ex. 7 mm	1 Ogl. 5 mm 2 Ugl. 7 u. 15 mm, 2 Dst. 3 u. 4 mm, 2 Ggl. 4 mm.	
24. VIII. Kl. Netz, Vert. 400 m		1 Eud. 4 mm.
26. VIII. Kl. Netz, Vert. 400 m	1 Ogl. 4 mm.	
4. IX. Vert. 2000 m. 1 Ex. 14 mm.		1 Eud. 5 mm 1 Ggl. 5 mm.
8. IX. Vert. 400 m, gr. Abtrift	2 Ogl. 2 u. 3 mm.	
8. IX. Nachts, gr. Hor.-N. 20 m 5 Ex. 21—28 mm 3 Ogl. 4 mm	V Ugl. 15—25 mm 1 Eud. 7 mm 1 Ggl. 5 mm.	
10. IX. Vert. 3000 m 6 Ex. 20—25 mm 4 Ogl. 1—2 mm 8 Ugl. 15—22 mm	5 Dst. 3—5 mm.	
11. IX. Quant. 400 m	2 Ogl. 2 u. 4 mm.	
12. IX. Oberfl.	2 Ogl. 2 mm.	
17. IX. Vert. 400 m		1 Dst. 4 mm, 1 Ggl.
20. IX. Nachts, Horiz.-Netz, 10 m	1 Ogl. 5 mm	1 Dst. 5 mm, [5 mm.
21. IX. Vert. 400 m	1 Ogl. 2 mm	3 Dst. 5 mm, 1 Ggl. 4 mm.
21. IX. Abends Oberfläche		1 Eud. 8 mm, 3 Dst. 5 mm, 1 Ggl. 6 mm.
23. IX. Nachts, Oberfläche Hor.-Netz, 10 m. 8 Ex. 20—26 mm. 3 Ogl.	V Ugl. 11—25 mm, 1 Dst. 6 mm.	
26. IX. Vert. 3000 m V. Ex. 5-10, 26 u. 30 mm, 4 Ogl. 2-8 mm, 4 Ugl. 8-29 mm, 3 Eud. 5-12 mm, V, Dst. 3-6 mm,		[V. Ggl. 4—7 mm.
30. IX. Vert. 800m 1 Ex. 25 mm.	1 Ugl. 18 mm 1 Eud. 8 mm 1 Ggl. 4 mm.	
30. IX. Vert. 1500 m 7 Ex. 22 u. 30 mm, 7 Ogl. 4—8 mm 6 Ugl. 18-25 mm. 1 Eud. 7 mm 1 Dst. 4 mm.		
7. X. Nachts, Hor.-N., 40 m.. 1 Ex. 27 mm	2 Ugl. 20 u. 22 mm.	
9. X. Vert. 3000 m 3 Ogl. 2, 2,5 u. 3 mm, 3 Ugl. 24—28 mm	1 Eud. 5 mm. 3 Dst. 3—6 mm, 2 Ggl. 4—5 mm.	
13. X. Vert. 3000 m	1 Ogl. 4 mm 1 Ugl. 6 mm 1 Eud. 6 mm.	
16. X. Nachts, Hor.-Netz		1 Ugl. 20 mm.
20. X. Vert. 3000 m	7 Ogl. 3—4 mm.	
Tortugas, HARTMEYER, 1907:		
4. VI. 1 Ogl. 4 mm	1 Eud. 4 mm V. Ggl.	
8. VI. V. Ogl. 3—5 mm, 3 Ugl. 4—9 mm 1 Eud. 5 mm V. Dst. 1,5—5 mm, V. Ggl. 1,5—5 mm.		
20. VI. V. Ogl. 2—6 mm, V. Ugl. 4 u. 12mm	V. Eud. 2—5 mm.	
29. V.	V. Eud. 1,5—4 mm, V. Ggl. 1,5—4 mm.	
Sumatra b. Padang, H. SCHOEDE, 15. XII. 1908, Oberfläche	V. Eud. 3—5 mm.	
Gazelle 1875		
29. VI. Anachoreten-Inseln, Bismarck-Archipel, Oberfläche abends 4 Ex. 14—20 mm, V. Ugl. 12—20 mm.		
5. VII. dito 9 Uhr vormittags	4 Ugl. 12—25 mm.	
25. IV. Westküste Australiens (21° s. Br., 114° ö. L., Höhe der Mermaid-Str.) 9 Uhr abends 1 Ex. 12 mm.		
29. V. Timor, Nordwestküste bei Atapopa	1 Ex. 22 mm, 2 Ugl. 18 u. 20 mm.	
28. VII. Bismarck-Archipel, s. v. Neu-Hannover, w. v. Neu-Mecklenburg	1 kl. Ogl.	
Messina, HARTMEYER, 1899 3 Ex. 20—26 mm.		

Geschichte.

Kolonie.

Diese in allen Meeren weitverbreitete Art wurde zum erstenmal von QUOY und GAIMARD bei Gibraltar gefunden und recht gut als *Calpe pentagona* beschrieben und abgebildet. Später wurde sie *A. pentagona* genannt, nachdem ESCHSCHOLTZ, der sie nicht kannte, 1829 die Gattung *Calpe* mit der besser beschriebenen *Abyla* vereinigt hatte. Allerdings schon 1823 war die Art von OTTO als *Pyramis tetragona* aus dem Golf von Neapel dargestellt worden, doch sind dessen Beschreibung und Zeichnungen so mangelhaft, daß niemals auf *Ap. pentagona* geschlossen werden könnte. Deshalb übernahmen die späteren Beobachter nicht diesen, sondern den von QUOY und GAIMARD bzw. ESCHSCHOLTZ eingeführten Namen. Neuerdings hat nun CHUN die Identität festgestellt durch Vergleich mit den trefflich erhaltenen Typen OTTOS im Breslauer Zoologischen Museum, ohne deshalb, und zwar ganz richtig, den Namen *Abyla pentagona* durch denjenigen OTTOS zu ersetzen; die diesbezügliche Kritik SCHNEIDERS ist unverständlich.

Die erste ausführliche Beschreibung verdanken wir LEUCKART und KÖLLIKER, die *Ap. pentagona* fast gleichzeitig bei Nizza und Messina beobachteten. Die Arbeit LEUCKARTS ist jedoch die weitaus bedeutendere, obwohl er das Gefäßsystem, im Gegensatz zu KÖLLIKER, unrichtig darstellt, während letzterer sich bei der Oberglocke irrte. Aber LEUCKART machte zwei Entdeckungen von weittragender Bedeutung, denn sie brachten ihn auf den ganz neuen Gedanken, daß alle wahren, monogastrischen Diphyiden Abkömmlinge der polygastrischen sind und sich ganz normal aus dem Verband mit diesen loslösen, um ein selbständiges Leben zu führen. Durch diesen Gedanken, dessen Richtigkeit sich bald herausstellte, hat er einen vollständigen Umsehwung in der Siphonophorenforschung herbeigeführt. Die eine dieser beiden Entdeckungen war, daß sich bei *Ap. pentagona* die Cormidien, deren Entwicklung er im einzelnen verfolgte, mit der Zeit vom Stamm losreißen und dann nichts anderes sind als die, von QUOY und GAIMARD aus der Meerenge von Gibraltar beschriebene und abgebildete *Cuboides vitreus* = *D. cuboides*, die später ESCHSCHOLTZ mit der polygastrischen Gattung *Cymba* vereinigte, ohne ihre eigentliche Bedeutung zu erkennen. Damit stellte LEUCKART fest, daß *D. cuboides* keine polygastrische, sondern eine monogastrische Form ist, und beschrieb sie nun als *Eudoxia cuboides*. Diese Entdeckung führte ihn weiter zu der Annahme, daß seine *D. acuminata* (*D. sieboldi* KÖLLIKER) eine ähnliche Eudoxienbrut produziert, die wahrscheinlich identisch ist mit der von ihm entdeckten *Eudoxia campanula*.

Die zweite Entdeckung betraf die Bedeutung der Gattung *Aglaisma* im allgemeinen, und im besonderen die Beziehungen von *Ap. pentagona* zu der von ihm bei Nizza gefundenen und ausführlich beschriebenen *Aglaisma pentagonum*. Er hielt letztere irrtümlich für verschieden von der atlantischen *Aglaisma (Aglaja) baeri* ESCHSCHOLTZ, deren Unterglocke nur 4 statt 5 Kanten und Zähne haben sollte. Wie jedoch HUXLEY bemerkte, erscheint die Unterglocke von *Ap. pentagonum* fast vierkantig infolge der sehr geringen Entwicklung der Ventralkante und ihres Zahnes, so daß dieser Einwand nicht schwer wiegt im Vergleich zur Tatsache, daß die Oberglocken ganz übereinstimmen. Beide Arten sind daher unzweifelhaft identisch. Auch BUSCH war diese Gleichheit aufgefallen, als er bei Malaga öfters eine große Oberglocke fand, die er gut mit dem Benmerken darstellt, daß sie sehr wahrscheinlich ein Teil von *Aglaisma baeri* sei, sonst aber einige Übereinstimmung mit *Ap. pentagona* aufweise. Von dieser schied er sie jedoch als monogastrische Form, der damali-

gen Auffassung entsprechend. Die Tatsache, daß nur ein Saugmagen vorhanden ist, bewog anfangs auch LEUCKART, sie für eine selbständige Art zu halten. Da machte er seine zweite Entdeckung: bei dem einen Exemplar fand er die Anlage eines weiteren Saugwagens; damit wurde ihm plötzlich klar, daß *Aglaisma pentagonum*, umgekehrt wie *Eudoxia cuboides*, nicht eine monogastrische, sondern eine polygastrische Form ist, trotzdem aber, wie diese, zu *Ap. pentagona* gehört. Allerdings gelang es ihm hier nicht, wie dort, die näheren Beziehungen festzustellen, da es ihm, wie er schreibt, unmöglich war, die Entwicklung von *Ap. pentagona* zu beobachten. So glaubte er, daß es sich bei *Aglaisma* um einen anormalen Entwicklungszustand, als Folge des Abreißens der Unterglocke von dem Hauptteil des Stammes handle und sich das so verstümmelte Geschöpf nachträglich durch die *Aglaisma*-Form hindurch wieder zu einer *Abyla* vervollständige. Hier lag der Irrtum LEUCKARTS.

Ungefähr um die gleiche Zeit beobachteten auch GEGENBAUR in Messina und VOGT in Nizza die „Ablösung der Einzeltiere von *Ap. pentagona*“, die letzterer allerdings mit *A. trigona* verwechselte, wie schon LEUCKART feststellte. Dabei kam GEGENBAUR in bezug auf die besondere Bedeutung von *Aglaisma* der Wahrheit näher als LEUCKART, ebenfalls ohne direkte Beobachtungen machen zu können, indem er sie richtig für ein normales Entwicklungsstadium von *Ap. pentagona* erklärte. Zu dem gleichen Schluß wurde HUXLEY geführt, welcher 1847/49 beide wiederholt im Atlantischen und Pazifischen Ozean gefunden hatte. Aber LEUCKART war der einzige, der die allgemeine Bedeutung seiner Beobachtung und ihre Tragweite mit weitem Blick erkannte und sie dadurch aus dem engen Rahmen einer Einzelerscheinung herauftauchte und für die weitere Forschung fruchtbar machte.

Im einzelnen bestanden größere oder geringere Differenzen zwischen den verschiedenen Forschern, trotz aller Übereinstimmung im großen, so bezüglich des Gefäßsystems zwischen LEUCKART, KÖLLIKER und VOGT, dessen Darstellung überhaupt am wenigsten gut ist. Erst später (1860) erhielt dieses durch GEGENBAUR eine ziemlich richtige Darstellung. Ausführlich beschrieben wurde es aber erst von FEWKES (1879) und neuerdings von LENS und VAN RIEMSDIJK.

Der interessanteste Streitpunkt, und zwar zwischen LEUCKART und GEGENBAUR, betraf die Deckblätter. Die Diskussion hierüber dauerte einige Jahre. Da es sich um ihre Entwicklung und damit um das Vorhandensein von Eudoxien im allgemeinen handelte, war sie „nichts weniger als unerheblich“ und hatte ausschlaggebende Bedeutung, speziell bei *D. sieboldi* KÖLLIKER, für die Frage, ob sie Eudoxien hervorbringt, was von GEGENBAUR, auf Grund seiner Beobachtungen über die ganz andere Entwicklung der Deckblätter von *Ap. pentagona*, rundweg geleugnet wurde, im Gegensatz zu LEUCKART.

Nach LEUCKART ist das Deckblatt von *Ap. pentagona* anfangs sattelförmig, indem seine Flügel den Stamm von beiden Seiten umwachsen; nachträglich verschmelzen diese auf der entgegengesetzten Stammseite, wodurch die ursprüngliche Schuppe in einen soliden Körper umgewandelt wird, dessen Mitte der Stamm durchbohrt. Diesen Angaben trat GEGENBAUR 1854 (S. 451), nach erneuter Prüfung seines Materials, entgegen und bestätigte seine früheren Angaben (1853), nach welchen die Oberfläche des würfelförmigen Deckblattes niemals vom Stamm durchbohrt ist, denn dieses wird genau wie bei allen übrigen Diphyinen entwickelt, allerdings nicht wie dort, kreisförmig, sondern einseitig, am Ort seiner Entstehung. Daher ist die obere Würfelfläche immer vom Stamm am entferntesten, während die vertiefte Basalfläche allein mit letzterem in Verbindung

steht. Der Längendurchmesser der fertigen Eudoxie fällt daher nie mit dem Stämme zusammen, wie es LEUCKART darstellte, sondern steht quer zu diesem. Da LEUCKART seine früheren Angaben aufrechthielt, stand „Beobachtung gegen Beobachtung“, wobei sich HUXLEY dem Standpunkt GEGENBAURS anschloß. Dieser gab ihn aber schließlich (1860) selbst auf, nach wiederholter Untersuchung der betreffenden Stammgruppen, um sich zu LEUCKARTS Auffassung zu bekennen. Seither scheint diese Frage nicht wieder untersucht worden zu sein. Im nachfolgenden werde ich zeigen, daß beide, GEGENBAUR und LEUCKART, recht hatten; die Wahrheit lag also in der Mitte.

Der Vollständigkeit halber ist noch zu bemerken, daß CHUN 1888, nach Entdeckung von *Ap. quincunx* (*Ap. eschscholtzi* HUXLEY), die von HUXLEY gut beschriebene und abgebildete *A. pentagona* aus dem Indo-Pazifischen Ozean mit dieser identifizierte, um letztere später für eine dritte, in feineren Punkten abweichende Art zu erklären. Daraufhin wurde diese von HAECKEL prompt *Calpe huxleyi* getauft, während LENS und VAN RIEMSDIJK in ihr mit Recht ein jugendliches Entwicklungsstadium von *Ap. pentagona* erkannten.

Als Erste haben diese beiden versucht, die Unterschiede zwischen den so ähnlichen Arten durch Vergleich festzustellen; sie kamen aber zu falschen Schlüssen, mangels genügender entwicklungs geschichtlicher Kenntnisse.

Eudoxie.

Ob sie zuerst von QUOY und GAIMARD beobachtet wurde, wie LEUCKART (1845, S. 20) annimmt, d. h. identisch ist mit deren *Cuboides vitreus*, die ESCHSCHOLTZ später *Cymba cuboides* nannte, oder ob diese die Eudoxie ist von CHUNS *Halopyramis adamantina* (= *Cuboides vitreus* HUXLEY), wie letzterer (1897, S. 10) glaubt, das läßt sich nicht entscheiden bei der Ähnlichkeit der Deckstücke beider Eudoxien und der primitiven Darstellung von QUOY und GAIMARD und von ESCHSCHOLTZ. LEUCKART dürfte jedoch recht haben mit seiner Identifikation, und zwar deshalb, weil *Cuboides vitreus* HUXLEY immerhin eine seltene Form ist, im Gegensatz zu *Ap. pentagona*, letztere von QUOY und GAIMARD gefunden wurde, nicht erstere, und damit die Wahrscheinlichkeit jedenfalls die größere ist, daß auch die zugehörige Eudoxie dabei war.

Unbedingt identisch mit der Eudoxie von *Ap. pentagona* ist dagegen HUXLEYS *Aglaismoides elongata* von der Ostküste Australiens, und zwar sowohl nach seiner Beschreibung wie nach seiner Abbildung. Nur ist es nicht recht verständlich, warum er eher die *Aglaismoides eschscholtzi* für diese Eudoxie hielt, während er es offen ließ, wohin erstere gehört; ein Vergleich von *Aglaismoides elongata* mit der *Eudoxia cuboides* auf LEUCKARTS Abbildungen liegt viel näher nach der Ähnlichkeit.

Was GEGENBAUR 1860 als *Cuboides vitreus* bezeichnete, ist zweifelhaft bei der Kürze der Beschreibung und der mangelnden Abbildung – er hatte nur ein loses Deckstück. Am ehesten dürfte es sich um *Cuboides vitreus* HUXLEY handeln.

Geographische Verbreitung.

Im Atlantischen Ozean wurde *Ap. pentagona* mit Eudoxie von der Gaub im ganzen 30 mal erbeutet, am südlichsten unter dem 30° s. Br., bisher hier ihre südlichste Fundstelle, da die betreffende Angabe HUXLEYS, er habe sie unter dem 38° 9' s. Br. gefunden, offenbar auf einem Irrtum beruht; nach dem angegebenen Längengrad (52° 31' ö. L.) mußte die Fundstelle im Indischen

Ozean liegen. In diesem wurde sie von der Gauß nur 2mal, südlich von Réunion, unter dem 25° s. Br., und bei Port Natal gefangen.

Ein größeres Material fand sich im Berliner Museum, das von den Tortugas (HARTMEYER), den Anachoreten-Inseln, der Westküste Australiens, von Timor, dem Bismarck-Archipel (Gazelle) und von Sumatra (H. SCHOEDE) stammte, während *Ap. pentagona* im Material aus Neu-Guinea (H. SCHOEDE) ebenso fehlte wie in jenem von den Seychellen (BRAUER).¹⁾

Im nordöstlichen Atlantik, also auch an den West- und Nordküsten Europas, wurde *Ap. pentagona* niemals beobachtet, fehlte auch gänzlich in BIGELOWS Material aus dem Golf von Biscaya. Die Plankton-Expedition begegnete ihr hier nur bis zur Straße von Gibraltar. Dagegen kommt sie im nordwestlichen Atlantik bei den Bermudas und bis zum 37° n. Br. vor (Plankton-Expedition), ist auch, nach MAYER, sehr häufig bei den Tortugas und in Charleston Harbour, so daß hier unter 38° n. Br. ihre Nordgrenze zu liegen scheint.

Im Westen des Mittelmeeres bis Neapel ist *Ap. pentagona* sehr gemein, in der Adria offenbar nur ein äußerst seltener Gast, soweit ich es nach zugesandtem Material und nach den Stationslisten beurteilen kann.

Im Indischen Ozean wurde sie, außer von der Gauß, von der Gazelle und von QUOY und GAIMARD, auch von HUXLEY erbeutet in der Nähe der Crozet-Inseln und bei Timor, ferner von der Siboga im Malayischen Archipel, in großen Mengen bei Sumatra (SCHOEDE), und bei Amboina (BEDOT) jedenfalls die Eudoxie.

Im südlichen und mittleren Pazifischen Ozean wurde sie sehr häufig beobachtet, so durch QUOY und GAIMARD, HUXLEY (Ostküste Australiens, Torresstraße, Liusiaden-Archipel) und die Gazelle, neuerdings durch AGASSIZ und MAXER (Marquesas-, Gesellschafts-, Ellis- und Marschall-Inseln) und BIGELOW, der sie im östlichen, tropischen Pazifischen Ozean, zwischen dem Äquator und dem 20° s. Br., fand, während sie südlicher fehlte. So dürfte auch hier, wie im Atlantischen Ozean, der 20° s. Br. ihre Südgrenze sein. Auch im Norden dringt sie offenbar so weit wie dort vor, da sie von der letzten Albatross-Expedition (BIGELOW 1913) an drei Stationen des ostchinesischen Meeres und an zwei Stationen der Ostküste Süd-Japans gefangen wurde, wo ihr auch DOFLEIN begegnete.

Jedenfalls gehört *Ap. pentagona*, wie *A. trigona* Q. et G., zu den empfindlicheren Warmwasserformen, da sie niemals in den kalten Strömungen beobachtet wurde. Sie ist in allen drei Ozeanen sehr gemein, viel häufiger als *A. trigona*, ihr Auftreten jedoch offenbar großen Schwankungen unterworfen. So fand CHUN während der Plankton-Expedition meist nur die Eudoxie, und auch diese fehlte während seines halbjährigen Aufenthalts bei den Canaren, während HAECKEL beide dort im Februar 1867 fand.

Material und Ergebnisse.

Das interessanteste Ergebnis meiner Untersuchungen ist der Nachweis der besonderen Beziehung von *Ap. pentagona* zu *Ceratocymba* einerseits, zu *Diphyes* bzw. *Galeolaria* anderseits, worauf unten näher eingegangen werden soll. Was ihre Beziehungen innerhalb der Gattung, also zu *Ap. eschscholtzi*, anbelangt, so glaubte ich ursprünglich, letztere sei nichts anderes als ihr verkanntes Jugendstadium, denn alle Angaben über jugendliche Exemplare von *Ap. pentagona* fehlten.

Zudem sind die Angaben über die Unterschiede widerstreitend und die von LENS und VAN RIEMSDIJK bei den Oberglocken gefundenen unbrauchbar, da sich Oberglocken gleicher Größe nicht nur ähnlich, sondern sogar vollständig gleich sind, wie meine Untersuchungen ergeben haben. Anfangs schien allerdings meine Erwartung in Erfüllung zu gehen, denn alle großen Exemplare des umfangreichen Gauß-Materials, ca. 40 vollständige Kolonien, eine sehr große Anzahl loser Stücke und 21 Eudoxien, das glücklich durch Material des Berliner Museums ergänzt wurde, gehörten, nach den Unterglocken, zu *Ap. pentagona*, alle kleinen zu *Ap. eschscholtzi*; damit war die Wahrscheinlichkeit groß, daß zwischen beiden ein ontogenetischer Zusammenhang bestehe und es nur darauf ankomme, die Zwischenstadien zu finden. Endlich glückte es, allerdings nicht diese, dagegen jugendliche *Ap. pentagona* zu erhalten. Deren Untersuchung ergab, daß ontogenetische Beziehungen zu *Ap. eschscholtzi* nicht bestehen, nur eine sehr nahe Verwandtschaft. Ferner zeigte sich, daß die Unterschiede anfangs sehr gering sind, um im Laufe der Entwicklung allmählich hervorzutreten. So sind gleich große Kolonien, also ausgewachsene *Ap. eschscholtzi* und jugendliche *Ap. pentagona* von etwa 8 mm kaum zu unterscheiden, indem die Oberglocken einander ganz gleichen, die Unterglocken sehr ähneln. Das gilt auch von den gegenseitigen Beziehungen der beiden Hauptglocken. Mit dem Wachstum von *Ap. pentagona*, die mehr wie dreimal so groß wird, entwickeln sich ihre Eigentümlichkeiten immer mehr, und BIGELOW behält daher in gewissem Sinne recht, daß die von LENS und VAN RIEMSDIJK angegebenen Unterschiede, die sie durch Vergleich von nur 6 mm großen *Ap. eschscholtzi* mit ausgewachsenen *Ap. pentagona* fanden, variabel sind. Nur ist diese Variabilität keine zufällige, sondern ihr liegt eine Gesetzmäßigkeit zugrunde, die bisher hier, wie überhaupt bei Siphonophoren nahezu vollständig übersehen wurde und nicht anders heißt als: ontogenetische Entwicklung.

Über diese ist nur wenig bekannt, und ein Teil der Angaben, so jene von SCHNEIDER, sind in manchen Beziehungen unrichtig. Über die Entwicklung von *Ap. eschscholtzi* wissen wir gar nichts. Deshalb war es doppelt erfreulich, daß die Reichhaltigkeit des Gauß-Materials, namentlich an jungen Stadien beider Arten, in Verbindung mit dem Tortugas-Material, eine eingehendere Untersuchung ermöglichte. Trotzdem blieben viele Lücken. So war leider nichts über die Entstehung und Entwicklung des 2. und 3. Cormidiums zu ermitteln, da infolge der Kürze des Hydröciums der Stamm bereits vor Anlage des zweiten Cormidiums leicht abbricht. Diese Anlage erfährt zudem hier eine bedeutende Verzögerung, da ihr die Anlage der Unterglocke, im Gegensatz zu allen bisher besprochenen Formen, so weit bekannt, vorausgeht. Daher ragt der Stamm, der sich währenddessen stark verlängert, unten weit aus dem Hydröcium heraus und bricht leicht ab, ehe das zweite Cormidium sich anlegt. Dementsprechend fanden sich im Material stets nur jüngere oder ältere Stadien. Auch die 1. Anlage von Deckblatt und Gonophore, also der Urknospe, konnte ich nicht beobachten, wegen Mangels an entsprechenden Stadien. Jedenfalls aber legt sich letztere sehr viel früher an als bei *Diphyes*, und zwar anscheinend an der Stammknospe selbst, und gleichzeitig mit dem Deckblatt, so daß sie zusammen eine Zwillingsknospe bilden, wie es auch SCHNEIDER darstellt. Im wesentlichen entwickelt sich aber *Abylopsis* wie *Diphyes*, abgesehen von zwei wichtigen Punkten, die unten besprochen werden. Die jüngsten Stadien meines Materials waren also ebenfalls Einglockenstadien, so daß eine hinfällige Larvenglocke, bei dem ganzen Bau der jungen Oberglocke, noch unwahrscheinlicher erscheint wie dort. Ebenso fehlen „eine Primärknospe für die Stammgruppe“ und eine „sich zeit-

lebens erhaltende Urknospe“ vollständig; es findet weder eine Wanderung der verschiedenen Organe um den Stamm herum statt, wie es namentlich SCHNEIDER (1898, S. 617) schildert, noch ein Wechsel der Oberglocke, was schon der Bau ihres Hydröciums ausschließt.

Die oben erwähnten wichtigen Unterschiede betreffen den Zeitpunkt der Anlage und das relative Entwicklungstempo der Unterglocken. Die erste und zweite Unterglocke legen sich nämlich merkwürdig früh an, noch ehe überhaupt etwas vom 2. Cormidium zu sehen ist, und zudem entwickeln sie sich außerordentlich rasch im Verhältnis zur Oberglocke und zum Stamm. Die Ursache für diese Beschleunigung ist jedenfalls darin zu suchen, daß die Oberglocke von *Abylopsis* mehr oder weniger verkümmert ist, verglichen mit der Oberglocke von *Diphyes*, und daher als Schwimmorgan nur sehr unvollkommen und nur solange die Kolonie ganz klein ist, entsprechend funktionieren kann. Diese kann daher offenbar nicht lange ohne Unterglocke, die das Hauptorgan dieser umgewandelten Kolonie darstellt, existieren, und bringt sie demgemäß so bald und rasch wie möglich zur Entwicklung. Ferner sorgt sie für baldigen Ersatz, im Falle, daß der 1. Unterglocke etwas zustoßen sollte. Dies ist ein besonders auffallendes und schönes Beispiel, wie das Entwicklungstempo im Hinblick auf künftige Notwendigkeiten reguliert wird.

Was die Entwicklung des Deckblattes, diesen Streitpunkt zwischen GEGENBAUR und LEUCKART, anbelangt, so fand ich, daß sich dieses, GEGENBAURS Angaben entsprechend, ganz einseitig am Ort seiner Entstehung entwickelt, wie bei *Abyla* und offenbar auch bei *Ceratocymba*, im Gegensatz zu Monophyiden und Diphyinen. Indem es dann größer wird, schmiegt es sich dem Stamm an und umfaßt ihn mit beiden Flügeln, wie von LEUCKART geschildert, bis es ihm sattelförmig aufsitzt. Dabei kommt aber niemals eine Verschmelzung der beiden Flügel und eine Verwachsung der Deckfläche um den Stamm herum zustande. Darin hat GEGENBAUR recht, denn die Deckfläche ist nur um den Stamm herumgelegt und dabei in der Mitte eingefalzt. Die Verbindung mit diesem ist also auf die Phylocyste, und zwar auf deren Mittelteil zwischen ihren seitlichen Aussackungen, beschränkt. Die Loslösung der Eudoxie geht daher ohne Metamorphose vor sich, durch einfaches Abreißen, ähnlich wie z.B. bei *Dimophyes arctica* (CHUN) und, nach LOCHMANNS Schilderung, bei *G. truncata* (SARS) im Gegensatz zu Diphyinen. Dazu trägt auch die sehr frühzeitige Gallertentwicklung bei, die offenbar Hand in Hand mit der sehr frühzeitigen, mächtigen Entwicklung der Phylocyste geht, aus welcher die Gallerte, ähnlich wie bei *Diphyes*, nach allen Seiten ausstrahlt und das kleine, häutige Deckblatt rasch zu einem soliden Körper, einem richtigen Deckstück im kleinen, umwandelt. Die Umwandlung beginnt also sehr früh und geht gleichmäßig weiter, während bei *Diphyes* der ganze Vorgang bis zuletzt verschoben, dann aber außerordentlich beschleunigt ist. Ein prinzipieller Unterschied zwischen beiden Entwicklungsarten ist also nicht vorhanden. Ich konnte hierüber bisher allerdings am lebenden Objekt keine nennenswerten Beobachtungen machen, da die wenigen, während meines Aufenthaltes in Villefranche gefangenen Kolonien und Eudoxien mehr oder weniger tot waren.

Beschreibung.

Auf meine Diagnose, die Beschreibungen und Abbildungen von GEGENBAUR, LENS und VAN RIEMSDIJK und meine Textfig. 50, verweisend, fasse ich mich kurz.

Die Kolonie erreicht eine Länge von mindestens 40 mm, obwohl HAECKEL nur 24—28 mm

angibt, denn in BIGELOWS und meinem Material fanden sich Oberglocken von 8 mm, Unterglocken von 30—35 mm. Je älter sie wird, um so auffallender wird der Größenunterschied zwischen den Hauptglocken, da die Oberglocke verhältnismäßig bald mit dem Wachstum aufhört, während die Unterglocke noch lange weiterwächst; dabei verändert erstere, im Gegensatz zu *Ap. eschscholtzi*, die Form etwas, indem die Kanten und Ecken stumpf und sogar unregelmäßig werden und die Zähnelung immer mehr verschwindet. Doch auch die Unterglocke sieht mit dem Alter anders aus, wie ein Vergleich der beiden Textfiguren 50 und 53 lehrt.

Die Eudoxien erreichen, nach meinem Material, eine Länge von 12 mm, während BIGELOW nur 7 mm fand.

Was die Farbe anbelangt, so hat der Saugmagen bei der Eudoxie, wahrscheinlich aber schon bei den ältesten Cormidiern, einen größeren, goldgelben Fleck auf der Dorsalseite, der oft in der Mitte einen leuchtend smaragdgrünen Schimmer aufweist; ebenso sind die sehr großen, mit einem tauartig aufgewundenen Nesselband versehenen Nesselknöpfe und die reifen Klöppel goldgelb.

Kolonie.

Die Oberglocke (Taf. XX, Fig. 1—3) entspricht einem bilateral symmetrischen, pentagonalen Prisma, wobei die ungleich großen, pentagonalen Flächen, nach Lage der inneren Organe, so bezeichnet werden müssen, daß die kleinere die Dorsal-, die größere die Ventralfacette ist. Deren unpaare Spitzen liegen dabei apikal; sie sind durch eine horizontale Kante, die Deckkante, miteinander verbunden. Nach rechts und links fallen die oberen, länglich-viereckigen Lateralfacetten dachartig von ihr ab. Die unteren Lateralfacetten haben gleiche Form und Größe wie die oberen, und bilden jederseits mit ihnen einen spitzen Winkel, indem sie schräg nach unten gehen. Die Kante, welche jederseits diese Flächen trennt, durchschneidet quer die Lateralseite der Glocke und liegt ungefähr in deren Mitte. Die Basis wird von einer länglich-viereckigen, schmalen Horizontalfläche gebildet, die auf ihrer dorsalen Hälfte den Mund trägt, ventral dagegen den schrägen, säulenartigen, vierkantigen H-Fortsatz, dessen Seiten von entsprechenden Verlängerungen der beiden unteren Lateral-, der Ventral- und der Basalfacette gebildet werden. Die Basalkanten des H-Fortsatzes sind ventral und dorsal tief ausgerundet, besonders in der Jugend, lateral schräg abgeschnitten und an den Ecken zu 4 Spitzen verlängert.

Die Subumbrella ist ein langer, cylindrischer Sack, dicht unter der Dorsalfacette; ihr kaum verjüngtes oberes Ende liegt unter der Deckkante, nahe bei der dorsalen Deckspitze. Der Gefäßpol sitzt etwas über der Mitte ihrer Ventralwand; die Gefäße haben normalen Verlauf.

Das Hydröcium ist, durch die Bildung des H-Fortsatzes, relativ tief und glockenförmig; seine Kuppe liegt etwas unter der Glockenmitte, ventral, neben der unteren Hälfte der Subumbrella. Über ihm sitzt, auf dünnem Stielchen, die große, fast kugelige Somatocyste, die oben dorsal stets einen bald größeren, bald kleineren Fortsatz trägt, in welchem sich meist Öl befindet; er steigt senkrecht gegen die Deckkante auf.

Die Unterglocke (Taf. XX, Fig. 4) ist eine lange, schlanke, ganz asymmetrische, nach oben stark verjüngte Pyramide mit 5 flügelförmigen Kanten. Diese sind in der unteren Glockenhälfte, namentlich am Munde, sehr ungleich entwickelt, und zwar so, daß die unpaare Ventral- und die linke Dorsalkante am schwächsten, die rechte Dorsal- und die linke Lateralkante am stärksten

sind, während die rechte Lateralkante in der Größe ungefähr die Mitte zwischen beiden hält. Hier durch, wie durch eine Verschiebung der Flächen, auf die ich früher hingewiesen habe, erscheint die Glocke in ihrer unteren Hälfte fast dreieckig, wie aus dem schematischen Querschnitt (Textfig. 51 b, S. 316) ersichtlich. Am meisten tritt das am Munde hervor, da sich hier die betreffenden Kanten zu drei langen, spitzen, dreieckigen Zähnen, zwei Lateral- und einem rechten Dorsalzahn, entwickelt haben, die starr und dornförmig nach den drei Seiten des Dreiecks abstehen, während der unpaare Ventralzahn, wie die zugehörige Kante, verschwindend klein ist, nur ein feines Spitzchen auf Mundhöhe; und nicht viel größer ist der linke Dorsalzahn.

Oben ist die Glocke schräg abgeschnitten und dorsal zu einer kurzen, kräftigen, ventralwärts etwas hakenförmig gekrümmten Apophyse verlängert, entsprechend der merkwürdigen Bildung des Hydröciums der Oberglocke. Basal finden sich in der Nähe der Mundöffnung 2 kleine Zähnchen, und zwar im Radius der beiden Lateralzähne.

Das Hydröcium ist ein breiter, aber seichter Kanal, ganz schief gelegen. Von der linken Seite wird er durch eine breite, flache Platte überdacht, die direkt neben der linken Dorsalkante sitzt, schmal auf der Apophyse beginnt, allmählich stark verbreitert nach abwärts geht und, schräg abgerundet, in einiger Höhe über dem Munde endet. Ihr unterer Rand ist mit großen Zacken versehen. Auf der rechten Seite fehlt eine Platte, dagegen findet sich hier auf der dorsalen Glockenwand (Fig. 4) eine polsterartige Verdickung, ähnlich wie bei *C. sagittata*, nur viel größer und länger; sie läuft nach unten allmählich in die rechte Dorsalkante aus und zeigt hier meist eine schwache Zahnelung. Neben dem Polster und unter der linken Hydröciumplatte ist außerdem eine lange, mit sehr großen, hakenförmigen Zähnen versehene Leiste (L) vorhanden, wie sie den meisten Abylinen eigentlich ist; sie liegt ungefähr in der Mitte der dorsalen Glockenwand und endet an der Grenze des unteren Drittels der Subumbrella.

Kanten und Basis sind kräftig und regelmäßig gezähnt.

Die Subumbrella ist ein langer, weiter, cylindrischer Sack, nach oben wenig verjüngt, der Mund eine weite, kreisrunde Öffnung mit breitem Velum.

Das Gefäßsystem (Fig. 4) weist sehr merkwürdige Verhältnisse auf. Der Stielkanal setzt sich an die Dorsalseite, etwas unter ihrer Kuppe, an; dabei liegen die Radialgefäß auffallenderweise anfangs wie bei den Geschlechtsglocken, so daß nicht 2 Lateral-, 1 Dorsal- und 1 Ventralgefäß vorhanden sind, sondern 2 Dorsal- und 2 Lateralgefäß, eine wichtige, unbeachtet gebliebene Tatsache. Da aber die Mündung im ganzen normal ist, sind die üblichen Bezeichnungen beizubehalten. Oft zeigt sich eine belanglose Abweichung, die ich der Vollständigkeit halber erwähne: aus dem Gefäßpol entspringen nur 2 Gefäß, die sich nachträglich gabeln.

Das rechte Lateral- und das Ventralgefäß zeigen in ihrem Verlauf nur geringfügige Abweichungen. Erstes geht um die Subumbrellarkuppe herum zur rechten Lateralkante und direkt unter dieser zum Ringkanal, wo es zwiebelförmig verdickt mündet; ähnlich läuft das Ventralgefäß links um die Kuppe herum, dann schräg ventralwärts zur kleinen Ventralkante, die es ungefähr in deren Mitte erreicht; es mündet unter ihr ohne Verdickung.

Um so größer sind die Abweichungen der andern Gefäß. Das Dorsalgefäß geht vom Gefäßpol etwas schräg, oft auch leicht gerundet nach rechts, kommt so allmählich unter die rechte Dorsalkante zu liegen und läuft unter ihr nach abwärts; im unteren Drittel der Subumbrella biegt es ent-

weder plötzlich dorsalwärts um, so daß es nach Bildung einer großen Gefäßplatte normal in der Mitte zwischen beiden Dorsalzähnen mündet, oder es geht unter der betreffenden Kante bis zum Mund und bildet dann die Platte ganz einseitig links aus, statt symmetrisch nach beiden Seiten; in dem Falle geht am linken Ende der Platte ein kurzes, kleines Gefäß senkrecht zum Ringkanal, so daß die Mündung schließlich doch normal in der Medianlinie liegt. Beides findet sich, soweit meine Beobachtungen reichen, gleich häufig. Das ist nicht alles: aus dem linken Ende der Gefäßplatte geht, fast symmetrisch zum Dorsalgefäß, ein langer und sehr dicker Ast unter der linken Dorsalkante nach oben, um hier mit keulenförmiger Verdickung, ungefähr in halber Höhe der Subumbrella zu enden.

Das linke Lateralgefäß läuft seinerseits unter der linken Dorsalkante nach abwärts, dem blinden Gefäß entgegen, um ganz plötzlich über diesem zu enden; dabei ist es auffallend dick. Vorher zweigt sich aber ein dünner Ast im rechten Winkel nach links ab, ungefähr im oberen Drittel der Subumbrella, geht quer zur linken Lateralkante, biegt hier um und verläuft unter dieser zum Ringkanal, wo er mit starker, zwiebelförmiger Verdickung mündet. Tatsächlich ist dieser Ast aber selbst das Lateralgefäß und der blinde Ausläufer der Ast; das umgekehrte Verhältnis wird nur vorgetäuscht durch die Dicke und den merkwürdigen Verlauf des letzteren. Im einzelnen finden sich häufig kleine Abweichungen.

Eudoxie.

Das Deckstück ist früher besprochen.

Die Geschlechtsglocke ist (Textfig. 52) klein und ganz einfach vierkantig gebaut, wie die Geschlechtsglocken der Diphyinen, nur kräftiger, stämmiger und breiter, die Zähne kürzer. Eine Komplikation ist allerdings vorhanden: im Hydrörium sitzt ein scharf dorsal vorspringender Grat (Gr), der auf der Apophysenspitze beginnt, etwas links von der dorsalen Medianlinie nach abwärts geht und über der Glockenmitte allmählich verstreicht. An diesem Grat, der bisher übersehen wurde, sind die Geschlechtsglocken von *Ap. pentagona* und *Ap. eschscholtzi*, die sich, abgesehen von der Größe, vollkommen gleichen, sofort zu erkennen und leicht von den ähnlichen Gonophoren der Diphyinen und Galeolarien zu unterscheiden.

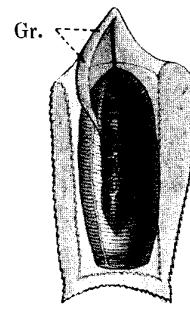


Fig. 52. *Abylopsis pentagona* Q. et G.
Geschlechtsglocke
Gr. = Grat.

Entwicklung.

Die Untersuchung der Entwicklung ist bei dieser Gattung besonders schwierig, weil die Form der Oberglocke stört und die Isolierung junger Stämmchen mit der Stammwurzel nicht leicht gelingt. Im folgenden gebe ich deshalb nur die wichtigeren Befunde, nachdem ich das Wesentliche schon oben kurz besprochen habe.

Die jüngsten Stadien meines Materials, typische Einglockenstadien (Taf. XX, Fig. 1), waren kleine Oberglocken von kaum 2 mm Länge, die sich von ausgewachsenen Oberglocken nur durch ihre Zierlichkeit, infolge schärferer Kanten, Ecken und Spitzen, ferner durch tiefe Ausrundung der Ventral- und Dorsalränder des H-Fortsatzes und vollständige Zähnelung aller Kanten unterschieden. Im Hydrörium befand sich, dicht unter der Hydröiumskuppe, das noch ganz unvollständige Primärcormidium, aus dem großen Saugmagen und dem unentwickelten Tentakelapparat bestehend.

Ein Stamm fehlte also vollständig. Der Tentakelapparat befand sich, wie bei allen von mir untersuchten Einglockenstadien, auf der, der Oberglocke entgegengesetzten Seite des Cormidiums, die also die Ventralseite ist.

Bei dem folgenden Stadium (Fig. 2) besaß die Oberglocke nahezu doppelte Länge, desgleichen das Primärcormidium, das seinen Tentakelapparat weit entwickelt hatte, so daß 4 bis 5 fertige Nesselknöpfe vorhanden waren; es saß nicht mehr direkt unter der Hydrökumkuppe, sondern hing an einem kurzen Stiel, dem Stamm der Kolonie, herab. Auf diesem war eine kleine, hohle, birnförmige Knospe, wie die Folge lehrt die Ventralknospe, hervorgesproßt, genau in der ventralen Medianlinie und dicht über dem Primärcormidium; dicht daneben war eine leistenförmige Verdickung bemerkbar, die allerdings auf obiger Abbildung nicht mehr zu sehen ist.

Das nächste Stadium (Fig. 3) zeigt einen außerordentlichen Fortschritt in der Entwicklung des Stammes und seiner Anhänge, obwohl sich die Oberglocke selbst nur wenig vergrößert hat; nicht nur ist der Stamm bedeutend länger geworden — auf der Abbildung ist er allerdings stark kontrahiert —, sondern die Entwicklung der Unterglocke ist so weit fortgeschritten, daß ihre Länge 0,6 mm beträgt und alle Hauptteile, die 5 Kanten und Mundzähne, das Hydrökium und die Subumbrella mit ihrer Muskulatur und dem Velum zu erkennen sind. Dicht über der Basis ihres Stiels hat sich eine junge Ersatzknospe, Ug_2 , angelegt und zu einem hohlen, birnförmigen, gestielten Bläschen entwickelt. Dabei ist die Lage der 1. Unterglocke, und das ist das Wichtige, die gleiche wie auf dem früheren Stadium, genau der Oberglocke opponiert, also ventral dicht über dem Primärcormidium; dieses wird von ihren kleinen Dorsalflügeln von der Ventralseite her umfaßt (Fig. 3). Dicht neben der 1. Unterglocke, also ebenfalls ventral, nur im Gegensatz zu *Diphyes* etwas links, sitzen, direkt über dem Saugmagen, 2 Knospen, die sich offenbar aus der leistenförmigen Verdickung des vorigen Stadiums entwickelt haben; nach Form, Aussehen und Lage ist die größere untere, die zudem mehr birnförmig und hohl ist, die Anlage der Urknospe des Primärcormidiums, die obere, mehr abgeplattete und blattförmige die Anlage des zugehörigen Deckblattes.

Bei dem vierten Stadium meines Materials war die Unterglocke schon so gewachsen, obwohl die Oberglocke kaum größer geworden war, daß sie mit ihrer Basis unten etwas aus dieser herausnahm, während sich der Tentakelapparat so mächtig entwickelt hatte, daß er alles verdeckte und nichts mehr über den Stamm und dessen Knospen ermittelt werden konnte.

In der Folge findet ein längerer Stillstand in der Entwicklung der Oberglocke statt zugunsten der Unterglocke und des Stammes, die ihrerseits um so rascher heranwachsen. So kommt es, daß Oberglocken gleicher Größe, Stämmchen der verschiedensten Länge und Cormidienzahl aufweisen, an deren Ende meist ein größeres Cormidium, wahrscheinlich das Primärcormidium, hängt, dem aber immer das Deckblatt und die Urknospe, also die Anlage der 1. Gonophore, fehlte. Jedenfalls waren sie abgerissen und daher nur der Saugmagen und der auffallend mächtige Tentakelapparat vorhanden. Desgleichen war stets die 1. Unterglocke, bis auf einen Stummel des Stiels, abgerissen; dicht neben diesem saß die birnförmige Ersatzknospe, die inzwischen den Ppropf durch Einstülpung von unten gebildet hatte.

Bei den jüngsten Stadien nach dem kritischen, d. h. demjenigen, das leicht abreißt, fand sich immer über dem untersten Cormidium, wahrscheinlich dem Primärcormidium, ein zweites, noch recht junges, von ersterem durch ein längeres Stammstück getrennt; es bestand nur aus dem jungen

Saugmagen mit kleinem Tentakelapparat; andere Organe fehlten. Darüber folgte die Anlage eines 3. Cormidiums, seinerseits durch ein längeres Stammstück vom 2. getrennt; es saß dicht neben der Ersatzunterglocke und war noch ganz jung. Der Saugmagen bildete nur einen kleinen, geschlossenen Schlauch mit einer buckelförmigen Aussackung oben, als Anlage des Tentakelapparates.

Beachtenswert bei allen diesen Stadien ist die ventrale Lage der Cormidien, wie der Unterglocken und der beiden Knospen, über dem Tentakelapparat des Primärcormidiums bei den jüngsten Stadien.

Die weitere Untersuchung des Stammes und seiner Anhänge konnte leider nur an älteren Kolonien vorgenommen werden. Sie ergab, daß der Saugmagen selbstständig aus der Stammknospe hervorsproßt, wie es auch SCHNEIDER, im Gegensatz zu CHUN, feststellte; aus ihm geht dann der Tentakelapparat hervor. Deckblatt und Urknospe folgen erst später — wie, blieb unklar. Jedenfalls sitzt aber letztere stets dicht neben und etwas unter ersterer, und beide haben anfangs gleiche Form und Größe. Ihre Lage behalten sie dauernd bei (siehe *Ap. eschscholtzii*, Taf. XXI, Fig. 1, 2), so daß die gegenseitigen Beziehungen aller Teile immer die gleichen sind wie bei Diphyinen. Das läßt sich allerdings nicht durch Abbildungen beweisen 1. wegen der früher besprochenen Torsion des Stammes weiter unten und 2. weil dieser selbst mit seinen Anhängen sehr beweglich ist und daher die verschiedensten Stellungen einnimmt, durch welche die Ansätze, auf die es allein ankommt, verdeckt und oft ganz andere Beziehungen vorgetäuscht werden. Die Abbildung Fig. 1 soll daher nur zeigen, daß die Weiterentwicklung der verschiedenen Organe im wesentlichen wie bei *Diphyes* verläuft. Auch hier wird also die Urknospe restlos zur 1. Gonophore, ähnlich wie bei *D. antarctica*, nur daß die Anlage des Klöppels eine sehr späte ist, erst wenn der Ppropf den Glockenstiel fast erreicht hat. So macht es hier, wie bei *D. chamissonis*, längere Zeit den Eindruck, als ob sich die 1. Gonophore zu einer Spezialschwimmglocke, statt zur Geschlechtsglocke entwickele. Am Stiel der 1. Gonophore sproßt nachträglich auch hier (Fig. 1.7 Go₂) die 2. Gonophore hervor. Auf dem Fig. 3 abgebildeten Stadium hat sie sich zu einer rundlichen Blase ausgewachsen, die auf Fig. 4 schon recht groß und birnförmig ist, während sich das Deckblatt zu einem größeren, kompakten, recht komplizierten Körper mit zwei Seitenflügeln umgewandelt hat, der sattelförmig dem Stamm aufsitzt. Die Phylocyste ist anfangs (Fig. 3) eine große, rundliche Blase, welche in der Mitte vom Stamm etwas eingedrückt erscheint und unten eine dicke Ausbuchtung aufweist. Später (Fig. 4) sackt sie sich von beiden Seiten um den Stamm herum stark aus, während die Ausbuchtung zugleich mit der Verlängerung des Deckblattes nach unten zu einem langen, schlanken Stiel wird. So ist das junge Deckblatt von noch nicht 1 mm schon sehr dem Deckstück ähnlich.

Über die Weiterentwicklung der Kolonie als Ganzes und der Hauptglocken ist zu sagen, daß sich junge Kolonien bis zu 12 und 14 mm von ausgewachsenen hauptsächlich durch ganz andere Größenverhältnisse und Lagebeziehungen der Hauptglocken unterscheiden, wie ein Vergleich von HUXLEYs Abbildung einer jungen *Ap. pentagona* von 12 mm (repr. Textfig. 53) mit der in Textfigur 50, S. 312 wiedergegebenen großen Kolonie lehrt. Bei ersterer ist die Oberglocke groß, im Verhältnis zur Unterglocke; letztere ist (Taf. XX, Fig. 4) mehr breit, nach oben kaum verjüngt und läßt nur wenig von ihrer späteren hochgradigen Asymmetrie erkennen. Sie hängt ganz

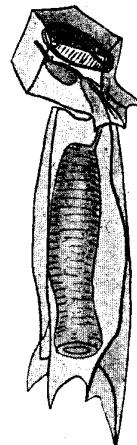


Fig. 53. Junges
Abylopsis pentagona Q. et G.
nach HUXLEY.

frei an der langen Apophyse aus dem halsartig vorgezogenen, schlanken Hydröcium der Oberglocke herab, so daß ein kleiner Zwischenraum beide Glocken trennt. Dadurch ist die Ähnlichkeit mit *Ap. eschscholtzi* so groß (vgl. auch die beiden Unterglocken Taf. XX, Fig. 4 u. 5), daß z. B. CHUN, trotz des Namens, nicht einmal auf den Gedanken kam, das junge Exemplar HUXLEYS mit *Ap. pentagona* statt mit *Ap. eschscholtzi* zu identifizieren. Die Umwandlung der jugendlichen Kolonie beginnt ungefähr bei 13—14 mm Länge, indem die Oberglocke ihr Wachstum allmählich einstellt und zugleich ihr zierliches Aussehen dadurch verliert, daß die typischen Jugendmerkmale: scharfe Kanten und Ecken, starke Ausbuchtung der Basalränder des H-Fortsatzes und vollständige Zahnealtung schwinden; so wird sie plump und unregelmäßig im Gegensatz zu früher. Die Unterglocke dagegen wächst noch lange weiter, wird lang und schlank, nach oben stark verjüngt und bringt zugleich ihre Asymmetrie durch besonders starke Entwicklung einzelner Kanten und Zähne zur Ausbildung. Die Verbindung beider Hauptglocken wird dabei immer enger, indem die Unterglocke die Oberglocke gewissermaßen zu sich herabzieht, bis beide ein einheitliches, festgefügtes Ganze bilden und die Oberglocke nur noch wie ein unscheinbares Hütchen auf der mächtigen Unterglocke sitzt. Mit diesen Veränderungen verwischt sich die Ähnlichkeit mit *Ap. eschscholtzi* immer mehr, deren Wachstum gleichmäßig ist, so daß sie auch im Alter ein jugendliches Aussehen beibehält.

Der von BIGELOW festgestellte Unterschied zwischen beiden Oberglocken: ein etwas anderer Verlauf der Radialgefäß, hat nach meinen Untersuchungen keine Bedeutung, sondern ist eine ganz wechselnde Erscheinung. Bei den Unterglocken dagegen ist von Anfang an, also schon auf den frühesten Stadien, das Gefäßsystem charakteristisch und bildet sich nicht erst allmählich, wie ich erwartet hatte, heraus.

Abylopsis eschscholtzi (HUXLEY) mit Eudoxie.

(Taf. XX, Fig. 5, 6; Taf. XXI, Fig. 1, 2.)

Kolonie: *Abylopsis quincunx* CHUN, 1888, S. 1160 (768). Canaren.

Abyla quincunx CHUN, 1897 a, S. 71, Textfig. 13.

Abyla (Abylopsis) quincunx CHUN, 1897 b, S. 29—30. Warme Strömungen des Atlantischen Ozeans.

Abyla tetragona SCHNEIDER, 1898, S. 89—90 (partim).

? *Abyla quincunx* AGASSIZ und MAYER, 1899, S. 180. Fiji-Inseln und Tortugas.

Chunia capillaria MAYER, 1900, S. 78—79, Taf. XXVII, Fig. 90. Bahamas.

Abyla quincunx A. G. MAYER, 1900, S. 78, Taf. XXXIV, Fig. 115—117. Tortugas.

Abyla quincunx AGASSIZ und MAYER, 1902, S. 163—164, Taf. XI, Fig. 46, 47. Tropischer Pazifischer Ozean.

Abyla quincunx MAYER, 1904, S. 2. Bahamas.

Abylopsis quincunx LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 21—25, Taf. III, Fig. 22—27. Malayischer Archipel.

Abylopsis eschscholtzi BIGELOW, 1911 b, S. 226—229, Taf. XIV, Fig. 1—3. Östlicher tropischer Pazifischer Ozean, Non *Abylopsis quincunx* BEDOT, 1896, S. 363. [Westindien.]

Eudoxie: *Aglaismooides eschscholtzi* HUXLEY, 1859, S. 60, Taf. IV, Fig. 2, 2 a, 2 b. „In allen Meeren.“

Eudoxia prismatica GEGENBAUR, 1860, S. 363—364, Taf. XXVII, Fig. 13—16. Atlantischer Ozean.

Aglaismooides eschscholtzi CHUN, 1888, S. 1160. Canaren.

Aglaismooides eschscholtzi BEDOT, 1896, S. 363. Amboina.

Aglaismooides quincunx CHUN, 1897, S. 29. Atlantischer Ozean.

Aglaisma quincunx AGASSIZ und MAYER, 1899, S. 180, Fiji-Inseln.

Aglaisma quincunx MAYER, 1900, S. 78. Tortugas.

Aglaisma cuboides MAYER, 1900, S. 77—78, Taf. XXX, Fig. 104. Tortugas.

Aglaisma cuboides AGASSIZ und MAYER, 1902, S. 164, Taf. X, Fig. 45. Tropischer Pazifischer Ozean.

Aglaismooides eschscholtzi LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 25, Taf. III, Fig. 28—31. Malayischer Archipel.

Eudoxia Abylopsis eschscholtzi BIGELOW, 1911 b, S. 226—229, Taf. XV, Fig. 1. Östl. trop. Pazifischer Ozean.

Diagnose: Kolonie: Oberglocke: wie bei *Ap. pentagona* Q. et G.

Unterglocke: Kurz und dick, nahezu symmetrisch fünfkantig, mit 5 nahezu gleichen Mundzähnen. Große Hydröriumplatte links, kleinere rechts. Gefäßsystem fast normal.

Größe: 7 + 8 mm. Farbe?

Eudoxie: Deckstück: 7 Facetten, die Ventral- und Dorsalfacetten pentagonal, mit 5 länglich-viereckigen Lateralfacetten; die untere Dorsalecke schief abgetragen. Die Geschlechtsglocke ragt hier schief nach außen, einen spitzen Winkel mit der Dorsalfacetten bildend.

Geschlechtsglocke: wie bei *Ap. pentagona* Q. et G.

Größe: 5 mm.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition

1901

Kolonie

Eudoxie

13. IX. Oberfläche, Brutnetz	2 Ogl. 6 mm	V Eud. 2—5 mm, 15 Dst. 2—5 mm, [8 Ggl. 2—4 mm.
11. X. Vert. 1200 m	1 Ex. 9 mm	
19. X. Vert. 500 m	1 Ex. 9 mm	8 Ogl. 4—5 mm, 1 Ugl. 7 mm .. 8 Eud. 2—5 mm, 4 Dst. 3—4 mm.
28. X. Oberfläche abends		1 Dst. 4 mm, 1 Ggl. 4 mm.
5. XI. Nachts 500 m		1 Ogl. 5 mm.
6. XI. Oberfläche nachts		1 Eud. 3 mm.

1903

5. V. Vert. 400 m, kl. Netz	2 Dst. 3 u. 3,5 mm, 1 Ggl. 2 mm.
15. V. Vert. 400 m, kl. Netz	1 Eud. 2,5 mm.
31. V. Oberfläche	1 Eud. 3 mm ... 3 Dst. 2,5—3 mm.
24. VIII. Vert. 400 m	7 Ogl. 2—5 mm.
26. VIII. Quant. 200 m	1 Ogl. 3 mm.
3. IX. Vert. 400 m, kl. Netz	2 Ogl. 4 u. 5 mm .. 1 Eud. 5 mm 1 Dst. 4 mm.
4. IX. Vert. 2000 m	1 Ex. 9 mm..... 3 Ogl. 3 mm .. 1 Ugl. 5 mm.
5. IX. Gr. Abtrift, Vert. 400 m	17 Ogl. 2—6 3 Ugl. 5—6 mm 3 Eud. 2—4 mm, 1 Dst. 3 mm.
10. IX. Vert. 3000 m	1 Ex. 9 mm .. 43 Ogl. 1—6 mm, 14 Ugl. 3—6 mm 4 Eud. 2—4 mm, 5 Dst. 2—3 mm,
12. IX. Oberfläche	3 Ogl. 2—5 mm .. 1 Dst. 3 mm. [9 Ggl. 2—3,5 mm.
13. IX. Oberfläche, Brutnetz	5 Ogl. 3—5 mm, 2 Ugl. 6 mm.
16. IX. Vert. 400 m	2 Ex. 6—7 mm.... 1 Ogl. 3 mm.
17. IX. Vert. 400 m	1 Ogl. 4 mm 1 Ugl. 5 mm.
18. IX. Vert. 400 m	1 Eud. 6 mm.
19. IX. Vert. 400 m	1 Eud. 5 mm.
21. IX. Quant. 400 m	1 Eud. 1,5 mm.. 1 Ggl. 5 mm.
26. IX. Vert. 3000 m	V. Ogl. 2—4,5 mm .. 5 Eud. 2—4 mm.. V. Dst. 2—3 mm,
30. IX. Vert. 1500 m	2 Ex. 9 mm .. 2 Ogl. 4 u. 4,5 mm, 2 Ugl. 6 mm .. 2 Dst. 2 mm. [V. Ggl. 2—5 mm.
9. X. Vert. 3000 m	3 Ex. 3, 8. u. 9 mm, 4 Ogl. 4—7 mm, 1 Ugl. 5 mm .. 6 Eud. 2,5—4 mm, 5 Dst. 2—4 mm,
11. X. Vert. 3000 m	1 Dst. 3 mm. [1 Ugl. 2 mm.
13. X. Vert. 3000 m	3 Ex. 7—8 mm .. 4 Eud. 2,5—3 mm, 7 Dst. 1,5—4 mm, [7 Ggl. 1,5—5 mm.
19. X. Vert. 3000 m	2 Eud. 3 u. 3,5 mm, 1 Dst. 2 mm, [1 Ggl. 2 mm.
20. X. Vert. 3000 m	V Ogl. 2—4 mm, 3 Ugl. 2—5 mm. V. Dst. 2—4 mm, V Ggl. 1,5—3 mm.
Tortugas, HARTMEYER, 1907:	
29. V.	V. Eud. 2—5 mm, V. Dst. 1—2 mm,
4. VI.	1 Ugl. 5 mm .. V. Eud. 2—3 mm. [V Ggl. 1—2 mm.
8. VI.	V. Eud. 2—4 mm, 1 Dst. 2 mm, 1 Ggl.
20. VI.	2 Ogl. 2—3 mm, 3 Ugl. 3—4 mm, V. Eud. 2—3 mm. [4 mm.
29. VI.	V. Ggl. 1,5 mm.
Sumatra b. Padang, Oberfl., SCHOEDE, 15. XII. 1908, 2 Ogl. 2—3 mm, 1 Ugl. 4 mm 1 Ex. 4 mm, 4 Dst. 3—4 mm.	
Nördlich von Neu-Pommern, SCHOEDE, 23. u. 24. IX. 1909 ... 1 Ex. 7 mm 1 Ex. 3 mm, 2 Dst. 2 u. 3 mm, 1 Ggl.	
Balin Bing und Teltek Kasei, Westküste, SCHOEDE, 21.—24. XI. 1908. Plankton, Oberfläche 1 Ggl. 2 mm. [1,5 mm.	

Deutsch-Neu-Guinea, SCHOEDE, 1909 u. 1910.	
3. VIII. 1909. 6 m westl. Vulkan-Inseln, gr. Oberflächennetz	
8. XI. 1909. 15 m nördlich von Martins-Insel	
28. XI. 1909. St. Georgs-Kanal. 10 m. Westküste St. Georg	viele Eudoxien und lose Stücke.
11. XII. 1909. St. Georgs-Kanal, W.-S.-W. Kap St. Georg	
26. II. 1910. " " " " " "	

Abyla (Abylopsis) quincunx nannte CHUN eine kleine Abyline, die er 1888 bei den Canaren, dann 1897 sehr häufig im Material der Plankton-Expedition fand. Bis dahin war sie anscheinend allen Beobachtern entgangen oder wohl mit der mediterranen *Ap. pentagona* verwechselt worden. Anfangs hielt CHUN sie für identisch mit der von HUXLEY aus dem Indo-Pazifischen Ozean beschriebenen und abgebildeten *Ap. pentagona*; später erklärte er sie jedoch für eine neue Art und schlug obigen Namen für sie vor, der mediterranen Art dagegen — *Ap. quincunx* dringt nie ins Mittelmeer vor — den alten Namen belassend.

Welche von beiden Arten BEDOT bei Amboina fand und 1896 als *Ap. quincunx* erwähnt, ist zweifelhaft, weil CHUN keine Beschreibung gegeben hat und alle Angaben über die Unterschiede fehlen. Aus BEDOTS Bemerkung, daß seine Exemplare HUXLEYS *Ap. pentagona* entsprechen, läßt sich jedoch entnehmen, daß sie mit letzterer und nicht mit *Ap. quincunx* identisch sind.

Ganz zweifelhaft ist die, 1899 von den Fidschi-Inseln kurz von AGASSIZ und MAYER erwähnte *A. quincunx*, da sie sowohl CHUNS Abbildung der letzteren (1897 a, Textfig. 13) wie jene HUXLEYS von *Ap. pentagona* kannten und sich auf beide beziehen. Dagegen gehört die *Ap. pentagona*, die A. G. MAYER 1900 bei den Tortugas fand, jedenfalls nicht hierher, wie LENS und VAN RIEMSDIJK und BIGELOW glauben, sondern es handelt sich um eine, und zwar junge *Ap. pentagona*, nach den angegebenen Maßen und der, allerdings sehr mäßigen Abbildung, verglichen mit der ebenfalls dort befindlichen Abbildung von *Ap. quincunx*.

Ob die von A. G. MAYER beschriebene *Chunia capillaria* hierher gehört, wie BIGELOW glaubt, ist schwer zu sagen, doch sehr wahrscheinlich, da der einzige Unterschied, der merkwürdige Dorn im Hydröcium, sehr nach einem nackten, der Cormidien beraubten Stamm aussieht.

Die Eudoxie von *Ap. quincunx* hielt CHUN ursprünglich für identisch mit *Aglaisma eschscholtzi* HUXLEY, erklärte diese aber 1897 für die Eudoxie der indo-pazifischen *Abyla pentagona* HUXLEY, worauf er die Eudoxie von *Ap. quincunx*, deren Entwicklung er beobachtete, *Aglaismoides quincunx* benannte. Nachdem BIGELOW die Identität der letzteren mit der HUXLEYSchen Eudoxie nachgewiesen hat, ist auch für die Kolonie der Name *Ap. eschscholtzi* HUXLEY der allein richtige. Übrigens ist die Eudoxie auch von GEGENBAUR 1860 treffend als *Eudoxia prismatica* beschrieben.

Geographische Verbreitung.

Ap. eschscholtzi wurde nicht seltener, aber in viel geringerer Zahl als *Ap. pentagona* von der Deutschen Südpolar-Expedition erbeutet, obwohl sie zahlreicher sein mußte als aus der Liste zu ersehen ist, da ich fast alle zweifelhaften jüngeren losen Oberglocken bei letzterer aufzählte. Die Fundstellen entsprechen sich im ganzen, nur daß *Ap. eschscholtzi* im Atlantischen Ozean noch unter dem 33.^o s. Br., bisher ihre südlichste Fundstelle überhaupt, vorkam. Im Indischen Ozean wurde sie nur dreimal gefangen, am südlichsten unter dem 28.^o s. Br.

Die nördlichste Fundstelle im östlichen Atlantischen Ozean ist bisher der 29. bzw. 31.⁰ n. Br., wo sie von der Gauß und der Plankton-Expedition westlich von den Canaren angetroffen wurde, wobei sie aber in den kühleren Ausläufern des Golfstromes immer mehr verschwand (CHUN). Im Mittelmeer und selbst in der Straße von Gibraltar scheint sie, wie im Golf von Biscaya, ganz zu fehlen, dringt dagegen im Westen wie *Ap. pentagona* bedeutend nördlicher, sogar noch nördlicher als diese, vor, da sie durch die Plankton-Expedition nicht nur bei den Bermudas, sondern auch bis zum 42.⁰ n. Br. zur Beobachtung kam. An der Küste selbst ist sie bisher nur bei den Tortugas gesehen worden, hier allerdings wiederholt, und in großer Zahl war sie in HARTMAYER'S Material von dort und bei den Bahamas vertreten.

CHUN fand *Ap. eschscholtzi* während der Plankton-Expedition in solchen Mengen in allen warmen Strömungen und auch bei den Canaren, daß er sie geradezu als die gemeinste Abyline bezeichnet, während nach meinen und auch nach BIGELOWS Befunden *Ap. pentagona* häufiger ist. Im Siboga-Material waren beide ungefähr in gleichem Maße vertreten.

Im Indischen Ozean ist *Ap. eschscholtzi* bzw. ihre Eudoxie bisher, sowohl von HUXLEY wie von der Gauß und der Siboga-Expedition, ferner von H. SCHOEDE bei Sumatra und von BEDOT bei Amboina gefunden worden.

Aus dem mittleren Pazifischen Ozean liegen zahlreiche Berichte vor. Am südlichsten wurde sie dort von AGASSIZ und MAYER, nämlich bei den Fidschi-Inseln, erbeutet, dann auch von der Albatross-Expedition von 1911 im östlichen Tropengebiet und von H. SCHOEDE, allerdings nur die Eudoxie, diese aber in großer Zahl, bei Deutsch-Neuguinea. DOFLEIN brachte sie zusammen mit *Ap. pentagona* von der japanischen Küste, die Albatross-Expedition (1913) aus dem Ostchinesischen Meer mit, allerdings nur eine Kolonie.

Hiernach ist *Ap. eschscholtzi* ebenfalls in den warmen Strömungen aller Meere weit verbreitet und recht gemein, ihr Fehlen im Mittelmeer daher um so unbegreiflicher.

Material und Ergebnisse.

Das Material der Deutschen Südpolar-Expedition bestand aus 14 ganzen Exemplaren von 6–9 mm Länge, teilweise noch mit einem größeren Stück des Stammes, einer großen Anzahl loser Glocken aller Größen und sehr vielen Eudoxien und losen Stücken. Das Ergebnis der Untersuchung wurde bei *Ap. pentagona* besprochen, ebenso die Entwicklung, die bei beiden genau gleich ist.

Beschreibung.

Ap. eschscholtzi ist bedeutend kleiner als *Ap. pentagona*; meine größten Kolonien hatten nur eine Länge von 9 mm, jene der Siboga sogar nur 6 mm, während BIGELOW ganze Exemplare nicht gesehen zu haben scheint. Da die größten bisher gefundenen Oberglocken, die der Gauß, eine Länge von 7 mm, die größten Unterglocken BIGELOWS 8 mm hatten, dürfte sie immerhin eine Länge von 10 mm erreichen, während bei der Eudoxie 5 mm das Maximum sein dürfte, da sich keine Deckstücke über 4 mm und keine Geschlechtsglocken über 5 mm fanden, und zudem die letzteren reif waren.

Kolonie.

Sie sieht ziemlich verschieden von *Ap. pentagona* aus, da ihre Oberglocke nicht mit der Unterglocke verschmolzen scheint, sondern frei, mit breiter Basis über dieser sitzt, so daß nur das halsartig vorgezogene Hydröcium die Verbindung herstellt. Die Oberglocke ist ferner, relativ zur Unterglocke, viel größer, gleicht aber sonst vollkommen jener von *Ap. pentagona*.

Die Unterglocke (Taf. XX, Fig. 5) ist leicht zu erkennen: sie ist nicht schlank und asymmetrisch wie dort, sondern eine gedrungene, kurze, nahezu gleichseitig fünfkantige, nach oben kaum verjüngte Säule. Das Hydröcium ist ein breiter, geräumiger Kanal, die Dorsalseite dementsprechend etwas breiter als die übrigen Seiten und über den Mund hinaus verlängert, so daß eine große, ventral ziemlich gewölbte Mundplatte vorhanden ist. Oben ist die Glocke etwas schief abgeschnitten und auf der Dorsalseite von der breiten, ventral hakenförmig gekrümmten Apophyse überragt, die bedeutend länger ist als bei *Ap. pentagona*. Die Dorsalkanten setzen sich auf die Apophyse fort und sind allein flügelartig verbreitert. Die 5 Kanten enden oben auf verschiedener Höhe, und zwar am tiefsten die rechte Dorsalkante, die rechte Lateralkante am höchsten. Die Mundzähne haben gleiche Länge; oft aber ist bei älteren Glocken der eine Dorsalzahn etwas größer.

Das Hydröcium ist auf seiner ganzen Länge offen und von 2 sehr ungleichen Platten überdacht: die linke, dicht unter der linken Dorsalkante, beginnt schmal auf der Apophyse und geht, diese von der Dorsalseite überwölbend, fast gerade nach abwärts, um in der unteren Glockenhälfte eine große, halbrunde Klappe, ähnlich wie bei *Ap. pentagona* zu bilden; deren Rand ist ebenfalls mit großen, hakenförmigen Zähnen versehen. Unten läuft sie nicht wie dort in der Dorsalkante aus, sondern verliert sich ungefähr in Mundhöhe auf der Innenseite des Hydröciums. Die Rechte ist ins Innere des Hydröciums verschoben und daher fast ganz von der linken Platte überdeckt; sie entspringt ebenfalls auf der Apophyse, geht aber als schmale Leiste senkrecht nach abwärts bis zur Glockenmitte, wo sie als große, runde, schräg gestellte Klappe, die stets ungezähnt ist, endet. Eine gezähnte Innenleiste, wie bei *Ap. pentagona*, fehlt, ebenso sind die merkwürdigen Zähnchen auf der Glockenbasis am Munde nicht vorhanden.

Kanten und Basis sind kräftig und regelmäßig gezähnt. Das Gefäßsystem bietet einige interessante Abweichungen, auf deren Bedeutung ich im folgenden Kapitel zurückkomme: das Ventral- und das rechte Lateralgefäß sind allerdings normal und gehen dementsprechend unter den betreffenden Kanten direkt zum Munde; das linke Lateralgefäß dagegen entspringt fast dorsal und geht daher nicht direkt, sondern schräg im Bogen zur linken Lateralkante, die es im unteren Drittel erreicht, wobei es zahlreiche kleine Gefäßchen nach beiden Seiten abgibt; von da an läuft es normal zum Munde. Das Dorsalgefäß entspringt seinerseits statt in der medianen Dorsallinie etwas nach rechts verschoben und geht unter der rechten Dorsalkante nach abwärts; in deren unterem Drittel wendet es sich dorsal und mündet so normal, nach Bildung einer großen Gefäßplatte. In der Jugend fehlt letztere, d. h. sie ist ersetzt durch einen nach links im Bogen aufsteigenden dicken, blind endenden Ast des Dorsalgefäßes; später füllt sich der Raum zwischen beiden allmählich aus, wodurch die Gefäßplatte gebildet wird. Sehr oft erhält sich aber links oben ein kleiner, meist spitzer Höcker als letzter Rest dieses Astes.

Eudoxie.

Das Deckstück (Taf. XXI, Fig. 5) ist komplizierter, vielseitiger als bei *Ap. pentagona*, nicht würfelförmig, sondern ein pentagonales Prisma, indem die Dorsal- und Ventralfäche pentagonal ist statt quadratisch, wobei die unpaare Spitze unten liegt. Dementsprechend sind 5 statt 4 quadratische Seitenflächen vorhanden: eine obere, horizontale Deckfläche, die jener von *Ap. pentagona* entspricht, und je 2 obere und 2 untere, schräg gestellte Lateralflächen. Dadurch ist unten nicht, wie bei letzterer, eine horizontale Fläche, sondern eine entsprechende Kante vorhanden, durch welche die unpaaren Spitzen der beiden Pentagone miteinander verbunden sind. Eine besondere Eigentümlichkeit ist, daß diese Basalkante zusammen mit der Dorsalfäche zur Hälfte abgetragen ist, so daß letztere unten, statt der Spitze, einen bogenförmigen Ausschnitt hat. So kommt es, daß hier die Geschlechtsglocke schief aus dem Deckstück herausragt, wie gut von BIGELOW (1911 b, Taf. XIV, Fig. 4) abgebildet. Der untere, zahnartige Fortsatz, der das Deckstück von *Ap. pentagona* nach unten von der Ventralseite überragt, wird hier also nicht nur von der Ventral-, sondern auch von den beiden unteren Lateralflächen gebildet; außerdem besitzt es aber jederseits noch ein kleines Zähnchen. Die Kanten sind gezähnt, wie die der Hauptglocken; die Somatocyste ist wie bei *Ap. pentagona*.

Die Geschlechtsglocke gleicht vollkommen der letzteren, nur ist sie bedeutend kleiner.

Phylogenetische Entwicklung und verwandtschaftliche Beziehungen.

A. trigona und *Ap. pentagona* aufeinander zurückzuführen, hatte zuerst GEGENBAUR versucht, wie früher besprochen.

Oberglocke.

Bei den Oberglocken kam er dabei zu einem ganz merkwürdigen Resultat, wie Textfigur 54 b und c veranschaulicht. Hier habe ich allerdings des besseren Verständnisses wegen andere Bezeichnungen als GEGENBAUR verwendet, und zwar die nämlichen wie bei meinen übrigen Beschreibungen. Ferner sind die korrespondierenden Teile durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet. Nach GEGENBAURS Homologisierung entspricht die sechseckige Deckfacette (Def) von *A. trigona* „ganz natürlich“ der pentagonalen Facette von *Ap. pentagona* über der Subumbrella, wobei deren unpaare Spitze S mit der kleinen, ventralen Deckkante der ersten korrespondiert, die beide den höchsten Punkt der Kolonie bilden. Die länglich-viereckige Dorsalfacette (Df) von *A. trigona* fehlt bei *Ap. pentagona*, kann aber durch Abstumpfung der unteren Kante D der pentagonalen Deckfacette der letzteren entstanden gedacht werden, während die zungenförmige Ventralfacette (Vf) von *A. trigona* jener Kante (Vk) von *Abylopsis* entspricht, welche deren obere, quadratische Lateralfacetten miteinander verbindet. Die untere Facette (Uf) mit der kleinen Basalfacette (Bf), welche hier die Mundöffnung trägt, entspricht den beiden Flächen gleicher Bezeichnung bei *A. trigona*; sie bilden also bei beiden Glocken deren Boden. Die 3 Lateralfacetten (Lf 1, 2 u. 3) von *A. trigona* sind in der, durch Zahlen angegebenen Weise auf die beiden Lateralfacetten von *Abylopsis* zurückzuführen, so daß die trapezförmige obere Facette (Lf 3) der ersten entstanden gedacht werden muß durch Abstumpfung der seitlichen Ecke E der quadratischen Deckfläche der letzteren.

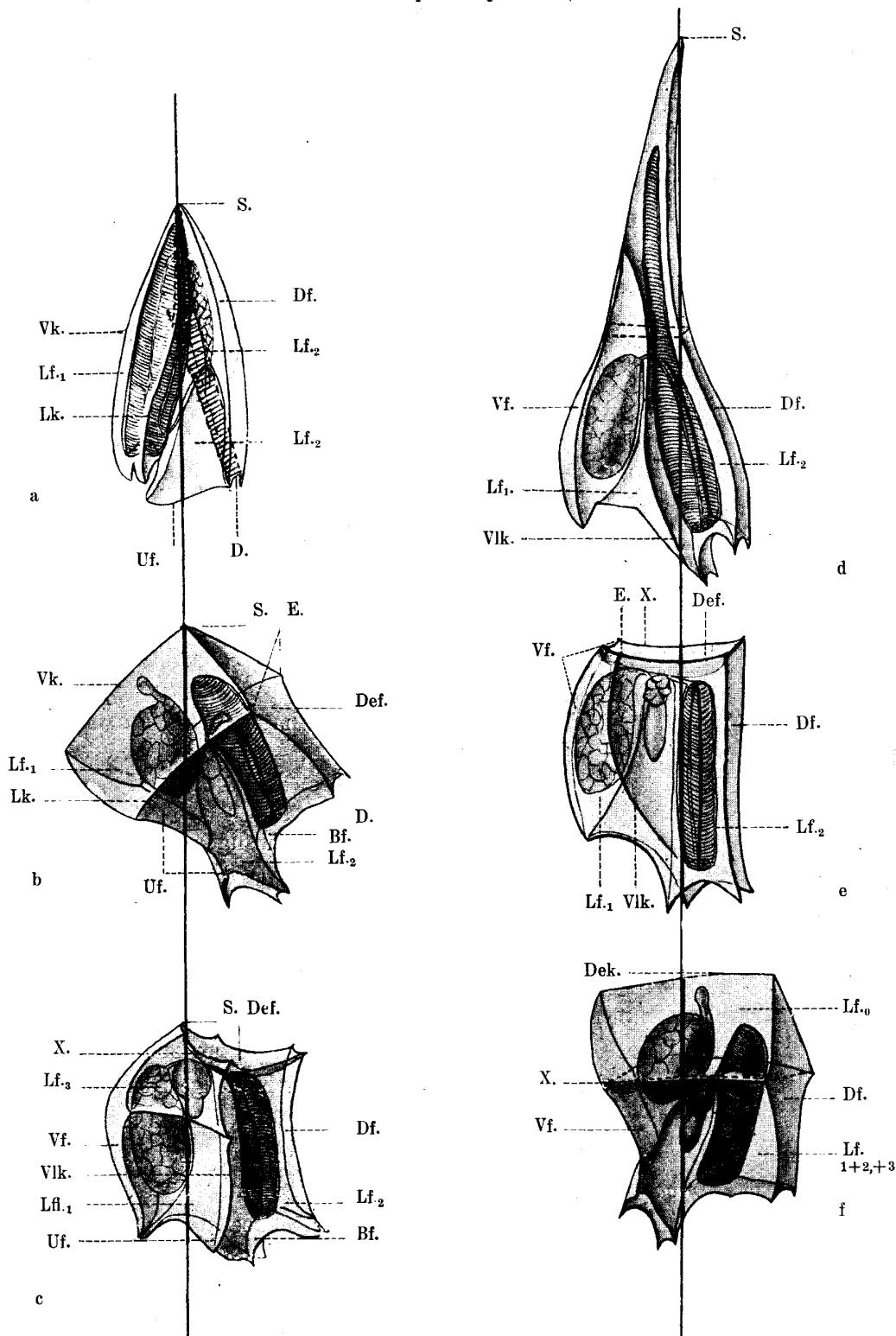


Fig. 54. Schematische Darstellung der phylogenetischen Entwicklung der Oberglocke von *Diphyes*, *Ceratocymba*, *Abyla* und *Abylopsis*, links nach GEGENBAUR, rechts nach meiner Auffassung. a) *Diphyes dispar*, b) u. f) *Abylopsis*, c) *A. trigona*, d) *Ceratocymba*, e) *A. leuckarti*. Bf. = Basalfacette, D. = Dorsalkante, Df. = Dorsalfacette, Def. = Deckfacette, Dek. = Deckkante, Lf. = Lateralfacette, Lk. = Lateralkante, Uf. = Bodenfacette, Vf. = Ventralfacette, Vk. = Ventralkante, Vlk. = Ventrolateralkante.

Bei dieser Homologisierung ist nur der äußere Bau der beiden Glocken in Betracht gezogen, ohne Rücksicht auf die Lage der inneren Organe und deren Beziehungen zur Oberfläche. Diese Beziehungen sind denn auch ganz verschieden, eine Tatsache, die GEGENBAUR allerdings auffiel, Bedenken bei ihm aber nicht erweckte. Im Gegenteil, unbekümmert darum suchte er in gleicher Weise auch „das Allgemeine des Architekturplanes der Diphyiden-Schwimmstücke“ (1860, S. 19) zu erkennen und diese beiden Glocken auf die Oberglocke von *Diphyes*, speziell von *D. dispar* CHAM. et EYS. (*D. campanulifera* Q. u. G.) zurückzuführen. Hier kam er zu einem noch merkwürdigeren Resultat, wie aus der Textfig. 54 a zu ersehen, bei der ich die gleichen Buchstaben wie in Fig. b und c für die homologen Teile verwende; im Text behalte ich, um Konfusion zu vermeiden, die Bezeichnungen bei, die ich dieser Arbeit überhaupt zugrunde gelegt habe. Natürlich muß diese Tatsache im Auge behalten werden, bei Vergleich mit dem, allerdings sehr schwer verständlichen Text GEGENBAURS und mit seinen Originalfiguren. Materiell habe ich natürlich nichts an seinen Ausführungen geändert, sondern sie lediglich des leichteren Verständnisses wegen in meine Sprache übersetzt.

GEGENBAUR verfährt in der Weise, daß er die höchste Spitze S von *Ap. pentagona* mit der Apikalspitze von *Diphyes* homologisiert. Dabei lasse sich dann „leicht“ aus dem Verhalten der 5 Kanten der pentagonalen Deckfläche (Def) der ersten das Verhalten der Seitenflächen von *Diphyes* ableiten, und zwar ist die unpaare Ventralkante (V_k) von *Abylopsis* homolog der unpaaren Dorsalkante (V_k) (meiner Orientierung) von *Diphyes*, ihre paarigen, quadratischen Lateralfacetten (Lf 1) entsprechen den paarigen Dorsalflächen der letzteren, und die Lateralfacetten (Lf 2) den betreffenden Lateralflächen. Die unpaare Ventralfläche von *Diphyes* (die ich der Homologie mit *A. trigona* wegen auch mit Df bezeichne), fehlt dagegen bei *Ap. pentagona*, während deren untere, pentagonale Facette (Uf) mit der Basalfacette (Bf) jener von *Diphyes* mit dem Hydröcium und der Mundöffnung entspricht. Um über diese schwer vorstellbaren Beziehungen klar zu werden, muß man sich bei *Diphyes* die Ventralfläche (Df) durch einen schrägen Schnitt abgetragen denken, der von der Apikalspitze S zum Basalrand D geht, so wie auf Fig. 54a von mir durch die Leiter (Lt) angegeben ist. Die Schnittfläche ist dann pentagonal und entspricht der Deckfacette (Df) von *Abylopsis*.

Hat die vollständige Außerachtlassung der inneren Organisation schon bei der Homologisierung der beiden Abylinenglocken merkwürdige Früchte gezeitigt, so führt sie bei *Diphyes* direkt zu Unmöglichkeiten, denn wo dort nur starke Abweichungen herauskamen, bringt sie hier eine vollständige Umkehrung der inneren Organe hervor. So sitzt bei *Diphyes* die Subumbrella da, wo sich bei Abylinen die Somatocyste und das Hydröcium befinden, und umgekehrt, liegen bei ersterer diese Organe dort, wo bei letzterer die Subumbrella ist.

So unverständlich und fernliegend diese Homologisierung GEGENBAURS erscheint, wenn man die Oberglocken für sich betrachtet, um so verständlicher wird sie, wenn man als Ausgangspunkt die ganzen Kolonien nimmt, also die Lage, welche die Oberglocke hier innehat. Da sie bei beiden Arten ganz verschieden ist, indem die Oberglocke bei *A. trigona* aufrecht auf der Unterglocke steht, wie bei *Diphyes*, bei *Ap. pentagona* schief auf ihr liegt, nach der Lage des Mundes und der inneren Organe zu urteilen, so daß die Längsachsen der Glocken dort zusammenfallen, hier spitze Winkel bilden (siehe Textfig. 53), konnte GEGENBAUR zu gar keinem andern Resultat als dem oben besprochenen kommen bei Zugrundelegung der ganzen Kolonie. Eine plausible Erklärung dieser Um-

wandlung hat er allerdings nicht gegeben, sondern sich mit der einfachen Feststellung der Homologien begnügt. Sie dürfte auch sehr schwer zu finden sein. Deshalb ist der Versuch berechtigt, durch die Wahl eines andern Ausgangspunktes zu einem befriedigenderen Resultat zu kommen. Dieser andere Ausgangspunkt ist die gleichmäßige Berücksichtigung aller Teile der Oberglocke, der äußeren wie der inneren.

Gehen wir bei der Orientierung statt von der Kolonie von der isolierten Oberglocke aus, o er, was auf das Gleiche herauskommt, legen wir die junge Kolonie mit noch kleiner Unterglocke zu grunde. Hierbei ist die Tatsache maßgebend, daß die abweichenden Lagebeziehungen der beiden Hauptglocken bei *Abylopsis* offensichtlich nur eine Folge der merkwürdigen Ausbildung des H-Fortsatzes ihrer Ober- und des Apex ihrer Unterglocke ist, also erst nachträglich, im Laufe der ontogenetischen Entwicklung, mit dem Größerwerden der Unterglocke erworben wird. In der Jugend fehlt sie vollständig, und die Oberglocke von *Abylopsis* verhält sich genau wie jene von *Abyla* und *Diphyes*. Hieraus folgt weiter, daß für die Homologisierung der betreffenden Oberglocken allein die ursprüngliche, sagen wir normale Lage maßgebend sein kann. Mit dieser Feststellung ist ein ganz anderer Boden gewonnen. Auf diesem ergibt sich folgendes: Bei *A. trigona* und *Ap. pentagona* entsprechen sich, wie durch die betreffenden Buchstaben Textfig. 54 c und f angegeben, jene Facetten, die parallel und zunächst der ähnlich und ungefähr senkrecht orientierten Subumbrella liegen; ich bezeichne sie als Dorsalfacetten (Df). Also: die länglich-viereckige Facette bei *A. trigona* und die eine pentagonale Facette bei *Ap. pentagona* sind homolog. Desgleichen entsprechen sich die beiden Facetten (Vf), die diesen parallel sind und der Somatocyste zunächst liegen: die zungenförmige Ventralfacette bei ersterer, die zweite pentagonale Facette bei letzterer. Die Deckfacette (Def) von *Abyla* ist dann homolog der Deckkante (Dek) von *Abylopsis*, also jener Kante, die den beiden schräg abfallenden oberen Lateralfacetten (Lf o) gemeinsam ist. Diese letzteren fehlen allerdings bei *Abyla*; deren Deckfacette muß entstanden gedacht werden durch Abtragung bzw. allmähliche Abstumpfung dieser Deckkante bis zu den lateralnen Querkanten, so wie ich durch die punktierte Linie angegeben habe. Dadurch ist zugleich die abweichende bzw. oben abgestützte Form der Ventral- und Dorsalfacette von *Abyla* im Vergleich zu *Abylopsis* erklärt. Deren einheitliche, untere Lateralfacette (Lf) entspricht den 3 Lateralfacetten (Lf 1, 2 und 3) von *A. trigona* und stellt einen primitiven Zustand dar, bei dem eine Differenzierung noch fehlt. Diese Auffassung wird gestützt durch die Tatsache, daß bei der primitivsten *Abyla*, *A. leuckarti* (Textfig. 54 e), 2 Lateralfacetten (Lf 1 und 2) vorhanden sind und ihre Trennung noch unvollständig ist, indem die betreffende Kante (Vlk) unten nicht bis zur Basis geht.

Auf dieser Grundlage ist die Zurückführung der Abylinen-Oberglocke auf die Oberglocke von *Diphyes* natürlich eine ganz andere wie bei GEGENBAUR, und es ergibt sich von selbst, bei Berücksichtigung auch von *C. sagittata* (Textfig. 54 d), daß diese Apikalspitze S homolog ist einerseits der Deckfacette von *Abyla*, andererseits der Deckkante von *Abylopsis*, wie aus einem Vergleich der Textfiguren (54 d, e und f) hervorgeht. Man erhält ohne weiteres die Oberglocke von *A. leuckarti*, wenn man sich die Apikalspitze einer vierkantigen *Diphyes*, z. B. von *D. sieboldii*, oder auch von *Ceratocymba* durch einen wagrechten Schnitt abgetragen denkt, wie durch die punktierte Linie bei letzterer angegeben. Von dieser lassen sich dann die übrigen *Abyla*-Glocken leicht ableiten. Denkt man sich dagegen diese Spitze durch zwei schiefe Lateralebenen ersetzt, die sich oben in spitzem

Winkel schneiden, dann haben wir so ziemlich die Oberglocke von *Abylopsis*. Es handelt sich in beiden Fällen also hauptsächlich um die Reduktion der oberen *Diphyes*-Spitze, die auf zwei verschiedenen Wegen zustande kommt. Dabei macht es durchaus keinen Unterschied, daß ich die Abylinen von den Galeolarien, nicht von den Diphyninen ableite. Die unpaaren Dorsal- und Ventralflächen von *Ceratocymba* bzw. *Diphyes* und *Galeolaria* entsprechen dann den unpaaren Dorsal- und Ventralfacetten von *Abyla* bzw. *Abylopsis*, wie die Buchstaben angeben, also gerade umgekehrt wie nach GEGENBAUR. Neuerwerbungen sind die Längsteilung der Lateralseite der letzteren, zu der noch eine Querteilung bei *A. trigona* und *A. haackeli* hinzukommt, Hand in Hand mit der fortschreitenden Komplikation der ganzen Oberfläche, die bei letzterer ihren Höhepunkt erreicht. Hiernach stellen also die Oberglocken von *Abyla* und *Abylopsis* zwei divergierende Zweige einer gemeinsamen Wurzel dar, und zeigen so ziemlich die gleichen verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Diphyes* bzw. *Galeolaria*. Während sich aber bei *Abyla* eine wichtige Übergangsstufe in *Ceratocymba* erhalten hat, ist bei *Abylopsis* eine solche bisher nicht gefunden worden.

Ist es auf diesem Wege gelungen, in, wie mir scheint, befriedigender Weise die ganz abweichend gebauten Oberglocken der Abylinen, Diphyninen und Galeolarien aufeinander zurückzuführen und das Allgemeine ihres Architekturplanes klarzulegen, so ist das in ähnlicher Weise auch möglich bei ihrer

Unterglocke.

Wie GEGENBAUR bei *Ap. pentagona* und *A. trigona* hier verfuhr, wurde früher besprochen, ebenso wie ich selbst diese voneinander ableite auf Grund der inzwischen entdeckten *Abyla*-Glocken. So brauche ich nur einiges, speziell im Hinblick auf die Unterglocke von *Ap. eschscholtzi* auszuführen. Diese ist, abgesehen vom Hydrörium, nahezu symmetrisch und schließt sich mit ihren 5 Kanten und Mundzähnen von ziemlich gleicher Form und Größe direkt an die Diphynenglocke an. An sie reiht sich wiederum die Unterglocke von *Ap. pentagona*, die ihr in der Jugend sogar täuschend ähnlich ist. Erst mit dem Alter kommt die charakteristische Asymmetrie bei letzterer zur Entwicklung, durch welche zugleich mit dem Verlauf dieser Ähnlichkeit die nahe Verwandtschaft mit *Abyla* immer deutlicher hervortritt. So kann denn von einer nahezu lückenlosen phylogenetischen Reihe gesprochen werden, die bei *Diphyes* bzw. *Galeolaria* beginnt und über *Ap. eschscholtzi* hinweg durch die sämtlichen *Abyla*-Arten bis zu *A. trigona* hinaufführt, bei welcher der Höhepunkt erreicht wird. Dabei ist unzweifelhaft, daß jene beiden Kanten und Mundzähne, die bei *Ap. eschscholtzi* und der jungen *Ap. pentagona* eine gute Entwicklung aufweisen, später aber bei letzterer immer mehr zugunsten anderer, um so auffallender entwickelter Kanten und Zähne zurücktreten, also die linke Dorsal- und die unpaare Ventralkante, homolog sind den schwachen, unvollständigen Kanten von *A. leuckarti* und *A. quadrata*, wie durch gleiche Bezeichnungen angedeutet wurde. Das nämliche gilt von *Ceratocymba*. Der Unterschied zwischen den verschiedenen Arten liegt also hauptsächlich darin, daß die bei *Ap. pentagona* begonnene Abschwächung bei *Abyla* allmählich zur partiellen Reduktion geführt hat. Daraus ergibt sich, daß die Unterglocke von *A. trigona* die von mir gegebene Interpretation erhalten muß, und sowohl die fehlenden wie ihre sehr unvollständig entwickelten Kanten und Zähne den bei *Ap. pentagona* am schlechtesten entwickelten entsprechen, nicht den am besten entwickelten. So findet meine Auffassung der Um-

wandlung der Unterglocke von *Abyla* bei der Unterglocke von *Abylopsis* auf das erfreulichste ihre Bestätigung.

Das Gefäßsystem von *Abylopsis* stützt ebenfalls meine Auffassung, indem seine komplizierten und merkwürdigen Verhältnisse bei *Ap. pentagona* nur als eine Steigerung des Gefäßsystems von *Ap. eschscholtzi* erscheint. Der lange Ast, der bei ihr aus der großen dorsalen Gefäßplatte unter der linken Dorsalkante heraufwächst, ist nichts anderes als eine Verlängerung des kurzen linken Ausläufers des Dorsalgefäßes der jungen *Ap. eschscholtzi*, welcher später mit der Entwicklung ihrer Gefäßplatte mehr oder weniger in dieser aufgeht. Desgleichen ist bei beiden der gewundene Verlauf des linken Lateralgefäßes ähnlich (Taf. XX, Fig. 4 und 5), nur hat sich aus dessen oberem Knickungswinkel bei *Ap. pentagona* der dicke Ausläufer nach unten entwickelt, während *Ap. eschscholtzi* statt dessen zahlreiche Ästchen nach beiden Seiten hervortreibt; dadurch wird offenbar das gleiche, nur auf etwas verschiedenem Wege, erreicht, nämlich eine bessere Ernährung der linken Hälfte der Glocke, die durch die Entwicklung der großen Hydröciumplatte eine so starke Vergrößerung erfahren hat.

Die Veränderungen am Gefäßsystem von *Abylopsis* betreffen hiernach hauptsächlich die linke und die Dorsalseite der Glocke, also jene Seiten, die die größten Umwandlungen erfuhren. Dementsprechend sind diese Veränderungen geringer bei *Ap. eschscholtzi* wie bei *Ap. pentagona*. Halten wir diese Tatsache zusammen mit zwei andern: erstens hat bei *Ceratocymba* und *Abyla* eine steigende Komplikation der Oberfläche in der gleichen Richtung stattgefunden, also hauptsächlich auch auf der linken und der Dorsalseite; zweitens weist deren Gefäßsystem hier ebenfalls die größten Veränderungen auf, wie bei den einzelnen Arten besprochen. So ist es kaum zweifelhaft, daß zwischen beiden Erscheinungen ein innerer Zusammenhang besteht. Das ist um so wahrscheinlicher, als das Gefäßsystem der Unterglocke durch große Einförmigkeit und Stabilität ausgezeichnet ist bei allen jenen Formen, die wie *Monophyes*, *Galeolaria* und *Diphyes*, als normal bezeichnet werden können. Das trifft auch bei den verschiedenen Geschlechtsglocken zu, und zwar sowohl was dessen Bau wie dessen Beziehungen zur Oberfläche anbelangt. Also ist das Gefäßsystem das Spiegelbild der Umwandlung der Unterglocke. Das ist allerdings nur bis zu einem gewissen Grade der Fall. Tatsächlich weist es gewisse Modifikationen auf, indem es sich nicht einfach den verschiedenen Wandlungen anpaßt, sondern einen Kompromiß darstellt zwischen hartnäckigem Festhalten an ererbten Zuständen und Anpassung an neu erworbene. Dieses hartnäckige Festhalten drückt sich speziell bei *Abylopsis* und *Abyla* im Ursprung der Gefäße aus dem Gefäßpol und in deren oberem Verlauf aus, wenn man als Ausgangspunkt die Geschlechtsglocke nimmt, denn sie sind wie bei dieser. Die Anpassung dagegen zeigt sich sowohl in der Verlagerung alter Gefäße wie in der Bildung neuer. Das ist besonders charakteristisch bei *Abyla*. So erweist sich das Gefäßsystem, wie schon bei *Heteropyramis* bemerkt, als ein wertvoller Wegweiser bei der Entzifferung der phylogenetischen Entwicklung der Siphonophoren, eine Tatsache, die um so interessanter ist im Hinblick auf die ganz ähnlichen Befunde beim Gefäßsystem der Wirbeltiere bis hinauf zum Menschen.

Meine Auffassung der Unterglocke als umgewandelte Geschlechtsglocke scheint also bei Abylinen durch das Verhalten des Gefäßsystems eine Stütze zu erhalten, denn die Ähnlichkeit im Ursprung ihrer Gefäße und in deren oberem Verlauf, auf die ich bei den betreffenden Beschreibungen hingewiesen habe, läßt sich kaum durch bloßen Zufall erklären. Sie erscheint vielmehr als Ausdruck

der Persistenz ursprünglicher Verhältnisse und hängt offenbar damit zusammen, daß bei Abylinen die Unterglocke noch primitiv am Stamm hervorsproßt, wie die Geschlechtsglocke: genau in der ventralen Medianlinie statt, wie bei *Diphyes*, etwas verschoben rechts. Die Lage rechts bei letzterer erscheint danach als eine spätere Erwerbung, und zwar als Folge des verspäteten Auftretens ihrer Ventralknospe, wodurch die ventrale Medianlinie durch die vorher entstandene Stammknospe besetzt und daher die Ventralknospe gezwungen ist, seitlich hervorzusprossen, in Anpassung an den beschränkten Raum. Die Richtigkeit dieser Auffassung erhält eine Bestätigung durch die Tatsache, daß bei Physophoren, wo reichlich Raum vorhanden ist zwischen der Stammknospe und der Oberglocke bzw. der Pneumatophore, beide übereinander in der ventralen Medianlinie hervorsprossen.

Die laterale Verschiebung der Ventralknospe bei *Diphyes* würde allerdings wahrscheinlich ohne Einfluß auf das Gefäßsystem und seine Beziehungen zur Exumbrella sein, wenn die Glocke als Ganzes sie mitmachen würde. Statt dessen behält diese ihre ursprüngliche ventrale Lage bei. Nur ihre Beziehungen zum Ansatz sind also verschoben, und sie hat dadurch eine leichte Drehung um die eigene Längsachse erfahren. Das Gefäßsystem aber, als der konservativere Teil, macht diese Drehung nicht mit. So kommt letzteres gewissermaßen über Eck zu liegen, im Verhältnis zu den Kanten und Flächen der Subumbrella. Mit andern Worten, diese haben sich am Gefäßsystem vorbeigedreht. Daher der auffallende Unterschied im Gefäßsystem der Unterglocken und Geschlechtsglocken von *Diphyes*. Wo dagegen die Unterglocke regelmäßig gebaut ist, wie bei *Diphyes*, und zugleich ihren ventralen Ansatz wie bei der Geschlechtsglocke besitzt, muß hiernach das Gefäßsystem so sein, wie bei dieser. Das ist der Fall bei *Bassia*. Die Ähnlichkeit der betreffenden Glocken bei letzterer ist also nicht eine Konvergenzerscheinung, sondern beruht auf einem genetischen Zusammenhang. Die abweichenden Verhältnisse bei *Abyla* und *Abylopsis* stehen darnach zwischen denen von *Bassia* und *Diphyes* und sind eine Folge des Festhaltens an der ursprünglichen Lage am Stamm und den besonderen Drehungen und Veränderungen, wie sie diesen merkwürdigen Glocken eigen sind.

Eine Frage, die seinerzeit offengelassen wurde, ist noch im Zusammenhang mit der Unterglocke von *Abylopsis* zu besprechen, nämlich die morphologische Bedeutung ihrer rechten Seite bei *Abyla*. Diese rechte Seite kann, so wie die linke, als ein Verschmelzungsprodukt der rechten Lateralfläche mit der Hydröriumplatte aufgefaßt werden, wobei die trennende, echte Dorsalkante ganz zur Unterdrückung gekommen ist, oder als ausschließlich von der Lateralfläche gebildet, so daß hier die Hydröriumplatte entweder fehlt oder in anderer Weise erhalten ist. Bei *Abylopsis* steht es nun außer Zweifel, nach ihrem ganzen Bau, daß die zweite Alternative richtig sein muß. A priori ist anzunehmen, daß die rechte Platte als die phylogenetisch ältere, wenigstens teilweise, vorhanden sei. Tatsächlich findet sich bei *Ap. eschscholtzi* neben der linken eine, allerdings kleine, rechte Platte; sie ist aber auffallend medialwärts verschoben, weit ab von der zugehörigen Dorsalkante; so wird sie von der linken Platte überdacht und zugleich an die dorsale Glockenwand gepreßt. Bei *Ap. pentagona*, und das gleiche gilt von *Ceratocymba*, fehlt diese rechte Platte anscheinend vollständig; statt dessen ist ein breites, flaches Polster vorhanden, neben der betreffenden Dorsalkante, in der oberen Hydröiumhälfte. Dieses Polster ist sehr wahrscheinlich nichts anderes als die umgewandelte bzw. teilweise reduzierte rechte Platte. Deren Reduktion steht offenbar in direktem Zusammenhang mit der Entstehung und mächtigen Entwicklung der linken Platte und mit der früher be-

sprochenen Umwandlung der ganzen Abylinen-Unterglocke, namentlich ihres Hydröciums. Durch die gegenseitige Verschiebung der beiden Hauptglocken und die damit zusammenhängende Verlagerung des Stammes unter die linke Platte ist die rechte mehr oder weniger überflüssig geworden und verschmilzt daher mit ihrer Unterlage. Bei *Ap. eschscholtzi* ist das erst teilweise geschehen, wodurch der Anschein erweckt wird, als sei die Platte median verlagert; bei *Ap. pentagona* und *Ceratocymba* ist die Verschmelzung bereits beendet und die Platte dadurch zur kissenartigen Verdickung der dorsalen Glockenwand rechts oben geworden. Diese Auffassung erhält eine Stütze durch eine häufige Eigentümlichkeit bei *Ap. pentagona*. Öfter findet sich ein breiter Längskanal in der unteren Hälfte des Polsters, der länger oder kürzer ist, oben ungefähr in dessen Mitte endet und unten am Basalrand ausmündet. HAECKEL hat diese Verhältnisse gut abgebildet (1888, Taf. XXXIX). Manchmal ist aber statt des Kanals auch ein mehr oder weniger breiter Spalt vorhanden, so daß die linke Seite des Kissens frei ist; dadurch erinnert dieses auffallend an die Platte bei *Ap. eschscholtzi*. Diese Abweichungen dürften sich schwer anders als durch eine noch unvollständige Verschmelzung der ursprünglich freien Platte mit ihrer Unterlage erklären lassen. Von diesen Gesichtspunkten aus wird dann der Bau auch der rechten Seite der *Abyla*-Unterglocke verständlich, indem der Verschmelzungsprozeß hier allmählich zu einer mehr oder weniger vollständigen Unterdrückung der rechten Hydröciumplatte geführt hat. Darnach erscheint also bei *Abyla*, *Abylopsis* und *Ceratocymba* die rechte Seite der Glocke ganz anders gebaut zu sein wie die linke.

Eudoxie.

Die Eudoxie, die monöcisch ist, wie bei *Ceratocymba* und *Abyla*, ist bedeutend primitiver als dort. So steht ihr Deckstück, obwohl es durch seine Entwicklung und ganze Form ein typisches Abylinen-Deckstück ist, dem *Diphyes*-Deckstück viel näher, sowohl durch seine Kleinheit wie durch seine Engigkeit. Dadurch ist es wenig oder gar nicht der gleichzeitigen Beherbergung zweier größerer Glocken angepaßt, im Vergleich zu dem breiten und geräumigen Deckstück von *Ceratocymba* und *Abyla*. Dementsprechend trifft man hier auch niemals gleichzeitig zwei, nahezu ausgewachsene Geschlechtsglocken an, sondern stets nur eine große und eine viel kleinere, welche die erste, wie bei *Diphyes*, bald verdrängt. Das kommt auch bei den Geschlechtsglocken selbst zum Ausdruck, denn sie sind gleich, nicht gegenseitig angepaßt, wie bei *Ceratocymba* und wahrscheinlich auch bei *Abyla*. Zudem stehen die Gonophoren von *Abylopsis* durch ihre Kleinheit und ihren einfachen, vierkantigen Bau fast auf einer Stufe mit den einfachen Gonophoren von *Diphyes*, besonders wenn man sie mit den riesigen, fünfkantigen Gonophoren von *Ceratocymba* vergleicht.

Fragen wir zum Schluß nach den besonderen verwandtschaftlichen Beziehungen von *Abylopsis*, so folgt aus Obigem, daß sie als Ganzes *Abyla* näher wie *Ceratocymba* steht, diese Beziehungen im Einzelnen dagegen sehr verschieden sind. Die Oberglocke steht jener von *Abyla* jedenfalls am nächsten, die Unterglocke gerade in der Mitte zwischen *Ceratocymba* und *Diphyes*, ebenso das Deckstück; die Gonophoren sind von allen Teilen am primitivsten und also *Diphyes* am nächsten. Wir sehen hieraus, wie bei *Ceratocymba*, daß die Verhältnisse bei den verschiedenen Calycophoren außerordentlich kompliziert sind und jede Kolonie ein merkwürdiges Gemisch primitiver und hoher Entwicklung in verschiedener Mischung darstellt. Bei keiner Art hat sich die Entwicklung gleichmäßig auf alle Teile erstreckt, sondern bei jedem Teil ist das Tempo ein anderes. Daraus folgt, daß kaum

eine einzige Art als direkte Vorgängerin irgendeiner andern bezeichnet werden kann. Mit andern Worten: alles hat sich gewandelt im Laufe der Zeiten, und die ursprünglichen, phylogenetischen Beziehungen haben sich nirgends deutlich erhalten. Der Stammbaum, der auf uns gekommen ist, besteht eigentlich nur aus Seitenzweigen, deren direkte Verbindungsglieder verlorengegangen sind.

3. Genus *Bassia* Q. et G.

Bassia QUOY ET GAIMARD, 1827. Manuskript.

Bassia BLAINVILLE, 1830, S. 123.

Bassia L. AGASSIZ, 1862, S. 371.

Bassia CHUN, 1888, S. 1160 (768).

Bassia HAECKEL, 1888, S. 160.

Bassia CHUNB, 1897, S. 32.

Bassia BIGELOW, 1911, S. 16—229.

Diagnose: Die Längsachsen beider Hauptglocken bilden zusammen einen Winkel.

Kolonie: Oberglocke: Ein pentagonales Prisma mit einer Deckkante, die von den beiden oberen Lateralfacetten gebildet wird. Dorsal- und Ventralfacetten gleich und pentagonal. Hydröcium unten halsartig verlängert. Somatocyste kugelig ohne Fortsätze, dicht unter der Deckkante gelegen. Unter ihr sitzen die niedrige Subumbrella und das Hydröcium.

Unterglocke: Vierkantig, symmetrisch, abgesehen vom Hydröcium, mit 4 Mundzähnen. Hydröcium spaltartig, mit einer größeren linken und einer kleineren rechten Hydröciumplatte. Gefäßsystem wie bei der Geschlechtsglocke: 2 Dorsal- und 2 Ventralgefäß ohne Basalfortsätze.

Eudoxie: Deckstück würfelförmig, mit einer Deckkante. Somatocyste große, runde Blase mit langem Basalfortsatz. Geschlechtsglocke mit 4 Kanten und Zähnen; Hydröcium einfach, ohne Grat.

Wie bei *Abylopsis* ist die Lage der beiden Hauptglocken anormal, verglichen mit jener aller andern Calycophoren, *Abyla* nicht ausgenommen, indem die Oberglocke auf der Unterglocke liegt, statt senkrecht auf ihr steht. Ferner ist ihr Bau ein etwas primitiverer, so daß *Bassia* in manchen Beziehungen als der Ausgang der Abylinen betrachtet werden kann, wie am Schluß dieses Abschnittes ausgeführt werden soll.

Seinerzeit hatten QUOY und GAIMARD eine Abyline gefunden, die sie, wie BLAINVILLE nach ihrem unveröffentlichten Manuskript kurz mitteilt, *Bassia quadrilatera* nannten; dieser Name ist aber, wie BIGELOW feststellt, ein nomen nudum, weil BLAINVILLE keine Beschreibung beifügt. Später (1833) haben QUOY und GAIMARD eine *Diphyes bassensis* kenntlich dargestellt, die jedenfalls mit ersterer identisch ist (näheres unten), so daß dieser Name nicht als nomen nudum zu betrachten ist und der Gattungsname zu Recht besteht. Deshalb kann ich BIGELOWS Ansicht, daß AGASSIZ als Autor von *Bassia* zu gelten habe, um so weniger teilen, als dieser selbst auf QUOY und GAIMARD als Autoren hinweist.

Die Gattung hat nur einen einzigen Vertreter:

Bassia bassensis Q. et G. mit Eudoxie.

Kolonie:

(Taf. XXI, Fig. 6 u. 7; Taf. XXII.)

Bassia quadrilatera QUOY ET GAIMARD, Manuskript. Bass-Straße.

Abyla quadrilatera BLAINVILLE, 1830, S. 123.

Diphyes bassensis QUOY ET GAIMARD, 1883, S. 19—29, Taf. IV, Fig. 18—20. Bass-Straße.

Calpe bassensis LESSON, 1843, S. 451.

Abyla bassensis HUXLEY, 1859, S. 45—46, Taf. II, Fig. 1, 1 a — 1 c. Tasmania, Bass-Straße und südl. Pazif. Ozean.

Abyla perforata GEGENBAUR, 1860, S. 356 (26—29), Taf. XXIX, Fig. 20, 21. Guineaküste.

Bassia perforata L. AGASSIZ, 1862, S. 372.

Bassia perforata CHUN, 1888, S. 1160 (768). Canaren.

Bassia obeliscus HAECKEL, 1888, S. 160—163, Taf. XXXVII, XXXVIII. Südl. d. Meeres westl. v. d. Canaren.

Bassia perforata BEDOT, 1896, S. 362. Amboina.

Abyla (Bassia) perforata CHUN, 1897, S. 32. Wärmere Stromgebiete des Atlantischen Ozeans.

Abyla bassensis SCHNEIDER, 1898, S. 91.

Abyla bassensis LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 26—28, Taf. IV, Fig. 32. Malayischer Archipel.

Bassia bassensis BIGELOW, 1911 b, S. 229—231, Taf. XIV, Fig. 9. Tropischer Pazifischer Ozean.

Bassia bassensis BIGELOW, 1913, S. 69. Nördlicher Pazifischer Ozean.

Eudoxie:

Sphenoides australis HUXLEY, 1859, S. 46—62, Taf. IV, Fig. 4. Bass-Straße, Timor, Pazifischer und Indischer Ozean.

Sphenoides australis CHUN, 1888, S. 1160 (768). Canaren.

Sphenoides obeliscus HAECKEL, 1888, S. 116—118, Taf. XXXIII. Nördlicher Atlantischer Ozean; Canaren.

Sphenoides australis BEDOT, 1896, S. 363. Amboina.

Parasphenoides amboinensis BEDOT, 1896, S. 364—365, Taf. XVIII, Fig. 2, 3. Amboina.

Sphenoides perforata CHUN, 1897 b, S. 32. Wärmere Stromgebiete des Atlantischen Ozeans.

Sphenoides australis LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 27—28; Taf. IV, Fig. 33. Malayischer Archipel.

Eud. Bassia bassensis BIGELOW, 1911 b, S. 229 u. 231, Taf. XII, Fig. 8. Tropischer Pazifischer Ozean.

Diagnose: Alle gezähnten echten Kanten und die Zähne bei konservierten Kolonien und Eudoxien weiß gerändert.

Größe: Kolonie: 16 mm, Eudoxie 12 mm.

Farbe?

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

	Kolonie	Eudoxie
1901		
24. VIII. Oberfläche		1 Dst. 6 mm.
13. IX. Oberfl., Brutn.	3 Ogl. 1,5—2 mm, 1 Ugl. 7 mm	3 Dst. 1,3 u. 3 mm.
1. X. Abends, Oberfläche		1 Dst. 4 mm.
11. X. Vert. 1200 m	1 Ex. 13 mm.... 1 Ogl. 5 mm.... 1 Ugl. 5 mm.	
14. X. Vert. 1900 m	2 Ogl. 4 mm.... 1 Ugl. 8 mm.	
19. X. Vert. 800 m	1 Ex. 10 mm 1 Ogl. 5 mm.... 5 Ugl. 6—10 mm	2 Dst. 5—6 mm.
19. X. Vert. 500 m	5 Ex. 4—9 mm.... V Ogl. 1,5—5 mm, V Ugl. 2—12 mm 5 Eud. 2—3 mm, V Dst. 1,5—6 mm,	
5. XI. Nachts, Vert. 500 m ..	1 Ex. 10 mm..... 1 Ugl. 8 mm.	[V. Ggl. 1,5—4 mm.
5. XI. Nachts, Vert. 1000 m	2 Ugl.	1 Dst. 5 mm.
1903		
25. V. Vert. 400 m	1 Ogl. 3 mm.	
31. V. Oberfläche	1 Ogl. 3 mm.	
24. VIII. Vert. 400 m	2 Ogl. 2 u. 3 mm, 1 Ugl. 3 mm.... 1 Eud. 6 mm.... 2 Dst. 3 u. 6 mm,	
26. VIII. Quant. 200 m	1 Ex. 7 mm.	[1 Ggl. 4 mm.
26. VIII. Vert. 400 m, kl. Netz	2 Gl. 5—8 mm.	
4. IX. Vert. 2000 m		1 Dst. 3 mm.
5. IX. Vert. 400 m, gr. Abtrift 1 Ex. 12 mm....	V. Ogl. 1,5 mm.. V. Ugl. 5—9 mm 1 Eud. 2 mm.... V. Dst. 2—6 mm.	
10. IX. Vert. 3000 m.	3 Ogl. 1,5—3 mm,	1 Eud. 2 mm.... 3 Ogl. 2—3 mm,
		[2 Ggl. 2 mm.
16. IX. Vert. 400 m	1 Ex. 6 mm..... 1 Ogl. 2 mm.... 1 Ugl. 5 mm	3 Dst. 3—6 mm.
18. IX. Quant. 800 m	1 Ogl. 3 mm.	
21. IX. Quant. 400 m		1 Ggl. 5 mm.
26. IX. Vert. 3000 m..... V. Ex. — 8 mm....	V. Ogl. — 3 mm, V. Ugl. — 5 mm 1 Eud. 4 mm....	
30. IX. Vert. 800 m	7 Ogl. 2—4 mm	1 Eud. 4 mm.... 5 Dst. 2,5—4 mm,
		[3 Ggl. 3—4 mm.
30. IX. Vert. 1500 m	2 Ogl. 3 mm 1 Ugl. 4 mm ... 1 Eud. 6 mm.... 2 Dst. 3 u. 4 mm,	
		[1 Gl. 3 mm.
9. X. Vert. 3000 m	3 Ex. 7—9 mm 12 Ogl. 2—5 mm, 7 Ugl. 4—7 mm V. Eud. 2—7 mm, V. Dst. 2—5 mm,	
		[V. Ggl. — 4 mm.
11. X. Vert. 1200 m	3 Ogl. 1,5—4 mm	2 Eud. 2 mm.... 4 Dst. 1,5—5 mm,
13. X. Vert. 3000 m		2 Eud. 3—5 mm. [2 Ggl. 2 mm.
19. X. Oberfläche	5 Ogl. 2—4 mm, 2 Ugl. 1,5 u. 5 mm.	
20. X. Vert. 3000 m		1 Dst. 4 mm.

Tortugas, HARTMEYER, 1907:

29. V., 4. VI., 8. VI., 20. VI., 8. VII.

V. Ex. 2—9 mm, V. Ogl. 2—4 mm, V. Ugl. 2—7 mm, V. Eudoxien 3—6 mm, V. Dst. 3—5 mm, V. Ggl. 3—5 mm.
Gazelle, 12. I. 1875, Kerguelen . . . 1 Ex. 11 mm, 10 Ugl. 10—12 mm.

Seychellen, BRAUER, 1885 1 Ogl. 3 mm 2 Dst. 3 u. 4 mm 2 Ggl. 2 mm.

Azoren, SIMROTH, 1886 1 Ogl. 1,5 mm 2 Ggl. 1,5 mm.

Deutsch Neu-Guinea, H. SCHOEDE, 1909—1910:

3. VIII 1909, Westl. Vulkain-Inseln. Horizontalzug m. gr. Oberflächennetz.

2 Ogl. 3 mm, 4 Ugl. 5—6 mm, 3 Dst. 3—4 mm.

11. XII 1909. St. Georgs-Kanal, W.S.W. Kap St. Georg 1 Dst. 6 mm.

26. II. 1910. 5 Ogl. 2 mm 2 Ugl. 4 u. 7 mm 1 Eud. 3,5 mm 9 Dst. 2,5—4 mm, 1 Ggl. 2 mm.

Sumatra, H. SCHOEDE. 21.—24. XI. 1908. W.-Küste, Oberfl. Balinbing, Telvek Kasei . V. Dst. 2 u. 6 mm, V. Ggl. 3—4 mm.

B. bassensis ist von so charakteristischem Aussehen, daß nur Zweifel über ihre geographische Verbreitung dazu führten, sie unter verschiedenen Namen zu beschreiben und später mit der Zusammenwerfung der letzteren zu zögern. Nachdem ich aber feststellen konnte, daß sie in allen drei Ozeanen weit verbreitet und sogar ziemlich gemein ist und keine nahe Verwandte besitzt, kann es nicht mehr zweifelhaft sein, daß die *D. bassensis*, welche QUOY und GAIMARD gut aus der Bass-Straße beschrieben und abbildeten, identisch ist sowohl mit HUXLEYS *A. bassensis*, wie dieser selbst glaubte, wie mit *B. perforata* GEGENBAURS. Deshalb hat BIGELOW recht, sie nicht *B. perforata* GEGENBAUR, wie AGASSIZ, BEDOT und CHUN, sondern *B. bassensis* Q. et G. zu nennen. Mit der von QUOY und GAIMARD früher genannten *B. quadrilatera*, die BLAINVILLE nach dem unveröffentlichten Manuskript erwähnt, ist sie deshalb jedenfalls identisch, weil sich nicht annehmen läßt, daß ihre Entdecker letztere in ihrer späteren Publikation einfach vergessen hätten, während ein neuer Name durchaus ihren Gepflogenheiten entspricht. Zudem findet sich keine Form, auf welche der bezeichnende Name: „*quadrilatera*“ passen würde. Auch deutet die betreffende Beschreibung der *D. bassensis*, „*partibus hyalinis, inaequalibus quadrilateris*“, auf diese Identität hin.

Daß die vier von HAECKEL (S. 160) nach ihrer Herkunft unterschiedenen Arten: *A. bassensis*, *A. perforata*, *B. obeliscus* und *B. tetragona* identisch sind, braucht nicht ausgeführt zu werden.

Die Eudoxie wurde von HUXLEY ebenfalls in der Bass-Straße entdeckt und *Sphenoides australis* genannt; er war es auch, der zuerst ihre Zugehörigkeit, die später von Chun und HAECKEL nachgewiesen wurde, vermutete. Daß *Parasphenoid amboinensis* BEDOT mit ihr identisch ist, wie BIGELOW glaubt, möchte auch ich annehmen, obwohl BEDOT selbst sie von dem, dort ebenfalls von ihm gefundenen *Sphenoides australis* unterscheidet; entweder handelt es sich dabei um eine kleine, individuelle Varietät, oder stellt einfach einen besonderen Kontraktionszustand dar, da sich ähnliche Exemplare auch unter meinem Material fanden und die beiden Teile der Eudoxie häufig sehr verschieden aussehen.

Geographische Verbreitung.

Im Gauß-Material aus dem Atlantischen Ozean war *B. bassensis* mit Eudoxie nicht nur häufig, sondern teilweise sehr zahlreich, auf der Hinreise sogar zahlreicher als *Ap. pentagona*. Zum erstenmal wurde sie westlich von der spanischen Küste unter dem 43.° n. Br. erbeutet, bisher hier ihre nördlichste Fundstelle, denn im Material der Plankton-Expedition fehlte sie nördlich vom 39.°n. Br. Die südlichste Fundstelle der Gauß lag unter dem 32.° s. Br., also südlich von St. Helena, während

ihr die Gazelle noch bei den Kerguelen begegnete. Auf dem Rückweg trat sie sogar erst unter dem 24.[°] s. Br. auf. Bei den Canaren, wo CHUN und HAECKEL sie seinerzeit beobachtet hatten, fand sie die Gauß nicht, dagegen mehr westlich, und bei den Cap Verden, ferner häufig am Äquator, bei St. Helena und Ascension. Im Benguelastrom fehlte sie gänzlich.

In größeren Mengen wurde sie von HARTMEYER bei den Tortugas, bisher der einzige Fund von der amerikanischen Küste, und von CHUN, ebenfalls zum erstenmal, bei den Bermudas gefangen, dann auch etwas nördlicher, unter dem 38.[°] n. Br.

Im Mittelmeer scheint *B. bassensis* ganz zu fehlen, fand sich auch nicht in BIGELOWS Material aus dem Golf von Biscaya, während die Plankton-Expedition sie bei Gibraltar beobachtete.

Im Indischen Ozean ist sie zweimal von der Gauß gefangen worden, bei Madagaskar und bei Port Natal, ferner von BRAUER bei den Seychellen und von SCHOEDE bei Sumatra. Außerdem fanden sie HUXLEY bei Timor, die Siboga ein größeres Material im Malayischen Archipel, und wahrscheinlich BEDOT bei Amboina.

Zahlreicher sind die Funde aus dem Pazifischen Ozean, wo sie seinerzeit in der Bass-Straße entdeckt worden war, und HUXLEY sie in großen Mengen bei Tasmania erbeutete, hier bisher ihre südlichste Fundstelle. Bei Neuguinea wurde sie von GEGENBAUR nachgewiesen und jetzt, nach dem Material des Berliner Museums von SCHOEDE, während die Albatross-Expedition sie im ganzen 21 mal zwischen dem 20. und 25.[°] s. Br. fand; das eine Mal wurde ein ganzer Schwarm angetroffen. Aus dem nördlichen Pazifischen Ozean brachte sie die Albatross-Expedition von 1906 mit, allerdings nur 4 lose Ober- und 15 Unterglocken von 2 Stationen, die im ostchinesischen Meer und an der Ostküste der Insel Kiuchi (Japan) lagen; und an der Ostküste Südjpans fand sie einmal auch DOFLEIN.

Jedenfalls ist *B. bassensis* eine weit verbreitete und recht gemeine Warmwasserform, die gegen Temperaturerniedrigung empfindlicher zu sein scheint als z. B. *Ap. pentagona* Q. et G.

Material und Ergebnisse.

Das Material war sehr umfangreich und enthielt eine große Anzahl ganzer Kolonien und Eudoxien nebst losen Teilen in allen Größen. Trotzdem war es nicht möglich, die Entwicklung im einzelnen zu beobachten und eine vollständige Entwicklungsserie zusammenzustellen, da *B. bassensis* wie *D. sieboldi* KÖLLIKER zu den kleinen Arten gehört, bei denen das immer mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist, wie bei letzterer ausgeführt wurde. Zudem ist sie sehr zart und durch die Form der Oberglocke recht ungünstig für die Untersuchung, auch fehlten jüngere und ältere gestreckte Stämme vollständig. Immerhin ging unzweideutig aus der Untersuchung hervor, daß die Entwicklung im wesentlichen jener der übrigen Calycophoren und speziell *Abylopsis* entspricht. Auch hier sind die jüngsten Stadien typische Einglockenstadien, und die 1. Unterglocke entsteht sehr frühzeitig, gleich nach dem Primärcormidium und vor der Stammknospe, genau an deren Stelle, in der ventralen Medianlinie; dadurch wird letztere mit den Cormidiern etwas nach links zu verlagert. Daß ein Wechsel der Oberglocke ebensowenig wie bei *Abylopsis* stattfindet, braucht wohl nur erwähnt zu werden. Interessant ist, daß bei älteren Kolonien die Stammknospe bedeutend tiefer als die Ventralknospe sitzt (Taf. XXII, Fig. 4), so daß ein beträchtliches Stammstück zwischen ihr und der Stammwurzel liegt. Dieser Fall scheint bei Calycophoren einzig dazustehen, während

er bei Physophoren die Regel bildet, so daß deren Stamm in ein proximales Nectosom und ein distales Siphosom zerfällt. So finden sich bei Calycophoren auch in dieser Beziehung Anknüpfungspunkte an die Physophoren.

Beschreibung.

HAECKELS Beschreibung und Abbildungen sind nur in einigen Punkten zu ergänzen, indem auf meine Diagnose und die Abbildung Fig. 3 verwiesen wird. Merkwürdigerweise übergeht HAECKEL, wie alle andern Beobachter, das auffallendste Merkmal, an dem *B. Bassensis* und ihre Eudoxie stets erkannt werden können; nur seine Abbildung der Geschlechtsglocke (Taf. XXVIII) und jene BIGELOWS der Eudoxie (Taf. XII, Fig. 8) deuten es schwach an. Es besteht in einer deutlichen, weißen Veränderung der sämtlichen echten, gezähnten Kanten, wenigstens bei konserviertem Material, und der großen, hakenförmigen Zähne der linken Hydröciumplatte. Bei der außerordentlichen Durchsichtigkeit der zarten Gallerte springt diese Eigentümlichkeit sofort in die Augen. Ob und wie im Leben diese Ränder hervortreten, ist fraglich. Die einzige Notiz, die ich hierüber fand, ist eine Bemerkung HUXLEYS, nach welcher die „Kanten größerer Exemplare alle tiefblau gefärbt waren“ Vielleicht leuchten die Ränder? Alle Kanten dagegen, die erst nachträglich, in Anpassung an die äußeren Verhältnisse, also z. B. durch Druck oder Faltung, entstanden und daher ungezähnt sind, so bei der Unterglocke die Kanten an der Apophysenbasis, beim Deckstück die Querkante der Dorsalfacetten unten, die das Hydröcium abgrenzt, ferner die sekundären Bildungen, z. B. die Hydröciumplatte, sind unberändert.

Die Weichheit dieser Gallerte, die in scharfem Gegensatz zu ihrer Festigkeit bei allen andern Abylinen steht, bringt es mit sich, daß namentlich bei der Unterglocke die Kanten und Ecken meist nicht scharf und straff sind, sondern stumpf und unregelmäßig wellig, besonders bei den großen Exemplaren. Das gibt der Kolonie wie der Eudoxie, in Verbindung mit den weißen Rändern, ein eigentümliches Aussehen, abweichend von jenem der meisten Abbildungen. So begegnet man oft Exemplaren ähnlich dem von BEDOT als *Parasphenoid amboinensis* abgebildeten, bei welchem sich nicht nur die Kanten, sondern sogar die Flächen unregelmäßig eingesenkt haben.

Meine größten Kolonien besaßen eine Gesamtlänge von 13 mm, wobei die Oberglocke 6 mm, die Unterglocke 11 mm hatte; BIGELOWS Exemplare waren etwas kleiner, jene HAECKELS mit 16 mm dagegen größer, und dies dürfte das Maximum sein, da auch meine losen Oberglocken nicht mehr als 8 mm, die Unterglocken 12 mm maßen. Die Eudoxie dürfte diese Größe nahezu erreichen, da HAECKEL für das Deckstück 12 mm angibt; meine Exemplare waren allerdings bedeutend kleiner, ebenso die losen Teile, und die Geschlechtsglocken zudem alle unreif.

Die Oberglocke (Taf. XXII, Fig. 2, 3), die im Gegensatz zu jener von *Abyla*, wie bei *Abylopsis*, oben eine Kante statt einer Fläche trägt, zeichnet sich hauptsächlich durch ihren inneren Bau aus, indem die Subumbrella ganz niedrig ist, so daß ihre Kuppe auf gleicher Höhe mit der Hydröciumkuppe liegt, während die große, kugelige Somatocyste über beiden sitzt. Das Gefäßsystem ist normal, nur fehlt eine Gefäßplatte vollkommen; dagegen geben alle Gefäße auf ihrer ganzen Länge, wie als Kompensation dafür, zahlreiche Ästchen nach beiden Seiten ab.

Die Unterglocke (Fig. 7) ist bilateral symmetrisch, abgesehen vom Hydröcium, und vierkantig, so wie es auch HAECKEL, im Gegensatz zu HUXLEY, darstellt, der wohl nur irrtümlich fünf

Kanten und Mundzähne angibt. Dagegen gibt dieser eine viel richtigere Beschreibung des Hydröciums, das breit und geräumig ist, wie bei Diphyinen, zum Unterschied von allen andern Abylinen, da die Lateralseiten, besonders nach unten, stark flügelartig verbreitert sind und die Dorsalwand kanalartig eingesenkt. Zwei große Hydröciumpfatten sind vorhanden, ähnlich wie bei *Ap. eschscholtzi*. Die größere linke sitzt direkt unter der betreffenden Dorsalkante; sie beginnt schmal auf der Spitze der kurzen Apophyse und geht, sich allmählich verbreiternd, zum Munde, wo sie eine große, halbrunde Platte bildet; ihr unterer Rand trägt eine kleine Anzahl großer, hakenförmiger, weißer Zähne. Die rechte Platte ist bedeutend schmäler, stets ungezähnt, und wird nicht nur von der linken fast ganz überdacht, sondern sitzt weit ab von der zugehörigen Dorsalkante, wie bei *Ap. eschscholtzi*.

Das Gefäßsystem wurde bisher weder beschrieben noch abgebildet. Das Stielgefäß setzt sich von der Dorsalseite an die Subumbrellarkuppe an, wobei die Radialgefäß so wie bei den Geschlechtsglocken entspringen, zum Unterschied von allen andern Unterglocken; dementsprechend gehen sie unter den vier Glockenkanten zum Munde, so daß zwei Dorsal- und zwei Ventralgefäß vorhanden sind. Die letzteren münden ohne Verdickung unter den betreffenden Mundspitzen, die ersten dagegen biegen direkt über dem Ringkanal um, laufen einander, leicht verdickt, entgegen und münden dadurch dicht nebeneinander. Eine Gefäßplatte fehlt, wie bei der Oberglocke und den Geschlechtsglocken; statt dessen geben sämtliche Gefäße eine Anzahl Ästchen nach beiden Seiten ab. Alle von mir untersuchten Glocken zeigten die gleichen Verhältnisse.

Geschlechtsglocken: HAECKEL und BIGELOW haben nur sehr junge, noch am Stamm sitzende Geschlechtsglocken abgebildet; ältere -- reife fand auch ich nicht -- sehen ziemlich anders aus und gleichen auffallend den Unterglocken, namentlich den jungen, wie die Abbildungen Fig. 5 und 6 lehren. Ihr Hydröcium ist gut entwickelt, indem die Lateralseiten, besonders nach unten zu, stark flügelartig verbreitert sind, die Dorsalwand kanalartig eingesenkt ist. Ein dorsaler Grat, wie bei *Abylopsis*, fehlt. In welcher Weise der Glockenwechsel erfolgt, ob männliche und weibliche Glocken regelmäßig, wie bei den übrigen Abylinen, wechseln, ist noch unbekannt. Bei meinen Eudoxien waren nur selten zwei Glocken gleichzeitig vorhanden, und dann die zweite Glocke immer zu klein, um das Geschlecht zu erkennen. BIGELOW bildet (Taf. XII, Fig. 8) zwei Glocken ab, bei denen die rechte männlich, die linke weiblich ist, also wie bei *Ceratocymba*, und das dürfte auch die Regel sein.

Entwicklung.

Die jüngsten Stadien, typische Einglockenstadien (Taf. XXII, Fig. 1), hatten nur eine Länge von 1—2 mm. Die Oberglocke sah hier sehr zierlich aus mit scharf gezähnten Kanten, jedoch fehlten noch die charakteristischen weißen Ränder; dagegen fand sich in jeder Ecke als deren erste Anlage, ein kleines, weißes Dreieck. Der Saugmagen war recht groß, der Tentakelapparat unentwickelt, und der Stamm fehlte noch ganz. Das nächste Stadium hatte bereits ein Stämmchen mit zwei kleinen Knospen dicht über dem Saugmagen, obwohl es nicht größer als das vorige war; die größere der beiden Knospen, die Ventralknospe, saß genau in der ventralen Medianlinie, die kleinere dicht daneben links. Bei einem Stadium von 3 mm (Fig. 2) war erstere bereits zu einer richtigen kleinen Unterglocke geworden, die das Hydröcium bis zur Hälfte ausfüllte, genau in der ventralen Median-

linie herabging und den Stamm mit ihren kleinen Dorsalflügeln von der Ventralseite umfaßte. Kanten und Mundspitzen waren gut entwickelt, trotzdem aber der Stamm noch kurz, und am Primärcormidium keine Veränderungen außer allgemeiner Vergrößerung zu bemerken, und daß der Tentakelapparat weiter fortgeschritten war. Anlage und Entwicklung der Primärunterglocke erfolgen somit, wie bei den übrigen Abylinen, sehr früh und beschleunigt, im Gegensatz zu den andern Calycophoren.

Was aus der 2. Knospe des 2. Stadiums wird, konnte ich leider nicht herausbringen, sie auch bei Stadium 3 nicht nachweisen, doch handelte es sich jedenfalls entweder um die Stammknospe oder um die Anlage des 1. Deckblattes, wahrscheinlich zugleich mit der Anlage der zugehörigen Urknospe. Bei den folgenden Cormidiern blieb es ebenfalls ungewiß, wann und wie die letzteren angelegt werden. Jedenfalls gleichen aber die jüngsten Cormidiern (Taf. XXI, Fig. 6) denen von *Abylopsis* vollständig, denn direkt über dem sehr jungen Saugmagen und dem ganz unentwickelten Tentakelapparat sitzen, als Anlage von Deckblatt und Urknospe, 2 gleich große Bläschen dicht neben- und etwas übereinander; sie sind wohl ebenfalls als Zwillingsknospen entstanden. Ihre Entwicklung ist allerdings anfangs auffallend langsam: bei jungen Kolonien von 7 mm, die noch einen Stammstummel mit 5 Cormidiern besaßen nebst zahlreichen Knospen, befanden sie sich sogar noch beim untersten Cormidium auf der gleichen Entwicklungsstufe, obwohl der zugehörige Saugmagen sich inzwischen fertig entwickelt und einen größeren Tentakelapparat hervorgebracht hatte. Später geht anscheinend die Entwicklung plötzlich sehr rasch vor sich, so daß dann ein großer Unterschied im Entwicklungsgrad dicht hintereinander gelegener Cormidiern besteht, im Gegensatz z. B. von *D. sieboldi*; so war bei ausgewachsenen Kolonien, die noch 9 Cormidiern nebst zahlreichen Knospen besaßen, die Urknospe des 7. ältesten Cormidiums erst auf dem Stadium eines birnförmigen, eben von unten eingestülpten Bläschens mit der 1. Anlage der Radialgefäß; die Deckblattknospe war ein rundes, hohles, allerdings schon recht großes Bläschen. Beim folgenden Cormidium hatte dagegen letzteres auf der Dorsalseite bereits einen dicken Fortsatz nach unten getrieben, während die Urknospe restlos zur ersten Geschlechtsglocke umgewandelt war, von deren Kuppe der Klöppel als kurzer, dicker Zapfen herabging. Beim 9. Cormidium (Taf. XXI, Fig. 7) ließen beide die Hauptkonturen erkennen, und die 1. Geschlechtsglocke hatte zudem an ihrem Stiel eine 2. Geschlechtsglocke angelegt. Eine zeitlebens sich erhaltende Urknospe fehlt also vollkommen, ebenso eine Wanderung einzelner Organe, z. B. des Deckblattes, um den Stamm herum. Auch hier ist jedes Organ durch den Ort seiner Entstehung dauernd fixiert. Bei *Bassia* läßt sich sogar viel besser als bei *Abylopsis* die ganz einseitige, ventrale Entwicklung der Cormidiern beobachten, weil die lateralen Aussackungen der Phylocyste fehlen, die bei den übrigen Abylinen die Anheftung der einzelnen Organe und speziell die Lage der Geschlechtsglocke verdecken. So sieht man bei dem Fig. 7 abgebildeten älteren Cormidium deutlich, wie die 1. Geschlechtsglocke, ihrer Entstehung entsprechend, etwas unter dem Deckblatt sitzt, aber durch die ventrale Entwicklung des letzteren stark infolge Raummangels nach rechts gedrängt wird, so daß sie den Stamm nicht mehr von der Ventralseite, sondern von rechts umfaßt; ihr Ansatz hat sich dadurch aber in keiner Weise verschoben. Die betreffende Abbildung HAECKELS (Taf. XXXII, Fig. 12) gibt gerade diese Verhältnisse nicht richtig wieder.

Die Geschlechtsglocke gehört zu jenem Typus, bei dem die Entwicklung des Klöppels lange

Zeit vollkommen still steht und erst dann einsetzt, wenn die Entwicklung der Glocke selbst, die relativ rasch erfolgt, nahezu beendet ist.

Über die Hauptglocken ist nur zu bemerken, daß sich ihre weißen Ränder langsam aus dem kleinen dreieckigen Fleck in jeder Ecke entwickeln, indem sich dieser den Kanten entlang zu zwei Schenkeln auszieht, worauf die einander entgegenwachsenden weißen Striche in der Mitte jeder Kante miteinander verschmelzen. Das gleiche ist bei den Eudoxien der Fall.

Phylogenetische Entwicklung und verwandtschaftliche Beziehungen.

B. bassensis steht *Ap. eschscholtzi* am nächsten durch ihre Kleinheit und ihren ganzen Bau. So sind die Größenbeziehungen der beiden Hauptglocken ungefähr die gleichen wie dort, indem die Oberglocke nicht nur als ein unbedeutendes Anhängsel der Unterglocke erscheint, wie bei *Ap. pentagona* und *Abyla*, sondern verhältnismäßig ansehnlich ist. Ebenso ist die Unterglocke, abgesehen vom Hydrörium, symmetrisch und das Deckstück schmal und eng, daher der gleichzeitigen Beherbergung zweier älterer Geschlechtsglocken schlecht angepaßt, die denn auch hier, zum Unterschied von *Abyla*, kaum jemals angetroffen werden. Dementsprechend sind sie gleich, wie bei *Abylopsis*, nicht gegenseitig angepaßt.

In manchen Beziehungen ist aber *B. bassensis* noch primitiver als *Ap. eschscholtzi*, nämlich bezüglich der Unterglocke und der Geschlechtsglocke, so daß sie direkt als Ausgangspunkt der Abylinen und Übergang von den Diphyinen bzw. Galeolarien bezeichnet werden kann. Auch diese Tatsache rechtfertigt die Aufstellung einer besonderen Gattung. So sind die Geschlechtsglocken einfacher wie bei irgendeiner andern Abyline, nicht nur klein und vierkantig, wie bei *Abylopsis*, sondern es fehlt jede Komplikation, also auch der kleine Grat im Hydrörium, der charakteristisch ist für die sonst auch einfachen Geschlechtsglocken von *Abylopsis*. Desgleichen ist die Unterglocke nicht, wie bei *Ap. eschscholtzi*, fünfkantig, sondern vierkantig, wie bei dem primitivsten Formenkreis von *Diphyes* (*D. sieboldi*), und ihr Gefäßsystem entspricht vollständig jenem der Geschlechtsglocke, eine Tatsache, auf deren Bedeutung früher hingewiesen wurde. Ist die Unterglocke tatsächlich, wie ich glaube, eine umgewandelte Geschlechtsglocke, dann sind diese Gefäßverhältnisse ein Überrest aus früheren Zeiten. Ihre Erhaltung ist durch die Persistenz der ursprünglichen, rein ventralen Lage der Ventralknospe bzw. der Unterglocke zu erklären, wie bei *Abylopsis* auseinandergesetzt wurde. Für die Richtigkeit dieser Auffassung spricht auch die auffallende Ähnlichkeit beider Glocken, so daß sie, abgesehen vom Hydrörium, bzw. vom Klöppel kaum zu unterscheiden sind, solange sie gleiche Größe haben.

Das Hydrörium der Unterglocke gleicht ziemlich jenem von *Ap. eschscholtzi*, indem interessanterweise auch hier eine größere linke Platte, direkt an der zugehörigen Dorsalkante, und eine kleinere rechte vorhanden ist, die ebenfalls gegen die Mitte des Hydröiums verschoben sitzt und von der ersten überdeckt wird. Somit hat selbst diese primitive Abyline zwei Platten, von denen die ältere rechte merkwürdig umgewandelt erscheint. Deshalb läßt sich kaum bezweifeln, daß die betreffenden Bildungen bei *Ceratocymba*, *Abylopsis* und *Abyla*, nämlich das Fehlen einer rechten Platte, die kissenartige Verdickung im Hydrörium oben und damit die ganze rechte Seite ihrer Unterglocke die Deutung erfahren müssen, die ich Ihnen gegeben habe und aufzufassen sind als eine Fortführung der, bei *Bassia* und *Ap. eschscholtzi* begonnenen Veränderungen. So steht denn

die Unterglocke von *Bassia* auch bezüglich ihres Hydröciums genau in der Mitte zwischen *Diphyes* und *Abyla* bzw. *Ceratocymba*.

Wenden wir uns noch kurz der Oberglocke zu. Ihre verschobene Lage im Verhältnis zur Unterglocke (Fig. 3) ist, wie bei *Ap. pentagona*, keine ursprüngliche, sondern eine Folge der merkwürdigen Entwicklung ihres H-Fortsatzes und der Apophyse der Unterglocke. Also zeigt nur die junge Oberglocke mit kleiner Unterglocke (Fig. 2) die normalen Lagebeziehungen; deshalb kann auch hier sie allein für die Homologisierung der verschiedenen Kanten und Zähne maßgebend sein. Hiernach sind die einander parallelen pentagonalen Flächen homolog der Ventral- und Dorsalfläche bei *Diphyes*; die horizontale Deckkante, die deren unpaare Spitzen oben verbindet, entspricht der Apikal spitze von *Diphyes* und *Ceratocymba*. Diese Deckkante ist ebenfalls so entstanden zu denken, daß die Apikalspitze der letzteren durch zwei schiefe Schnitte, wie bei *Abylopsis*, abgetragen wurde statt durch einen geraden, wie bei *Abyla*. Die Deutung der übrigen Kanten und Flächen ergibt sich dann von selbst.

B. bassensis ist, nach diesen Ausführungen, eine sehr komplizierte Form, trotz ihres, in vielen Beziehungen auffallend primitiven Baues, und stellt ein merkwürdiges Gemisch dar von zähem Festhalten an ererbten, einfachen Zuständen und hochgradiger Umwandlung.

II. Tribus *Intermediae* nom. nov.

Diagnose: Eine Ober- und eine Unterglocke partiell superponiert, partiell opponiert, von mehr oder weniger ähnlicher Form und Größe, pyramiden- oder kegelförmig. Kanten und Zähnelung schwach bis fehlend.

Subumbrella beider Glocken kurz, die Gefäßpole nahezu auf gleicher Höhe und lateral gelegen. Radialgefäß einfache, ähnlich bei beiden Glocken. Hydröcien offen, bei der Oberglocke verschieden lang und einfache, bei der Unterglocke lang und kompliziert.

Somatocyste beider Glocken ähnlich, lang, die Subumbrella überragend.

Die Stammgruppen werden als Eudoxien frei (?).

Die besondere Bedeutung dieses neuen Tribus liegt darin, daß sich die Unterglocke sowohl in der Form wie im Bau auffallend der Oberglocke nähert, und beide Glocken nicht mehr, wie bei Galeolarien und Diphyninen, superponiert, sondern teilweise opponiert sind, ähnlich wie bei Prayinen. Diese Tatsache, und die Stellung dieses Tribus zwischen *Diphyidae superpositae* und *Diphyidae oppositae* ist ausführlich (Kap. III) besprochen. So brauche ich hier nur kurz zu bemerken, daß CHUN als Tribus II seinerzeit die *Diphyidae superpositae* bezeichnete, die *Diphyidae oppositae* als Tribus I. Nunmehr sind die ersten zum Tribus I, die letzteren zum Tribus III geworden, während alle jene Arten den neuen Tribus II *Intermediae* bilden, die einen Übergang von dem einen zu dem andern darstellen, wie *D. ovata* KEFERST. und EHL, dessen Identität mit *Clausophyes galeata* LENS und VAN RIEMSDIJK ich nachweisen konnte.

Tribus II zerfällt in 4 Unterfamilien: *Chuniphyinae*, *Clausophyinae*, *Thalassophyinae* und *Crystallophyinae*, von denen 3 neu sind, während die 4. kürzlich von BIGELOW aufgestellt wurde. Jede Unterfamilie umfaßt eine einzige Gattung; die beiden ersten sind von LENS und VAN RIEMSDIJK aufgestellt worden, die ihnen allerdings keine bestimmte Stellung im System zuweisen konnten

(1908, S. 8—9), die beiden letzten von mir, für 2 höchst eigentümliche Glocken. Ihre Stellung ist allerdings noch problematisch, da es fraglich bleibt, ob die Arten eine 2. Glocke nicht besitzen, oder ob diese nur im Material fehlte. Sollte, wie ich glaube, eine 2. Glocke vorhanden sein, wofür z. B. die Form des Hydröiums spricht, dann dürfte es sich jedenfalls um typische Übergangsformen, nicht um gewöhnliche, superponierte Diphyiden handeln.

Über die ontogenetische Entwicklung ist wenig bekannt; man weiß nicht einmal, ob bei diesem Tribus Eudoxien vorkommen oder nicht. Allerdings, bei *D. ovata* oder, wie sie jetzt heißen muß, *Clausophyes ovata*, erscheint es sehr wahrscheinlich, nach der Beschreibung ihrer Stammgruppen durch KEFERSTEIN und EHLERS, und damit ist es auch für die andern Arten wahrscheinlich, daß Eudoxien von allen Diphyinen, allen Monophyiden, einem großen Teil der Galeolarien und einem Teil, wenn auch vielleicht nicht von allen Prayinen, geliefert werden.

Die Diagnosen der 4 Unterfamilien lauten:

1. Subfamilie Chuniphyinae nom. nov.

Glocken pyramidenförmig. Kanten schwach, unregelmäßig gezähnt. Mundzähne klein. Subumbrella über die Glockenmitte hinaufreichend. Gefäßpole beider Glocken an der Grenze des oberen Subumbrellaviertels gelegen. Gefäßsysteme gleich. Somatocyste beider Glocken schlauchförmig, neben der Subumbrella emporsteigend. Hydröium der Oberglocke bis zur Glockenmitte offen.

Genus *Chuniphyes* LENS u. v. R.

2. Subfamilie Clausophyinae BIGELOW.

Glocken kegelförmig, ohne Kanten und Mundzähne. Subumbrella über die Glockenmitte hinaufreichend. Gefäßpole verschieden hoch gelegen, bei der Oberglocke unter, bei der Unterglocke über der Subumbrellarmitte. Gefäßsysteme nicht ganz gleich. Somatocyste beider Glocken schlauchförmig, neben der Subumbrella emporsteigend. Hydröium der Oberglocke bis zur Glockenmitte offen.

Genus *Clausophyes* LENS u. v. R.

3. Subfamilie Thalassophyinae nom. nov.

Nur Oberglocke bekannt, pyramidenförmig mit schwachen Kanten, ohne Mundzähne. Subumbrella niedrig, unter der Glockenmitte, Gefäßpol fast apikal gelegen. Somatocyste blasig, ganz über der Subumbrella gelegen. Hydröium bis zur Glockenmitte offen.

Genus *Thalassophyes* n. gen.

4. Subfamilie Chrystallophyinae nom. nov.

Nur Oberglocke bekannt, pyramidenförmig mit schwachen Kanten, ohne Mundzähne. Subumbrella bis über die Glockenmitte hinaufreichend. Gefäßpol in der Subumbrellarmitte gelegen. Somatocyste schlauchförmig, neben der Subumbrella emporsteigend. Hydröium so lang wie die Glocke und offen.

Genus *Chrystallophyes* n. gen.

I. Subfamilie Chuniphyinae nom. nov.

Diagnose: oben.

Diese Unterfamilie mit der einzigen Gattung *Chuniphyes* LENS u. v. R. umfaßt vorläufig 2 Arten: *Ch. multidentata* LENS u. v. R. und eine neue: *Ch. problematica*, die später vielleicht eine andere Stellung im System erhalten wird. Über den Stamm und seine Anhänge ist bisher nichts bekannt, auch nicht, ob diese Art Eudoxien produziert.

***Chuniphyes multidentata* LENS u. v. R.**

(Taf. XXIII, Fig. 1—4; Taf. XXIV, Fig. 1, 2.)

Chuniphyes multidentata LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 13—16; Taf. I, Fig. 9—12; Taf. II, Fig. 12—15. Malayi-
Chuniphyes multidentata BIGELOW, 1911 a, S. 348. Golf von Biscaya. [scher Archipel.

Chuniphyes multidentata BIGELOW 1911 b, S. 262—264, Taf. VIII, Fig. 9; Taf. X, Fig. 7; Taf. XII, Fig. 6. Trop.
Chuniphyes multidentata BIGELOW, 1913, S. 73. Nördl. Pazifischer Ozean. [Pazif. Ozean.

Diagnose: Gallerte weich, ganz durchsichtig. Glocken wenig lateral abgeplattet. 6 kleine, ungleiche Zähne am Munde. Zähnelung bei ausgewachsenen Glocken ganz fehlend.

Oberglocke: Oben 4, unten 8 Kanten, da sich die ersteren auf verschiedener Höhe gabeln; die Ventralkanten über dem Munde sind mit den Lateroventralkanten verschmolzen. Somatocyste meist kugelige, oft auch schmetterlingsförmige Blase von wechselnder Form, die oben zu langem Kanal ausgezogen ist, der unter der Glockenspitze endet.

Unterglocke: Oben 3, unten 6 Kanten infolge Gabelung, wie bei der Oberglocke; die paarigen Dorsalkanten fehlen. Mundplatte schaufelförmig. Somatocyste aus langem oberen und kurzem unteren Ast bestehend. 2 kleine obere Hydröcium-platten vorhanden.

Farbe: zart irisierend; Kanten und Ränder bräunlich schimmernd.

Größe: 36 + 40 mm.

Cormidien? Eudoxien?

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

- 11. X. Vert. 1200 m.....2 Ogl. 18 u. 27 mm.....1 Ugl. 37 mm.
- 14. X. Vert. 1900 m.....1 Ugl. 10 mm.
- 19. X. Vert. 500 m.....1 Gl. 14 mm (Ogl.?)
- 5. XI. Vert. 1000 m.....3 Ogl. 15 u. 18 mm.

1903

- 26. IX. Vert. 3000 m.....V. Ogl. 5—36 mm.....V. Ugl. 5—40 mm.
- 30. IX. Vert. 800 m.....1 Ugl. 11 mm.
- 30. IX. Vert. 1500 m.....1 Ogl. 15 mm.
- 9. X. Vert. 3000 m.....2 Ogl. 14 u. 16 mm.....1 Ugl. 16 mm.
- 13. X. Vert. 3000 m.....1 Ogl. 7 mm2 Ugl. 7 u. 10 mm.

Ch. multidentata ist zum erstenmal von LENS und VAN RIEMSDIJK im Siboga-Material gefunden worden, und zwar eine Ober- und eine Unterglocke, die wahrscheinlich zusammengehörten. Neuerdings hat BIGELOW sowohl im Material aus dem Golf von Biscaya wie in dem der beiden letzten Albatross-Expeditionen ebenfalls Glocken festgestellt. Am reichhaltigsten war das Biscaya-Material; es umfaßte 8 Ober- und 4 Unterglocken, die mit Schließnetzen aus großen Tiefen (1500—750 und 2000—1000 Faden) und mit offenen Netzen aus 300—250 Faden erbeutet wurden, niemals an der Oberfläche. Daraus schloß BIGELOW, daß *Ch. multidentata* eine typisch mesoplanktonische Form ist. Dagegen stammten die beiden Oberglocken und die drei Unterglocken der letzten Albatross-Expedition, die an 2 Stationen des ostchinesischen Meeres und an einer Station zwischen San Francisco und Unalaska, gefangen wurden, aus geringen Tiefen, nur 300—0 Faden. Das gleiche war der Fall bei dem Material aus dem östlichen tropisch-pazifischen

Ozean (BIGELOW 1911 b), das außer 2 Oberglocken und 1 Unterglocke auch zum ersten Mal ein ganzes, im Zusammenhang erhaltenes, wunderschönes Exemplar enthielt, das BIGELOW Taf. VIII, Fig. 9 abgebildet hat; die betreffende Oberglocke besaß eine Länge von 22 mm, die Unterglocke 26 mm.

Das Material der Gauß, das sich durch Reichhaltigkeit, vor allem durch die Anzahl junger Glocken von 5 mm an auszeichnete, wurde ausschließlich im Atlantischen Ozean, aber nur in größerer Tiefe, gefangen. Von den 9 Funden kamen 7 aus 3000—1000 m und nur 2 aus 800 bzw. 500 m. Darnach scheint *Ch. multidentata* hier jedenfalls in der Tiefe zu leben und selbst in der Jugend und zur Vermehrung nicht oder doch nur ausnahmsweise an die Oberfläche zu kommen.

Die nördlichste Fundstelle lag unter dem 21.^o n. Br., die südlichste unter dem 32.^o s. Br. Bei weitem die reichste Ausbeute lieferte der Fang vom 26. September 1903 unter dem Äquator: außer einer großen Anzahl junger Ober- und Unterglocken von 5—9 mm wurden auch 4 Ober- und 8 Unterglocken von 15—36 bzw. 15—40 mm, die größten bisher, erbeutet. Die Glocken der Siboga hatten nur eine Länge von 17 bzw. 22 mm, die BIGELOWS 22 bzw. 26 mm. Darnach erreicht diese Art außerordentliche Dimensionen, und es muß ein wunderbarer Anblick sein, die riesigen, ganz durchsichtigen, in allen Regenbogenfarben zart irisierenden Glocken mit ihren bräunlichen Kanten durch das Wasser ziehen zu sehen.

Ganze Kolonien fehlten leider in meinem Material, obwohl mehrere Glocken vorhanden waren, die zweifellos zusammen gehörten, nach ihrem Aussehen, so z. B. die beiden von 22 mm Länge vom 30. Oktober, von 24 mm vom 26. Oktober und von 16 mm vom 9. November 1903. Nach dem Bau ist ihre gegenseitige Lage eine ganz andere wie bei den superponierten Diphyiden, nämlich partiell opponiert, ähnlich wie bei *Cl. ovata*. So wird es auch von BIGELOW gut abgebildet, obwohl ihm die prinzipielle Bedeutung dieser Tatsache entging. Zudem ist die abweichende Lage deutlich bei meiner großen, Fig. 1 abgebildeten Oberglocke zu erkennen, die in ihrem Hydröcium eine noch junge, äußerst zarte Unterglocke barg. Näheres über deren Bau ließ sich allerdings nicht ermitteln, da sie stark zerknittert war, doch lag deutlich ihre obere Spitze bedeutend höher als der Gefäßpol beider Glocken. Diese sind einander daher mit entgegengesetzten Enden opponiert.

Vom Stamm war höchstens ein Büschel ganz junger Saugmagen erhalten. Ich fand eine Eudoxie, die hierher gehören könnte, und gab ihr einstweilen den Namen *Eudoxia foliata* (s. unten).

Beschreibung.

Den Beschreibungen LENS und VAN RIEMSDIJKS und BIGELOWS habe ich wenig beizufügen, abgesehen vom Gefäßsystem der Unterglocke. Bei den Exemplaren des Letzteren war dieses unvollständig erhalten, und er hat es daher nicht ganz richtig abgebildet, während die ersten überhaupt nichts darüber ermitteln konnten. Bei verschiedenen meiner Glocken war es dagegen gut zu erkennen, obwohl allen die Muskulatur fehlte.

Die Oberglocke besitzt oben 4 Kanten, die sich alle, entgegen den Angaben BIGELOWS, dichotom teilen, nur auf verschiedener Höhe; so hat die Glockenmitte 8 Kanten. Von diesen gehen die paarigen Ventralkanten flügelartig verbreitert im Bogen zur Basis, das offene Hydröcium zwischen sich fassend, um etwas über dem Munde mit den Lateroventralkanten zu verschmelzen; unten sind daher nur 6 Kanten vorhanden, nicht 7 (BIGELOW). Eine unpaare Ventralfläche fehlt

hiernach, jedoch nicht vollständig, sondern es hat sich interessanterweise ein letzter Rest direkt unter dem Teilungswinkel der beiden Ventralkanten erhalten (Fig. 2). Dadurch wird das Hydröcium hier oben überdacht; sonst ist es offen. Des weiteren ist bemerkenswert, daß dieser Rest der Ventralwand gespalten ist, wobei sich seine Schenkel auf der Innenfläche der beiden Ventralflügel allmählich verlieren.

Diese Bildung der Ventraleite der Oberglocke ist theoretisch wichtig und stützt meine, in Kapitel III besprochene Auffassung, nach welcher sich die *Diphyidae intermediae* und damit die *Diphyidae oppositae* aus den *Diphyidae superpositae* entwickelt haben, nicht umgekehrt, wie z. B. CHUN annimmt. Die Unterglocke ist hiernach im Laufe der phylogenetischen Entwicklung allmählich etwas an der Oberglocke heraufgerückt und hat sich hier zugleich nach oben ausgewachsen; deshalb mußte die Ventralwand der Oberglocke, das Dach des Hydröciums, aufgespalten werden. Das ganze Aussehen der kleinen, gespaltenen Ventralwand von *Ch. multidentata* spricht für diese Auffassung und erscheint als ein Überbleibsel der bei Galeolarien und Diphyinen vollständigen Ventralwand.

Die Somatocyste weist häufige, auch größere Abweichungen auf und war durch die ganz verschiedene Form besonders auffallend bei dem Material aus dem nördlichen Pazifischen Ozean (BIGELOW 1913). Ich selbst sah öfters in der Mitte des schlauchförmigen Kanals, in den sich die große, kugelige Basalblase oben auszieht, eine größere oder kleinere, blasige Erweiterung; oder aber die Basalblase war klein und mehr in die Länge gestreckt, der Kanal unregelmäßig zickzackförmig und auf seiner ganzen Länge mit vielen Blinndärmchen ausgestattet. BIGELOW fand bei seiner Biscaya-Oberglocke auf jeder Seite der Basalblase ein Hörnchen.

Bei der Unterglocke sind, im Gegensatz zur Oberglocke, oben nur 3 Kanten vorhanden, die weiter unten durch Spaltung zu 6 Kanten werden, so daß die Unterglocke schon in der Mitte die gleiche Kantenzahl hat wie die Oberglocke am Mund, indem die ganze Dorsalseite unterdrückt und das Hydröcium durchweg offen ist. Es fehlen also nicht nur die unpaare Dorsalwand und die unpaare Dorsalkante, sondern damit auch die, aus dieser durch Spaltung hervorgehenden paarigen Dorsalkanten. Die 6 Kanten entsprechen so den paarigen Ventral-, Lateroventral- und Dorsoventralkanten der Oberglocke. Bei größeren Glocken fand ich, wie BIGELOW, auf der Innenseite jedes Dorsalflügels eine breite, halbrunde Platte, den freien Rand nach innen gekehrt. Diese Platten sind verschieden groß und sitzen zudem nicht auf gleicher Höhe, sondern die kleinere linke bedeutend tiefer als die größere rechte.

Das Gefäßsystem zeigt einige wichtige Eigentümlichkeiten. Das Stielgefäß erreicht die dorsale Glockenwand unter der Grenze ihres oberen Drittels (Fig. 4), geht dann quer durch die Gallerte und setzt sich an das obere Viertel der Subumbrella an. Der Gefäßpol liegt also bei beiden Glocken ziemlich gleich. Das bringt wieder einen gleichen Verlauf der Radialgefäß mit sich. Ferner liegen sich bei der Kolonie die beiden Gefäßpole gegenüber, nach meinen Untersuchungen (Fig. 1). Dadurch ist das Stielgefäß ganz kurz im Gegensatz zu BIGELOWS Abbildung (Textfig. 25 p. 79); vielleicht entspricht letztere einer kleinen, individuellen Abweichung oder ist durch den unvollständigen Erhaltungszustand zu erklären. Interessant ist ferner, daß das Stielgefäß, ehe es die Subumbrella erreicht, einen langen, blinden Ast abgibt, der senkrecht nach oben geht und hoch über der Subumbrellar-kuppe, dicht unter der Glockenspitze blind endet. Die Ähnlichkeit dieses Gefäßes, das als Somato-

cyste der Unterglocke bezeichnet werden muß, mit dem Kanal, zu dem sich bei der Oberglocke die Somatocyste oben auszieht, ist so augenfällig, daß an ihrer Homologie nicht zu zweifeln ist. Doch nicht nur nach oben, sondern auch nach unten entsendet der Stielkanal einen Ast, der allerdings kürzer ist. So ist diese Somatocyste zweiästig — genau wie bei Prayinen.

Junge Glocken, Ober- wie Unterglocken (Taf. XXIV, Fig. 1 und 2), entsprechen im ganzen den ausgewachsenen, nur sind sie noch viel zarter, wodurch die Untersuchung recht erschwert ist. Ferner sind sie ganz farblos, bis auf einen sehr schwachen, bräunlichen Schimmer an den Kanten und Mundzähnen, und bei den Unterglocken sind die Dorsalkanten oben klappenartig verbreitert, während die Hydröriumplatten noch bei einer Größe von 9 mm ganz fehlen. Längere Zeit glaubte ich deshalb, daß es sich um eine andere Art handle, bis es gelang, die charakteristische Verschmelzung der verschiedenen Kanten unter der Glockenspitze festzustellen, wodurch ihre Identität unzweifelhaft war. Charakteristisch für die jungen Oberglocken ist auch, daß die Ventralkanten an der Stelle, wo sie mit den Lateroventralkanten verschmelzen, eckig abgesetzt sind, und letztere dann gerade, statt im Bogen zum Munde gehen.

Zähnelung fehlt den ausgewachsenen Glocken vollständig, während sie bei jungen Glocken allerdings vorhanden ist, aber schwach und ganz unregelmäßig, ähnlich wie bei Galeolarien.

Chuniphyes problematica n. sp.

(Taf. XXIV, Fig. 3; Taf. XXV, Fig. 1, 2.)

Diagnose: Glocke (Oberglocke?) bei fehlender Muskulatur dorsoventral stark abgeplattet. Gallerie äußerst zart und weich; 5 breite, saumartige Kanten vorhanden, die beiden ventralen klappenartig verbreitert. 5 kleine Mundzähne, die lateralen am größten. Mundplatte klein, schildförmig. Hydröium ganz offen. Zähnelung schwach und unregelmäßig. Subumbrella weit, bis zum oberen Glockenviertel reichend. Mund spaltförmig. Gefäßpol im oberen Subumbrellarviertel gelegen. Somatocyste?

Deckblatt: blattförmig, sehr groß, oben gerade abgeschnitten, unten abgerundet. Phylocyste im oberen Viertel gelegen, umgekehrt herzförmig mit 2 langen, führerartigen Kanälen nach unten.

Farbe?

Größe: 10 mm.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

1903

- 5. IX. Vert. 1000 m. 4 Gl. 6—9 mm.
- 26. IX. Vert. 3000 m. 9 Gl. 4—9 mm.
- 9. X. Vert. 3000 m. 5 Gl. 6—10 mm.
- 13. X. Vert. 3000 m. 1 Gl. 6 mm.

Zusammen mit *Ch. multidentata* fand ich im Material der Deutschen Südpolar-Expedition eine Anzahl kleine, äußerst durchsichtige und zarte und daher nicht sehr gut erhaltene Glocken — allen fehlte die Subumbrellarmuskulatur, das Velum, das Gefäßsystem und die Somatocyste — von 4—10 mm Länge, welche den jungen Glocken der ersten Art im ganzen Habitus wie in der Form auffallend gleichen, abgesehen von der umgekehrten Abplattung. So blieb ich lange unschlüssig, ob es sich nicht doch um diese handele. Allerdings sehen sie weißlicher aus und entbehren ganz des bräunlichen Schimmers, der aber bei jungen Glocken von *Ch. multidentata* auch nur schwach ist. Als jedoch schließlich festgestellt werden konnte, daß die Ventralkante einfach statt gespalten ist, schwanden diese Zweifel. So bleibt nur noch die Frage, ob es sich um Ober- oder Unterglocken handelt, oder vielleicht um beide? Jedenfalls ist *Ch. problematica* interessant durch die Kürze der Subumbrella, die hohe Lage der Stammwurzel und des Gefäßpoles, und sie gehört dadurch, wenn sie

überhaupt eine Diphyide ist, zum Tribus II. Durch den Besitz von gut entwickelten Kanten und Zähnen steht sie dabei der Unterfamilie der Chuniphyinen am nächsten, weshalb ich sie, auch ihrer sonstigen Ähnlichkeit wegen, vorläufig hier unterbringe.

Die Glocken, im ganzen 19, wurden nur vier mal, und zwar zwischen den Cap Verden und dem 32.º s. Br., erbeutet, bei Zügen aus großen Tiefen. Bei dreien war wunderbarerweise noch ein kurzes Stückchen des Stammes erhalten, mit einem riesigen und höchst merkwürdigen Deckblatt am Ende, das fast unbeweglich der Glocke aufsaß, gerade in deren Mitte, der Stammwurzel gegenüber, nach dem kleinen Saugmagen zu urteilen, der noch vorhanden war. Erst nach Lostrennung dieses Deckblattes, das fast die halbe Größe der betreffenden Glocke hatte, konnte die nähere Untersuchung vorgenommen werden. Sein Aussehen ist charakteristisch, besonders durch die Phylocyste, sodaß die Eudoxie, falls solche existiert, leicht zu erkennen sein wird.

Nach dem Vorhandensein von Deckblättern und Saugmaggen vermute ich, daß es sich um Oberglocken handelt, da der Stamm eher mit diesen wie mit Unterglocken abzureißen pflegt. Wie aber eine 2. Glocke neben dem riesigen Deckblatt Platz haben könnte, ist schwer vorstellbar. So ist die Art vielleicht doch eine Monophyide oder Dimophyide.

Beschreibung.

Die sehr zarten Glocken — Ober- und Unterglocke — erreichen eine Länge von mindestens 10 mm und haben eine schwach entwickelte Gallerte; bei meinem Material waren sie stets stark dorsoventral abgeplattet, was aber sehr wahrscheinlich teilweise mit dem Verlust der Subumbrellarmuskulatur zusammenhängt.

Am besten läßt sich die Glocke mit einem weiten, ganz flachen, nach oben allmählich stark verjüngten Sack vergleichen, der hier mit einer stumpfen Spitze endet und unten gerade abgeschnitten ist. 5 Kanten sind vorhanden, die wie breite, ganz zarte und durchsichtige Säume von der Spitze zur Basis gehen, wo sie mit dem breiten Saum, den die Exumbrella hier aufweist, 5 kurze, ebenfalls weiche, nicht starre Zähnchen bilden; von diesen sind die beiden Lateralzähne die größten und hakenförmig gekrümmmt; der Dorsalzahn ist am kleinsten und steht kaum ab. Die Ventralkanten, welche das spaltförmige, ganz offene, lange Hydröcium begrenzen, sind oben etwas klappenartig verbreitert (Taf. XXV, Fig. 1), ähnlich wie bei den jungen Oberglocken von *Ch. multidentata*; unten sind diese durch einen kleinen, halbrunden Saum miteinander verbunden. Der Mund bildet eine sehr lange, schmale Spalte, die Subumbrella einen weiten, kegelförmigen Sack, der sich nach oben stark verjüngt; er endet mit runder Kuppe in ziemlicher Entfernung von der Glockenspitze, etwas über dem oberen Glockenviertel. Im oberen Viertel zeigte sich bei sämtlichen Exemplaren eine leichte Einschnürung. Dem Hydröcium fehlt jede Komplikation.

1—2 große Saugmagen und ein kleiner Stummel, das eine Mal schraubig gewunden, waren das einzige, abgesehen vom Deckblatt, was sich vom Stamm erhalten hatte; sie saßen genau in der Mitte der Glocke, ungefähr an der Grenze des oberen Drittels der Subumbrella. Dort liegt jedenfalls auch der Gefäßpol und entspringt die Somatocyste, von denen jedoch nichts zu erkennen war.

Das Deckblatt, dessen Form am besten aus der Abbildung (Taf. XXIV, Fig. 3) ersehen wird, gleicht einem sehr zarten, durchsichtigen und breiten Blatt, mit umgeschlagenen, gewellten Seitenrändern. Der breite Oberrand ist gerade, mit zwei kleinen Einschnitten, der schmälere untere Rand

gerundet; letzterer setzt sich jederseits mit einem breiten Spitzchen gegen die abgerundeten Seitenränder ab. Die Phylocyste hat unregelmäßig herzförmige Gestalt und liegt im oberen Viertel des Deckblattes, die kleine, kurze Spitze nach oben gerichtet; die Hälften ihrer Unterseite sind ungleich, die eine bedeutend länger als die andere, mit bogenförmigen Umrissen. Charakteristisch sind zwei lange, feine Kanäle, die gemeinsam wie Schmetterlingsfühler von der Mitte der Phylocyste entspringen und im Bogen nach abwärts gehen, um im unteren Deckblattdrittel mit kleiner, keulenförmiger Verdickung zu enden. Das größte Deckblatt hatte eine Länge von 3 mm bei einer Breite von 1,5 mm, ohne die eingeschlagenen Ränder, die zugehörige Oberglocke dagegen 8 mm. Die Eudoxie muß hiernach sehr groß sein und sehr merkwürdig aussehen.

2. Subfamilie Clausophyinae Bigelow.

Diagnose: Glocken kegelförmig ohne Kanten und Mundzähne. Subumbrella über die Glockenmitte hinaufreichend. Gefäßpole verschieden hoch, bei der Oberglocke unter, bei der Unterglocke über der Subumbrellarmitte gelegen. Gefäßsysteme nicht ganz gleich. Somatocyste beider Glocken schlauchförmig, neben der Subumbrella emporsteigend. Hydrökium der Oberglocke bis zur Glockenmitte reichend und offen.

Diese Unterfamilie mit der Gattung *Clausophyes* LENS u. v. R. enthält eine einzige Art:

Clausophyes ovata (KEFERSTEIN u. EHL).

(Taf. XXIV, Fig. 4; Taf. XXV, Fig. 3, 4.)

Diphyes ovata KEFERSTEIN und EHLERS, 1861, S. 17—18, Taf. V, Fig. 1. Messina.

Diphyes ovata CHUN, 1897 b, S. 13, 14.

Clausophyes galeata LENS und VAN RIEMSDIJK, 1908, S. 12—13, Taf. I, Fig. 7, 8. Malayischer Archipel.

Diphyes ovata BIGELOW, 1913, S. 70—71.

Clausophyes galeata BIGELOW, 1913, S. 71—73, Taf. VI, Fig. 1, 2. Nördl. Pazifischer Ozean.

Diagnose: Gallerte außerordentlich zart, weich; Glocken eiförmig.

Oberglocke: oben stumpf zugespitzt, lateral stark abgeplattet. Mund schief abgeschnitten; Lateralseiten dorsal zu zwei halbrunden Flügeln erweitert, die den Mund unten nicht überragen. Subumbrella wenig über das obere Glockenviertel reichend. Gefäßpol im unteren Glockenviertel gelegen. Somatocyste als langer Kanal senkrecht bis zur Glockenspitze aufsteigend, unter der Subumbrellarkuppe meist blasenförmig erweitert.

Unterglocke: Mund gerade abgeschnitten, mit schaufelförmiger Mundplatte, Subumbrella weit, bauchig, bis zum oberen Glockenviertel reichend. Gefäßpol etwas über der Glockenmitte gelegen. Somatocyste als langer Kanal schräg zur Glockenspitze emporsteigend, meist blasenförmig über der Subumbrella erweitert. 2 kleine, halbrunde Hydrökiumplatten.

Stamm mit 15—17 Cormidien.

Deckstück: sattförmig, asymmetrisch, der eine Lappen viel kürzer als der andere.

Geschlechtsglocken vierkantig.

Farbe: zart bräunlich irisierend, die Nesselknöpfe gelb, Saugmagen rot.

Größe der Glocken: 20 × 30 mm.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

1903:

- | | | |
|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| 26. IX. Vert. 3000 m | 7 Ogl. 9—20 mm..... | 5 Ugl. 4, 13, 18 u. 30 mm. |
| 30. IX. Vert. 800 m | | 1 Ugl. 13 mm. |
| 9. X. Vert. 3000 m..... | 2 Ogl. 8 u. 9 mm | 1 Ugl. 11 mm. |
| 13. X. Vert. 3000 m..... | | 1 Ugl. 20 mm. |

Villefranche, April 1913 1 Ogl. 5 mm.

Diese hochinteressante Art (Textfig. 24 p. 70) wurde seinerzeit von KEFERSTEIN und EHLERS in einem einzigen Exemplar gefangen und richtig als Übergangsform zwischen *Diphyes* und *Praya* erfaßt. Seitdem ist sie nie wieder gesehen worden, so daß sogar ihre Existenz bezweifelt wurde, während ich selbst sie für ausgestorben hielt.

Im Siboga-Material fanden LENS und VAN RIEMSDIJK eine Jose Glocke, die sie *Clausophyes galeata* nannten, ohne etwas mit ihr anfangen zu können, so merkwürdig war ihr Aussehen. Es blieb sogar unsicher, ob es eine Unter- oder Oberglocke war.

Das Material der Gauß enthielt glücklicherweise eine kleine Anzahl teilweise sehr schön erhaltenen loser Glocken, die der Beschreibung und Abbildung LENS und VAN RIEMSDIJKS so sehr entsprechen, daß ihre Identität unzweifelhaft ist. Zugleich fanden sich auch noch andere Glocken an 3 von den 4 Fundstellen, deren Zugehörigkeit nicht minder unzweifelhaft ist, nach der Ähnlichkeit. Bei näherer Untersuchung stellten sich die letzteren als Ober-, die ersten als Unterglocken heraus. Diese Auffassung der beiden verschiedenen Glocken erhielt ihre Bestätigung durch BIGELOW. Dieser fand im Material der pazifischen Albatross-Expedition nicht nur 4 ebensolche Ober- und 5 Unterglocken, sondern auch eine ganze Kolonie, die er mit *Cl. galeata* LENS und VAN RIEMSDIJK identifizierte. Dabei fiel ihm die große Ähnlichkeit mit der mittelländischen *D. ovata* KEFERST. u. EHL. auf, ohne daß er damals beide zu vereinigen wagte.

Diese nahe Verwandtschaft war auch mir sofort aufgefallen, so daß ich beide wenigstens in die gleiche Gattung brachte. Da erbeutete ich in Villafranca am 28. April 1913, draußen auf offenem Meer, eine leider einzige und nicht besonders gut erhaltene kleine Glocke von nur 5 mm bei einem Zug aus 1000 m. Sie ließ unbedingt erkennen, daß es sich um *Cl. galeata*, und zwar um die Oberglocke, handelte. Die weiche Gallerte, der zart bräunliche Schimmer und die außerordentliche Durchsichtigkeit, wie die besonderen Eigentümlichkeiten ihres Baues, alles das entsprach vollkommen den betreffenden Unterglocken meines Materials. Vor allem waren aber die Form der Ventralseite und des Mundes und die lange, schlauchförmige, an einer Stelle etwas erweiterte Somatocyste charakteristisch. Nach diesem Fund ist es aber auch unzweifelhaft, daß *Cl. galeata* identisch ist mit *D. ovata*. Erstens wäre es durchaus unwahrscheinlich, daß im Mittelmeer zwei so ähnliche und dazu seltene Arten nebeneinander vorkommen, von denen die eine zudem in allen 3 Ozeanen heimisch ist; dann stimmen die Beschreibung und Abbildung von KEFERSTEIN und EHLERS vollkommen mit den betreffenden Glocken von *Cl. galeata* überein. So sind beide Arten nunmehr zu vereinigen.

Über ihre Stellung gehen allerdings BIGELOWS und meine Ansichten weit auseinander. Nach ihm hat *Cl. ovata* keine Beziehungen zu den Prayinen; sie ist also keine Übergangsform zwischen diesen und den Diphyinen bzw. Galeolarien, sondern stellt einen selbständigen Seitenzweig der letzteren dar. Seine Auffassung stützt sich auf die „vollkommene Unähnlichkeit“ der Hauptglocken, im Gegensatz zu ihrer Ähnlichkeit bei Prayinen. Diese Ungleichheit soll sich auch in der ganz verschiedenen Lage der Somatocyste ausdrücken. Zudem soll letztere bei *Cl. ovata* ein „besonderes Organ“ darstellen, wie bei Diphyinen, während sie bei Prayinen nur ein einfaches Gefäßchen sei, eine Tatsache, der BIGELOW besondere Bedeutung beimißt. Diese Unterschiede sind jedoch durchaus nicht so erheblich, wie BIGELOW glaubt, denn die Verschiedenheit der beiden Glocken von *Cl. ovata* ist relativ gering, verglichen mit *Galeolaria* und *Diphyes*; gerade dadurch nähert sie sich auffallend den Prayinen. Zudem ist die Somatocyste ganz wechselnd in Form und Größe, wie ich festgestellt

habe, bald weit und bauchig, dem „besonderen Organ“ BIGELOWS entsprechend, bald dünn und gefäßartig.

Ein prinzipieller Unterschied besteht also nicht zwischen ihr und den, ebenfalls häufig sehr verschiedenen aussehenden Somatocysten der Galeolarien, Diphyinen und Prayinen, und namentlich nicht zwischen diesem „besonderen Organ“ und der Unterglocken-Somatocyste, die bei einigen Galeolarien, entgegen der Annahme BIGELOWS, vorzukommen scheint. Sämtliche Somatocysten sind, nach meinen Untersuchungen, homologe Bildungen und nichts als mehr oder weniger vergrößerte und veränderte Seitenzweige des Stielgefäßes. Dabei steht offenbar ihre Größe sowohl wie ihre Zahl meist in direkten Beziehungen zur Entwicklung der Gallerte und zu den besonderen Ernährungsbedürfnissen der betreffenden Organe, also der Hauptglocken und Deckstücke, denn, wie ich früher ausgeführt habe, die Somatocyste der Calyco-phoren ist durchaus kein hydrostatischer Apparat, wie CHUN angenommen hat, sondern offenbar in der Hauptsache ein Nahrungsreservoir, das gewissermaßen das Herz der Kolonie darstellt. Dafür sind z. B. die Galeolarien ein sprechender Beweis. Diese scheinen allerdings auf den ersten Blick bezüglich der Somatocyste eine Ausnahme zu bilden, denn manche große Arten haben eine ganz kleine Somatocyste, die unter Umständen, wie wir gesehen haben, auch fehlen kann. Das ist bei den primitiveren Galeolarien der Fall. Nun ist aber gerade bei diesen das Gefäßsystem bedeutend komplizierter wie bei den höheren Formen; dadurch wird wahrscheinlich die Unzulänglichkeit der Somatocyste kompensiert und auf andere Weise für die nötige Ernährung gesorgt. Es geht darnach eine Vereinfachung des Gefäßsystems, bei gleichbleibenden oder gesteigerten Bedürfnissen an gute Ernährung, Hand in Hand mit einer Vergrößerung oder Vermehrung der Somatocyste. Das Umgekehrte ist z. B. bei *Praya* der Fall, deren Somatocyste gefäßartig ist, das Gefäßsystem dagegen eine hohe Komplikation erfahren hat. Die phylogenetische Entwicklung schlägt eben verschiedene Wege ein, das ist namentlich bei Siphonophoren immer im Auge zu behalten, und gelangt oft erst auf Umwegen zum Ziel. So können unter Umständen in gewissen Punkten hochentwickelte und niedrigstehende Formen einander viel näher stehen wie den dazwischen gelegenen.

Leitet man die Prayinen von den Diphyinen bzw. Galeolarien ab, wie ich es tue, im Gegensatz zu CHUN, dann erscheinen speziell die von BIGELOW genannten Unterschiede als Ausdruck allmählicher Annäherung und als Bestätigung der direkten, phylogenetischen Beziehungen von *Cl. ovata* zu den Diphyinen einerseits, zu den Prayinen andererseits. Auch die Tatsache fällt schwer ins Gewicht, daß die Lage ihrer beiden Hauptglocken eine ganz andere ist als bei ersteren, nämlich partiell opponiert, wie aus ihrem ganzen Bau und, unverkennbar, aus den Abbildungen von KEFERSTEIN und EHLERS und BIGELOW hervorgeht.

Geographische Verbreitung und Material.

Von der Gauß wurde *Cl. ovata* nur auf der Rückreise im Atlantischen Ozean zwischen dem Äquator und dem 22.⁰ n. Br. erbeutet, und zudem ausschließlich in Tiefenräumen aus 3000 bzw. 800 m. Die Albatross-Expedition von 1906 fing sie dagegen zweimal bei Zügen von nur 300 Faden, und zwar an der Ostküste Japans, und ein drittes Mal bei einem Tiefenzug aus 850 Faden im ostchinesischen Meer. Aus welchen Tiefen die beiden Glocken BIGELOWS von den Philippinen stammten,

wird nicht gesagt. So scheint diese Art, ähnlich wie *Ch. multidentata*, fast ausschließlich in der Tiefe zu leben.

Mein Material bestand aus 8 losen Ober- und ebenso vielen Unterglocken, die meist sehr schön erhalten waren; die ersten hatten eine Länge von 8—11 mm, bis auf eine, welche 20 mm erreichte. Von den Unterglocken war die eine bedeutend größer als die größte, welche **LENS** und **VAN RIEMSDIJK** erwähnen und welche mit einer Länge von 23 mm und einer Breite von 13 mm schon deren Staunen erweckt hatte, denn sie besaß eine Länge von 30 mm, die kleinste dagegen nur 4 mm. Das Exemplar von **KEFERSTEIN** und **EHLERS** war dagegen nur 16 mm lang, wobei 10 mm auf jede Glocke kamen. Bei **BIGELOWS** ganzem Exemplar hatte die Oberglocke eine Länge von 13 mm. Allen meinen Glocken, auch jener von **Villefranche**, fehlte die Subumbrellarmuskulatur, und die inneren Verhältnisse waren bei der großen Zartheit, Durchsichtigkeit und Hinfälligkeit der Gallerte nur mit großer Mühe zu erkennen. Wenn auch ganze Exemplare fehlten, so fanden sich immerhin lose Glocken die jedenfalls zusammengehörten, so z. B. die beiden Glocken vom 26. September 1903 von je 20 mm Länge; dabei glichen sie einander so sehr, daß sie nur bei näherer Untersuchung zu unterscheiden waren.

Beschreibung.

Diese Art ist sofort an der außerordentlichen Zartheit der wasserhellen, kantenlosen Gallerte und an ihrem, zart in allen Regenbogenfarben irisierenden Schimmer mit ausgesprochen bräunlichem Unterton zu erkennen, ähnlich wie bei *Ch. multidentata*; nur ist dieser Schimmer viel farbiger als dort und nirgends der Unterton verdichtet. Die Saugmagen sind nach **KEFERSTEIN** und **EHLERS** gelb, die Tentakel rot.

Die Größe ist erstaunlich und muß mindestens gegen 70 mm, ohne Stamm, betragen, da die größte Oberglocke 20 mm lang war, bei einer Breite von 9 mm, die größte Unterglocke 30 : 15 mm, und allen die Muskulatur fehlte, wodurch sie jedenfalls entsprechend verkürzt und verbreitert waren. Bei jungen Kolonien dürfte der Stamm, ähnlich wie bei *Praya* und *Galeolaria*, direkt unter dem Munde der Oberglocke frei nach außen hervortreten, während er bei größeren Kolonien durch die Klappen im Hydrörium der Unterglocke wohl festgehalten wird, wie bei *Diphyes*.

Oberglocke: eiförmig, seitlich stark abgeplattet, oben stumpf zugespitzt, unten abgerundet, ohne Zähne und Kanten. Die Basis ist abgeschrägt, so daß der Mund, ähnlich wie bei *Praya*, schief dorsalwärts sieht. Die Lateralseiten sind leicht gewölbt und glatt und gehen ohne Absatz in die schmalen Ventral- und Dorsalflächen über.

Die Subumbrella ist ein kurzer, weiter, nach oben stark verjüngter Sack, dessen Kuppe unter dem oberen Glockenviertel endet. Auf der Ventralseite wird sie durch das Hydrörium stark eingedrückt. Der Mund ist schmal und lang.

Das Hydrörium ist sehr geräumig, etwas über die Glockenmitte reichend und fast auf seiner ganzen Länge offen, da es sich nach oben nur noch ein kleines Stückchen über den Schlitz erstreckt. Zwei halbrunde Flügel begrenzen es, die von den Lateralflächen gebildet werden und im Bogen zum Munde gehen, unter welchem sie miteinander verschmelzen, ohne sich zu einer Mundplatte zu verlängern. Dorsal weist das Hydrörium zwei kuppelartige Einsenkungen gegen die Subumbrella auf, eine obere kleine, sehr tiefe, die jedenfalls die Spitze der Unterglocke aufnimmt, und eine untere

mehr weite und flache, die der Subumbrella dicht angeschmiegt ist. In dieser fand sich ein größeres Büschel junger Cormidien, über die Näheres jedoch nicht zu ermitteln war. Die untere Einsenkung ist in der Mitte oralwärts stark vertieft, und von hier geht das Stielgefäß im Bogen zur Subumbrella, an die es sich im unteren Glockenviertel ansetzt. Die Somatocyste steigt als dünner Kanal an dieser entlang senkrecht nach oben, um dicht unter der Glockenspitze zu enden, nachdem sie sich meist etwas schlauchförmig erweitert hat, ungefähr auf der Höhe der Subumbrellarkuppe. Die Ventral- und Dorsalgefäße gehen in den entsprechenden Medianlinien geradeswegs zum Ringkanal. Die Lateralgefäße steigen erst mehr oder weniger schräg nach oben, um sich etwas über der Mitte der Subumbrella in weitem Bogen nach unten zu wenden und ungefähr in der Mitte der Lateralseiten in den Ringkanal zu münden. Verdickungen, blinde Seitenästchen und Gefäßplatten fehlen vollkommen.

Unterglocke: bis zu 20 mm entspricht sie in der Form, abgesehen vom Hydröcium, dem geraden statt schrägen Mund und dem, allerdings meist nicht erkennbaren Gefäßsystem, so sehr der Oberglocke gleicher Größe, daß beide kaum zu unterscheiden sind. Die größte Unterglocke von 30 mm war dagegen ganz bauchig, also relativ viel weiter und damit kürzer, geräumiger und kaum noch abgeplattet, mit gewölbten Seitenwänden, so daß sie einem kurzen Sack mit abgeschrägter Dorsalseite und stumpfer Spitze glich. Allerdings wird diese abweichende Form teilweise auf Rechnung der fehlenden Muskulatur zu setzen sein, deren Mangel bei großen Schwimmhöhlen noch fühlbarer als bei kleinen sein muß, besonders hier, wo die weiche Gallerte keinen eigenen Halt hat. Große Oberglocken werden aber vermutlich auch anders als kleine aussehen.

Auf der Dorsalseite sind die Lateralflächen zu breiten Flügeln ausgezogen; sie beginnen schmal auf der Glockenspitze, gehen schräg nach unten, allmählich breiter werdend, und bilden auf Mundhöhe jederseits einen runden Absatz, unter dem sie sich auf der langen, schaufelförmigen Mundplatte verlieren, die von der dorsalen Glockenwand gebildet wird.

Das Hydröcium ist ein weiter, geräumiger Spalt zwischen den Dorsalflügeln, auf seiner ganzen Länge offen. Es ist der Subumbrella so dicht angeschmiegt, daß auf Schnitten beide Konturen fast zusammenfallen. Bei ganz großen Glocken fanden sich 2 halbrunde Klappen auf der Innenseite des rechten Flügels, eine größere obere und eine kleinere untere. Bei jüngeren Glocken bis zu 18 mm fehlten sie ganz, bei solchen von 20 mm war nur die obere Klappe vorhanden und zudem nicht selbständig, sondern mit der Flügelkante verbunden, so daß sie wie eine Falte der letzteren aussah. Wahrscheinlich entstehen diese Klappen ganz allgemein als Falten der betreffenden Kanten und werden dann nachträglich von der Exumbrella überwachsen, so daß sie schließlich ihre Selbständigkeit erhalten.

Subumbrella und Mund sind bei jüngeren Glocken wie bei der Oberglocke; bei ganz großen Glocken dagegen wird die erstere zu einem kurzen, dicken Kegel, der dorsal stark abgeschrägt ist und mit runder Kuppe an der Grenze des oberen Glockenviertels endet, während der Mund weit und fast rund ist. Die Stammwurzel sitzt etwas über der Glockenmitte und so dicht neben der Subumbrella und dem Gefäßpol, daß ein eigentliches Stielgefäß fehlt. Die Radialgefäße haben normalen Verlauf, nur daß die Lateralgefäße etwas geschweift sind, ähnlich wie bei den Oberglocken.

Die Somatocyste geht als haarfeiner Kanal zwischen der Subumbrella und dem Hydröcium, der abgeschrägten Dorsalwand entlang, senkrecht zur Glockenspitze, um oben ohne Erweiterung zu

enden, nachdem sie vorher meist eine kleine, schlauchförmige Blase gebildet hat. Dicht an der Stammwurzel der einen Glocke fand sich ein großer, spiral aufgerollter Nesselkopf (?), an dem Näheres nicht zu erkennen war.

Der Stamm trägt, nach KEFERSTEIN und EHLERS, 15—17 Stammgruppen, die sich sehr wahrscheinlich, nach der Beschreibung, als Eudoxien loslösen; Die Deckstücke sind sattelförmig, asymmetrisch, der eine Lappen viel kürzer als der andere, und die Geschlechtsglocken vierkantig. Ob Spezialschwimmglocken vorhanden sind, ist zweifelhaft.

3. Subfamilie Thalassophyinae nom. nov.

Diagnose: nur eine Glocke (Oberglocke?) bekannt, pyramidenförmig mit schwachen Kanten, ohne Mundzähne. Subumbrell niedrig, unter der Glockenmitte, Gefäßpol fast apikal gelegen. Somatocyste blasig, ganz über der Subumbrella gelegen. Hydröcium bis zur Glockenmitte offen.

Thalassophyes crystallina n. g. n. sp.

(Taf. XXIII, Fig. 5, 6.)

Diagnose: Gallerte zart. Glocke breit, lateral stark abgeplattet, oben stumpf zugespitzt, unten gerade abgeschnitten, mit 5 breiten, saumartigen Kanten. Subumbrella klein, oben dorsalwärts geneigt. Hydröcium bis zur Glockenmitte reichend, sehr weit, kuppelartig; Somatocyste sehr große, eiförmige Blase über der Subumbrella, nach oben einen langen Kanal zur Glockenspitze entsendend. Stammwurzel central, über der Subumbrella gelegen.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

27. III. 03. Vert. 2000 m. 1 Ogl. 8 mm.

31. V. 03. Oberfläche — oder 24. VIII. 03 400 m. 1 Ogl. 7 mm.

Von dieser höchst eigentümlichen neuen Art fanden sich im Material der Deutschen Südpolar-Expedition nur zwei kleine Glocken von 7 und 8 mm, bei einer Breite von 3 mm und einer Dicke von 2 mm; die eine war schön erhalten mit 3 Saugmaggen, darunter einem sehr großen; sie stammte aus dem warmen Oberflächenwasser, entweder von Port Natal oder südlich von St. Helena (23° s. Br.), was sich leider, infolge einer Verwechslung der Etiketten, nicht feststellen ließ. Die zweite wurde in der Antarktis am 27. März 1903 in der Nähe der Winterstation erbeutet, so daß *Thal. crystallina* jedenfalls eine weite Verbreitung und erstaunliche Unempfindlichkeit gegen Temperaturunterschiede besitzt.

Die Hauptfrage ist natürlich, ob es sich um eine ein- oder zweiglockige Form handelt. Ich möchte letzteres annehmen, vor allem der Bildung des hochaufgeschlitzten Hydröciums wegen, das nach Form und Größe dazu geeignet erscheint, eine zweite Glocke aufzunehmen. In diesem Falle dürfte letztere der ersten, bis auf das Hydröcium, sehr gleichen, ebenso eine kurze Subumbrella mit sehr großer, hochgelegener Somatocyste besitzen, die Verbindung ähnlich wie bei *Cl. ovata* sein.

Beschreibung.

Die Glocke ist so durchsichtig und zart, daß im Wasser anfangs nichts zu erkennen ist als die milchweiße, merkwürdig geformte, niedrige Subumbrella und die ebenfalls weiße, riesige Somatocyste über dieser, nebst dem dichten Büschel bräunlicher Saugmaggen; erst bei längerem Zusehen werden die Umrisse und andere Einzelheiten der breiten, bauchigen, lateral stark abgeplatteten

und oben stumpf zugespitzten kleinen Glocke allmählich sichtbar. Diese hat 5 Kanten, die auf der Glockenspitze entspringen und als breite, außerordentlich zarte Säume auf der leicht gewölbten Subumbrella zum Munde gehen, der gerade abgeschnitten ist. Die paarigen Lateralkanten liegen dabei nicht in der Mitte der Breitseiten, sondern mehr dorsal, in der Nähe der unpaaren Dorsalkante. Diese 3 Kanten verlaufen fast senkrecht, die Ventralkanten dagegen mehr bogenförmig nach abwärts; letztere liegen dicht zusammen und sind am Munde durch einen breiten Saum miteinander verbunden. Die unpaare Ventralfläche ist daher ganz schmal und ähnlich wie bei *Ch. multidentata* bis zur Glockenmitte gespalten, so daß das Hydrörium hier offen ist; die beiden Spaltungsschenkel verlieren sich dabei nach unten allmählich auf der Innenseite der beiden Flügel, die das Hydrörium begrenzen.

Die innere Organisation ist sehr merkwürdig, und ähnliches bisher noch nicht zur Beobachtung gekommen. Die Subumbrella, deren Muskulatur schön erhalten war, ist klein, eng und steigt, stark verjüngt, schräg nach oben; ihre Längsachse ist also gegen jene der Glocke geneigt, so daß der ovale Mund genau in der Mitte der Basis liegt, die kleine runde Kuppe dagegen nicht weit von der Dorsalkante, zudem unter der Glockenmitte; die Subumbrella ist kurz und cylindrisch, mit konkaver Dorsal- und konvexer Ventralwand. Der Gefäßpol liegt fast apikal, dicht unter der Subumbrellarkuppe. Das Gefäßsystem ist dem der Unterglocken ähnlich, da die Lateralgefäß, infolge der hohen Lage des Gefäßpoles, direkt zum Ringkanal gehen.

Das Hydrörium stellt einen weiten, fast auf seiner ganzen Länge offenen, oben kuppelförmigen Raum dar, dessen Kuppe sich über der Glockenmitte und der Subumbrella befindet. Seine Dorsalwand geht im Bogen zur Subumbrella, die es gerade beim Gefäßpol berührt, um von hier an dieser dicht anzuliegen.

Die Stammwurzel sitzt nicht auf dem höchsten Punkte des Hydröiums, sondern tiefer unten, wie herabgesunken auf dessen Dorsalseite, etwas schräg über dem Gefäßpol, mit dem sie durch das kurze, senkrecht verlaufende Stielgefäß verbunden ist. Auf diese Weise sehen wir die Saugmagen, von denen die eine Glocke noch 3, die andere 4 besaß, schräg ventralwärts statt senkrecht nach unten hängen.

Die Somatocyste ist außerordentlich groß, eine lange, ovale Blase, die schräg auf der Dorsalseite der Hydröiumskuppe liegt, so daß ihr unteres Ende diese nahezu berührt und ihre Längsachse die der Subumbrella in stumpfem Winkel schneidet. Unten ist sie leicht von der Hydröiumskuppe eingedrückt, oben gewölbt. Von ihrem oberen Ende geht ein haarfeiner Kanal senkrecht zur Glockenspitze empor, unter der er mit knopfartiger Verdickung endet. Die Wand der Blase besteht aus großen Saftzellen; in der Mitte ist eine merkwürdige Schicht von großen, rhomboidalen Zellen mit sehr großen Kernen und dicken Membranen vorhanden; diese Schicht durchsetzt die Somatocyste anscheinend in ihrer ganzen Länge und Breite wie ein ausgespanntes Tuch. Näheres war in toto nicht zu ermitteln, und zerstört sollte dieses kostbare Material nicht werden.

4. Subfamilie *Crystallophyinae* nom. nov.

Diagnose: Nur eine Glocke (Oberglocke?) bekannt, pyramidenförmig mit schwachen Kanten, ohne Mundzähne; Subumbrella bis über die Glockenmitte hinreichend. Gefäßpol in der Subumbrellarmitte gelegen. Somatocyste schlau-

förmig, neben der Subumbrella emporsteigend. Hydröcium so lang wie die Glocke und offen.

Crystallophyes amygdalina n. g. n. sp.

(Taf. XXIV, Fig. 5.)

Diagnose: Gallerte sehr fest, wenig durchsichtig. Glocke eiförmig, lateral stark abgeplattet, oben stumpf zugespitzt, unten breit abgerundet, mit 5 wenig flügelartig verbreiterten Kanten, die Lateralkanten dicht neben der unpaaren Dorsalkante gelegen. Subumbrella eine lange Röhre bis zum oberen Glockenviertel reichend; Hydröcium auf der Glockenspitze beginnend, spaltförmig, ganz offen; Somatocyste lange Röhre, in der Mitte verdickt, auf der Ventralseite der Subumbrella senkrecht und median emporsteigend; Stammwurzel zentral neben der Subumbrella gelegen.

Fundnotiz: Deutsche Südpolar-Expedition. 17. III. 03. Vert. 400 m. 3 Gl. 8—9 mm.

Ein einziges Mal wurde diese neue Art gefangen, und zwar 3 Glocken in der Antarktis, in der Nähe der Winterstation. Sie ist besonders interessant durch ihre Fundstelle und auch durch die Ähnlichkeit ihres ganzen Baues mit den übrigen *Diphyidae intermediae*. Jedenfalls steht sie diesen am nächsten, falls sie überhaupt eine Diphyide und im Besitz zweier Glocken ist, wofür dieselben Gründe sprechen wie bei der vorigen Art.

Die Glocken waren vorzüglich erhalten, nur daß der Stamm fehlte und bei zweien die Muskulatur geschrumpft im Innern der Subumbrella lag; sie sind außerordentlich fest, glatt, wenig durchsichtig und haben eine mandelförmige Gestalt: oben stumpf zugespitzt, unten breit abgerundet, lateral stark abgeplattet, so daß bei einer Länge von 8—9 mm und einer Breite von 3 mm, in der Mitte gemessen, die Dicke nur gegen 2 mm auf der Ventralseite betrug; auf der Dorsalseite war letztere noch geringer, da der Querschnitt keilförmig ist. Im Wasser erscheinen die Glocken wie flache, kleine Linsen. Erst bei näherer Besichtigung gewahrt man, daß die Oberfläche nicht ganz eben ist, sondern auf der Dorsalseite, dicht nebeneinander, drei wenig über die Körperoberfläche vorspringende schmale Kanten, eine unpaare Dorsal- und zwei Lateralkanten, vorhanden sind; sie entspringen gemeinsam auf der Spitze und gehen in flachem Bogen zum Munde, wo sie gerade abgeschnitten enden. Diese Kanten machen anfangs nur den Eindruck einer Doppelkontur. Die Dorsalflächen sind schmal und fast eben, die breiten Lateralfächen dagegen leicht gewölbt. Die Ventralkanten gehen etwas gerundet zum Munde; hier bilden sie ein halbrundes Schildchen, das diesen wie eine Falte leicht überragt; sie liegen ebenfalls dicht nebeneinander, so daß nur ein schmaler Spalt zwischen ihnen freibleibt, der in das spaltförmige Hydröcium führt. Dieses ist so lang wie die Glocke selbst, ganz offen und sehr tief; eine Ventralwand fehlt, da seine Seitenwände in der Medianlinie der Glocke in spitzem Winkel zusammenlaufen. Die obere Hälfte des Hydröciums ist seicht, in der Mitte dagegen ziemlich vertieft, und zwar dort, wo der Gefäßpol liegt und die Somatocyste entspringt, und hier stößt es mit der Subumbrella zusammen. Von da an schmiegt es sich dicht an diese.

Die Subumbrella ist ein langes, enges Rohr, ganz in der dorsalen Glockenhälfte gelegen; sie geht senkrecht nach oben und endet, etwas verjüngt, mit runder Kuppe unter dem oberen Glockenviertel, also in ziemlicher Entfernung von der Spitze. Die Subumbrellarmuskulatur muß sehr kräftig sein, da sie den unteren Teil und besonders den Mund so stark kontrahieren kann, daß die Mundöffnung fast verschwindet und sich die Wand der Subumbrella in tiefe Falten legt, wie ich es sonst bei keiner Art gesehen habe. Dementsprechend ist die Glockenbasis bald breiter, bald schmäler, je nach dem Kontraktionszustand.

Der Gefäßpol liegt genau in der Mitte der Subumbrella. Das Gefäßsystem zeigt insofern ein etwas abweichendes Verhalten, als die Lateralgefäße in schwachem Bogen direkt nach abwärts zum Ringkanal gehen statt erst emporzusteigen. Interessant ist auch, daß ein Stielkanal fehlt, denn die Basis der Somatocyste sitzt dicht am Gefäßpol, zwischen Subumbrella und Hydröcium, wo beide zusammenstoßen. Die Somatocyste geht als feiner Kanal senkrecht nach oben in der Medianlinie der Glocke und endet unter der Glockenspitze, nachdem sie ein bis zwei größere oder kleinere, blasige Aussackungen gebildet hat, deren Form sehr verschieden ist; bei der größeren unteren sind die großen Saftzellen schön zu sehen.

Eudoxia foliata n. sp.

(Taf. XXIV, Fig. 6.)

Fundnotiz: Deutsche Südpolar-Expedition: 26. IX. 03. Vert. 3000 m. 1 Ex. 5,5 mm.

In dem überaus reichen Zug vom 26. September 1903 fand ich ein einziges, recht mäßig erhaltenes Exemplar einer Eudoxie, die jedenfalls mit keiner bisher bekannten identisch ist und nach ihrem Aussehen vielleicht zu *Ch. multidentata* LENS u. v. R. gehört. Wie diese, ist sie vollständig durchsichtig, die Gallerte sehr zart, weich und wenig entwickelt, die Oberfläche mit zahlreichen Fältchen bedeckt.

Das Deckstück gleicht einem langen, schmalen Blatt, dessen Seitenränder etwas eingeschlagen sind. Unten ist es gerade abgestutzt, oben stark verjüngt und gerundet. Fast in der Mitte sitzt die Gonophore, wo auch die Phylocyste entspringt; diese besteht aus 2 langen, dünnen Kanälen, von denen der obere senkrecht zum oberen Rande des Deckstückes steigt, dicht unter dem es blind endet, während der untere senkrecht nach unten geht und in einiger Entfernung vom Basalrand endet.

Die Gonophore — ob Spezialschwimmglocke oder Geschlechtsglocke blieb fraglich — ist ein weiter, runder Sack, unten gerade abgeschnitten, oben verjüngt und gerundet. Am Munde fehlen Zähne und Schuppe. Die Subumbrellarmuskulatur war ganz zerstört und daher nichts von den Gefäßten zu sehen.

Ein sehr langer Saugmagen hatte sich erhalten, doch konnte ich nichts an ihm unterscheiden.

III. Tribus Oppositae (Prayomorphae) CHUN.

I. Tribus *Oppositae* CHUN. 1897, S. 8, 16 (partim).

Familie *Prayidae* BIGELOW. 1911 b, S. 182, 194 (partim).

Eine Oberglocke und 1—3 Unterglocken, opponiert oder kranzförmig angeordnet, von annähernd gleicher rundlicher Form und gleicher Größe, ohne scharfe Kanten und Zähnelung.

Subumbrella niedrig, die Gefäßpole apikal einander gegenüber gelegen. Radialgefäße kompliziert, bei allen Glocken gleich.

Hydröcien aller Glocken gleich lang, offen, einfach.

Somatocyste aller Glocken gleich und verzweigt.

Die Stammgruppen werden teilweise als Eudoxien frei(?).

Die beim Tribus *Intermediae* begonnene Umwandlung hat hier bei den *Prayomorphae* ihre Vollendung erreicht, wie Kapitel III besprochen. Die allmähliche Annäherung der beiden Haupt-

glocken hat in bezug auf Form und inneren Bau zur vollständigen Gleichheit geführt, bezüglich der Lage zur vollständigen Opposition. Damit gehört der Tribus *Opposita* nicht, wie bei CHUN und anderen, als Tribus I an die Spitze, sondern als Tribus III an den Schluß der Diphyiden.

Ursprünglich umfaßte dieser Tribus 4 Unterfamilien: *Amphicaryoninae* CHUN, *Prayinae* KÖLLIKER, *Desmophyinae* HAECKEL und *Stephanophyinae* CHUN. Sie enthält jetzt nur noch die *Prayinae* (siehe III. Kapitel), und die *Stephanophyinae*, denn die *Amphicaryoninae* vereinige ich mit der neuen Familie der *Dimophyidae*, da sie rückgebildet sind, während die *Desmophyinae* so abweichend gebaut sind, daß sie vorläufig nur als Anhang der Calycophoren behandelt werden können, bis weiteres über sie bekannt ist. Die Stellung der *Stephanophyinae* ist allerdings ebenfalls noch problematisch, doch mögen sie einstweilen hier stehen bleiben.

I. Subfamilie *Prayinae* KÖLLIKER
2 opponierte Glocken.

II. Subfamilie *Stephanophyinae* CHUN
4 zu einem Kranz geordnete Glocken.

I. Subfamilie *Prayinae* KÖLLIKER.

- Prayidae* KÖLLIKER. 1853, S. 33.
Prayidae HUXLEY. 1859, S. 29.
Prayinae HAECKEL. 1888, S. 145.
Prayinae CHUN. 1897, S. 8, 12.
Rosacea SCHNEIDER. 1898, S. 78.
Prayinae BIGELOW. 1911 b, S. 197—199 (partim).

Diagnose: 2 opponierte Glocken.

Diese Subfamilie ist von besonderer Bedeutung, weil CHUN bei ihr, und zwar bei *Pr. cymbiformis* D. CHIAJE, den theoretisch außerordentlich wichtigen Wechsel beider Hauptglocken beobachtete, diese Beobachtung dann verallgemeinerte und aus ihr sehr wichtige Schlüsse für die ganze Klasse der Siphonophoren zog (s. Kapitel III). Meine eigenen Untersuchungen decken sich auch hier nicht mit denen CHUNS, wie bei *Pr. cymbiformis* ausgeführt werden soll. Nach diesen hat es vielmehr den Anschein, als ob sich die Prayinen bezüglich des Glockenwechsels genau so wie die Diphyinen und Abylinen verhalten. Sollte bei *Praya* ein Wechsel der beiden Hauptglocken doch vorkommen, zum Unterschied von allen bisher von mir daraufhin untersuchten Calycophoren — zu einem definitiven Schluß reichen meine Untersuchungen nicht aus —, dann könnte er kaum oder nur ausnahmsweise in der von CHUN geschilderten Weise vor sich gehen. Jedenfalls fehlt er aber bei der neuen *Pr. tuberculata*, nach ihrem ganzen Bau zu urteilen.

Umgekehrt ist die von CHUN verneinte Frage nach dem Vorhandensein von Eudoxien mit ihren theoretisch wichtigen Folgerungen (Näheres bei *Pr. cymbiformis*), wahrscheinlich zu bejahen, und es fragt sich nur, ob diese bei allen oder nur bei einigen Arten vorkommen.

Die Unterfamilie umfaßt, nach CHUN und HAECKEL, 2 Gattungen: *Praya* BLAINVILLE und *Lilyopsis* CHUN, je nach dem Fehlen oder Vorhandensein von Spezialschwimmglocken. Eine 3. Gattung, *Nectodroma*, fügte BIGELOW (1911 b) hinzu. Zugleich ersetzte er den Namen *Lilyopsis* CHUN durch *Rosacea* Q. und G., weil die erste bekannte *Praya* mit Spezialschwimmglocken, *Pr. diphyses* VOGT, wahrscheinlich identisch sei mit der von QUOY und GAIMARD als *Rosacea plicata* beschriebenen und abgebildeten Art. Das hatte auch SCHNEIDER vermutet. Neuerdings hat aber BIGELOW (1913) das Vorhandensein von Spezialschwimmglocken bei *Pr. diphyses*

VOGT wieder in Frage gestellt, jedenfalls mit Recht, und dann zugleich auch ihren generischen Unterschied von *Pr. cymbiformis*.

Ich selbst vereinige die Gattung *Lilyopsis* resp. *Rosacea* mit *Praya*, weil das Vorhandensein von Spezialschwimmglocken, wie früher ausgeführt, als Gattungsmerkmal keine Berechtigung hat, und nur zum Auseinanderreissen nächstverwandter Arten führt. Daß *Pr. cymbiformis* und *Pr. diphyses* sehr nahe verwandt sind, geht aus allen Beschreibungen, speziell auch aus den neuesten Untersuchungen BIGELOWS deutlich hervor. Den Namen *Praya* behalte ich bei, da alle, als *Rosacea* beschriebenen Arten zweifelhaft sind, und von den alten mit Sicherheit nur *Praya dubia* Q. und G. zu erkennen ist. Allerdings müßte er, den Regeln entsprechend, dieser sehr abweichenden und bisher zweifelhaften Art verbleiben, die neuerdings von BIGELOW wiedergefunden und mit einer von ihm entdeckten, ebenso abweichenden Prayine zur Gattung *Nectodroma* erhoben wurde. Die bisher als *Praya* wohlbekannten Arten müßten statt dessen einen anderen Namen erhalten. Eine so wenig praktische Änderung vorzunehmen, kann ich mich nicht entschließen, behalte daher für letztere den längst eingebürgerten Namen *Praya* bei und belasse den Namen *Nectodroma* den anderen, durch eine reich verzweigte Somatocyste und zahlreiche Radialgefäß ausgezeichneten Prayinen.

Die einzelnen Arten hat BIGELOW ausführlich besprochen, auch auf die große Unstimmigkeit in der Benennung hingewiesen. Nach ihm sind nur 4 alte Arten anzuerkennen: *Pr. cymbiformis* (D. CHIAJE), *Pr. diphyses* VOGT, *Pr. medusa* METSCHNIKOFF und *Nectodroma dubia* Q. und G. Dabei hat er versucht, die verschiedenen Synonyme zusammenzustellen. Den gleichen Versuch habe ich gemacht, und wenn sich auch unser Ergebnis im ganzen deckt, so sind doch einige Verschiedenheiten bezüglich der Zugehörigkeit gewisser Arten einerseits zu *Pr. diphyses*, andererseits zu *Pr. cymbiformis* geblieben. Der Grund liegt darin, daß beide Arten nach allen Beschreibungen und Abbildungen außerordentlich ähnlich sind, so daß sie sich nicht leicht unterscheiden lassen; zudem zeigen sie, wie BIGELOW nachwies, so große individuelle Schwankungen, daß er selbst nicht mit Sicherheit zu entscheiden vermochte, ob die von ihm im Material des tropischen Pazifischen Ozeans gefundenen *Praya*-Glocken, die er von den ebenfalls vorhandenen *Pr. cymbiformis*-Glocken unterschied, solche von *Pr. diphyses* waren oder nicht, obwohl er die letztere aus dem Biscaya-Material kannte. Daß unter diesen Umständen die Beschreibungen der älteren Autoren, so von QUOY und GAIMARD und BLAINVILLE zur Unterscheidung nicht genügen, ist selbstverständlich. Deshalb halte ich es für zweckmäßiger, radikal vorzugehen und alle zweifelhaften Arten ganz zu streichen, da sie nur Verwirrung anrichten und keinen weiteren Wert haben als zu zeigen, daß Prayinen an den betreffenden Fundstellen vorkamen. So ist unbedingt HUXLEYS *Pr. diphyses*, die er mit einem Fragezeichen versah, weil seine einzige Glocke nicht einwandfrei zu bestimmen war, unter die zweifelhaften Arten zu verweisen, ebenso die sämtlichen alten *Rosacea*-Arten. Wegen ungenügender Beschreibung sind des weiteren auszuscheiden: *Pr. californica* GRAVIER, *Pr. blaino* FEWKES, *Pr. gracilis* FEWKES und die als *Pr. maxima* und *L. diphyses* bestimmten 5 Glocken der Siboga-Expedition; deren Erhaltungszustand gestattete kaum mehr als die Bestimmung der Unterfamilie. Ich frage mich sogar, ob diese nicht Primärglocken von *Hippopodius* waren, da die Größe und die Stationen, wie schließlich die betreffende Abbildung hiermit stimmen würden bei der großen Ähnlichkeit beider, und sonst keine einzige Primärglocke

im Siboga-Material vorhanden war. Auch die *Pr. diphyses* von BEDOT und LO BIANCO aus Neapel ist vorläufig auszuscheiden; sie ist sehr wahrscheinlich identisch mit der viel gemeineren *Pr. cymbiformis*, die in den betreffenden Stationslisten fehlt; zudem scheint letztere dort allgemein als *Pr. diphyses* bezeichnet zu werden, nach dem gekauften Material des Berliner Museums. Somit kommen folgende Arten in Wegfall, wodurch das Bild der geographischen Verbreitung der anderen ein viel richtigeres wird, was bei Aufstellung der Liste der Synonyme nicht übersehen werden darf:

- Rosacea plicata* QUOY et GAIMARD. 1827, S. 177, Taf. IV B, Fig. 4.
Rosacea ceutensis QUOY et GAIMARD. 1827, S. 176, Taf. IV B, Fig. 2, 3.
Rhizophysa filiformis DELLE CHIAJE. 1829, Taf. L, Fig. 3.
Diphyes prayensis QUOY et GAIMARD. 1834, S. 106—107, Taf. V, Fig. 37, 38. Cap Verden.
Praya dubia BLAINVILLE. 1834, S. 137, Taf. XVI, Fig. 4.
Rosacea ceutensis BLAINVILLE. 1834, S. 140 (partim), Taf. VI.
Praya diphyses LESSON. 1843, S. 144.
Praya diphyses HUXLEY. 1859. S. 30, 53, Taf. III, Fig. 3, 3 a. Indischer Ozean, Torres-Straße,
Praya diphyses BEDOT. 1882. S. 122. Neapel. [Südl. Atlantischer Ozean.
Praya blaino FEWKES. 1883 a, S. 845.
Praya gracilis FEWKES. 1883 a, S. 841.
Lilyopsis catena HAECKEL. 1888, S. 150. Canarische Inseln.
Praya californica GRAVIER. 1899, S. 87—93, Fig. 1—4. Californien.
Praya maxima LENZ und VAN RIEMSDIJK. 1908, S. 17. Malayischer Archipel.
Lilyopsis diphyses LENZ und VAN RIEMSDIJK. Dito.
Praya diphyses LO BIANCO. 1908/9, S. 446. Neapel.

Die beiden Gattungen *Praya* und *Nectodroma* sind nach ihrer Somatocyste — zweiästig bei ersterer, vielästig bei letzterer — und nach den Radialkanälen — 4 bei ersterer, zahlreich bei letzterer — leicht zu unterscheiden.

Genus *Praya* BLAINVILLE.

- | | |
|--|--|
| <i>Praya</i> BLAINVILLE. 1834, S. 137. | <i>Lilyopsis</i> CHUN. 1885, S. 18; 1897, S. 12. |
| <i>Physalia</i> DELLE CHIAJE. 1841, S. 117. | <i>Praya</i> HAECKEL. 1888, S. 14, 15. |
| <i>Praya</i> VOGT. 1852, S. 144. | <i>Lilyopsis</i> HAECKEL. 1888, S. 145, 150. |
| <i>Praya</i> LEUCKART. 1854, S. 38. | <i>Rosacea</i> SCHNEIDER. 1898, S. 78 (partim). |
| <i>Praya</i> GEGENBAUR. 1854, S. 453. | <i>Praya</i> BIGELOW. 1911, S. 200. |
| <i>Praya</i> CHUN. 1885, S. 18; 1897, S. 12. | <i>Rosacea</i> BIGELOW. 1911 b, S. 201. |

Diagnose: Hauptglocken mit 4 unverzweigten Radialgefäß, die Lateral-gefäß geschnürt. Somatocyste zweiästig.

Zu dieser Gattung zählen nunmehr, nach Vereinigung mit *Lilyopsis* CHUN, 3 Arten: 1. *Pr. cymbiformis* (DELLA CHIAJE), die ihren Namen, trotz Ausscheidung der zweifelhaften Arten resp. Synonyme beibehält, 2. *Pr. diphyses* VOGT, und 3. *Pr. medusa* METSCHNIKOFF, mit welcher BIGELOW, auf dessen Ausführungen (1911 b, S. 197—199) ich verweise, *Lilyopsis rosea* CHUN identifizierte.

Ich selbst konnte nur die erste untersuchen, und zwar konserviert und lebend. Über die beiden anderen fehlt mir deshalb ein Urteil, doch halte ich es mindestens für sehr wahrscheinlich, daß sie identisch sind, vielleicht mit Ausschluß der, unter *Pr. medusa* angeführten Arten: *Lilyopsis*

rosea BEDOT, *Rosacea medusa* BIGELOW und vielleicht auch *Lilyopsis rosea* CHUN, die zusammen eine 3. Art: *Pr. rosea* CHUN bilden würden. Jedenfalls im Mittelmeer scheinen nach allen Berichten und nach den Stationslisten nur 2 Arten: *Pr. cymbiformis* (DELLE CHIAJE) und *Pr. diphyses* VOGT vorzukommen; letztere wäre also mit *Pr. medusa* METSCHNIKOFF identisch. In Villefranche werden diese beiden tatsächlich für identisch erklärt.

Im folgenden führe ich vorläufig noch *Pr. medusa* neben *Pr. diphyses* mit den von BIGELOW angegebenen Synonymen an, soweit diese nicht zu den oben aufgezählten, ganz zweifelhaften Arten gehören. Die Beschreibungen habe ich, so gut es ging, nach BEDOT, CHUN und BIGELOW zusammengestellt, da mir die betreffenden Arbeiten von GRAEFFE und METSCHNIKOFF nicht zugänglich waren.

Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition fand sich eine neue, 4. Art, die den Namen *Pr. tuberculata* erhalten hat, während die 3 anderen vollständig fehlten.

Die Unterscheidungsmerkmale sind wie folgt:

Pr. cymbiformis (D. CHIAJE): Glocken cylindrisch, die Unterglocke ganz von der Oberglocke umfaßt. Subumbrella klein, kugelig. Hydröcium lang; Somatocyste normal. Phylocyste aus 4 Gefäßen bestehend.

Pr. diphyses VOGT: Glocken eiförmig, die Unterglocke wenig von der Oberglocke umfaßt. Subumbrella rundlich. Hydröcium kurz und tief; oberer Ast der Somatocyste abgeknickt, am Ende kolbig erweitert. Phylocyste aus 6 am Ende kolbig erweiterten Gefäßen bestehend.

Pr. medusa METSCHNIKOFF: Glocken von der Seite gesehen keilförmig, die Unterglocke nicht von der Oberglocke umfaßt. Subumbrella sehr groß, flach. Hydröcium lang. Somatocyste? Phylocyste mit 6 Gefäßen.

Pr. tuberculata n. sp. Glocken rundlich, die Unterglocke ganz von der Oberglocke umfaßt; die Ventralseiten verschieden, die der Oberglocke stark spaltartig vertieft, die der Unterglocke flach, mit 4 großen Höckern. Subumbrella fast kugelig. Hydröcium lang, Somatocyste normal. Phylocyste?

* *Praya cymbiformis* (D. CHIAJE).

- Physalia cymbiformis* DELLE CHIAJE. 1841, S. 117–118, Taf. XXX, Fig. 1. Sizilien.
Praya cymbiformis LEUCKART. 1853, S. 2, Taf. I, Fig. 4 (8–10, 13–15). Nizza.
Praya cymbiformis LEUCKART. 1854. S. 38–50, Taf. XI, Fig. 18–24. Nizza.
Praya maxima GEGENBAUR. 1854 a, S. 19–27, 58, Taf. XVII, Fig. 1–6. Messina.
Praya cymbiformis HUXLEY. 1859, S. 30, Taf. XII, Fig. 2, 3.
Praya cymbiformis KEFERSTEIN und EHLERS. 1861, S. 20, Taf. I, Fig. 28. Neapel.
Praya maxima FEWKES. 1879, S. 322. Villafranca.
Praya cymbiformis GRAEFFE. 1884, S. 29. Triest.
Praya maxima CHUN. 1885, S. 12–13, Taf. II, Fig. 9, 10, 14, 15. Neapel.
Praya maxima CHUN. 1888, S. 771 (1163). Canaren.
Praya maxima (*cymbiformis*) HAECKEL, 1888 S. 108, 146.
Praya (Eudoxella) galea HAECKEL. 1888, S. 108, 146–149, Taf. XXXI, XXXII. Canaren, Tropischer und subtropischer Atlantischer Ozean.
Praya cymbiformis SCHNEIDER. 1896, Taf. XLIV, Fig. 11–14; Taf. XLV, Fig. 32. [pischer Atlantischer Ozean.
Rosacea cymbiformis SCHNEIDER. 1898, S. 79.
Praya cymbiformis CHUN. 1897 b, S. 4–15, 102.
Praya cymbiformis BIGELOW. 1911 b, S. 198, 200–201, Taf. II, Fig. 1–6. Östl. trop. Pazifischer Ozean.
Diagnose: Glocken cylindrisch, die Oberglocke umfaßt die meist etwas höher gelegene Unterglocke. Hydröcium so lang

wie die Glocke. Subumbrella klein, kugelig. Somatozyste normal. Stielkanal oral vom Stammkanal entspringend. Die Lateralgefäßze zeigen vielfache Windungen.

Deckblatt bohnenförmig mit zwei Lappen; Phylocyste 4, am Ende nicht kolbig erweiterte Kanäle.

Geschlechtsglocke lateral abgeplattet, mit 2 opponierten Flügeln, einem großen dorsalen und einem kleinen ventralen. Spezialschwimmglocken fehlen.

Monöisch. Eudoxien?

Farbe: Saugmagen, Tentakelknöpfe und ♂ Klöppel königsgelb.

Größe: Glocken 60 mm lang, Stamm über 1 m.

Fundnotiz: Valparaiso, „Prinz Adalbert“. Dr. SANDER, 27. Mai 1885, 1 gr. Ex.

Pr. cymbiformis wurde zum erstenmal von DELLE CHIAJE, dann von LEUCKART abgebildet, allerdings nur sehr kurz beschrieben. Eine ausführliche Beschreibung hat zuerst GEGENBAUR gegeben, der diese Art bei Messina fand, *Pr. maxima* nannte und dabei die Unterschiede von *Pr. diphyses* hervorhob, die er dort ebenfalls sah. Später kam *Pr. cymbiformis* durch KEFERSTEIN und EHLLERS auch bei Neapel zur Beobachtung, die GEGENBAURS Beschreibung in einigen Punkten, so bezüglich der Cormidien ergänzten. HUXLEY reproduzierte GEGENBAURS Abbildung, ohne die eine oder andere gesehen zu haben.

Pr. cymbiformis wurde später von GRAEFFE bei Triest, von CHUN bei Neapel und, allerdings selten, bei den Canaren gefangen, hier auch von HAECKEL, da jedenfalls dessen *Pr. galea*, nach den Abbildungen, mit ihr identisch ist. Im Material der Plankton-Expedition und in jenem aus dem Golf von Biscaya (BIGELOW 1911 a) fehlte sie dagegen vollständig, ebenso in jenem der Deutschen Südpolar-Expedition, während die Challenger immerhin einige lose Deckstücke an einer Station des Atlantischen Ozeans unter dem 10.[°] 55.' s. Br. und dem 17.[°] 16.' w. L. fing. An den Küsten Nordamerikas, wie an den Küsten des westlichen und nördlichen Europa ist sie noch niemals gesehen worden.

Im Pazifischen Ozean wurde sie lediglich von der Albatross-Expedition nach den östlichen Tropen gefunden, aber auch nur in 2 Kolonien und 4 losen Glocken, während die Expedition nach dem Norden (BIGELOW 1913) sie ebensowenig mitbrachte wie DOFLEIN aus Japan. Aus dem Indischen Ozean liegt kein einziger einwandfreier Bericht vor, wenn es auch nicht unmöglich ist, daß sie dort, bzw. im Malayischen Archipel wenigstens von der Siboga erbeutet wurde.

Im Berliner Museum fand sich, außer einem Exemplar aus Neapel, ein sehr großes und wohlerhaltenes, das Dr. SANDER von Valparaiso mitgebracht hatte; dessen Glocken besaßen eine Länge von 32 mm; der Stamm mußte mindestens 1 m lang gewesen sein und hatte noch eine riesige Anzahl Cormidien.

Demnach ist *Pr. cymbiformis* eine weitverbreitete, aber im ganzen seltenere Art, die nur im Mittelmeer verhältnismäßig gemein zu sein scheint. Bei Messina bezeichnet sie GEGENBAUR als „selten“ und nur Januar bis März vorkommend; bei Neapel erwähnt sie LO BIANCO — falls tatsächlich seine *Pr. diphyses* mit ihr identisch ist — als „manchmal im Winter und Frühjahr zahlreich“, während in Triest, nach GRAEFFE, nur kleine, oft verstümmelte Exemplare und nur während des Winters und Frühjahrs vorkommen.

Über die Entwicklung ist so gut wie nichts bekannt. Ich selbst konnte bisher nur feststellen, daß die Größenunterschiede zwischen beiden Hauptglocken bei jüngeren Exemplaren ziemlich bedeutende sind, um mit dem Alter immer mehr zu verschwinden, so daß bei ausge-

wachsenen Exemplaren beide Glocken ungefähr gleiche Größe haben. In der Jugend ist zudem der Verlauf der Lateralgefäße einfacher als später.

Die Untersuchung von lebendem Material in Villefranche (Frühjahr 1913) war ganz besonders wertvoll im Hinblick auf die Kapitel III besprochenen Angaben CHUNS über den Ersatz der beiden Hauptglocken. Glücklicherweise wurde gutes Material während meines Aufenthalts von drei Monaten relativ häufig eingebracht, so daß ich eine große Anzahl frisch gefangener Exemplare, ebenso sehr zahlreiche konservierte untersuchen konnte. Ferner gelang es, über 12 Exemplare bis zu 10 Tagen am Leben zu erhalten und zu beobachten. Das Ergebnis war kein anderes wie z. B. bei *Diphyes* und *Abyla*. Niemals fand ich den leitesten Anhaltspunkt dafür, daß die Oberglocke ersetzt wird. Auch die bei einigen wenigen Exemplaren vorhandenen jungen Glocken waren, nach ihrer Lage zu urteilen, stets Ersatzglocken für die Unterglocke, niemals für die Oberglocke. Und bei den lebend beobachteten Exemplaren fand überhaupt nie ein Glockenwechsel statt. Zudem spricht der Bau der beiden Hauptglocken dagegen, daß ihre Lage in der von CHUN beschriebenen Weise vertauscht, d. h. die Unterglocke zu einer umfassenden, oberen Glocke werden könnte, denn die Glocken sind nach meinen Untersuchungen weniger ähnlich, wie im allgemeinen angegeben wird und wie aus den Abbildungen hervorgeht. Bei der Oberglocke ist das Hydröcium weit, ein breiter und tiefer Kanal zwischen zwei dicken Lippen, bei der Unterglocke dagegen ein ganz schmaler Spalt, zwischen dünn ausgezogenen Lippen. So läuft die Dorsalseite keilförmig zusammen und schiebt sich in das Hydröcium der Oberglocke ein. Wäre die Gallerte weich und nachgiebig ließe sich immerhin denken, daß die heranwachsende Ersatzglocke das Hydröcium der Unterglocke, die durch den Glockenwechsel zur Oberglocke werden soll, allmählich ausweitet, wodurch diese das Aussehen der ursprünglichen Oberglocke erhält. Tatsächlich ist aber bei *Pr. cymbiformis* die Gallerte von außerordentlicher Festigkeit und Widerstandskraft, ähnlich wie z. B. bei *Abyla*, so daß eine derartige, formale Veränderung schwer vorstellbar ist, außer vielleicht in ganz früher Jugend; und junge Kolonien habe ich leider bisher nicht zu sehen bekommen.

Aus allen diesen Gründen ist der Schluß naheliegend, daß bei *Pr. cymbiformis* ebenso wie bei *Diphyes* und *Abyla* ein Wechsel der Oberglocken nicht vorkommt, wenn auch hierüber erst weitere Untersuchungen angestellt werden müssen. Allerdings ist eine diesbezügliche Täuschung sehr leicht möglich, bei der Ähnlichkeit dieser Glocken, so daß hauptsächlich die Genese Aufschluß über ihre morphologische Bedeutung geben kann. Die Angaben CHUNS dürften vielleicht durch eine solche Täuschung ihre Erklärung finden.

Noch in einem zweiten Punkt haben meine Untersuchungen zu einem anderen Resultat wie bei CHUN geführt, nämlich bezüglich der Zahl der Ersatzglocken. Nach CHUN (1897 S. 14—15) findet bei *Praya* wie bei *Galeolaria*, im Gegensatz zu *Diphyes* und *Abyla*, ein ständiger Ersatz der Hauptglocken durch nachrückende Reserveglocken statt, so daß bei ersteren viel mehr Glocken angelegt werden, als bei letzteren. Diese Tatsache brachte CHUN in direkte Verbindung mit der Sessilität der Stammgruppen bei *Praya* und *Galeolaria*, indem dorten, „wo ein oft enorm langer Stamm mit seinen sessil bleibenden Gruppen an die Arbeitsleistung der Schwimmglocken erhöhte Ansprüche stellt, zahlreiche Reserveglocken auftreten“. Diese sind dagegen überflüssig bei jenen Formen, deren Kolonien durch die Bildung von Eudoxien entlastet werden. Beide Erscheinungen

sollen also in Korrelation miteinander stehen. Dieser Auffassung habe ich bereits den Boden entzogen durch den Nachweis, daß ein Teil der Galeolarien jedenfalls Eudoxien produziert. Umgekehrt konnte ich nunmehr nachweisen, daß bei *Praya* der Ersatz der Glocken mindestens nicht häufiger, vielleicht sogar seltener ist als bei *Diphyes* und *Abyla*, da ich bei *Pr. cymbiformis* nur ausnahmsweise Ersatzglocken und zudem gleichzeitig nie mehr als eine fand, während bei ersteren häufig zwei angetroffen werden, manchmal sogar die Anlage einer dritten.

Das führt zu einem dritten Punkt, der in engstem Zusammenhang mit dieser Auffassung CHUNS steht, nämlich zur Frage, ob *Pr. cymbiformis* wirklich, wie behauptet, keine Eudoxien hat? KEFERSTEIN und EHRLERS schreiben, „daß der Stamm an seinem älteren Teil zwischen je zwei Gruppen sich verdickt . . . und an dieser Stelle dann die Trennung zu den Eudoxiengruppen erfolgt“. HAECKEL vermutet stark, daß bei seiner *Pr. galea* Eudoxien vorhanden sind, und fand weitere Untersuchungen hierüber nötig, womit er unzweifelhaft recht hat. Jedenfalls ist es nach dem ganzen Bau der Cormidien das Wahrscheinlichere, daß diese sich mit der Zeit ablösen und ein selbständiges Leben führen, so wie die Cormidien von *G. truncata* (SARS), und zwar um so mehr, als bei *Pr. medusa* METSCHNIKOFF Eudoxien tatsächlich nach der Beschreibung vorhanden sind. Den Deduktionen CHUNS aus der Zahl der Ersatzglocken und der Sessilität der Stammgruppen fehlt also die nötige Unterlage.

Indem ich auf die Beschreibungen GEGENBAURS und HAECKELS, die Textfig. 5 b, p. 34 und meine Diagnose verweise, genügt es zu bemerken, daß diese Art eine außerordentliche Größe erreicht. HAECKEL erwähnt ein Exemplar, dessen Glocken eine Länge von 50 mm besaßen bei einer Breite von 35 resp. 25 mm. Ich selbst sah in Villefranche häufig Exemplare mit Glocken bis zu einer Länge von 60 mm.

*** *Praya diphyes* VOGT.

Diphyes Braya VOGT. 1851 a, V. I, S. 140, Textfig. 130—131. Nizza.

Rhizophysa filiformis VOGT. 1851 b, S. 522. Nizza.

Praya diphyes KÖLLIKER. 1853 a, S. 33—36, Taf. IX. Messina.

Diphyes Praya VOGT. 1854, S. 99—109, Taf. XVI, XVIII. Nizza.

Praya diphyes GEGENBAUR. 1854, S. 21, 26, 58. Messina.

Praya diphyes LEUCKART. 1854, S. 40.

Praya filiformis KEFERSTEIN und EHRLERS. 1861, S. 20—22, Taf. I, Fig. 18, 27; Taf. IV, Fig. 7—8, Taf. V, Fig. 8—11.

Praya diphyes FEWKES. 1879, S. 322. Villafranca. [Messina.]

Lilyopsis (Praya) diphyes CHUN. 1885, S. 15 (525), 18 (528).

Lilyopsis diphyes CHUN. 1888, S. 771 (1163). Canaren.

Rosacea plicata SCHNEIDER. 1898, S. 78—79.

Rosacea plicata BIGELOW. 1911 a, S. 341—343. Golf von Biscaya.

? *Rosacea plicata* BIGELOW. 1911 b, S. 201—203, Taf. II, Fig. 7—9. Östlicher tropisch. Pazifischer Ozean.

Rosacea plicata BIGELOW. 1913, S. 64—65. Nördlicher Pazifischer Ozean.

Diagnose: Sehr ähnlich *Pr. cymbiformis*: Glocken kürzer, mehr eiförmig, die Unterglocke wenig, und nur in ihrer oberen Hälfte von der Oberglocke umfaßt. Subumbrella rundlich. Hydröcium viel tiefer, aber viel kürzer, in der oberen Glockenhälfte gelegen. Aboraler Ast der Somatocyste oben von der Hydröciumwand abgeknickt und am Ende kolbig erweitert.

Deckblatt fast wie bei *Pr. cymbiformis*; Phyloeyste mit 6 statt 4 Ästen.

Spezial schwimmglöckchen vorhanden (?), kegelförmig, ohne Kanten?

Monöcisch. Eudoxien?

Farbe: Nesselknöpfe gelb.

Größe: über 1 m (VOGT).

Pr. diphyes gleicht *Pr. cymbiformis* so sehr, daß vielfache Zweifel über ihre Identität und ihre Synonyme geherrscht haben und noch herrschen. Das gleiche gilt von *Pr. medusa* METSCHNIKOFF, wie früher bemerkt. Deutlich beschrieben wurde sie zuerst von VOGT (1854, S. 100), der sie als „nicht selten“ bei Nizza bezeichnet, wo sie dagegen LEUCKART niemals beobachtete, so daß er ihre Existenz bezweifelte. Ich habe sie dort ebenfalls nicht gesehen und auch sonst nicht beschaffen können, trotz aller Bemühungen. Nach den Stationslisten und mündlichen Mitteilungen kommt sie aber in Villefranche tatsächlich vor, wenn auch viel seltener als *Pr. cymbiformis*. In Messina wurde sie von GEGENBAUR als selten und nur Dezember bis Januar vorkommend bezeichnet, ferner von KÖLLIKER und KEFERSTEIN und EHLERS gesehen. Ob sie bei Neapel auftritt, ist noch nicht sicher festgestellt.

Außerhalb des Mittelmeeres ist sie bisher lediglich von CHUN, und zwar in einem Exemplar bei den Canaren gefangen worden, während BIGELOW sie in Material fand aus dem Golf von Biscaya (10 lose Glocken von 6 Stationen), der Albatross nach dem östlichen, tropischen Pacific (18 Ober- und 11 Unterglocken von 5 Stationen) und der Albatross nach dem nördlichen Pacific (mehrere ganze Exemplare mit jungen Saugmaggen, Gonophoren und Deckstücken, und zahlreiche lose Glocken). Von den 10 Fundstellen der letzteren lagen interessanterweise 6 im Behringsmeer, die übrigen im Ochotskischen (1), Japanischen (1) und Ostchinesischen Meer (2). Nur ein Teil der Glocken hatte die charakteristische, eiförmige Erweiterung am Ende der Somatocyste, während sie bei anderen fehlte, wie bei *Pr. cymbiformis*; das gleiche war der Fall bei den Glocken aus dem tropischen Pacific. Andere Glocken wiederum zeigten alle Übergänge von der einen zur anderen Form; so blieb es zweifelhaft, ob sie wirklich zu *Pr. diphyes* und nicht zu *Pr. cymbiformis* gehören, und ob spezifische Unterschiede zwischen beiden Arten bestehen, da die Frage, ob die erstere Spezialschwimmglocken hat oder nicht, noch offen ist nach BIGELOW. Weder aus KÖLLIKERS noch aus KEFERSTEINS und EHLERS Darstellungen geht das deutlich hervor, und die „Spezialschwimmglocke“ von VOGT kann ebensogut eine Geschlechtsglocke gewesen sein, die ihren Klöppel verloren hat.

Die Beschreibungen und Abbildungen von VOGT, KÖLLIKER und KEFERSTEIN und EHLERS sind alle mehr oder weniger unvollständig und widersprechen teilweise einander. Das Wesentliche habe ich in der Diagnose zusammengestellt. So ist z. B. nach letzteren die Spezialschwimmglocke konisch und hat keine vorspringenden Kanten, im Gegensatz zu *Pr. cymbiformis*; VOGT dagegen bildet solche ab, und deshalb glaubten KEFERSTEIN und EHLERS wie GEGENBAUR, daß VOGT gar nicht *Pr. diphyes*, sondern *Pr. cymbiformis* gesehen habe. Nicht unmöglich ist auch, daß die Verschiedenheit der betreffenden Angaben mit dem Alter zusammenhängt.

*** *Praya medusa* METSCHNIKOFF.

Praya diphyes GRAEFFE. 1860, S. 11, Taf. I, Fig. 1—3. Villafranca.

Praya medusa METSCHNIKOFF. 1870, S. 925, Taf. I. Villafranca.

Praya sp.? FEWKES. 1880 a, S. 146, Taf. III, Fig. 2. Mittelmeer.

Lilyopsis medusa CHUN. 1885, S. 15—16 (525—526).

Lilyopsis rosea CHUN. 1885, S. 15—18 (525—528), Taf. II, Fig. 12, 13. Neapel.

Lilyopsis rosea BEDOT. 1896, S. 357—358, Taf. XVIII, Fig. 1. Amboina.

Rosacea diphyes SCHNEIDER. 1898, S. 81—82.

Rosacea medusa BIGELOW. 1911 b, S. 203—204. Östlicher tropischer Pazifischer Ozean.

Diagnose: Glocken von der Seite keilförmig, die Unterglocke nicht von der Oberglocke umfaßt. Subumbrella sehr groß, flach, Hydröcium so lang wie die Glocke, sehr flach. Somatocyste?

Deckblatt: sonderbar gestreckt, am breiten Ende mit 2 Flügeln; Phylocyste aus 6 Gefäßen bestehend.

Spezialschwimmglocken: rundlich, einseitig flügelförmig verbreitert, mit zahlreichen birnförmigen Höckern am Rande. Monöcisch, die Eudoxien getrennt geschlechtlich.

Farbe: Nesselknöpfe orange. Kleine, rote Flecken am Rande der Spezialschwimmglocken und je ein größerer roter Fleck an 2 Radialgefäß. Größe 11 mm.

Auf das früher Gesagte über diese recht zweifelhafte Art verweisend bemerke ich kurz, daß sie zuerst in Villefranche von METSCHNIKOFF und GRAEFFE, deren Schriften ich nicht beschaffen konnte, und dann von CHUN bei den Canaren beobachtet wurde, der sie allerdings nur kurz in seiner Mitteilung an die Akademie der Wissenschaften erwähnte, jedoch zwei schöne Abbildungen gibt. Ferner wurde von BIGELOW (1911 b) im Material der Albatross-Expedition ein, allerdings nur mäßig erhaltenes Exemplar gefunden, das aus einem offenen Zug aus 300 Faden bei Callao stammte. Schließlich fand BEDOT bei Amboina ein, ebenfalls einziges, aber offenbar sehr schön erhaltenes vollständiges Exemplar, das er abbildet, ohne leider eine Beschreibung zu geben. Die betreffenden Glocken hatten, hiernach berechnet, eine Länge von 9 mm, jene BIGELOWS von 11 mm. Jedenfalls scheint *Pr. medusa* eine ebenso seltene wie interessante Art zu sein, besonders durch das Vorhandensein von zahlreichen, birnförmigen Höckern am Rand der Spezialschwimmglocken, die nach METSCHNIKOFF und CHUN—BEDOT erwähnt sie nicht — wahrscheinlich rudimentären Tentakeln entsprechen.

Praya tuberculata n. sp.
(Taf. XXVII, Fig. 1—5.)

Diagnose: Glocken rundlich, die Unterglocke ganz von der Oberglocke umfaßt. Die Medianseiten unähnlich, bei der Oberglocke mit breiter, kanalartiger, medianer Einsenkung und lippenartiger Verbreiterung der Lateralseiten, bei der Unterglocke abgeplattet, kantig gegen die Oberfläche abgesetzt, der Länge nach in der Mitte vorgewölbt, mit 2 Paar großen Höckern, zu beiden Seiten der Hydröciumlippen.

Subumbrella klein, fast kugelig. Somatocyste aus langem oralen und kurzem aboralen Ast bestehend; der Stielkanal entspringt oral vom Stammkanal.

Cormidien? Farbe?

Größe der Glocken: 20 und 18 mm.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition, 26. IX. 03. Vert. 3000 m, 1 Ex. 21 mm, 3 Gl. 14, 15, 24 mm.

In dem ergiebigen Fang vom 26. September 1903, dicht unter dem Äquator, fand sich eine neue, sehr eigentümliche *Praya*, die allerdings vom Stamm nur noch ein Büschel Cormidien besaß. Die Glocken hatten eine Größe von 24 : 14 mm und 18 : 16 mm, so daß die Oberglocke etwas länger, zugleich aber schmäler als die Unterglocke war, diese dagegen kürzer und breiter, aber auch flacher. Außerdem waren 3 lose, recht mäßig erhaltene, große Glocken vorhanden, von denen 2 jedenfalls hierher gehörten, da sie die charakteristischen Höcker auf der Ventralseite aufwiesen. Ihre Größe betrug 24 : 16 mm, 15 : 12 mm und 14 : 9 mm.

Bei dem vollständigen Exemplar waren die Glocken dicht aneinander geschmiegt, die untere tief in die obere eingesenkt, von deren lippenartigen Lateralseiten umfaßt; so bildeten sie eine einheitliche, länglich-kugelige Masse (Fig. 1). Am gerundeten, aboralen Pol ist eine kleine, trichterförmige Vertiefung zwischen beiden Glocken vorhanden, die in das Innere führt, oral dagegen ein breiter Schlitz für den Austritt des Stammes. Der Mund sieht bei beiden Glocken schief nach außen, statt nach unten, da die Subumbrella schräg in die Gallerte eingelassen ist.

Bei der Oberglocke ist das weniger der Fall als bei der Unterglocke; zudem ist deren Subumbrella fast doppelt so groß als die der ersteren. Die Gallerte ist wenig durchsichtig, ziemlich nachgiebig, aber trotzdem recht zäh und fest, und die Verbindung beider Glocken sehr kräftig, wie schon daraus hervorgeht, daß sie die ganze Untersuchung überstanden, ohne abzureißen.

Im Zusammenhang erscheinen die Glocken nahezu gleich. Die nähtere Untersuchung ergibt, daß sie sehr verschieden sind, indem ihre Medianseiten hochgradige, gegenseitige Anpassung aufweisen, wie sie bei Prayinen einzig dasteht. Auf die theoretische Bedeutung dieser Tatsache habe ich in Kapitel III hingewiesen. Eine gesonderte Besprechung beider Glocken ist daher notwendig.

Oberglocke: sie ist dorsal stark gewölbt, länglich viereckig, mit steil abfallenden Seiten und ganz glatt, ohne Kanten; die Mitte weist eine leichte, gürtelartige Einschnürung auf. Die Ventralseite ist auf ihrer ganzen Länge zur Aufnahme der Unterglocke tief und breit kanalartig eingesenkt, so daß sich hier die Lateralseiten zu zwei dicken, am Rande feiner auslaufenden Lippen ausziehen, von denen die rechte bedeutend größer ist als die linke. In der oberen Glockenhälfte stehen diese Lippen breit auseinander, dem dicken, stark vorgewölbten Oberteil der Unterglocke entsprechend. Zwischen ihnen senkt sich hier das Hydröcium trichterförmig ein und fällt steil gegen die Glockenmitte ab, um dann nahezu senkrecht oralwärts zu gehen. Von der Grenze des unteren Glockendrittels an wird es immer flacher, während sich die Lippen gleichzeitig näher kommen und verkleinern. So bleibt am Mund schließlich nur eine schmale, flache, von den saumartig gewordenen Lippen überragte Grube übrig, in welche der flache und schmale Oralteil der Unterglocke gerade hineinpaßt. Unter dem Mund enden die Lippen als kleine, dicke, halbrunde Wülste. Die dorsale Hydröciumwand weist auf jeder Seite des absteigenden Astes der Somatocyste eine kleine, dornförmige Vertiefung auf, etwas über dem Gefäßpol.

Die Subumbrella, deren Muskulatur wie das Velum und die Radialgefäß zerstört war, ist klein, nahezu kugelig, ihre Ventralwand etwas abgeplattet und steil abfallend, die Dorsalwand gewölbt, am Mund breit saumartig umgeschlagen, wobei dieser Saum halbmondförmig ist, da er sich nach unten allmählich verliert. Das Stielgefäß ist sehr kurz, da es weit vom Stamm, dicht bei der Subumbrella entspringt und direkt zu deren höchstem Punkt geht, so daß der Gefäßpol nicht median, sondern mehr apikal liegt.

Die Somatocyste besteht aus einem sehr langen unteren Ast, der auf dem Boden des Hydröciums verläuft, um unter der Subumbrella, ungefähr ihrer Mitte gegenüber, zu enden, und einem kürzeren und dünnen, etwas schraubig gewundenen oberen Ast, der bis zum aboralen Pol geht. Der Stamm und die kleine, dreieckige Muskellamelle, die sich zwischen beiden Glocken ausspannt, entspringen dementsprechend nicht weit vom aboralen Pol.

Unterglocke: Sie entspricht, von der Oberfläche gesehen, der Oberglocke, nur daß sie etwas breiter, kürzer und weniger stark gewölbt, der Mund fast doppelt so groß ist. Ihre Medianseite ist stark abgeplattet, vielfach modelliert und deutlich gegen die gewölbte Oberfläche durch eine ziemlich scharfe, aber ungezähnte Kante abgesetzt, die etwas nach der Dorsalseite verschoben ist. Diese Kante verläuft schwach gewellt, wodurch der vorstehende Rand der Oberseite verschiedene Breite hat. Bei zusammengefügten Glocken ist dieser Rand deutlich neben den Lippen der Oberglocke zu erkennen. Die Dorsalseite hat auf ihrer ganzen Länge eine Vorwölbung, die in ihrer

oberen Hälfte breit und hoch ist, um sich nach unten allmählich abzuflachen und zu verschmälern, dem Hydrörium der Oberglocke entsprechend. An dieser Vorwölbung sind 4 große, runde Höcker zu erkennen, 2 größere obere, unter dem aboralen Pol, die dicht nebeneinander liegen, nur einen schmalen Spalt zwischen sich freilassend, und zwei kleinere unter der Glockenmitte, die weit auseinanderstehen; letztere flachen sich nach oben und unten allmählich ab und ziehen sich dabei zu langen Graten aus, von welchen die oberen das Hydrörium von beiden Seiten begrenzen und schräg gegen die oberen Ecken der Glocke gehen, wo sie sich allmählich verlieren; die unteren Grade dagegen ziehen im Bogen zu den unteren Glockenecken, wo sie enden. Das eigentliche Hydrörium liegt zwischen den 4 Höckern und ist demnach viel kürzer, zugleich aber auch tiefer als bei der Oberglocke, einer hohen Kuppel mit steilen Wänden vergleichbar. Die Seitenwände bilden dazwischen 2 breite Lippen, welche die trichterförmige Einsenkung des aboralen Poles umfassen.

Die Subumbrella hat die Form einer phrygischen Mütze, wobei ihre lange Dorsalwand steil von der kleinen, dorsal gerichteten Spitze abfällt, während die Ventralwand kurz und gewölbt ist und sich oben breit saumartig, wie bei der Oberglocke, über den Mund schlägt. Dieser ist groß, mehr länglich, unten von der Subumbrella kaum überragt. Auch hier fehlten Muskulatur und Velum vollständig, doch war wenigstens das lange Dorsalgefäß noch zu erkennen, das vom Gefäßpol auf der Spitze der Subumbrella entspringt und gerade zum Mund zieht. Stielgefäß, Muskellamelle und Somatocyste verhalten sich wie bei der Oberglocke.

Über den Stamm und die Cormidien war nichts zu ermitteln, da das kleine Büschel im Hydrörium der Unterglocke nicht ohne Beschädigung der letzteren hätte herausgenommen werden können.

Genus *Nectodroma* BIGELOW.

Nectodroma BIGELOW. 1911 b, S. 204.

Diagnose: Hauptglocken mit zahlreichen Radialgefäßen, verzweigt oder anastomosierend; Somatocyste aus reichverzweigten Kanälen bestehend.

Bisher sind nur zwei Arten, *N. dubia* Q. et G. und *N. reticulata* BIGELOW bekannt, die sich durch ihr Gefäßsystem unterscheiden. Beide sind offenbar selten.

* *Nectodroma dubia* Q. et G.

Diphysa dubia QUOY et GAIMARD. 1834, S. 104, Taf. V, Fig. 34—36. „Côte de la Nouvelle Hollande, environs des Iles Praya dubia LESSON. 1843, S. 143 (von BLAINVILLE 1834, S. 137, Taf. VI, Fig. 4). [de Kangaroos.“

Rosacea dubia SCHNEIDER. 1898, S. 79—81 (partim).

Nectodroma dubia BIGELOW. 1911 b, S. 204—206, Taf. III, Fig. 8, 9. Bei Aguja Point, Südamerika.

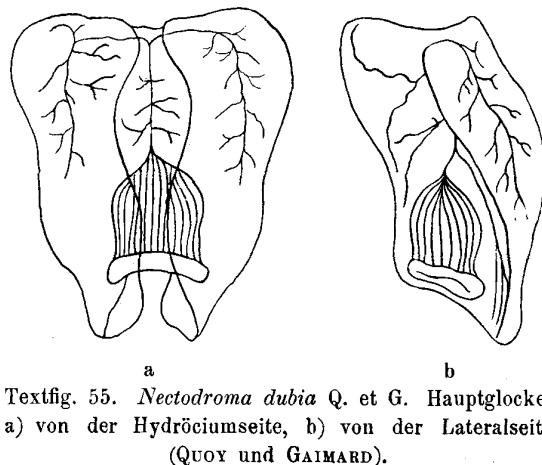
Diagnose: Glocke cylindrisch (jung) oder dorsoventral abgeplattet (alt), nahezu viereckig, nach unten verjüngt. Hydrörium langer, tiefer, offener Spalt; die Hydröcumflügel überragen den Mund weit nach unten. Subumbrella klein und niedrig. Radialgefäß zahlreich und verzweigt, nicht anastomosierend. Somatocyste aus einem kurzen, absteigenden, stets unverzweigten Ast bestehend und einem langen, aufsteigenden, verzweigten; letzterer gabelt sich oben in 2 Äste, die umbiegen und, jederseits reich verzweigt, nach unten verlaufen.

Größe der Glocken: 46 mm lang, 33 mm breit.

Fundnotiz: Valparaiso, „Prinz Adalbert“, Dr. SANDER, 25. III. 1885. 1 Glocke 46 mm.

Ein merkwürdiger Zufall fügte es, daß diese interessante Prayine, die vor nunmehr bald hundert Jahren ein einziges Mal, und zwar von QUOY und GAIMARD bei Südaustralien gefunden worden war und noch 1897 von CHUN (S. 117) als „apokryph“ bezeichnet werden konnte, fast gleichzeitig von BIGELOW und mir im Material der Albatross (1911 b) bzw. des Berliner Museums wieder-

gefunden wurde. Erstere erbeutete in der Nähe der Westküste Südamerikas zwei nahezu gleich große, ganz ähnliche, jedenfalls zusammengehörende Glocken von 40 mm Länge, deren eine noch einen Rest des Stammes mit einigen Knospen enthielt, während ich unter dem von Dr. SANDER bei Valparaiso gefangenen Material eine große, noch recht gut erhaltene Glocke von 46 : 33 mm fand. Diese drei Glocken stimmen mit den betreffenden Zeichnungen und der ausführlichen Beschreibung QUOY und GAIMARDS vollständig überein, so daß an ihrer Identität nicht zu zweifeln ist. BIGELOW gab eine ausführliche Beschreibung und schöne Abbildungen seiner beiden Glocken, auf die ich verweise. Meine Glocke ist jedenfalls bedeutend älter als jene BIGELOWS, trotz des geringen Größenunterschiedes, da das schön erhaltene Kanalsystem der Somatocyste viel komplizierter ist; dadurch entspricht es der Darstellung QUOY und GAIMARDS ganz, die leider keine Maße enthält. Der aufsteigende Ast der Somatocyste entsendet wie dort auf seiner ganzen Länge zahlreiche, teilweise verzweigte, kurze Äste, während diese bei BIGELOWS Glocken fehlen; ferner gehen die beiden Hauptäste, die aus dem aufsteigenden Ast unter dem oberen Pol hervorgehen, tiefer zum Mund herab und sind viel reicher verzweigt, da sich deren Seitenäste ihrerseits gabeln. Zur Erläuterung reproduziere ich hier (Textfig. 55 a und b) die beiden Abbildungen QUOY und GAIMARDS.



Textfig. 55. *Nectodroma dubia* Q. et G. Hauptglocke.
a) von der Hydröriumseite, b) von der Lateralseite
(QUOY und GAIMARD).

Auch die etwas abweichende Form meiner Glocke und jener QUOY und GAIMARDS hängt jedenfalls mit dem Alter zusammen; BIGELOWS Glocken sind mehr lang und cylindrisch, die anderen breit und kurz, fast viereckig, stark dorsoventral abgeplattet und die Dorsalseite hoch gewölbt; meine Glocke verjüngt sich nicht einmal etwas wie jene QUOY und GAIMARDS, und ihre Subumbrella ist zudem sehr viel größer und weiter, was allerdings großenteils auf den vollständigen Verlust der Muskulatur zurückzuführen sein dürfte.

SCHNEIDER hielt *N. dubia* für identisch mit *Stephanophyes superba* CHUN, und tatsächlich zeigt das Kanalsystem der Somatocyste große Ähnlichkeit; von einer Identität kann jedoch keine Rede sein, nachdem BIGELOW die merkwürdige Verzweigung der Radialgefäß bei ersterer, zum Unterschied von letzterer, nachgewiesen hat. Immerhin ist die Frage naheliegend, ob *N. dubia* zur gleichen Familie gehört, also ebenfalls vier, nicht zwei, zu einem Kranze vereinigte Glocken besitzt. Von vornherein ließe sich allerdings erwarten, daß Glocken, die aus einer kranzförmigen Gemeinschaft stammen, eine etwas andere Form besitzen, wie solche, die nur mit einer Seite, der Hydröriumseite, einander angepaßt sind. Erstere müßten eine laterale Abplattung und ein schwach entwickeltes Hydrörium haben, letztere dagegen ein größeres Hydrörium besitzen bei stärkerer Abplattung der Ventral- und Abrundung der Lateralseite. Wenn jedoch die Gallerte sehr weich und nachgiebig ist, wird die isolierte Glocke kaum noch Spuren ihrer ursprünglichen Verbindung erkennen lassen. Nun bemerken QUOY und GAIMARD ausdrücklich, daß die Gallerte *N. dubia*'s sehr weich ist; das gleiche habe ich bei meiner Glocke festgestellt; BIGELOW macht darüber keine Angaben. So läßt sich aus dem Mangel einer lateralen Kompression nichts über das Vorhanden-

sein resp. Fehlen anderer Glocken schließen. Dagegen scheint die Form der Ventralseite mit dem langen, tiefen und offenen Hydröcium auf eine bisseriale, nicht auf eine koronale Anordnung hinzuweisen, wie BIGELOW mit Recht bemerkt, so daß vorläufig diese Art am richtigsten unter die Prayinen eingereiht wird. Das gleiche gilt für die zweite Art.

***** *Nectodroma reticulata* BIGELOW.**

Nectodroma reticulata BIGELOW. 1911 b, S. 206—207, Taf. I, Fig. 7, 8; Taf. III, Fig. 1—7. Östl. trop. Pazif. Ozean.
Nectodroma reticulata BIGELOW 1913 b, S. 65—66. Nördl. Pazif. Ozean.

Diagnose: Sehr ähnlich *N. dubia*; Unterschiede: Die Radialgefäße bilden ein anastomosierendes Netzwerk. Die Somatocyste besteht aus einem kürzeren unteren und einem langen oberen Ast, welch letzterer verzweigte, kurze Äste nach allen vier Richtungen abgibt; er biegt am aboralen Pol um und verläuft dann ohne Verzweigungen oder Gabelung noch ein Stück auf der Dorsalseite der Glocke. Der untere Ast gibt nur unverzweigte kurze Ästchen und nur nach den Lateralseiten ab.

Größe der Glocken: 55 : 22 mm.

Deckblatt: gestreckt mützenförmig. Phylocyste aus 4 langen, nicht gemeinsam entspringenden Kanälen bestehend, von denen nur der eine Seitenästchen abgibt.

BIGELOW fand eine Anzahl loser Glocken und Deckblätter einer neuen Art im Material der beiden letzten Albatross-Expeditionen. Jene der ersten Expedition nebst drei Deckblättern wurden an drei Stationen zwischen dem 10.° und dem 20.° s. Br. und dem 9.° und 100.° w. L. gefangen. Die kleinste dieser vier Glocken hatte eine Länge von 15 mm, die größte von 55 mm. Bei der zweiten Expedition handelte es sich um zwei, wahrscheinlich zusammengehörende Glocken von 42 und 50 mm Länge und vier Deckblätter, die im Japanischen Meer erbeutet wurden.

***** *Archisoma natans* BIGELOW.**

Archisoma natans BIGELOW. 1911 b, S. 266—277, Taf. XX, Fig. 6. Östl. trop. Pazif. Ozean.

Unter diesem Namen beschrieb BIGELOW eine merkwürdige Eudoxie, die von der Albatross-Expedition in einem Exemplar unter 102.° w. L. und 6.° s. Br. westlich von Aguja Point gefangen wurde; sie hatte die riesige Länge von 37 mm. Er hielt sie für die Eudoxie einer Prayine, womit er sicher recht hat; dagegen möchte ich glauben, daß die Mutterkolonie nicht, wie er vermutet, *N. reticulata*, sondern *N. dubia* ist, denn es scheint kaum möglich, daß sich aus den Deckblättern der ersten nach dem Kanalsystem jemals das Deckstück dieser Eudoxie entwickeln könnte. Auch die große Ähnlichkeit in der Form der Geschlechtsglocke mit der Hauptglocke von *N. dubia* spricht für ihre Zusammengehörigkeit, ebenso die erstaunliche Größe und die gleiche, weiche Konsistenz der Gallerte. Jedenfalls ist bisher keine dritte Art bekannt, für welche *Archisoma natans* sonst in Betracht kommen könnte.

II. Subfamilie Stephanophyinae CHUN.

Stephanophyinae CHUN. 1888, S. 1142—1173.

Stephanophyinae CHUN. 1891, S. 6—11.

Diagnose: Vier Glocken zu einem Kranze geordnet. Taster zwischen den Cormidien. Zweierlei Tentakel. Speialschwimmglocken.

Die Stellung dieser äußerst interessanten und merkwürdigen Subfamilie, von der bisher nur eine einzige Art bekannt ist, ist vorläufig, wie Kapitel III ausgeführt, ganz problematisch, denn sie unterscheidet sich in verschiedenen, wesentlichen Punkten, so z. B. durch den Besitz von Tastern und zweierlei Tentakeln scharf von allen Calycophoren. Durch diese Merkmale steht

sie den Physophoren nahe, von denen sie aber vor allem der Mangel einer Pneumatophore scharf unterscheidet.

*** **Stephanophyes superba** CHUN.

Stephanophyes superba CHUN. 1888, S. 1142—1173. Canaren.

Stephanophyes superba CHUN. 1891, S. 1—74, Taf. I—VII. Neapel.

Diese wunderschöne Siphonophore, die durch den Besitz von Spezialschwimmglocken *Pr. diphyses* unter Prayinen, nach ihrem Entdecker, am nächsten stehe, wurde zuerst bei den Canaren gefunden. Später erhielt CHUN durch LO BIANCO Bruchstücke einer Siphonophore, die Dezember 1884 und Januar 1887 bei Neapel gefangen worden war und mit ihr ganz übereinstimmen sollte. Nach der ausführlichen Beschreibung und den schönen Abbildungen zeigt diese Art verschiedene auffallende Eigentümlichkeiten, die ihre Stellung ganz problematisch erscheinen lassen.

Für die Beschreibung verweise ich auf CHUN, möchte jedoch zwei Punkte kurz besprechen, in denen meine Auffassung von der seinigen abweicht. Der erste betrifft die morphologische Bedeutung der Spezialschwimmglocken. CHUN hält diese für etwas ganz anderes als die betreffenden Glocken der anderen Calycophoren, und zwar nicht wie dort für umgewandelte Geschlechts-glocken, sondern für ein Homologon der Hauptglocken, weil er bei ihnen nie „die Anlage eines für die Genitalglocken charakteristischen Manubriums, welches zurückgebildet wurde, beobachtete“, während sie dagegen mit den Hauptglocken den Besitz eines ventralen und dorsalen Mantelgefäßes teilen (S. 24). Nun habe ich aber nachgewiesen, daß die Spezialschwimmglocken niemals ein Manubrium zur Anlage bringen; dieses ist immer vollständig unterdrückt. Ferner habe ich festgestellt, daß das Gefäßsystem, trotz seiner Hartnäckigkeit im Festhalten an ererbten Verhältnissen, eine außerordentliche Anpassungsfähigkeit an neue besitzt, indem es mit großer Leichtigkeit neue Gefäße hervorbringt, z. B. infolge reichlicher Gallertentwicklung, um erhöhten Ansprüchen an gute Versorgung zu genügen. Mit dieser Feststellung fällt jede Ursache fort, der Spezialschwimmglocke von *St. superba* eine Sonderstellung einzuräumen. Sie stellt also ebenfalls eine Geschlechtsglocke dar, bei der im Laufe der phylogenetischen Entwicklung der Klöppel zugunsten einer Erhöhung der Schwimmfähigkeit unterdrückt wurde.

Der zweite Punkt betrifft die Angabe, daß auch bei *St. superba* eine zeitlebens sich erhaltende Urknospe in jedem Cormidium vorhanden ist, aus welcher nacheinander die Geschlechtsglocken hervorsprossen, so daß „für die weiblichen Gruppen die Urknospe demgemäß als Ovarium, für die männlichen als Hoden fungiert“, im Gegensatz zu den Physophoren, bei denen die Urknospe frühzeitig in den Geschlechtsglocken aufgeht (1891, S. 57). Ich bin überzeugt, auf Grund meiner anderen Untersuchungen, daß sich CHUN hierin auch bei *St. superba* irrt und die jüngste, eben angelegte Gonophore fälschlich für die betreffende Urknospe hielt. Eine solche ist sicher auch hier nicht vorhanden, d. h. sie geht restlos in der Spezialschwimmglocke auf, aus der dann die zweite Gonophore, d. h. die erste Geschlechtsglocke hervorsproßt, und so fort. Hoffentlich werden bald entsprechende Untersuchungen diesen Punkt aufklären.

III. Familie Dimophyidae nom. nov.

Diphyiden, die sekundär ihre Unterglocke mehr oder weniger vollständig rückgebildet haben und auf dem Wege sind, zu sekundären Monophyiden zu

werden. Die Cormidien haben Deckblätter und werden nur zum Teil als Eudoxien frei.

Diese neue Familie ist bedeutsam dadurch, daß sie, wie Kapitel III besprochen, jene Arten umfaßt, die die eine Glocke und den Stamm mehr oder weniger vollständig rückgebildet haben. Allerdings scheint *Mitrophyes peltifera* HAECKEL insofern eine Ausnahme zu bilden, als trotz Verkümmерung der einen Glocke ein langer Stamm, nach ihrem Autor, vorhanden sein soll.

Die Familie enthält vorläufig vier, bisher auf zwei Familien und Unterfamilien verteilte, sehr merkwürdige Arten, deren wahre Bedeutung bisher allerdings vollständig übersehen oder mißverstanden wurde. So wird die eine, *Dimophyes arctica* (CHUN), und zwar ganz allgemein für eine gewöhnliche Diphyine gehalten, eine andere, *Cuboides vitreus* HUXLEY für eine Monophyide, also für eine primitive Form, trotz der starken Reduktion des Stammes, die dritte, *Amphicaryon acaule* CHUN, soll dagegen eine primitive Diphyide sein und zwar einen direkten Übergang von den Monophyiden zu den Prayinen darstellen. Die vierte, *Mitrophyes peltifera* HAECKEL, hat ihr Autor den Monophyiden zugerechnet, obwohl die eine Glocke, ähnlich wie bei der vorigen, zu einem schildförmigen Anhang zusammengeschrumpft ist. CHUN, und später auch BIGELOW, vereinigten sie dagegen mit den Amphicaryoninen und reihten sie daher unter die Prayinen ein.

Die wichtige Frage, welche der beiden Hauptglocken verkümmert ist, die Ober- oder die Unterglocke, erhält natürlich eine ganz verschiedene Beantwortung je nach der Auffassung des morphologischen Aufbaues der Siphonophoren und nach der Bedeutung, die ihren definitiven Hauptglocken zugeschrieben wird. Nach CHUN z. B. hat diese Frage gar keinen Sinn, da alle definitiven Hauptglocken genetisch und morphologisch gleiche Bildungen sind; dementsprechend hat er sie auch niemals gestellt. HAECKEL dagegen beantwortete sie dahin, daß *Mitrophyes peltifera* mit einer *Praya* oder ähnlichen Diphyide verglichen werden muß, deren obere Glocke rudimentär und zu einem Deckblatt reduziert ist (1888, S. 131); ihre schildförmige Glocke ist also homolog der oberen *Praya*- oder *Diphyes*-Glocke, was auch nach ihrem ganzen Aussehen nahelegend ist.

BIGELOW, der einzige, der *Amphicaryon acaule* seit CHUN zu untersuchen Gelegenheit hatte, unterzog (1911 b, S. 194—196) diese Frage neuerdings einer Prüfung. Er kam dabei zu dem gleichen Schluß wie HAECKEL, daß die kleinere, schildförmige Glocke, die von der größeren flügelförmig umfaßt wird, allerdings die Unterglocke darzustellen scheine, nach dem Aussehen ausgewachsener Exemplare, wie nach Analogie mit anderen Prayinen. Tatsächlich ist sie aber die Oberglocke, da sie in der Jugend, wie schon CHUN feststellte, verhältnismäßig größer ist und die zweite, anfangs kleine Glocke überdeckte. Ihre Degeneration erfolgt also erst nachträglich. Im übrigen faßte BIGELOW *Amphicaryon acaule* nicht als eine rückgebildete, sondern als eine primitive Form auf, wie CHUN, und stellte sie deshalb ebenfalls unter die Prayinen an die Spitze der Diphyiden. Der Mangel an Ersatzglocken und die Unfähigkeit, diese sogar anzulegen, war auch ihm Beweis dafür, daß sich Amphicaryon noch wenig von den Monophyiden entfernt hat.

Meine eigene Auffassung steht diesen diametral gegenüber. Ich halte die rückgebildete Glocke, wie bei den verschiedenen Arten begründet werden soll, und bereits im Kapitel III ausgeführt wurde, nicht nur bei *Dim. arctica*, sondern auch bei *Amph. acaule* und *Mitr. peltifera* für die Unterglocke. Abgesehen davon, daß bei allen dreien die verkümmerte Glocke, nach meinen

Untersuchungen, deutlich durch Bau und Lage Unterglockencharakter bekundet, erscheint es a priori kaum denkbar, daß die Oberglocke jemals einer so vollständigen Verkümmерung anheim-fallen könnte, wie gerade bei den beiden letzteren. Sie stellt ja bei Calyco-phoren das Haupt-organ der Kolonie dar und ist ihr eigentlicher Lebensträger, wenigstens in der Jugend. Sie ist es auch, die nachträglich den Stamm und die Unterglocken hervorbringt. Nun ist aber bei den beiden letzten Arten die betreffende Glocke nichts mehr als ein ganz bedeutungsloser Anhang der Kolonie; bei *Amph. acaule* ist die Subumbrella sogar funktionsunfähig, wie BIGELOW nachgewiesen hat, und bei *Mitr. peltifera* fehlt sie vollständig, d. h. ist auf einen kleinen Rest der Radialgefäße zusammengeschmolzen, wie ich feststellen konnte. Wie sollte die jugendliche Kolonie mit solch einer Oberglocke überhaupt existieren können? Zudem ist der Mangel an Ersatzglocken ein deutlicher Ausdruck höchster Rückbildung, denn die Unterglocke unterlag jedenfalls ursprünglich einem regen Wechsel durch nachrückende Ersatzglocken wie die Geschlechtsglocke, von der ich sie ableite, und wie es die sämtlichen, nicht rückgebildeten, zweiglockigen Formen zeigen.

Ein weiteres Argument zugunsten meiner Deutung ist die offensichtliche Unmöglichkeit, eine Ursache zu finden für die behauptete Rückbildung der Oberglocke, die so gar nicht zum Begriff des Primitiven paßt. Jedenfalls ist bisher noch niemals eine solche gezeigt worden. Dagegen scheint mir die Ursache für die Rückbildung der Unterglocke klar zutage zu liegen, nach meiner Auffassung der letzteren als einer Geschlechtsglocke, die zum Schwimmorgan der Kolonie und zum Schutzorgan des Stammes umgewandelt wurde. Die Verkümmierung oder Ausschaltung jener Bedürfnisse, die einst die Unterglocke hervorbrachten, mußte wiederum zur Verkümmierung der letzteren führen. Mit anderen Worten: die Reduktion der Unterglocke ist eine direkte Folge ihrer funktionellen Ausschaltung. Bei *Dim. arctica* springt das deutlich in die Augen. Hier ist nicht nur die Oberglocke zu einem kräftigen Schwimmorgan entwickelt, das durchaus geeignet erscheint, diese Funktion allein zu übernehmen, sondern der Stamm ist zudem zu einer kleinen Scheibe reduziert; dadurch wurde die Unterglocke überflüssig. Dementsprechend finden wir sie zu einem kleinen, bedeutungslosen Anhang der Oberglocke rückgebildet und zugleich die Zahl ihrer Ersatzglocken vermindert. Bei *Amph. acaule* liegen die Verhältnisse ähnlich, nur ist der Stamm ganz verkümmert, die Rückbildung der Unterglocke bedeutend weiter fortgeschritten und Ersatzglocken fehlen überhaupt. So bilden diese beiden Arten eine glänzende Stütze meiner Auffassung, denn daß ein tiefer, innerer Zusammenhang besteht zwischen der hohen Entwicklung der Oberglocke einerseits, der Reduktion des Stammes und der Unterglocke andererseits, das ist doch unverkennbar. Das umgekehrte Verhalten haben wir z. B. bei Abylinen und Hippopodinen, wo eine hohe Ausbildung der Unterglocke zur Verkümmierung der Oberglocke führte; um eine wirkliche Verkümmierung handelt es sich allerdings nur im zweiten Fall.

Bei *Cub. vitreus* dürfte der Umwandlungsprozeß seinen Höhepunkt erreicht haben, indem hier die Unterglocke mit ihren Ersatzglocken schon ganz unterdrückt ist. Vorläufig ist das allerdings nur eine Vermutung, die sich jedoch auf zwei Tatsachen stützt: die von CHUN beschriebene, starke Reduktion des Stammes und die ungewöhnlich hohe Organisation sowohl der Kolonie wie der Eudoxie.

Bei *Mitr. peltifera* dagegen liegen die Verhältnisse wesentlich anders, indem hier merkwürdigweise ein langer Stamm mit vielen Cormidien vorhanden sein soll, obgleich die Unterglocke

einen bedeutend höheren Grad der Rückbildung aufweist wie selbst bei *Amphicaryon*. Falls die betreffende Angabe HAECKELS nicht auf einem Irrtum beruht, müssen andere Faktoren zur Reduktion der Unterglocke geführt haben. So ließe sich z. B. denken, daß die Unterglocke auch überflüssig werden könnte durch entsprechende Entwicklung der Deckstücke und Gonophoren. Bei *Pr. cymbiformis* finden wir Anhaltspunkte hierfür. Ihre Hauptglocken sind sehr schlechte Schwimmer und ferner gar nicht imstande, den mächtigen Stamm vollständig zu bergen. Eine Kompensation hierfür wird in doppelter Weise geboten: 1. werden die Gonophoren sehr gut und auffallend früh als Schwimmglocken ausgebildet, unter entsprechend starker Verzögerung der Klöppelentwicklung. Letztere ist noch bei ganz großen Gonophoren am Ende langer Stämme relativ wenig fortgeschritten und behindert daher nur wenig das Schwimmen. So wird die Fortbewegung der Kolonie hauptsächlich von den Gonophoren bewirkt. Man trifft diese bereits in früher Jugend und ganz oben am Stamm in lebhaft pumpender Tätigkeit an, während die Hauptglocken schwerfällig und langsam arbeiten, und offenbar mehr nur die Leitung der Kolonie haben und die Richtung angeben. 2. sind die Deckstücke mächtig entwickelt, schützen und tragen daher die Cormidien besser wie bei den meisten anderen Diphyiden. Das umgekehrte Verhalten haben wir bei *Hippopodius*. Hier hat die außerordentliche Entwicklung der Unterglocken nicht nur zur Reduktion der Oberglocke („Larvenglocke“) geführt, sondern zugleich zu einer weitgehenden Reduktion der Gonophoren, die als Schwimmorgane für die Kolonie gar nicht mehr in Betracht kommen. Ferner sind die Deckblätter überhaupt verschwunden, denn die Cormidien finden in der Unterglockensäule den nötigen Schutz, da der Stamm vollständig in diese zurückgezogen werden kann. So läßt sich bei Siphonophoren in wunderbarer Weise die Wechselwirkung der verschiedenen Organe verfolgen, und nachweisen, wie sich diese bei den einzelnen Arten gegenseitig beeinflussen und modifizieren.

Was die nähere Verwandtschaft dieser vier Arten zu den übrigen Calycophoren anbelangt, so ist sie nicht schwer festzustellen: *Dim. arctica* (CHUN) ist zweifelsohne eine umgewandelte Diphyine oder Galeolarie, während *Amph. acaule* CHUN und *Mitr. peltifera* HAECKEL von Prayinen abstammen. *Cub. vitreus* HUXLEY dagegen steht den Abylinen am nächsten. So haben die Diphyiden in den Dimophyiden gewissermaßen ihr Gegenstück.

Die Diagnosen der vier Unterfamilien lauten:

I. Subfamilie *Dimophinae* nom. nov.

Rückgebildete Diphyinen oder Galeolarien.

Oberglocke pyramidenförmig, glatt. Subumbrella hoch. Stammwurzel und Gefäßpol ventral und tief gelegen. Radialgefäß ungleich. Somatocyste cylindrisch, ventral gelegen.

Unterglocke wenig rückgebildet, klein, schwach, galeolarienartig, cylindrisch, glatt. Subumbrella eng, Mund klein. Hydröcium primitiv, rinnenförmig. Radialgefäß gleich. Keine Somatocyste.

Ersatzglocken vorhanden, aber selten.

Stamm verkümmert, scheibenförmig.

Nesselknöpfe mit starkem, charakteristisch gewundenem, elastischem Band, ähnlich wie bei Abylinen.

Eudoxien vorhanden. Deckstück wie das Deckblatt einseitig entwickelt, ohne Naht, helmformig, glatt. Phylocyste zweiästig. Geschlechtsglocke der Unterglocke gleich.

Genus *Dimophyes* nom. nov.

II. Subfamilie *Amphicaryoninae* CHUN.

Rückgebildete Prayinen.

Oberglocke rundlich, glatt. Subumbrella niedrig, cylindrisch. Stammwurzel und Gefäßpol hoch, neben der Subumbrellarkuppe gelegen. Radialgefäß fast gleich. Somatocyste zweiästig, ventral gelegen.

Unterglocke stark rückgebildet, schildförmig, klein. Subumbrella verkümmert, funktionsunfähig, zeitlebens geschlossen. Hydröcium ganz rudimentär. Radialgefäß gleich, schwach. Somatocyste vorhanden, zweiästig.

Ersatzglocken fehlen.

Stamm verkümmert, scheibenförmig, Deckblätter einseitig entwickelt.

Nesselknöpfe?

Eudoxien vorhanden, Deckstück wie das Deckblatt einseitig entwickelt, ohne Naht, mützenförmig, glatt. Phylocyste rundlich mit zwei absteigenden Ästen. Geschlechtsglocke rundlich, der Oberglocke ähnlich, mit flügelförmigem Hydröcium.

Genus *Amphicaryon* CHUN.

III. Subfamilie *Mitrophyninae* nom. nov.

Rückgebildete Prayinen.

Oberglocke cylindrisch, glatt. Subumbrella niedrig, cylindrisch. Stammwurzel und Gefäßpol hoch, neben der Subumbrellarkuppe gelegen. Radialgefäß fast gleich. Somatocyste zweiästig, ventral gelegen.

Unterglocke sehr stark rückgebildet, schildförmig, klein. Subumbrella und Hydröcium fehlen vollständig. Radialgefäß ganz rudimentär. Somatocyste vorhanden, einästig.

Ersatzglocken fehlen.

Stamm wohl entwickelt (?). Deckblätter schuppenförmig.

Nesselknöpfe? Eudoxien?

Genus *Mitrophyes* HAECKEL.

IV. Unterfamilie *Cuboidinae* nom. nov.

Rückgebildete Abylinen (?).

Oberglocke pyramidenförmig, vierkantig. Subumbrella niedrig, cylindrisch. Stammwurzel und Gefäßpol zentral und tief gelegen. Radialgefäß ungleich. Somatocyste flaschenförmig, zentral und ventral neben der Subumbrella gelegen.

Unterglocke nicht vorhanden.

Stamm verkümmert. Deckblätter einseitig entwickelt.

Nesselknöpfe?

Eudoxien vorhanden. Deckstück würfelförmig. Phylocyste kurz, breit, mit zwei basalen Aussackungen. Geschlechtsglocke fünfkantig mit flügelförmigem Hydröcium.

Genus *Cuboïdes* CHUN.

I. Subfamilie Dimophyinae nom. nov.

Diagnose oben.

Genus **Dimophyes** nom. nov.**Dimophyes arctica** (CHUN) mit Eudoxie.

(Taf. XXVI.)

Kolonie:

- Diphyes arctica* CHUN. 1897, S. 19—24, 36, 98—99, Taf. I, Fig. 1—10. Grenzgebiet des Golfstroms und der Irminger-
Diphyes borealis CHUN. 1897 a, S. 22, 23, 99. [see, Irmingersee, Karajak-Fjord (Baffinsbai), Nordsee.
Diphyes arctica CHUN. 1897 b, S. 9, 19. Nordsee.
Muggiae arctica SCHNEIDER. 1898, S. 55—57.
Diphyes arctica RÖMER und SCHAUDINN. 1899, S. 245.
Diphyes arctica RÖMER und SCHAUDINN. 1900, Vol. I, S. 55.
Diphyes arctica RÖMER. 1901, S. 174—175. Spitzbergen.
Muggiae atlantica CLEVE. 1904, S. 84, 118, 156. (Broch) Skagerak.
Diphyes spec.? CLEVE. 1904, 1905, Skagerak.
Diphyes arctica NORDGARD und JÖRGENSEN. 1905, Lofoten.
Diphyes arctica VANHÖFFEN. 1906, S. 17—18, Textfig. 16, 17, 18.
Diphyes arctica LINKO. 1907, S. 154—155. Barents-Meer.
Diphyes arctica DAMAS et KOEFOED. 1907, S. 412—413. Grönland. Küste Norwegens.
Diphyes arctica BROCH. 1908, S. 1—6. Skagerak, Norwegische Küste (Damas), „im tiefen Nordmeer“ (MICHAEL SARS).
Diphyes arctica BIGELOW. 1911 b, S. 247, 347, 369—370.
Diphyes arctica BIGELOW. 1913, S. 76—77. Nördl. Pazifischer Ozean.

Eudoxie:

- ?
Eud. arctica CHUN. 1897 b, S. 19—21, 24, 99. Wie oben.
? *Eudoxia eschscholtzi* JOHANNSEN u. LEVINSEN.

Diagnose; siehe oben.

Kolonie: Kanten, Zähnelung und Mundzähne fehlen.

Oberglocke: Hydrörium kurz, tütenförmig, dorsal geschlossen, ventral offen. Ventralgefäß kurz.

Unterglocke: fehlt meist, verkümmert. Mund mit kleiner, runder Schuppe. Hydrörium schwach, rinnenförmig. Cormidien büschelförmig von der Stammscheibe herabhängend, füllen das kleine Hydrörium fast aus.

Farbe?

Größe: Oberglocke 12 mm.

Eudoxie: Deckstücke helmförmig mit Nackenschild. Phylocyste eine große Blase mit oberem und unterem Ast.

Farbe: Nesselknöpfe rot, Klöppel gelb.

Größe: 12 mm.

Fundstellen: Deutsche Südpolar-Expedition:

		Kolonie	Eudoxie
	1901		
13.	IX. Portogrande, Oberfläche	1 Ogl. 9 mm.	
1.	X. Abends, Oberfläche	1 Ogl. 8 mm.	
11.	X. Vert., 1200 m	1 Ogl. 5 mm	1 Ex. 6 mm.
19.	X. Vert., 500 m	8 Ogl. 7—10 mm.	
19.	X. Vert., 1800 m	1 Ogl. 7 mm.	
	1902		
2.	II. Oberfläche	2 Ogl. 10—12 mm.	
4.	IV. Brutnetz.		
23.	V. Brutnetz	1 Ogl. 8 mm	4 Ex. 4—8 mm, 1 Deckstück.
14.	VI. Brutnetz, 180 Faden	3 Ogl. 8—9 mm.	
14.	VI. Plankton, 350 m	7 Ogl. 4—10 mm.	
20.	VI. Brutnetz, 180 Faden	8 Ogl. 4—8 mm, 1 Ex. 13 mm, 1 Ugl. 4 mm	5 Ex. 8—12 mm.
22.	VI. Quant.....		1 Ex. 7 mm.
14.	VII. Brutnetz, 385 m		2 Ex. 3 u. 7 mm.
22.	VII. Brutnetz, 300 m	4 Ogl. 8—10 mm	21 Ex. 6—8 mm.
26.	VII. Brutnetz auf Grund, 385 m	3 Ogl. 7—10 mm	7 Ex. 6—9 mm.

6. VIII. Quant., 350 m	2 Ogl. 6 mm	1 Ex. 5 mm.
6. VIII. Quant., 200 m		1 Ex. 10 mm.
26. VIII. Brutnetz, Grund, 385 m	2 Ogl. 7—9 mm.	
29. VIII. Kl. Netz, 35 m	2 Ogl. 9—10 mm	1 Ex. 8 mm.
18. X. Brutnetz, 385 m	4 Ogl. 6—9 mm	4 Ex. 5—12 mm.
27. X. Quant., 350 m		2 Ex. 5 mm.
29. X. Plankton, 350 m	3 Ogl. 9—12 mm	3 Ex. 7—12 mm.
10. XI. Quant., 300 m	1 Ogl. 14 mm.	
14. XI. Plankton, 350 m	5 Ogl. 7—12 mm.	
20. XI. Plankton, 385 m	6 Ogl. 5—8 mm, 1 Ugl. 4 mm	5 Ex. 4—10 mm.
22. XI. Brutnetz, 385 m, Grund	3 Ogl. 5—8 mm	2 Ex. 4—9 mm.
30. XI. Brutnetz, 350 m	3 Ogl. 7—10 mm	5 Ex. 4—9 mm.
1. XII. Gr. Netz, 350 m	1 Ogl. 10 mm.	
5. XII. Kl. Netz, 350	3 Ogl. 8—9 mm	3 Ex. 9 mm.
6. XII. Twist und Brutnetz, 325 m		1 Ex. 8 mm.
11. XII. Kl. Netz, 350 m	1 Ex. 11 mm	4 Ex. 5—7 mm.
15. XII. Quant., 50 m		1 Ex. 7 mm.
16. XII. Kl. Netz, 350 m	2 Ogl. 10—11 mm	7 Ex. 5—9 mm.
19. XII. Vert., 50 m		2 Ex. 4 u. 7 mm.
20. XII. Vert., 100 m		1 Ex. 6 mm.
21. XII. Vert., 200 m	1 Ogl. 11 mm	5 Ex. 4—9 mm.
22. XII. Vert., 385 m	3 Ogl. 5—8 m	6 Ex. 4—9 mm.
1903	Kolonie	Eudoxie
5. I. Vert., 350 m	6 Ogl. 7—10 mm	2 Ex. 8 mm.
8. I. Vert., 30 m	1 Ogl. 13 mm.	
9. I. Vert., 40 m		1 Ex. 9 mm.
10. I. Vert., 40 m	4 Ogl. 10 mm	5 Ex. 7—9 mm.
12. I. Vert., hängend, 50 m, kl. Netz	viele Ogl. 8—11 mm,	7 Ex. 5—12 mm.
17. I. 100 m	6 Ogl. 8—11 mm.	
17.—19. I. Gr. Vert., 100—150 m	8 Ogl. 8—10 mm	6 Ex. 3,5—8 mm.
18. u. 19. I. Vert., 150 m	5 Ogl. 8—10 mm.	
20. I. Vert., 150 m	6 Ogl. 8—11 mm.	
2. II. Vert., 150 m		3 Ex. 6—8 mm.
18. II. Vert., 400 m	1 Ogl. 10 mm	2 Ex. 8 mm.
19. II. Quant., 400 m	7 Ogl. 10 mm	2 Ex. 8 mm.
23. II. Kl. Netz, Vert., 400 m	1 Ogl. 10 mm.	
24. II. Vert., 400 m	viele Ogl. 4—10 mm	6 Ex. 5—7 mm.
25. II. Kl. Netz, Vert., 400 m	1 Ogl. 9 mm	
26. II. Vert., 150 m, über Nacht hängend	viele Ogl. 6—11 mm	1 Ex. 3 mm.
27. II. Vert., 150 m	viele Ogl. 4—11 mm.	
27. II. Vert., 400 m	4 Ogl. 8—10 mm.	
28. II. Vert., 150 m	viele Ogl. 6—10 mm.	
3. III. Vert., 400 m	7 Ogl. 1,5—10 mm	7 Ex. 5—8 mm.
4. III. Vert., 400 m	4 Ogl. 6—9 mm.	
6. VIII. Vert., 1200 m, gr. Abtrift	5 Ogl. 7—8 mm.	
9. III. Vert., 400 m		1 Ex. 7 mm, 1 Deckst. 2 Ggl.
10. III. Vert., 3000 m	6 Ogl. 5—10 mm.	
15. III. Quant., 50 m	1 Ogl. 4 mm.	
17. III. Vert., 400 m	10 Ogl. 2—9 mm, 1 Ugl. 5 mm	6 Ex. 5—7 mm.
23. III. Vert., 400 m	1 Ogl. 8 mm.	
27. III. Vert., 2000 m	12 Ogl. 5—11 mm	6 Ex. 4—6 mm.
31. V. Port Natal, Oberfläche		1 Ex. 7 mm.
13. VIII. Kl. Vert., 400 m	9 Ogl. 4—5 mm.	
4. IX. Gr. Netz, Vert., 2000 m	1 Ogl. 10 mm.	
11. IX. Quant., 400 m		2 Ggl. 4 u. 5 mm.
26. IX. Vert., 3000 m	1 Ogl. 6 mm.	

13. X. Vert., 3000 m 1 Ogl. 6 mm.
 20. X. Vert., 3000 m 4 Ogl. 4—7 mm.
 Spitzbergen, RÖMER u. SCHAUDINN, 8 Oberglocken 3,5—9 mm. Viele Eudoxien 3—7 mm.
 Grönland, Karajak-Station, VANHÖFFEN, 1 Oberglocke 7 mm. Viele Eudoxien 2—9 mm.
 Nordsee, APSTEIN:
 Norwegische Rinne, III, V, VIII, 1895, 14 Eudoxien 3—6 mm.
 Kattegat, V, 1903, viele Kolonien.
 Norwegische Rinne, 25. V., 14. VII. 1906. Viele Kolonien.
 9. I., 12. I., 14. I., 15. I., 23. I., 29. I., 30. I., 1. II., 5. II. 1907. Viele Kolonien, einige Eudoxien.

Das Ergebnis der Untersuchung des gut erhaltenen Materials der Gauß von *Dim. arctica* (CHUN), die Tatsache, daß sie teilweise rückgebildet und dadurch eine der interessantesten Calyco-phoren überhaupt ist, wurde früher besprochen. Ein anderes Ergebnis ist nicht weniger interessant, nämlich die Tatsache, daß sie keineswegs eine typisch hochnordische Art ist, wie es den Anschein hatte, sondern eine der am meisten verbreiteten Siphonophoren, da sich ihr Verbreitungsgebiet ohne Unterbrechung von Polarmeer zu Polarmeer erstreckt.

Was die Rückbildung anbelangt, so hatte CHUN seinerzeit zwei merkwürdige Beobachtungen gemacht. Erstens bemerkte er, daß bei allen Kolonien seines Materials der Stamm mit den Gruppenanhängen zu einem unentwirrbaren Knäuel zusammengedrängt im Hydrörium lag. Er schrieb dies der Einwirkung der konservierenden Flüssigkeiten zu, durch welche sich, wie er an Schnitten feststellte, der Stamm energisch kontrahiere und in Windungen lege. Zweitens vermißte er stets die Unterglocke. Diese fehlte auch vollständig bei BIGELOWS umfangreichem Material. Daß trotzdem solche vorkommen, schloß CHUN aus der Tatsache, daß wenigstens bei der einen Oberglocke aus Grönland eine „Ersatzknospe“ vorhanden war, die ungeachtet ihrer geringen Größe (1,5 mm) bereits den Habitus einer unteren Diphyidenglocke erkennen ließ. Ebensolche „Ersatzknospen“ fand dann auch BIGELOW bei vier seiner Oberglocken. Zudem fand CHUN später im Material aus der Nordsee zwei lose Unterglocken, deren Zugehörigkeit zu *Dim. arctica* unzweifelhaft schien. Diese beiden merkwürdigen Tatsachen haben keine weitere Beachtung gefunden. Nur SCHNEIDER gab wenigstens das Fehlen der Unterglocke zu denken. 1898 äußerte er sich, allerdings ohne diesbezügliche Untersuchungen angestellt zu haben, dahin, daß es sich bei der Ersatzknospe CHUNS nicht um einen Ersatz, sondern um ein Rudiment handle. Deshalb bezeichnete er *Dim. arctica* als eine *Muggiaeae*, die nur gelegentlich Reste, d. h. unvollkommene Anlagen der Unterglocke aufweise. Wie nahe der Wahrheit SCHNEIDER mit dieser Vermutung war, haben meine Untersuchungen ergeben.

Auch bei dem vorliegenden, sehr umfangreichen Material — es umfaßte über 200 Oberglocken von 1,5—12 mm und über 100 Eudoxien von 3—12 mm — war der Stamm „ausnahmslos zu einem unentwirrbaren Knäuel“ in der Hydröiumskuppe kontrahiert, und stets fehlte die Unterglocke, während Ersatzknospen recht selten waren. Lange Zeit blieb mir diese Tatsache durchaus unverständlich. Ich hielt schon eine Lösung des Problems für unmöglich, als ich auf ganz anderem Wege wieder vor die Frage gestellt wurde: warum fehlen alle Unterglocken, und warum ist der Stamm immer kontrahiert? Es zeigte sich nämlich bei der Untersuchung der Cormidienentwicklung und der Umwandlung in die Eudoxie, daß eine Metamorphose hier, wie bei Abylinen, fehlt und sich das Deckblatt wie dort lediglich durch geringere Größe vom Deckstück unterscheidet. Deshalb löst es sich, wenn reif, ebenfalls einfach vom Stamm los, ohne dabei einen tiefergreifenden Prozeß

durchzumachen, wie er z. B. für die Diphyinen charakteristisch ist. Dieser Ausfall der Deckblattmetamorphose mußte eine Ursache haben. Durch diese Überlegung wurde ich zur näheren Untersuchung des Stammes geführt. Damit klärte sich mit einem Male alles auf, denn nun zeigte sich, daß ein solcher überhaupt nicht vorhanden, d. h. zu einer kleinen zwiebelförmigen Verdickung unter der Stammwurzel reduziert ist, um welche die Cormidien kranzartig angeordnet sind. Dadurch ist das Deckblatt gezwungen, sich einseitig am Ort seiner Entstehung zu entwickeln, wie bei Abylinen, bei denen allerdings die Ursache weniger oder gar nicht ersichtlich ist. Damit fällt die Metamorphose aus.

Mit dieser Feststellung fiel plötzlich ein ganz neues Licht auf das merkwürdige Verhalten der Unterglocke, denn daß die Verkümmерung des Stammes nicht nur auf die Cormidien, sondern auch auf die Unterglocke von bedeutungsvollem Einfluß sein mußte, war ein naheliegender Schluß. Nun glückte es, im Material der Gauß ein, allerdings einziges, Exemplar von *Dim. arctica* mit beiden Glocken im Zusammenhang zu finden, das bisher auch das einzige geblieben ist. Dieses kostbare Exemplar wurde am 20. Juni 1902 in der Antarktis gefangen und hatte eine Gesamtlänge von 13 mm; auf die Oberglocke kamen dabei 11 mm, auf die Unterglocke nur 3 mm. Nach der Größe der ersten zu urteilen, muß dieses Exemplar ausgewachsen sein. Die unverhältnismäßige Kleinheit der Unterglocke war daher um so auffallender. Diese erschien direkt nur wie ein nebenschälicher Anhang der Kolonie (Fig. 1). Die nähere Untersuchung bestätigte die Richtigkeit dieses Eindrucks, denn die Subumbrella ist so klein und der Mund so eng, daß sie als Schwimmorgan kaum in Betracht kommt. Aber auch als Stammschutz ist sie belanglos, denn ihr Hydrörium ist nur eine offene, seichte Rinne, ähnlich jenem der primitivsten Unterglocken, der Galeolarien-Unterglocken, ohne jede Komplikation. Ein ebenso verkümmertes Aussehen hatten auch die, nachträglich noch lose im Gauß-Material entdeckten wenigen Unterglocken, von denen die größte nur eine Länge von 5 mm besaß. Diese kleine und zarte Unterglocke ist jedenfalls überflüssig für die Kolonie und sogar den Cormidien im Wege, die durch die Reduktion des Stammes dicht zusammengedrängt im Hydrörium sitzen und dieses nahezu ausfüllen. So reißt denn die Primärunterglocke, die nicht nur gelegentlich auftritt, wie SCHNEIDER glaubt, sondern sich offenbar ganz normal anlegt und entwickelt, sehr leicht ab. Dabei zeigt sich die allgemeine Verkümmierung noch in anderer Weise: die Zahl der Ersatzglocken ist offenbar stark reduziert, denn auch lose Unterglocken sind verhältnismäßig selten. Das liegt nicht an der Kleinheit des Objekts, wie ich betonen möchte, da Oberglocken und sogar Geschlechtsglocken von viel geringerer Größe zahlreich auch in meinem Material waren. Dementsprechend sind auch Unterglockenknoten nach meinen Untersuchungen sehr selten, viel seltener als bei Diphyinen.

Durch diese Verkümmierung hat sich die Unterglocke vom *Dim. arctica* nicht nur den Galeolarien-Unterglocken auffallend genähert, und das ist eine sehr interessante und bedeutungsvolle Tatsache, sondern zugleich auch den primitivsten Geschlechtsglocken, vor allem ihrer eigenen Geschlechtsglocke, wie ein Vergleich der betreffenden Abbildungen zeigt. Die Ähnlichkeit ist sogar so groß, daß die beiden kaum voneinander zu unterscheiden sind, namentlich wenn die Geschlechtsglocke ihre Muskulatur und damit meist auch ihre leichte Schraubung verloren hat. Allerdings ist die Muskulatur der letzteren stärker entwickelt und ihr Mund auch größer wie dort, wodurch die Geschlechtsglocke mehr einem Fäßchen gleicht, sowie CHUN es abbildet, während die Unterglocke immer ein langer,

schlanker Cylinder ist. Es kann aber kaum fraglich sein, wenn man die verschiedenen Erscheinungen bei *Dim. arctica* nicht isoliert betrachtet, sondern in Zusammenhang mit vielen anderen Beobachtungen bei Siphonophoren bringt, daß diese Ähnlichkeit nicht der Ausdruck ursprünglichen Verhaltens ist, wie bei Galeolarien, sondern nachträglich erworben wurde, also ein Zurück-sinken der Unterglocke auf eine primitive Stufe und damit auf den Ausgangspunkt ihrer phylogenetischen Entwicklung darstellt. Ein Wechsel der Oberglocke im Sinne CHUNS erscheint dadurch bei *Dim. arctica* noch unmöglich wie selbst bei *Abyla*.

Über die Entwicklung war bisher nichts bekannt; ich konnte feststellen, soweit das bei der Schwierigkeit der Untersuchung gerade dieser Art jetzt möglich war, daß sie ähnlich wie bei *Diphyes* und *Abyla* verläuft. Auch hier waren die jüngsten Stadien definitive Einglockenstadien. Besonders interessant ist die Entwicklung der Geschlechtsglocke, weil sie klarer als bei anderen Arten den Umwandlungsprozeß der kleinen, hohlen Blase, der Urknospe CHUNS in die erste Geschlechtsglocke erkennen läßt infolge starker Verzögerung der Klöppelentwicklung und frühzeitiger Entwicklung der Gallerte, wodurch die einzelnen Wandschichten und ihre Beziehungen zum Klöppel deutlich hervortreten.

Geographische Verbreitung.

Wenden wir uns dem zweiten wichtigen Ergebnis, der geographischen Verbreitung von *Dim. arctica* zu. Zum erstenmal ist sie von der Plankton-Expedition erbeutet worden, jedoch nur westlich von den Hebriden, und im Grenzgebiet der Irminger See, zwei kleine Oberglocken, und später in der Irmingersee drei Eudoxien. Dann fing sie VANHÖFFEN 1893 an der Westküste Grönlands im Karajak-Fjord, sechs lose Oberglocken von 4,5—9 mm, und zugleich auch die Eudoxie, wodurch die Feststellung möglich wurde, daß beide zusammengehören, wie CHUN vermutet hatte. Nach diesen Funden bezeichnete letzterer (1897 a, S. 20) *Dim. arctica* als „eine hochnordische Form, die in allen warmen Stromgebieten fehlt und gerade während der kältesten Jahreszeit in der Baffinsbai häufig erscheint.“ Mit den kalten Grönlandströmen werde sie nach Süden bis in die Grenzgebiete des nördlichen Golfstromes getrieben und dringe während des Winters mit der südlichen Ausbreitung der arktischen Gewässer sogar bis zur Nordsee vor, da sich zu CHUNS Erstaunen in dem von VANHÖFFEN und APSTEIN Frühjahr 1895 dort gesammelten Material zwei Oberglocken, vier Kolonien und zum erstenmal auch zwei lose Unterglocken fanden, die sicher dazu gehörten. Gegen Temperaturerhöhung sollte *Dim. arctica*, nach ihrem vollständigen Fehlen an den skandinavischen Küsten sehr empfindlich sein, so daß sie sogar als „typische Leitform kalter Gewässer“ bezeichnet wurde. RÖMER und SCHAUDINN allerdings rechneten sie noch zu jenen Planktonformen, „welche das wärmere Golfstromwasser wohl ertragen können und gelegentlich in demselben gefunden werden, aber doch in demselben nicht mehr zur vollen Blüte gelangen“ (1901, S. 175). Sie selbst fanden sie in den Sommermonaten 1898 um Spitzbergen herum, jedoch nur an 4 von den 82 Stationen der Expedition, am nördlichsten unter dem 82.° n. Br., im ganzen 19 Oberglocken von 10—11 mm und 31 Eudoxien von 9—10 mm. Außerdem wurde sie noch bei den Lofoten (NORDGARD und JÖRGENSEN), an der Nordküste Rußlands (MICHAEL SARS und LINKO) und in den tieferen Schichten des Nordmeeres und der

norwegischen Küste (DAMAS und KOEFOED) so bei Bergen und im Christianiafjord beobachtet. BROCH wies nach, daß sie einen auffallenden und regelmäßigen Bestandteil des Planktons der tiefer gelegenen zentralen Wassermassen des Skagerak bildet, und ferner, daß die von CLEVE dort gefundene, und als *Mg. atlantica* CUNNINGHAM bezeichnete Art nicht diese ist, sondern *Dim. arctica*. Damit falle CLEVES Beweis für die atlantische Herkunft der tieferen, zentralen Wassermassen des Skagerak, während die arktische Herkunft des letzteren durch die Ahwesenheit von *Dim. arctica* bedeutend an Wahrscheinlichkeit gewinne. So wurde diese Art vielfach zur Beurteilung der Herkunft und Verbreitung gewisser Wassermassen und Strömungen im Norden verwertet.

Einen ganz anderen Standpunkt vertraten DAMAS und KOEFOED auf Grund ihrer umfangreichen Beobachtungen in den nordischen Gewässern. Nach ihnen ist zweifellos *Dim. arctica* mit ihren verschiedenen Entwicklungsstadien ein konstanter Bewohner jener tieferen Wasserschichten, die jedenfalls atlantischer Herkunft sind, also auch der norwegischen Küste. Sie fehlt dagegen hier an der Oberfläche, ebenso mehr südlich, z. B. im Golfstrom, in Tiefen geringer als 200 m; deshalb hat sie auch diese Küsten verlassen. Dabei nimmt die von ihr bewohnte Tiefe nach Süden immer mehr zu, und damit zugleich die Entfernung von den Küsten. Daraus schlossen DAMAS und KOEFOED, im Gegensatz zu den anderen Beobachtern, daß die Verbreitung von *Dim. arctica* unabhängig ist von Temperatur, Salzgehalt und Herkunft der Gewässer. Allerdings eine absolute Unabhängigkeit von Temperatur und Salzgehalt haben sie keinesfalls damit gemeint, sondern nur eine relative, da sie als südlichste Verbreitungsgrenze den 57.° n. Br. angeben.

Mit DAMAS und KOEFOED stimmt MORTENSEN (1912, S. 93) überein. Er erklärte seinerseits *Dim. arctica* für keine wirklich und ausschließlich arktische Form. BIGELOW (1911b, S. 369/70) schloß sich dieser Auffassung nur insofern an, als auch er *Dim. arctica* für unabhängig von der Herkunft des Wassers, also ob arktisch oder atlantisch hält, wogegen ihre Verbreitung hauptsächlich durch die Temperatur begrenzt sei, da sie bisher lediglich in Salzwasser von wenigen Grad über Gefrierpunkt gefunden wurde; deshalb bezeichnete er sie, wie CHUN, als eine ausgesprochene Kaltwasserform die auf die arktische und subarktische Region beschränkt ist. Diese Ansicht fand ihre Bestätigung durch die Ergebnisse der letzten Albatross-Expedition, die sie regelmäßig im kalten Wasser, im ganzen 84 Oberglocken von 5—11 mm, an zehn Stationen bei Zügen aus 300—500 m erbeutete, so im Behrings-Meer, bei Kamtschatka, im Ochotskischen Meer usw., wie auf der Verbreitungskarte zu sehen ist. Dagegen fehlte sie vollständig in den warmen Gewässern des Ostmeeres und des Kuroshio.

Alle diesbezüglichen Kombinationen hat das Material der Gauß über den Haufen geworfen und dargetan, daß *Dim. arctica* ebenso weit verbreitet ist wie *G. truncata* (SARS) und nicht nur relativ, sondern auch absolut unabhängig von Temperatur, Salzgehalt und Herkunft der Gewässer ist. Nicht allein in der Antarktis wurde sie mit ihren verschiedenen Entwicklungsstadien von der Gauß sehr häufig und in sehr großer Zahl erbeutet, sondern auch mehrere Male in den warmen Strömungen des Atlantischen Ozeans, sowohl auf dem Hin- wie auf dem Rückweg, zweimal sogar direkt an der Oberfläche, ferner einmal im Indischen Ozean bei Port Natal, ebenfalls an der Oberfläche. Demnach erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet auf der westlichen Halbkugel von einem Polarmeer zum anderen. Auf der östlichen Halbkugel ist sie bisher dagegen nur im Norden gefunden worden, aber auch hier nicht allein in den kalten Strömungen, denn DOFLEIN brachte

wenigstens einige Eudoxien aus der Sagamibucht an der Südostküste Japans mit. *Dim. arctica* ist also in allen drei Ozeanen heimisch.

Im ganzen wurde sie von der Gauß 69 mal gefangen, meist zusammen mit der Eudoxie. Schon die ersten Fänge waren eine Überraschung: am 13. September 1901 wurde eine Oberglocke von 9 mm bei Porto Grande und am 1. Oktober abends, dicht unter dem Äquator, eine zweite Glocke von 8 mm erbeutet, beide Male an der Oberfläche. Die drei folgenden Funde vom 11. und 19. Oktober 1901, südlich von Ascension (zwischen dem 10. und 20.° s. Br.) stammten aus dem Südäquatorialstrom mit einer Oberflächentemperatur von +23° bis 24°, allerdings aus offenen Zügen von 1200 bzw. 800 und 500 m, so daß es leider unbestimmt bleibt, ob sie auch hier, wie bei den ersten Funden, an der warmen Oberfläche vorkommt. Der erste Zug brachte nur eine kleine Oberglocke von 3 mm und eine Eudoxie von 6 mm herauf, der zweite aus der geringsten Tiefe dagegen acht größere Oberglocken (7—10 mm), und der dritte aus größerer Tiefe ebenfalls nur eine Oberglocke (7 mm). Darauf begegnen wir *Dim. arctica* erst wieder in der Subantarktis, wo ein einziges Mal zwei größere Kolonien von 10—12 mm südlich von den Kerguelen am 2. Februar 1902 an der Oberfläche gefangen wurden. Um so häufiger war sie in der Antarktis; dort wurde sie nicht weniger wie 56 mal bei der Winterstation und deren weiterer Umgebung, sowohl in der Tiefe wie an der Oberfläche erbeutet. Besonders häufig erschien sie Dezember 1902 (10 mal), Januar (9 mal), Februar (10 mal) und März (9 mal) 1903, während sie Februar—Mai 1902 überhaupt nur zweimal gefangen wurde, das eine Mal sogar bloß ein Deckstück. Dagegen war sie teilweise recht häufig im Juni und August (je 4 mal), dann im Juli, September (3 mal) und Oktober (5 mal), wenn auch lange nicht so häufig wie in den folgenden Wintermonaten, allerdings mit Ausnahme des November, wo sie ganz fehlte. Zum letztenmal wurde sie in der Antarktis am 27. März 1903 erbeutet.

Auf der Rückreise fand sich zum erstenmal bei Port Natal am 31. Mai 1903 an der Oberfläche eine große Eudoxie; dann erschien sie erst wieder im Atlantischen Ozean, wo neun junge Kolonien von 4—5 mm Länge am 13. August unter dem 27.° s. Br. im Benguelastrom bei einem Zug aus 400 m gefangen wurden. Von den übrigen fünf Fängen der Rückreise ist nur der eine vom 11. September aus der Nähe von Ascension erwähnenswert, weil er unzweifelhaft aus geringerer Tiefe stammte, denn das Netz ging nur bis 400 m herunter; allerdings brachte es auch nur zwei lose Geschlechtsglocken herauf. Die anderen Funde kamen aus Zügen von 2—3000 m und lagen zwischen dem Äquator und dem 28.° n. Br.; der letzte ergab fünf jüngere Glocken, die übrigen nur je eine Kolonie.

Ergänzt wurde dieses Material durch solches von RÖMER und SCHAUDINN aus Spitzbergen, von VANHÖFFEN aus Grönland und APSTEIN aus der Nordsee.

Im warmen Oberflächenwasser des Atlantischen und Indischen Ozeans ist *Dim. arctica* anscheinend relativ selten, kaum häufiger jedoch im hohen Norden, wenigstens nach den Ergebnissen der Plankton-Expedition und von VANHÖFFEN, RÖMER und SCHAUDINN und LINKO. So berichtet letzterer, daß sie im Barents-Meer sehr selten ist und z. B. 1903—1904 dort vollkommen fehlte. Ihre Nordostgrenze liegt hier, nach ihm, beim 30.° ö. L. und dem 74.° n. Br., da sie nie bei Nowaja Semlja oder östlich vom 74.° ö. L. angetroffen wurde. In der Antarktis ist sie, im Gegensatz hierzu, außerordentlich gemein, nach den Funden der Gauß. Allerdings darf dabei nicht übersehen werden, daß hier das ganze Jahr über gefischt wurde, in der Arktis dagegen

nur in den Sommermonaten und zudem hier meist oder ausschließlich mit kleinen Netzen, so z. B. von VANHÖFFEN, RÖMER und SCHAUDINN. Desgleichen ist im südlichen und mittleren Atlantischen Ozean auch nur Sommers über gefischt worden und diese Jahreszeit ist speziell für Siphonophoren offenbar die ungünstigste, selbst in der Antarktis. Jedenfalls ist das Auftreten von *Dim. arctica* nach allen Beobachtungen sehr wechselnd und von vielen Zufälligkeiten abhängig. Ihre Vermehrung scheint das ganze Jahr über ziemlich gleichmäßig vor sich zu gehen und leben Kolonien wie Eudoxien unter gleichen Verhältnissen.

Beschreibung.

Die Kolonie ist klein, zierlich, ganz durchsichtig und erreicht eine Länge von höchstens 16 mm, nach den losen Glocken berechnet. Das einzige ganze Exemplar hatte allerdings nur eine Länge von 13 mm, die Oberglocke 11 mm, die Unterglocke 4 mm. Erstere ist sofort zu erkennen an dem Mangel jeglicher Kanten, Zähne und Zähnelung, an dem charakteristischen, tütenförmigen, ventral offenen Hydröcium und den büschelförmig angeordneten Cormidien. Die Unterglocke fehlt meist. Die Gallerte ist wenig entwickelt. Was die Farbe anbelangt, so sind nach VANHÖFFEN die Nesselknöpfe rot, der Klöppel gelb.

Die Eudoxie erreicht eine Länge von mindestens 12 mm, wird also nahezu so groß wie die Kolonie. Sie unterscheidet sich von allen anderen Eudoxien durch das merkwürdige Deckstück.

Kolonie.

Die Oberglocke ist gut von CHUN (1897) beschrieben. Zu bemerken ist daher nur wenig. Kanten fehlen vollständig, nach meinen Befunden im Gegensatz zu den seinen, und die Exumbrella ist, bei gut konservierten Exemplaren glatt, so wie z. B. bei *Sphaeronectes*. Die größten, allerdings seltenen Glocken hatten eine Länge von 12—13 mm, bei einer Breite von 4 mm, in der Mitte gemessen, und waren viel schlanker als bei CHUN, oben stärker verjüngt, mehr der cylindrischen Form von *D. sieboldi* KÖLLIKER ähnlich. Dieser Unterschied hängt jedenfalls hauptsächlich mit der Subumbrellarmuskulatur zusammen, die wie ein Gummiband die Glocke zusammenzieht, während CHUNS Exemplaren ausnahmslos die Muskulatur fehlt; dadurch werden sie kürzer und daher weiter.

Aus dem weiten, tütenförmigen Hydröcium, das dorsal geschlossen, ventral bis zur Stammwurzel aufgeschlitzt ist, und dessen asymmetrische Form CHUN gut dargestellt hat, strecken sich die Saugmagen nach allen Seiten vor. Die Somatocyste ist meist weit und bauchig, bei älteren Kolonien oben allmählich in eine dünne Spitze ausgezogen, die etwas unter der Magenkuppe endet. Mit einem kurzen Stiel ist sie in die Hydröciumkuppe eingesenkt und enthält meist zahlreiche größere und kleinere Öltropfen, die oft ein ganzes Paket bilden.

Das Gefäßsystem ist normal bis auf eine, selten fehlende Abweichung: die Lateralgefäß treten nicht direkt aus dem Gefäßpol, sondern aus dem Dorsalgefäß heraus, etwas über dessen Ursprung, dazu meist asymmetrisch, das linke höher als das rechte. Das Ventralgefäß ist sehr kurz.

Unterglocke. Die fünf Unterglocken meines Materials waren alle zart, verkümmert und klein, 3—5 mm lang, bei einer Breite von 1,5—2 mm. Die Form ist die eines schlanken Cylinders, ventral etwas gekrümmmt, lateral wenig abgeplattet, ohne Kanten. Die Basis ist schräg abge-

schnitten, so daß der Mund schief ventral sieht. Oben ist die Glocke gerade, nur dorsal zu einer kurzen, keilförmigen Apophyse ausgezogen. Hier ist sie auch um fast zwei Drittel breiter als unten, da sich die Lateralflächen etwas flügelartig verbreitern, um ein seichtes, rinnenförmiges Hydröcium zu bilden. Von der Mitte der Glocke an verlieren sie sich allmählich nach unten, wie bei Galeolarien, so daß am Mund nur zwei kleine Leisten übrigbleiben, die hier eine kleine, ganz zarte und durchsichtige Schuppe bilden.

Die Subumbrella ist eine lange, sehr enge Röhre mit sehr kleiner Mundöffnung; oben fällt sie schräg dorsalwärts ab. Die Muskulatur ist anscheinend ziemlich schwach. Das Gefäßsystem ist normal.

Die Knospe für eine Ersatzunterglocke saß, bei der einzigen Unterglocke, die eine solche noch aufwies, jener des ganzen Exemplars, nicht an der Basis der Apophyse, wie bei anderen Unterglocken, sondern an dieser selbst (Fig. 2), und war erst auf dem Stadium eines winzigen, birnförmigen Bläschens, obwohl die betreffende Unterglocke ausgewachsen zu sein schien.

Stamm und Cormidien bilden ein dichtes Büschel, indem die Saugmagen kranzförmig oder spiraling, das war nicht zu unterscheiden, um den, zu einer scheiben- oder zwiebelförmigen Verdickung reduzierten Stamm angeordnet sind; diese Reduktion ist auf Quer- und Längsschnitten, ebenso auf Zupfpräparaten unverkennbar. Die Deckblätter sitzen auf diese Weise ganz einseitig am Ort ihrer Entstehung am Stamm, das Kopfstück nach oben, das Nackenschild nach unten gerichtet. Sie bilden ihrerseits um diesen einen Kranz über den zugehörigen Saugmagen. Bei den größten Glocken konnte ich bis 10 Cormidien bzw. Saugmagen zählen, die das Hydröcium ganz ausfüllten; viel größer dürfte ihre Zahl wegen Raummangels nicht werden, d. h. dann müßte schon die Abstoßung der Eudoxien beginnen bei Entstehung weiterer Cormidien. Letztere erfolgt vermutlich auch hier kontinuierlich, ohne Unterbrechung, da junge Knospen verschiedenster Größe in allen Kolonien vorhanden waren. Ablösungsreife Cormidien habe ich dagegen nie gefunden; stets waren die ältesten noch relativ klein und die Geschlechtsglocken sehr unentwickelt.

Die Deckblätter entsprechen im kleinen vollkommen den Deckstücken.

Der Tentakelapparat mit dem charakteristischen, kräftigen, tauartig aufgewundenen, elastischen Band in den Nesselknöpfen ist gut von CHUN (1897^b, S. 22) dargestellt. Der Fangfaden ist gegliedert, wobei einseitig an jedem Glied ein Seitenfaden entspringt.

Ob die Kolonie monöcisch oder diöcisch ist, konnte ich ebensowenig wie CHUN feststellen, doch dürfte das letztere der Fall sein.

Eudoxie.

Das Deckstück gleicht einer Sturmhaube mit breitem Kopfstück und langem, schmalem Nackenschild; Kanten und Zähnelung fehlen auch hier, ebenso eine Naht, seiner einseitigen Entwicklung entsprechend. Für die nähere Darstellung verweise ich auf CHUN.

Die Geschlechtsglocke gleicht, wie besprochen, der Unterglocke, so daß ich auf die Beschreibung der letzteren verweise und nur bemerke, daß sie kräftiger gebaut ist als diese, eine weitere Subumbrella und weiteren Mund hat, der nicht nach der Seite, sondern nach unten sieht; unten ist sie ebenfalls von einer zarten, kleinen Schuppe überragt, die bei CHUNS Eudoxien wohl zerstört oder in den Mund geklappt war, da er sie nicht abbildet. Zudem ist, wie meist bei Ge-

schlechtsglocken, eine deutliche Schraubung vorhanden. Eine eigentliche Apophyse fehlt, der geringen Aushöhlung der Deckstückbasis entsprechend. Der Klöppel ist, im Gegensatz zu dem der Diphyiden, ein dicker, nach unten spitz ausgezogener Zapfen und reicht bei reifen Glocken bis zur Mitte.

Die 2. Gonophore läßt sich nur selten und sehr schwer als längliches Bläschen dicht an der Basis der Apophyse nachweisen, und es gelang mir stets nur bei älteren Eudoxien, niemals bei jüngeren. Auch CHUN hat nur ein einziges mal eine Reserveglocke feststellen können. Danach scheint diese sehr spät angelegt und, wenn überhaupt, sehr langsam entwickelt zu werden, ähnlich wie z. B. bei *D. antarctica*.

Zu bemerken ist noch, daß die Zahl der entwickelten Nesselknöpfe bei der Eudoxie durchaus jener bei Diphynen entspricht, nach meinen Beobachtungen also viel größer ist als von CHUN angegeben, mindestens so groß als bei den ältesten Cormidien; des öfteren konnte ich 8—10 ausgebildete Nesselknöpfe zählen.

Entwicklung.

Das jünste Stadium meines Materials, ein typisches, definitives Einglockenstadium, bestand aus einer kleinen Oberglocke von bereits charakteristischem Aussehen (Taf. XXVI, Fig. 4), nur war sie gedrungener in der Form, oben stumpfer und die Somatocyste dicker als bei ausgewachsenen Glocken. Im Hydröcium befand sich das, noch ganz sessile und unvollständige Primärcormidium, das nur aus dem kleinen Saugmagen und einigen unfertigen Nesselknöpfen bestand. Bei dem folgenden Stadium (Fig. 5) hatte sich die Oberglocke sehr in die Länge gestreckt und glich daher der ausgewachsenen ganz. Das war auch bei ihrer Somatocyste der Fall. Der Saugmagen hatte sich stark vergrößert und war mit seinem, inzwischen recht entwickelten Tentakelapparat von der Hydröciumkuppe abgerückt, so daß ein kurzer Stamm beide trennte. Auf diesem saßen, dicht nebeneinander, zwei Knospen, die Anlage des Deckblattes und der ersten Genophore, wie die Form erkennen ließ. Die Genophore war ein rundliches Bläschen mit verdicktem Boden, denn die Bildung des Ppropfes hatte eben begonnen, wie Fig. 6 u. 7 zu sehen.

Die Weiterentwicklung ist ebenfalls ganz wie bei *Diphyes*, nur daß die Cormidien dicht gedrängt am scheiben- oder zwiebelförmigen Stamm sitzen, und ist es daher sehr schwer, die erste Entstehung der verschiedenen Teile, wie auch der Unterglocke zu beobachten. In der Geschlechtsglocke sondert sich sehr früh Gallerte ab (Fig. 9), wodurch die einzelnen Wandschichten und ihre gegenseitigen Beziehungen leichter, wie bei anderen Arten, zu erkennen sind. Über die Entstehung der Geschlechtsprodukte konnte ich auch hier nichts feststellen. Soviel ist aber sicher: sie entstehen in der Glocke selbst, und zwar offenbar im Klöppel, also am Ort ihrer Reife.

Das Deckblatt nimmt sehr früh eine eigentümliche Gestalt an, indem es sich nach oben und unten streckt und die Somatocyste zwei Äste, einen oberen und unteren treibt.

2. Subfamilie **Amphicaryoninae** CHUN.

Amphicaryoninae CHUN. 1897a, S. 12, 16 (partim).

Amphicaryonidae CHUN. 1888, S. 770 (1162).

Amphicaryoninae BIGELOW. 1911 b, S. 194.

Rückgebildete Prayine.

Oberglocke rundlich, glatt. Subumbrella niedrig, cylindrisch. Stammwurzel und Gefäßpol hoch, neben der Subumbrella gelegen. Radialgefäß fast gleich. Somatocyste zweiästig, ventral gelegen.

Unterglocke stark rückgebildet, schildförmig, klein. Subumbrella verkümmert, funktionsunfähig, zeitlebens geschlossen. Hydröcium ganz rudimentär. Radialgefäß gleich, schwach. Somatocyste vorhanden, zweiästig.

Ersatzglocken fehlen.

Stamm verkümmert, scheibenförmig. Deckblätter einseitig entwickelt.

Nesselknöpfe?

Eudoxie vorhandene. Deckstück wie das Deckblatt einseitig entwickelt, ohne Naht, mützenförmig, glatt. Phylocyste rundlich, mit zwei absteigenden Ästen. Geschlechtsglocke rundlich, der Oberglocke ähnlich, mit flügelförmigem Hydröcium.

Genus *Amphicaryon* CHUN.

Amphicaryon CHUN. 1888, S. 770 (1162).

Amphicaryon CHUN. 1892, S. 12, 102.

Amphicaryon BIGELOW. 1911 b, S. 195.

Amphicaryon SCHNEIDER (partim) 1898 S. 78.

Amphicaryon acaule CHUN mit Eudoxie (*Diplodoxia acaulis* CHUN).

Kolonie:

Amphicaryon acaule CHUN. 1888, S. 770—771 (1162—63). Canaren.

Amphicaryon acaule BIGELOW. 1911 b, S. 195—197, Taf. IV, Fig. 1—8. Östl. trop. Pazifischer Ozean, Westindien.

Eudoxie: *Diplodoxia acaulis* CHUN. 1888, S. 771 (1163). Canaren.

Diagnose: Oberglocke: Mund gerade abgeschnitten. Subumbrella nur bis zur Glockenmitte reichend. Somatocyste mit langem Ober- und Unterast.

Unterglocke: Ventral leicht eingesenkter Schild. Hydröcium nur leichte Vertiefung der Oberfläche bildend. Somatocyste mit kurzem Ober- und Unterast.

Deckblätter: schuppenförmig.

Farbe: Fangfäden zart gelblich, Angelfäden meist intensiv orange pigmentiert.

Größe: 15 mm.

Eudoxie: siehe oben.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901 5. XI. Vert., 500 m, nachts 1 Ex., 8 mm.

1903 13. VIII. Vert., 400 m 2 Ex., 7 u. 8 mm.

8. IX. Vert., 400 m 1 Ex., 5 mm.

26. IX. Vert., 3000 m 1 Ex., 2,5 mm.

9. X. Vert., 3000 m 1 Ex., 7 mm.

Amph. acaule wurde von CHUN bei den Canaren entdeckt, wo er sie in vereinzelten Exemplaren Dezember—April 1887/88 beobachtete. Ihre Eudoxie trat dagegen schon im Oktober auf, wie aus seinem, leider nur kurzen Bericht an die Akademie der Wissenschaften zu entnehmen. BIGELOW fand die Kolonie im Material der Albatross-Expedition nach dem tropischen Pazifik (1913), die sie zwischen dem 5.° n. und dem 20.° s. Br., der Westküste Mittel- und Süd-Amerikas und dem 12.° w. L. erbeutete, ferner im Material aus Westindien. So konnte er die Angaben CHUNS ergänzen, und durch Abbildungen vervollständigen.

Die größten Exemplare BIGELOWS mit einer Länge von 9 mm waren kleiner als jene CHUN's (15 mm); die kleinsten hatten nur 3 mm. Über die Nesselknöpfe sagt er leider nichts, und CHUN

bemerkt nur, daß der Fangfaden zart gelblich gefärbt ist, der Angelfaden intensiv orange pigmentiert und die kleinen Batterien jederseits fünf stark lichtbrechende Nesselkapseln besitzen. Besonders interessant ist BIGELOW's Beobachtung, daß die Geschlechtsglocken Tentakelrudimente an den Enden der Radialkanäle tragen, worüber CHUN nichts sagt.

Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition waren sechs, allerdings wenig gut erhaltene, kleinere Kolonien von 2,5—8 mm ohne Eudoxien vorhanden; die von fünf Fängen stammten und zwar alle, wie jene BIGELOWs, aus größeren Tiefen. Die Fundstellen lagen zwischen dem 20.° n. und dem 32.° s. Br., die eine davon im Benguelastrom. Den Angaben BIGELOWs kann ich nichts beifügen, bis auf einen theoretisch sehr wichtigen Punkt: die verkümmerte Glocke ist nach ihm die Ober-, nach mir die Unterglocke. In der Jugend ist sie, sowohl nach CHUN wie nach BIGELOW, größer als die eigentliche Schwimmglocke und überdeckt letztere ganz. Erst später tritt ihre relative Degeneration ein. Auch bei meinen jüngsten Exemplaren, die mit einer Länge von 2,5 mm die kleinsten, bisher gefangenen sind, konnte ich dieses Verhalten feststellen: beide Glocken waren nahezu gleich groß und die Schwimmglocke wurde von der zweiten Glocke, mit der sie durch einen ganz kurzen Stiel verbunden ist, wie von einer runden Kappe überdeckt; aber letztere war, und das ist das Entscheidende, schon ebenso rudimentär und degeneriert, wie bei erwachsenen Exemplaren, also ganz funktionsunfähig, die Subumbrella verkümmert und geschlossen. Somit tritt die Degeneration dieser Glocke nicht erst später im Lauf der Entwicklung ein, sondern ist gleich am Anfang in ebensolchem Maße wie bei der ausgewachsenen Glocke vorhanden. Auf den folgenden Stadien wächst die Schwimmglocke sehr rasch heran, während die rudimentäre Glocke immer mehr im Wachstum zurückbleibt, so daß, wenn erstere eine Länge von 7 mm und eine Breite von 5 mm erreicht hat, letztere eine Länge von nur 5 mm und eine Breite von 4 mm besitzt. Diese Disproportion in der Größe nimmt in der Folge weiter zu, allerdings positiv nur durch die Schwimmglocke. Dabei wird dann die rudimentäre Glocke von dieser allmählich überwachsen und, teilweise infolge der Kürze des Verbindungsstieles, gewissermaßen in deren Hydrörium hineingezogen; zugleich flacht sie sich erst ab und senkt sich dann von oben ein, bis sie zu dem kleinen, von BIGELOW abgebildeten, schildförmigen Anhang der Schwimmglocke wird. Ihre Form und Lage ist also nichts als eine Anpassung an die Schwimmglocke und läßt keineswegs ohne weiteres den Schluß zu, daß sie die Oberglocke ist. Zudem ist, wie oben besprochen, aus der Tatsache, daß sie offenbar von Anfang an funktionsunfähig und verkümmert ist, anscheinend mit Notwendigkeit zu schließen, daß sie die Oberglocke nicht sein kann.

3. Subfamilie **Mitrophyinae** nom. nov.

Rückgebildete Prayne.

Oberglocke cylindrisch, glatt. Subumbrella niedrig, cylindrisch. Stammwurzel und Gefäßpol hoch, neben der Subumbrella gelegen. Radialgefäß fast gleich. Somatocyste zweiästig, ventral gelegen.

Unterglocke sehr stark rückgebildet, schildförmig, klein. Subumbrella und Hydrörium fehlen vollständig. Radialgefäß ganz rudimentär. Somatocyste vorhanden, einästig.

Ersatzglocken fehlen.

Stamm wohl entwickelt (?), Deckblätter schuppenförmig.
Nesselknöpfe?
Eudoxien?

Genus **Mitrophyes** HAECKEL.

Mitrophyes HAECKEL. 1888 a, S. 34.

Mitrophyes HAECKEL. 1888 b, S. 131.

Mitrophyes CHUN. 1897a, S. 12, 102, 16.

Amphicaryon SCHNEIDER (partim). 1898, S. 78.

Mitrophyes peltifera HAECKEL.

(Taf. XXIV, Fig. 7.)

Mitrophyes peltifera HAECKEL. S. 131–133, Taf. XXVIII. Canaren, trop. und nördl. Atlantischer Ozean.

Amphicaryon acaule? BIGELOW. 1911 b, S. 195.

Diagnose: Oberglocke: Mund tief eingesenkt; Subumbrella cylindrisch, nicht bis zum oberen Glockendrittel reichend; Hydröcium lange, spaltförmige Einsenkung der Oberfläche; Somatocyste aus zwei kurzen Ästen bestehend.

Unterglocke: scheibenförmig oder von der Ventralseite kelchförmig eingesenkt; die Radialgefäß zu drei kurzen Gefäßchen reduziert, die gabelförmig vom Stielkanal abgehen; sie verlaufen dicht unter der Oberfläche; Somatocyste ein dünnes Gefäß, das nach oben geht.

Stamm(?): bis 40 Cormidien tragend. Deckblätter längliche Schuppen, unten mit stumpfer Spitze.

Farbe?

Größe der Oberglocke: 11 mm.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition: 5. XI. 01. Vert., 500 m, nachts, 1 Ex., Ogl. 8:5 mm, Ugl. 4:3 mm.
9. X. 03. Vert., 3000 m, — 1 Ex., Ogl. 11:5 mm, Ugl. 6:3 mm.

Bisher ist diese merkwürdige Siphonophore nur von HAECKEL gesehen worden, der Januar 1867 ein männliches und ein weibliches Exemplar bei den Canaren und zehn Jahre später ein weibliches im Material der Challenger-Expedition fand. Er hat eine ausführliche Beschreibung und zahlreiche Abbildungen von ihr gegeben. Während CHUN *Mtr. peltifera* als selbständige Gattung anerkannte, sahen SCHNEIDER und später BIGELOW in ihr ein Synonym von *Amph. acaule* CHUN.

Die Deutsche Südpolar-Expedition hatte das Glück, etwas nordöstlich von Tristan da Cunha und dann westlich von den Cap Verden zwei Exemplare dieser offenbar sehr seltenen Art zu erbeuten. Das kleinere, mäßig erhaltene Exemplar entsprach mit einer Länge von 8 mm ungefähr dem größten HAECKELS; das andere, schön erhaltene, war bedeutend größer, 11 mm lang, und sah daher wesentlich anders aus als seine Abbildung zeigt (Taf. XXVIII, Fig. 1), denn durch das Wachstum haben ähnliche Veränderungen stattgefunden, wie bei vielen Calycophoren. Die Schwimmglocke hat sich bedeutend in die Länge gestreckt, wodurch sie mehr cylindrisch geworden ist; die scheibenförmige Glocke dagegen ist, wie bei *Amph. acaule*, sehr zurückgeblieben, so daß sie nicht mehr nahezu gleiche Größe hat wie die Schwimmglocke, sondern bedeutend kleiner ist. Dementsprechend überdeckt sie diese nicht mehr mützenförmig, sondern ist von ihr teilweise überwachsen, ähnlich wie bei der vorigen Art. Zugleich ist sie von oben bzw. von der Ventralseite schüsselförmig etwas eingesenkt und in deren Hydröcium hineingezogen, infolge der Kürze des Verbindungsstieles.

Die Angaben HAECKELS kann ich im wesentlichen, trotz ganz anderer Deutung der Befunde, bestätigen, abgesehen vom Stamm und den Cormidiern, denn bei meinen beiden Exemplaren fehlte ersterer ganz, und von letzteren hatte sich nur ein unkenntlicher Knäuel unter der Stamm-

wurzel der einen Kolonie erhalten. Im einzelnen, und zwar bei der Stammwurzel fand ich dagegen Abweichungen, und hat HAECKEL offenbar die betreffenden Verhältnisse mißverstanden.

Bei der Spärlichkeit des kostbaren Materials, das möglichst geschont werden sollte, war es allerdings nicht leicht, sich gerade hierüber klar zu werden. Mit einiger Mühe gelang es schließlich festzustellen, daß die Oberglocke (Schwimmglocke) ein kleines, tütenförmiges Hydröcium, wie es HAECKEL schildert und abbildet, nicht besitzt. Was er dafür gehalten hat, ist nichts anderes als die ungleichseitig dreieckige, flache Muskellamelle, die sich zwischen beiden Glocken ausspannt, wie bei allen Prayinen, denen *Mtr. peltifera* unverkennbar am nächsten steht. Von der rechten Seite aus hat es allerdings den Anschein, als ob HAECKEL recht habe. Dreht man aber die Glocke auf die linke Seite oder betrachtet man sie von oben, dann ist von einer Tüte nichts mehr zu sehen, sondern man gewahrt ein langes, schmales und tiefes Hydröcium, das durch eine spaltförmige Einsenkung der Ventralseite der Glocke gebildet wird wie bei allen Prayinen. Die dicken Lateralseiten dieses Spalts umfassen dabei lippenartig die schüsselförmige Unterglocke, und überragen den Mund nach unten als zwei dicke, halbrunde Wülste. Noch zwei Dorsalwülste gesellen sich dazu, zwischen denen der Mund tief eingesenkt ist.

Die Somatocyste besteht aus zwei langen Ästen, einem oberen und einem unteren, die auf dem Boden des Hydröcium verlaufen. Der Stielkanal entspringt von ihrem oberen Dritt und geht schräg zur Subumbrella, an die er sich von der Ventralseite dicht unter ihrer Kuppe ansetzt; so haben die Radialgefäßnahezu gleiche Länge.

Die Unterglocke ist, wie HAECKEL feststellte, in der Mitte am dicksten, nach den Rändern zu allmählich verdünnt, wie eine Linse; Subumbrella und Hydröcium fehlen vollständig, dagegen ist eine röhrenförmige Somatocyste vorhanden, was HAECKEL wohl übersehen hat, die von der apikalen Spitze der dreieckigen Muskellamelle entspringt und dicht unter der konvexen, dorsalen Oberfläche nach oben geht, parallel zur Somatocyste der Oberglocke; sie endet etwas tiefer als letztere. Unten bildet sie eine kleine Anschwellung, den Gefäßpol, von dem drei kurze, dicke, ungleich lange Gefäßnahezu entspringen, die dicht unter der Oberfläche nach abwärts gehen, und mit kleinen, knopfförmigen Verdickungen blind enden. Als Ganzes sehen diese Gefäßnahezu wie der Dreizack des Poseidon aus, wobei die Somatocyste den Stiel darstellt. Für dieses merkwürdige Gebilde fehlt anscheinend jede Erklärung.

Vergleichen wir *Mtr. peltifera* mit den Prayinen und den vorher besprochenen beiden Dimorphiden, so ist die Zurückführung, wie ich glaube, leicht und einfach, besonders wenn man den beiden Glocken eine andere Stellung gibt wie HAECKEL. Statt sie so zu orientieren, daß die verkümmerte Glocke mützenartig auf der nach unten gerichteten Schwimmglocke sitzt, müssen beide Glocken so, wie bei Prayinen, nebeneinander liegen. Dann erscheint es mindestens wahrscheinlich, daß die verkümmerte, kleine, umfaßte, also untere Glocke tatsächlich auch die Unterglocke ist, wie bei *Amph. acaule*. Nur ist hier der Rückbildungsprozeß sehr viel weiter fortgeschritten wie dort, indem die Subumbrella vollständig verschwunden ist, bis auf den Rest des Kanalsystems, denn der Dreizack ist nichts anderes, nach Lage und Aussehen, als das Rudiment der vier Radialgefäßnahezu. Diese Auffassung wird durch die Tatsache gestützt, daß am Gefäßpol, wie die nähre Untersuchung lehrt, außer den drei Gefäßnahezu noch eine kleine, knopfförmige Anschwellung auf der Ventralseite vorhanden ist (auf meiner Abbildung vom Beschauer abgekehrt, daher nicht zu

sehen), die jedenfalls den Rest eines vierten Gefäßes darstellt. Von diesen Radialgefäßern ist also das Ventralgefäß am stärksten, das Dorsalgefäß am wenigsten rückgebildet. Denken wir uns diese Gefäße nach unten verlängert und eine Subumbrella von ihnen begrenzt, dann hätten wir ähnliche Verhältnisse wie bei der Oberglocke. Eine andere Erklärung für den Dreizack dürfte schwer zu finden sein.

Da auch bei den jüngsten Kolonien, die gefunden wurden, die verkümmerte Glocke vollständig ohne Subumbrella war, läßt sich bei ihrem ganzen Aussehen mit Bestimmtheit annehmen, daß von Anfang an eine solche fehlte und sie daher zeitlebens funktionsunfähig ist. Daraus folgt, wie bei *Amph. acaule*, mit Notwendigkeit, daß diese Glocke nicht die Oberglocke sein kann.

Die merkwürdige Angabe, daß diese Art einen wohl entwickelten Stamm hat, trotz der hochgradigen Rückbildung der Unterglocke, ist vielleicht ein Irrtum, wie früher besprochen.

Über die Cormidien konnte ich nur ermitteln, daß ihre Deckblätter schildförmig sind, wie sie auch HAECKEL beschreibt; sie sollen nicht als Eudoxien frei werden, sondern am Stamm reifen.

IV. Subfamilie Cuboidinae nom. nov.

Rückgebildete Abyline (?).

Oberglocke pyramidenförmig, vierkantig. Subumbrella niedrig, cylindrisch. Stammwurzel und Gefäßpol zentral und tief gelegen. Radialgefäße ungleich. Somatocyste flaschenförmig, zentral und ventral neben der Subumbrella gelegen.

Unterglocke nicht vorhanden.

Stamm verkümmert, Deckblätter einseitig entwickelt.

Nesselknöpfe?

Eudoxie vorhanden. Deckstück würfelförmig, Phylocyste kurz, breit, mit zwei basalen Aussackungen. Geschlechtsglocke fünfkantig, mit flügelförmigem Hydröcium.

Genus Cuboides HUXLEY.

Cuboides HUXLEY. 1859, S. 63,

Abyla HUXLEY. 1859, p. 46.

Cuboides HAECKEL. 1888, S. 111.

Cymba HAECKEL. 1888, S. 138.

Halopyramis CHUN. 1888, S. 15.

Halopyramis CHUN. 1892, S. 135.

Halopyramis CHUN. 1897a, S. 10.

Enneagonum SCHNEIDER. 1898, S. 91—92.

Cuboides BIGELOW. 1911 b, S. 189—190.

Auf Bedeutung und Stellung dieser Gattung habe ich in Kapitel III bei Besprechung der Familie hingewiesen. Was ihren Namen anbelangt, so gehen die Meinungen auseinander. HAECKEL nannte sie *Cuboides* Q. et G., zugleich aber auch *Cymba* ESCHSCHOLTZ, d. h. Eudoxie und Kolonie verschieden, CHUN dagegen *Halopyramis*, als er die Kolonie entdeckte, obwohl er feststellte, daß die Eudoxie längst von QUOY und GAIMARD beschrieben worden war. BEDOT und LENS und VAN RIEMSDIJK folgten seinem Beispiel, während SCHNEIDER *Enneagonum* Q. et G. vorschlug. Neuerdings ersetzte BIGELOW den Namen *Halopyramis* durch *Cuboides* Q. et G. Nach meiner Ansicht ist *Cuboides* HUXLEY das einzige Richtige. Daß *Cymba* ESCHSCH. nicht in Betracht kommt, weil

schon durch ein Mollusk präokkupiert, hat CHUN (1892, S. 139) festgestellt; was den Namen *Enneagonum* Q. et G. anbelangt, wies er im besonderen (1892, S. 137/39) nach, daß die von ihren Autoren als *Enneagonum hyalinum* beschriebene Kolonie ganz mangelhaft charakterisiert ist. Darin hat CHUN zweifellos recht. Das gleiche gilt aber auch von *Cubooides* Q. et G. Nach der primitiven Darstellung von QUOY und GAIMARD ihrer, bei Gibraltar gefundenen und als *Cubooides vitreus* beschriebenen Eudoxie läßt sich durchaus nicht sagen, ob es sich nicht um die so ähnliche Eudoxie von *Ap. pentagona* handelt; im Gegenteil, ich halte diese Annahme LEUCKARTS, wie dort besprochen, sogar für sehr berechtigt.

Da HAECKEL wie CHUN die Darstellung HUXLEYS der Eudoxie *C. vitreus* als die erste bezeichnen, die eine Identifizierung ermöglicht, und diese Eudoxie bestimmt identisch ist mit der von HAECKEL als *C. crystallus*, von CHUN als *C. adamantina* beschriebenen, kann die Gattung nur *Cubooides* HUXLEY heißen.

Daß HAECKEL mehrere Arten unterschied, und auch CHUN die atlantische *Halopyramis adamantina* für verschieden hielt von der pazifischen *C. vitreus* HUXLEY, während sie unzweifelhaft alle zusammengehören, braucht nur der Vollständigkeit halber erwähnt zu werden.

Cubooides vitreus HUXLEY mit Eudoxie.

(Taf. XXI, Fig. 8.)

Kolonie: *Abyla vogti* HUXLEY. 1859, S. 46—47, Taf. II, Fig. 3—3 e. Südostküste Neu-Guineas.

Halopyramis adamantina CHUN. 1888, S. 1155. Canaren.

Cyma crystallus HAECKEL. 1888, S. 138—141, Taf. XLI, Canaren. Trop. und subtrop. Atlant. Ozean.

Halopyramis adamantina CHUN. 1892, S. 135—144, Taf. X, Fig. 10, Taf. XI, Fig. 1—4, Taf. XII, Fig. 1—3.

Halopyramis adamantina BEDOT. 1896, S. 357. Amboina. [Canaren.]

Halopyramis adamantina CHUN. 1897a, S. 10. N. u. s. Äquatorialstrom, Guineastrom.

Enneagonum hyalinum SCHNEIDER. 1898, S. 91—92.

Halopyramis adamantina LENS und VAN RIEMSDIJK. 1908, S. 7. Malayischer Archipel.

Cubooides vitreus BIGELOW. 1911, S. 190—191. Östl. trop. Paz. Ozean.

Eudoxie: *Cubooides vitreus* HUXLEY. 1859, S. 63, Taf. IV, Fig. 5—5 b. Ostküste Australiens und Südküste Neu-Guineas.

Cubooides adamantina CHUN. 1888, S. 1156. Canaren. [Guineas.]

Cubooides crystallus HAECKEL. 1888, S. 112—113, Taf. XLII. Canaren, trop. u. subtrop. Atlant. Ozean.

Cubooides adamantina CHUN. 1892, S. 136, 145—161, Taf. X, Fig. 10, 11, Taf. XI, Fig. 5—7, Taf. XII,

Cubooides adamantina BEDOT. 1896, S. 357. Amboina. [Fig. 4—29. Canaren.]

? *Enneagonoides picteti* BEDOT. 1896, S. 365, 366, Taf. XVIII. Amboina.

Cubooides adamantina CHUN. 1897a, S. 10. N. u. s. Äquatorialstrom, Guineastrom.

Cubooides adamantina LENS und VAN RIEMSDIJK. 1908, S. 8. Malayischer Archipel.

Eudoxie v. *Cubooides adamantina* BIGELOW. 1911 b, S. 190. Trop. Pazif. Ozean.

Diagnose: Kolonie: Obere Hälfte der Glocke eine vierseitige, untere Hälfte 4 dreiseitige Pyramiden. Kanten gezähnt. Hydröcium bis zur Glockenmitte reichend, Ventralgefäß ziemlich lang.

Deckblatt vieleckig.

Farbe: Bei größeren Exemplaren die acht Ecken und der Schirmrand gelblich bis hochgelb pigmentiert; bisweilen auch gelbliche Flecken an der Subumbrella. Der Öltropfen orangegelb; smaragdgrüner Fleck am Basalteil der Saugmagen. Nesselknöpfe orange.

Größe: Glocke 15 mm lang, 20 mm breit.

Eudoxie monöisch. Deckstück mit sechs Flächen, ähnlich dem Deckstück von *Ap. pentagona*, aber die Basis tief ausgehöhlt, mit einer charakteristischen Somatoeyste. Kanten gezähnt.

Geschlechtsglocke: fünf gezähnte Kanten und Mundzähne.

Farbe: Magenstiel zart rosa, Magenschlauch orange. An der Basis der Geschlechtsglocke orange Flecken.

Größe: Deckstück 10 mm, Geschlechtsglocke 8 mm.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

7. IX. 03. Vert., 400 m. 1 Dst. 8 mm.

9. X. 03. Vert., 3000 m. 3 Dst. 8—9 mm.

Seychellen, BRAUER. 1895, 1 Ex. 4,5 mm. 3 Deckblätter 2—6 mm. 3 Ggl. 3—6 mm.

Deutsch-Neu-Guinea, H. SCHOEDE. 3. VIII. 09. 1 Deckstück bzw. 1 Deckblatt 4 mm.

Nördlich von Neu-Pommern, H. SCHOEDE. 24. IX. 09 (148° 32' ö. L., 3° 17' s. Br.). 3 Deckblätter 3, 4 u. 5 mm.

4 Geschlechtsgl. 1,5—3 mm.

C. vitreus und ihre Eudoxie gehören zu den farbenprächtigsten Siphonophoren, die wir kennen. Zum erstenmal wurde sie — da der Fund QUOY und GAIMARDS zweifelhaft ist — von HUXLEY, und zwar die Eudoxie an der Ostküste Australiens und an der Südküste Neu-Guineas gefangen. Die Kolonie, die er *Abyla vogtii* nannte und deren Zugehörigkeit er nach der Ähnlichkeit der Deckblätter und Deckstücke vermutete, erbeutete er später an der Südostküste Neu-Guineas, allerdings nur in einem Exemplar. Beide beobachtete HAECKEL 1867 bei den Canaren, ob zahlreich, sagt er nicht, und konnte ihre Zusammengehörigkeit feststellen. Bei den Cap Verden fand später die Challenger die Eudoxie und Kolonie im Guineastrom.

Die beste Beschreibung und die schönsten Abbildungen verdanken wir CHUN, der drei Kolonien und mehrere Eudoxien im Januar und Februar 1887 bei den Canaren erbeutete. Die Plankton-Expedition fing beide, allerdings nur dreimal, im Nord- und Süd-Äquatorialstrom und im Guineastrom. Daß sie auch im Malayischen Archipel vorkommt, wissen wir durch die Siboga, die 7 Kolonien und 24 Eudoxien mitbrachte, und durch BEDOT, der sie als ziemlich häufig bei Amboina bezeichnet. Ein großes Material hat bisher nur die Albatross-Expedition nach dem östlichen Pazifik zusammengebracht, im ganzen nicht weniger als 34 Kolonien, und 56 Eudoxien von 14 Stationen. Die größten Kolonien waren trotzdem jene CHUNS mit einer Länge von 15 mm, während jene BIGELOWS nur 3—10 mm, die Eudoxien 3—5 mm lang waren.

Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition fehlte die Kolonie, dagegen fanden sich vier Deckstücke, die westlich von den Cap Verden erbeutet worden waren. BRAUER brachte von den Seychellen außer drei jungen Deckblättern bzw. Deckstücken auch ein typisches Einglockenstadium mit: eine Glocke von 4,5 mm Länge, ganz CHUNS Abbildung entsprechend, in deren Hydröcium sich nur das unvollständige Primärcormidium befand; dieses bestand aus dem großen Saugmagen und dem jungen Tentakelapparat und saß dicht unter der Hydröciumkuppe; es entsprach also vollkommen den frühen Einglockenstadien der Diphyiden. Das ist eine sehr interessante Tatsache, angesichts des hochgradig abweichenden Baues dieser Art. Ferner brachte H. SCHOEDE von Deutsch-Neu-Guinea eine Eudoxie bzw. ein größeres Cormidium und mehrere lose Stücke mit. Nach diesen Funden ist *Cuboides vitreus* HUXLEY eine, in allen drei Ozeanen weit verbreitete, aber im allgemeinen seltene Warmwasserform. Sie scheint am seltensten im Atlantischen Ozean zu sein und im Mittelmeer ganz zu fehlen.

Die Deckstücke der Gauß waren jedenfalls kürzlich von der Eudoxie oder sogar vom Stamm abgerissen, da alle Flächen tief eingesenkt waren, besonders die Dorsal- und Apikalfläche. Noch mehr war das aber der Fall bei den kleinen Deckstücken, bzw. Deckblättern von den Seychellen und von Neu-Guinea; dadurch war ihr Aussehen, wie auf meiner Abbildung ersichtlich, ein so ganz abweichendes, daß ich anfangs glaubte, es handle sich um eine andere Art, und zwar um die von BEDOT abgebildete, aber leider nur sehr kurz beschriebene Eudoxie: *Enneagonoides picteti*. Nach genauer Untersuchung und besonders nach Ausbreitung der einzelnen Flächen war aber ihre Zugehörigkeit zu *Cuboides vitreus* sicher, um so mehr, da bei einem Teil auch das Vorhandensein der

charakteristischen Phylocyste mit den beiden basalen Aussackungen und dem kleinen, apikalen Fortsatz festgestellt werden konnte. Nunmehr halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß das bei der Eudoxie von BEDOT auch der Fall ist, besonders weil diese noch jünger war, nur 3,5 mm lang, wovon auf das Deckstück 2,5 mm kommen. Das ist um so wahrscheinlicher, als BEDOT damals von *C. vitreus* gleichzeitig auch Kolonien und Eudoxien fand. In dem Falle würde es sich jedoch nicht um die Eudoxie, sondern um ein junges Cormidium handeln.

Der Stamm ist nach CHUN (1892, S. 119), dem einzigen, der nähere Angaben hierüber macht, „auffällig kurz und dabei durch eine geringe Anzahl von Gruppen, die ihm aufsitzen, ausgezeichnet“ Meist fand er nur drei Cormidien, „eine Zahl, die selten durch gleichzeitige Ausbildung einer vierten Gruppe überboten wird“. Häufig fanden sich auch Exemplare mit nur zwei oder mit einer einzigen Stammgruppe unter der Knospungszone. Diese Tatsache brachte CHUN in Zusammenhang mit der sehr schwachen Entwicklung der Stamm-Muskulatur. Die offensichtliche Verkümmерung des Stammes und die hohe Entwicklung der Eudoxie, speziell der Geschlechtsglocke, welche fünf Kanten und ein hochausgebildetes Hydröcium besitzt, wie es nur noch bei den hochentwickelten Gattungen *Ceratocymba* und *Abyla* vorkommt, bilden die Hauptstützen meiner Annahme, daß *Cuboides* keine primitive Form, also keine Monophyide ist, wie CHUN annimmt, sondern eine der höchst entwickelten Calycophoren, und unter die Dimophyiden gehört.

IV. Familie Polyphyidae CHUN.

- Polyphyidae* CHUN. 1882, S. 12.
- Hippopodidae* KÖLLIKER. 1853, S. 1, 28.
- Hippopodidae* LEUCKART. 1854, S. 50.
- Hippopodidae* VOGT. 1854, S. 144.
- Hippopodidae* GEGENBAUR. 1860, S. 88.
- Hippopodidae* CLAUS. 1863, S. 18.
- Polyphyidae* HAECKEL. 1888, S. 173—177.
- Polyphyidae* CHUN. 1897a, S. 8, 33.
- Hippopodidae* BIGELOW. 1911b, S. 207.

Außer der definitiven Oberglocke zahlreiche, biserial zu einer Säule an der verlängerten Knospungszone angeordnete Unterglocken, da sich die älteren neben den jüngeren Ersatzunterglocken erhalten. Deren Opposition kommt durch Spiralwindungen eines Pseudostammes zustande.

Die Cormidien sind stark rückgebildet, ohne Deckblätter, und die Gonophoren sehr reduziert, aber stark in der Zahl vermehrt und traubenartig angeordnet, ähnlich wie bei Physophoren. Eudoxien fehlen.

Die Anschauungen der verschiedenen Forscher über die Beziehungen dieser Familie zu den andern Calycophoren gehen weit auseinander, wenn auch in dem einen Punkt ziemliche Einigkeit herrscht, daß die Hippopodinen den Physophoren am nächsten stehen.

Meine eigenen Anschauungen decken sich in keiner Weise mit denen meiner Vorgänger, und es ist eigentlich unverständlich, wie sie zu diesen kommen konnten. Allerdings: eine große Ähnlichkeit ist unbestreitbar vorhanden zwischen den Hippopodinen mit ihren zahlreichen, biserial angeordneten Hauptglocken und einem Teil der Physophoren. Aber diese Ähnlichkeit ist eine rein äußerliche, ganz abgesehen von dem Mangel einer Pneumatophore, und tatsächlich bestehen zwischen beiden Unterschiede von tiefgreifender Bedeutung.

LEUCKART als erster erkannte die eigentümliche Stellung von *Hippopodius* und brachte sie dadurch zum Ausdruck, daß er diesen zur Familie der Hippopodiden erhob und den Diphyiden gegenüberstellte, beide dann als Calycophoren vereinigte und in Gegensatz zu den Physophoren stellte. KÖLLIKER dagegen verwißte die eigentliche Bedeutung der Familie, indem er sie gleichwertig neben die *Diphyidae*, *Prayidae*, *Physphoridae* und *Veellidae* setzte.

CHUN folgte LEUCKARTS Beispiel, ersetzte aber den Namen *Hippopodidae* durch *Polyphyidae*, um den Gegensatz zu den *Monophyidae* und *Diphyidae* hervorzuheben, während BIGELOW den ursprünglichen Namen wieder herstellte. Ich selbst folge CHUNS Beispiel, da die Bezeichnung *Polyphyidae* jedenfalls die treffendere ist und daher den Vorzug verdient — solange nicht neue Nomenklaturregeln auch hier alles auf den Kopf stellen.

Nach HAECKEL (1888, S. 167—168) sind die Hippopodinen durch Reduktion der Cormidien aus den Desmophyinen hervorgegangen, wie diese durch Multiplikation der Glockenzahl aus den Diphyiden. So stehen die Desmophyinen genau in der Mitte zwischen Diphyiden und Hippopodiden. Auch nach CHUN stehen die Hippopodinen den Diphyiden viel weniger nahe wie die Desmophyinen, den Physophoren dagegen viel näher.

Gerade das Umgekehrte ist nach meiner Überzeugung der Fall, trotz auffallender Verschiedenheiten, so daß unzweifelhaft die Hippopodinen direkt aus den Diphyiden entstanden sind. Sie bilden einen selbständigen, in sich abgeschlossenen Seitenzweig und unterscheiden sich in nichts Wesentlichem von den andern Calycophoren. Der größeren Anzahl ihrer gleichzeitig vorhandenen Hauptglocken kommt tatsächlich, wie CHUN feststellte, keine prinzipielle Bedeutung zu, sobald überhaupt eine Ventralknospe vorhanden ist, und besteht der Unterschied nur darin, daß sich die älteren Glocken neben den jüngeren erhalten, statt abgestoßen zu werden. Was den Pseudostamm anbelangt, an dem diese Glocken biserial aufgereiht sind, so läßt er sich ohne weiteres auf die von mir nachgewiesene Entwicklungs- und Entstehungsweise der Unterglocken der Calycophoren, zum Unterschied von jenen der Physophoren, zurückführen. Er ist nichts anderes als die sehr in die Länge gestreckte Ventralknospe mit den stark verlängerten Stielen der allmählich aus einander hervorgehenden Unterglocken. Dadurch haben diese hier so gut übereinander Platz, daß die älteren nicht von den jüngeren verdrängt werden, wie bei Diphyiden. Die Zickzackform des Pseudostamms von *Hippopodius* ist ein deutlicher Ausdruck dieser indirekten Entstehungsweise der Unterglocken aus der Ventralknospe, im Gegensatz zu Physophoren.

Die Desmophyinen dagegen unterscheiden sich — die Richtigkeit von HAECKELS Darstellung vorausgesetzt — prinzipiell von den Diphyiden und allen andern Calycophoren, *Hippopodius* mit inbegriffen, durch den Besitz eines echten Nectosoms, an dem die Ventralknospe flächenhaft ausgebreitet ist. Aus dieser entstehen direkt und nacheinander die Unterglocken und sind somit am Stämme selbst angeheftet, wie bei Physophoren. Allerdings fehlt ihnen dagegen eine Pneumatophore. So stehen sie, im Gegensatz zu Hippopodinen, genau in der Mitte zwischen beiden Ordnungen, so daß man sie ebensogut der einen wie der andern zuzählen könnte. Das geht schon daraus hervor, daß man sich nur eine Pneumatophore hinzuzudenken braucht, um eine echte Physophore zu haben, während *Hippopodius* auch mit einer Pneumatophore noch lange keine Physophore wäre.

Der Familie kommt in zweifacher Hinsicht eine besondere Bedeutung zu. Erstens bildet sie eine Hauptstütze der Auffassung CHUNS vom morphologischen Aufbau und der Organisation der

Siphonophoren. Zweitens ist *H. luteus* Q. et G. eine der beiden Arten, bei denen es ihm bisher allein möglich war, eine „hinfällige Larvenglocke“ nachzuweisen. Diese Beobachtung führte ihn zu dem weittragenden Schluß, wie in Kapitel II besprochen, daß die hufeisenförmigen Glocken von *H. luteus* Ober- und Unterglocken zugleich sind, mit ihren Ersatzglocken. Zu diesem Schluß wurde er durch den von ihm und andern, z. B. CLAUS und LEUCKART, erbrachten Nachweis gezwungen, daß sie sich von einer gemeinsamen Knospungszone abschnüren, die der Larvenglocke und der Stammknospe mit den Cormidien opponiert ist, wie, nach CHUN, alle Hauptglocken der Caly-cophoren.

Im Gegensatz hierzu habe ich, wie Kapitel II ausgeführt, den Nachweis erbracht, daß „die heteromorphe, monophyesähnliche primäre Glocke“ (CHUN 1897 b, S. 15) von *Hippopodius* gar nicht die Larvenglocke sein kann, sondern die definitive Oberglocke ist, denn sie ist tatsächlich den Cormidien und den hufeisenförmigen Glocken, nach meinen Befunden, opponiert, also eine dorsale, nicht eine ventrale Bildung. Diese hufeisenförmigen Glocken aber sind, ihrer ventralen Genese am Stamm entsprechend, Unterglocken und nur diese. Somit hat *Hippopodius* keine Larvenglocke.

Der einzige Einwand, der gegen diese Ausführungen erhoben werden könnte, ist die Tatsache, daß die Oberglocke allen größeren Kolonien fehlt, so daß sie sich hierin ganz wie eine Larvenglocke verhält. Das dürfte aber teilweise dadurch zu erklären sein, daß die Verbindung mit dem Stamm eine schwache ist, so wie z. B. bei den Hauptglocken der Galeolarien, so daß sie, wie dort, mechanisch leicht abgestoßen wird. Zudem ist sie bei älteren Kolonien durch die Ausbildung des Pseudonektosoms mit den vielen Unterglocken ziemlich überflüssig geworden. Dementsprechend macht sie auch, zum Unterschied von der Larvenglocke von *Muggiaeae* und den neuerdings von LOCHMANN entdeckten Larvenglocken von *Galeolaria* einen sehr verkümmerten Eindruck. Das ist eine gute Stütze meiner Auffassung. Sie erscheint sowohl nach ihrer Größe wie nach ihrem Bau als durchaus rückgebildet. Damit ist ein Übergang zu den Verhältnissen bei Physophoren gegeben, deren Pneumatophore ebenfalls als eine stark reduzierte und modifizierte Oberglocke erscheint.

Da der morphologische Aufbau der Hippopodinen demnach der gleiche ist wie bei den Diaphyiden, wende ich in der Folge auch die gleichen Bezeichnungen für die Hauptglocken an wie dort und bezeichne demnach CHUNS Larvenglocke als Oberglocke, die übrigen, am Pseudostamm aufgereihten Glocken als Unterglocken.

Ursprünglich enthielt die Familie nur die Gattung *Hippopodius* Q. et G. Später fügte ihr KÖLLIKER die Gattung *Vogtia* bei, nach Entdeckung einer neuen, merkwürdigen Art. VOGT, auch KEFERSTEIN und EHBIERS schlossen sich diesem Vorgehen an. GEGENBAUR dagegen vereinigte beide, da *Vogtia* „sich in nichts weiterem als in der Form der Schwimmstücke von *Hippopodius* unterscheide“ (1860, S. 89). CLAUS, LEUCKART und neuerdings SCHNEIDER folgten diesem Beispiel. HAECKEL dagegen erhob beide zu Unterfamilien, während CHUN (1897, S. 33) sie nur als Gattungen gelten lassen wollte. BIGELOW (1911 b, S. 207) bedauerte, *Vogtia* nicht zu einer Untergattung von *Hippopodius* machen zu können. Ich selbst teile GEGENBAURS und CHUNS Standpunkt, daß nur Formunterschiede bestehen, und vereinige daher beide Gattungen, da Formunterschiede allein höchstens zur Unterscheidung von Formenkreisen genügen, von denen dann allerdings hier zwei vorhanden sind.

Subfamilie Hippopodinae KÖLLIKER.

Genus *Hippopodius* Q. et G.

- Gleba* FORSKÅL. 1776, S. 14.
Gleba OTTO. 1823, S. 309.
Hippopodius QUOY et GAIMARD. 1827, S. 172.
Hippopodius ESCHSCHOLTZ. 1829, S. 140.
Hippopodius KÖLLIKER. 1853, S. 1, 28.
Voglia KÖLLIKER. 1853, S. 1, 23.
Voglia KEFERSTEIN und EHLERS. 1853, S. 23.
Hippopodius VOGT. 1854, S. 144.
Voglia VOGT. 1854, S. 144.
Hippopodius LEUCKART. 1854, S. 50.
Hippopodius GEGENBAUR. 1860, S. 88.
Hippopodius KEFERSTEIN und EHLERS. 1861, S. 22.
Voglia KEFERSTEIN und EHLERS. 1861, S. 23.
Hippopodius CLAUS. 1863, S. 19.
Hippopodius HAECKEL. 1888, S. 177—178.
Voglia HAECKEL. 1888, S. 182.
Polyphyes HAECKEL. 1888, S. 178—179.
Hippopodius CHUN. 1897a, p. 33.
Voglia CHUN. 1897a, S. 35.
Hippopodius SCHNEIDER. 1898, S. 82—83.
Hippopodius BIGELOW. 1911 b, S. 207—208.

Die Gattung, die seinerzeit QUOY und GAIMARD aufstellten — der Name *Gleba* FORSKÅL kommt nicht in Betracht, da FORSKÅL auch einen Pteropoden so benannte, wie CHUN (1897a, S. 35) nachwies, enthält nunmehr 4 Arten, 3 alte: *H. luteus* Q. et G., *H. pentacanthus* (KÖLLIKER) und *H. spinosus* (KEFERST. u. EHL.) und eine neue: *H. serratus*. Von diesen bilden die drei letzten einen Formenkreis, der sich durch die kantige Gestalt der Unterglocken und den Besitz von Zähnen oder Stacheln unterscheidet, während *H. luteus* hufeisenförmige, glatte Unterglocken hat.

Alle vier Arten fanden sich in meinem Material und konnten daher miteinander verglichen werden. Allerdings waren im Gauß-Material, außer dem gemeinen *H. luteus*, nur noch der anscheinend sehr seltene *H. spinosus* und der neue *H. serratus* vertreten. Der erstere war seit KEFERSTEIN und EHLERS erst wieder von BIGELOW gefunden worden. Den letzteren hatte ich ursprünglich für identisch mit *H. pentacanthus* gehalten, überzeugte mich dann aber, daß dies ein Irrtum war, als ich entsprechendes Material aus Neapel erhielt, und später in Monaco selbst zwei Exemplare fing. Dabei ergab sich, daß beide Arten nur ähnlich sind. Interessant ist, daß *H. serratus* von den drei Arten des Formenkreises offenbar am primitivsten ist.

Außerdem fand die Gauß eine merkwürdige kleine Glocke, die sehr wahrscheinlich die Oberglocke („Larvenglocke“) eines *Hippopodius* ist. Vorläufig hat sie den Namen *H. cuspidatus* erhalten. Unbekannt ist noch die Oberglocke von *H. spinosus* und *H. pentacanthus*, während jene des neuen *H. serratus* in ziemlicher Anzahl in meinem Material vorhanden war, ebenso wie, und zwar zum ersten Mal in Expeditions-Material, die Oberglocke von *H. luteus*.

***Hippopodius luteus* Q. et G.**

(Taf. XXVIII, Fig. 1—3.)

- Gleba hippopus* FORSKÅL. 1776, Icones, S. 14, Taf. XLIII, Fig. E.
Gleba excisa OTTO. 1823, S. 309, Taf. XLII, Fig. 3 a—d. Neapel.

- Hippopodius luteus* QUOY et GAIMARD. 1827, S. 172, Taf. IV, A, Fig. 1—12. Gibraltar.
Hippopodius luteus ESCHSCHOLTZ. 1829, S. 146.
Hippopus excisus DELLE CHIAJE. 1828, III, S. 64; IV, 1829, S. 6. Neapel.
Protomedea lutea BLAINVILLE. 1830, S. 110.
Protomedea lutea BLAINVILLE. 1834, S. 121, Taf. II, Fig. 4.
Protomedea uniformis
Protomedea calceolaria } LESUEUR Manuskript, BLAINVILLE. 1830, S. 110, 1834, S. 121.
Protomedea notata
Stephanomia hippopoda QUOY et GAIMARD. 1833, t. VI, S. 67—69, Taf. II, Fig. 13—21. Gibraltar.
Hippopodius mediterraneus COSTA. 1836, S. 3—5, Taf. II. Neapel.
Hippopodius luteus DELLE CHIAJE. 1842, S. 122, Taf. 92, Fig. 7, Taf. 149, Fig. 1, 2. Sicilia citeriora.
Hippopodius luteus LESSON. 1843, S. 473.
Elephantopus neapolitanus LESSON. 1843, S. 473.
Hippopodius gleba LEUCKART. 1853, S. 3—40, Taf. II, Fig. 24—25. Nizza.
Hippopodius neapolitanus KÖLLIKER. 1853, S. 28—31, Taf. VI, Fig. 1—5. Messina.
Hippopodius neapolitanus GEGENBAUR. 1854, S. 58. Messina.
Hippopodius luteus VOGT. 1854, S. 93—97, Taf. XIV, Fig. 7—12, Taf. XV, Fig. 1, 2. Nizza.
Hippopodius gleba LEUCKART. 1854, S. 51—61, Taf. XII, Fig. 1—4. Nizza.
Hippopodius gleba KEFERSTEIN u. EHLERS. 1861, S. 22—23, Taf. I, Fig. 7, 8, Taf. III, Fig. 11, 12, Taf. V, Fig. 18—21.
Hippopodius gleba CLAUS. 1863, Fig. 551—552, Taf. XLIII, Fig. 27. Messina. [Neapel, Messina].
Hippopodius luteus MÜLLER. 1870—71, S. 78—82, Taf. III, Fig. 1—8. Neapel.
Hippopodius gleba METSCHNIKOFF. 1874, S. 46—48, Taf. XI, Fig. 5—8.
Gleba hippopus FEWKES. 1882 b, S. 304, Taf. I, Fig. 31—33. Neu-England.
Hippopodius neapolitanus WEISMANN. 1883, S. 194—198, Taf. XX, XXI, Fig. 9—13.
Hippopodius luteus CHUN. 1887, S. 13. Mittelmeer.
Hippopodius luteus CHUN. 1888, S. 1165 (773), 1150—1151 (758—759), Fig. S. 1150. Canaren.
Hippopodius gleba HAECKEL. 1888, S. 178. Tropisch Pazifischer, Atlantischer und Indischer Ozean.
Polyphyes ungulata HAECKEL. 1888, S. 179—181, Taf. XXIX, Fig. 1—8. Canaren, trop. u. subtrop. Atlant. Ozean.
Hippopodius luteus CHUN. 1892, S. 90—92, Fig. 3. Canaren.
Hippopodius luteus CHUN. 1897 b, S. 63—65, Textfig. 6 a—c, 7.
Hippopodius luteus CHUN. 1897 a, S. 34—35. Warme Strömungen d. mittl. Atl. Ozeans.
Hippopodius ungulatus CHUN. 1897 a, S. 103.
Hippopodius hippopus SCHNEIDER. 1898, S. 82—84.
Hippopodius luteus VANHÖFFEN. 1906, S. 22—23, Textfig. 26—30.
Hippopodius hippopus RICHTER. 1907, S. 589—606, Taf. XXVII, Fig. 27—34, Taf. XXIX.
Hippopodius luteus LENS und VAN RIEMSDIJK. 1908, S. 62. Malayischer Archipel.
Hippopodius hippopus BIGELOW. 1911 a, S. 350—351. Golf von Biscaya.
Hippopodius hippopus BIGELOW. 1911b, S. 208—210. Östl. trop. Paz. Ozean, Westindien.
Hippopodius hippopus MÜNTER. 1912, S. 1—89, 5 Tafeln, 7 Textfiguren.
Hippopodius hippopus BIGELOW. 1913, S. 66. Ostküste Japans.
Hippopodius luteus CHUN. 1913, S. 34—41, Textfig. 5—8. Neapel.
- „Larve“:
 „Monophyesartige Larve“ CHUN. 1887, S. 13—15, Taf. II, Fig. 1—3. Mittelmeer.
 „Primärglocke“ CHUN. 1888, S. 758—759 (1150—1151), 1 Textfig. Canaren.
 Larvenstadien CHUN. 1897 b, S. 63—65, Textfig. 6, 7.
 „Primärglocke“ CHUN. 1892, S. 92, Fig. 3.
 „Primary nectophore“ BIGELOW. 1911 a, S. 350—351.
Hippopodius Moser. 1913, S. 329—330.
 „Freischwimmendes Larvenstadium“ CHUN. 1913, siehe oben.
 Diagnose: Oberglocke („Larvenglocke“) rund bis eiförmig, glatt, mit kleiner, kugeliger Subumbrella. Das Hydröcium ist ein tiefer, taschenartiger Spalt, die Somatocyste ein kleines Röhrchen, das auf dem Boden der Subumbrella nach oben geht.
 Unterglocke: hufeisenförmig, ohne Kanten und Zähnelung, mit 4 rundlichen Höckern am oberen Mundrand. Gefäßplatte zungenförmig.
 Farbe: Unterglocken haben gelblichen Schimmer, phosphoreszierend, oft mit starker, milchweißer Trübung. Tentakelknöpfe gelb.
 Größe: bis 8 Unterglocken.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

13.	IX. Portogrande, Brutnetz, Oberfl. 3 Gl., 6 mm.	
13.	IX. Portogrande, Nachtfang mit 7 m-Netz, 10 m Tiefe. 3 Gl., 9, 13 u. 18 mm.	
11.	X. Vert., 1200 m	1 Ugl., 5 mm.
13.	X. Oberfläche, gedrechscht.....	7 Ugl., 9–18 mm.
17.	X. Vert., 1000 m	2 Ugl., 8–11 mm.
19.	X. Vert., 500 m	10 Ugl., 4–10 mm.
19.	X. Vert., 800 m	3 Ugl., 5–8 mm.
31.	X. Nachts, gr. Netz, 10 m	3 Ugl., 12–21 mm.
5.	XI. Vert., 1000 m	1 Ugl., 9 mm.

1903

13.	I. Vert., 3000 m	3 Gl., 3–8 mm.
5.	V. Vert., kl. Netz, 400 m	2 Ugl., 3,5 u. 5 mm.
2.	VIII. Vert., 1500 m	2 Ugl., 6 mm.
4.	IX. Vert., 2000 m, gr. Netz.....	3 Ugl., 10–13 mm, 1 Kopf mit 3 Gl.
8.	IX. Vert., 400 m	5 Ugl., 7–11 mm.
10	IX. Vert., 3000 m	4 Ugl., 4–8 mm.
16.	IX. Vert., 400 m	1 Ogl., 4 mm
21.	IX. Oberfläche	1 Ugl., 3 mm.
26.	IX. Vert., 3000 m	3 Ugl., 13–15 mm, 1 Kopf mit ca. 5 Gl.
30.	IX. Vert., 1500 m	10 Ugl., 5–18 mm, 1 Kopf mit ca. 6 Gl.
9.	X. Vert., 3000 m	7 Ugl., 5–13 mm, 1 Kopf mit ca. 3 Gl.
13.	X. Vert., 3000 m	12 Ogl., 3–11 mm
		13 Ugl., 4–16 mm, 3 Köpfe.
		3 Ugl., 3–8 mm.

Gazelle, 15. IV. 1875. Indischer Ozean, westlich von Australien (100° ö. L., 34,5° s. Br.). Viele Ugl. 8–14 mm.

15.–16. IV. 1875. Indischer Ozean, dito. 9 Ugl. 7–16 mm.

Deutsch-Neu-Guinea, H. SCHOEDE: 2. VIII. 1909, 1 Kopf mit 3 Gl.

H. luteus ist, wie aus obiger Liste zu ersehen, sehr häufig gefunden und unter den verschiedensten Namen beschrieben worden. Dabei blieb es lange zweifelhaft, ob zwei ähnliche Arten im Mittelmeer vorkommen, bis es LEUCKART (1853) gelang, nachzuweisen, daß beide identisch sind und nur häufig kleine Verschiedenheiten zeigen, die keine spezifische Bedeutung haben. Heutzutage besteht ein Zweifel lediglich bezüglich HAECKELS *Polyphyes unguilatus*, den z. B. CHUN als selbständige Art anerkannte. Nach meinen Untersuchungen des umfangreichen Materials der Deutschen Südpolar-Expedition und des Berliner Museums gehört auch er, wie alle andern alten *Hippopodius*-Arten, zu *H. luteus*, BIGELOWS Vermutung entsprechend. Als Name ist, nach SCHNEIDER, *H. hippopus* FORSKÅL allein berechtigt, denn wenn auch die Beschreibung FORSKÅLS ganz unzulänglich ist, so lassen seine beiden kleinen Zeichnungen von *Gleba hippopus* deutlich die charakteristischen, hufeisenförmigen Glocken erkennen. Da aber der Name QUOY und GAIMARDS, die diese Art zum ersten Mal auch gut beschrieben haben, ziemlich allgemein gebräuchlich ist, zudem *Gleba* als Gattungsname nicht erhalten werden kann, und an dessen Stelle der Speziesname verwendet ist, benenne ich die Art wie oben.

Die Primärglocke wurde von METSCHNIKOFF entdeckt. Nach langen Bemühungen erhielt er sie aus künstlich befruchteten Eiern, die er allerdings nur bis zu einem sehr frühen Stadium (s. Textfig. 11, S. 48), bei dem der Saugmagen erst anfängt sich aus der Dottermasse herauszubilden, am Leben erhalten konnte. Dabei wagte er nicht einmal die Zwischenstadien zu beobachten, um das geringe Material nicht zu gefährden. Später hat dann CHUN, während seiner Tiefseeforschungen im Mittelmeer und bei den Canaren, diese Glocke gesehen und als Larvenglocke bezeichnet. Nach

seinen Berichten an die Akademie der Wissenschaften und nach seinen Textfiguren im Kieler Vortrag (1897b), scheint es ihm dort sogar — ganz sicher ist das allerdings nach seinen späteren Veröffentlichungen keineswegs — geglückt zu sein, die ganze erste Entwicklung in lückenloser Folge, bis zu einem bedeutend älteren Stadium zu verfolgen. Neuerdings (1913) setzte er diese Untersuchungen in Neapel fort, wobei er, in Bestätigung meiner Angaben, feststellte, daß sich die „Larvenglocke“ tatsächlich viel länger an der Kolonie erhält, wie es den Anschein hatte. Außerdem ist die Primärglocke nur noch von BIGELOW (1911 a), und zwar in großer Anzahl im Material aus dem Golf von Biscaya gefunden worden, im ganzen 17 Stück von 7 Stationen. Die Kolonie kam dagegen dort nur ein einziges Mal zur Beute, nebst 6 losen Unterglocken.

Für die nähere Beschreibung verweise ich auf meine Vorgänger.

Geographische Verbreitung.

Im mittleren Atlantischen Ozean und speziell im Mittelmeer ist *H. luteus* sehr gemein, bei Neapel namentlich im Winter und Frühjahr (CHUN). Sein Auftreten ist aber offenbar sehr wechselnd. So habe ich selbst ihn in Villefranche überhaupt nicht zu sehen bekommen. Die Gauß brachte ein umfangreiches Material von 18 Stationen mit, von denen die eine im Indischen Ozean lag, südlich von der Insel Réunion, alle andern im Atlantischen Ozean, zwischen den Cap Verden und dem 32.⁰ s. Br. Außerdem hat ihn VANHOFFEN hier nur einmal gesehen. Die Plankton-Expedition fing einige wenige lose Glocken nebst 2 Exemplaren an sieben weit auseinander gelegenen Stationen (CHUN, 1897 a, Karte VI). Verhältnismäßig reichhaltig war das Material BIGELOWS aus dem Golf von Biscaya (siehe oben). An den Küsten West- und Nord-Europas ist *H. luteus* noch niemals zur Beobachtung gekommen, und von der Ostküste Nord-Amerikas kennen wir ihn lediglich von Neu-England, wo ihn FEWKES fand. BIGELOW endlich stellte ihn in Material aus Westindien fest.

Nach CHUNS Befunden, wie nach meinen eigenen, ist er offenbar an die warmen Strömungen gebunden, denn so wenig wie die Funde der Plankton-Expedition stammten die der Gauß aus den kalten. Dieser Tatsache entspricht auch seine Verbreitung im Atlantischen Ozean, die sich nicht über den 48.⁰ nach Norden und dem 32.⁰ nach Süden zu erstrecken scheint. Zudem dürfte er nach Norden diese Grenze nur ganz ausnahmsweise und nur im Osten erreichen, da er hier wenigstens noch von der Plankton-Expedition beobachtet wurde, während sie ihn im Osten nicht mehr nach dem 32.⁰ n. Br. fand. Nicht einmal bei den Bermudas scheint er vorzukommen.

Im Indischen Ozean ist *H. luteus* dagegen noch unter dem 35.⁰ s. Br. (Gauß) gefunden worden. Außerdem wurde er hier lediglich im Malayischen Archipel von der Siboga-Expedition, im ganzen 30 Glocken an sieben Stationen gefangen, und zweimal von der Gazelle in der Nähe Australiens. Dagegen ist er weder bei Amboina (BEDOT) gesehen worden, noch war er im Material SCHOEDES von Sumatra und BRAUERS von den Seychellen vorhanden.

Im Pazifischen Ozean erbeutete ihn die Albatross-Expedition nach den östlichen Tropen (BIGELOW, 1911 b), 10 Glocken und 8 Kolonien an sieben Stationen, die ebenfalls ausschließlich in den warmen Strömungen lagen, und neuerdings an der Ostküste der Insel Kiushiu, Japan, allerdings nur ein junges Exemplar mit 4 Glocken — eine auffällig geringe Ausbeute. In DORLEINS

japanischem Material fehlte er dagegen, während H. SCHOEDE wenigstens 1 Exemplar aus Deutsch-Neu-Guinea mitbrachte.

Hiernach ist *H. luteus* eine Warmwasserform, wenn auch keine empfindliche, obwohl er nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in der Tiefe vorkommt. Über das Vorkommen der „Larve“ gehen die Ansichten auseinander; CHUN zählt sie jenen Tiefseeformen zu, die nur ausnahmsweise an die Oberfläche emporsteigen. BIGELOW rechnete sie zum Epiplankton, da im Golf von Biscaya alle „Larven“ seines Materials bis auf eine in geringen Tiefen erbeutet wurden. Meine eigenen „Larven“ stammten von vier Stationen, sowohl direkt von der Oberfläche wie aus Tiefen-zügen. Ich glaube daher, daß die „Larve“, d. h. also die junge wie die ausgewachsene Kolonie, unterschiedslos Tiefe und Oberfläche bewohnt.

Material und Ergebnisse.

Von der Gauß wurden gegen 100 Unterglocken von 3—21 mm und 7 Köpfe erbeutet, während im Berliner Museum eine große Anzahl loser Glocken von der Gazelle vorhanden waren, und ferner 1 Kopf, d. h. ein Oberteil mit 3 Glocken von H. SCHOEDE. Besonders interessant war das Vorhandensein von 15 Primärglocken. Von diesen waren die größten von 14 mm Länge bedeutsamerweise gerade doppelt so groß wie die von CHUN früher angegebene Maximalgröße, und auch bedeutend größer als BIGELOWS Exemplare, die mit ihren 10 mm schon sein Staunen erweckt hatten. Meine jüngste Primärglocke mit ihren 3 mm war umgekehrt viel jünger als die jüngste von CHUN seinerzeit beobachtete und abgebildete (1897 a, Taf. II, Fig. 1 u. 2). Zudem war sie ein typisches Einglockenstadium, das vollkommen den definitiven Einglockenstadien der andern Calycophoren entsprach. Diese Tatsache, in Verbindung mit andern Beobachtungen, führte zu dem vorher besprochenen Schlusse, daß die „Larven“ und Glocken von *Hippopodius* eine andere Bedeutung haben, als bisher angenommen, und die Entwicklung im wesentlichen wie bei *Diphyes* ist. Jedenfalls hat *Hippopodius* keine Larvenglocke, da die erste Glocke eine dorsale Lage hat, im Gegensatz zu allen Larvenglocken.

Entwicklung.

Vorauszuschicken ist, daß ich die „Larve“ von *H. luteus* und den übrigen Hippopodinen anders orientiere wie CHUN, wenn auch vielleicht — Näheres ist nicht bekannt — die CHUNSche Orientierung die biologisch richtige ist. Das ist aber nicht maßgebend und kann es nicht sein (siehe Kap. I). Die Orientierung muß ausschließlich von morphologischen Gesichtspunkten ausgeschehen und ist also die gleiche, wie bei den andern Calycophoren und speziell bei Monophyiden und Prayinen. Hiernach sieht der Mund der „Larvenglocke“, also der definitiven Oberglocke, nicht nach der Seite und das Hydröcium nach unten, sondern umgekehrt, der Mund nach unten, das Hydröcium nach der Seite. Dadurch erhalten auch der Stamm mit den Cormidien und die hufeisenförmigen Unterglocken die „normale“ Lage.

Die Kombination der jungen Stadien meines Materials und jener von CHUN gibt uns, im Anschluß an die älteste „Larve“ METSCHNIKOFFS (vgl. Textfig. 11, S. 48) ein, im ganzen ziemlich vollständiges Bild der ersten Entwicklung. Mein jüngstes Stadium a (Taf. XXVIII, Fig. 1) ist ein Einglockenstadium von 3 mm und entspricht in jeder Beziehung den betreffenden Stadien der Diphyinen und Abylinen.

Die kleine Primärglocke ist nahezu rund, ihre Ventralseite spaltförmig eingesenkt und in der Mitte zu einem taschenartigen Hydröcium vertieft, die Subumbrella klein, rundlich, nach oben in eine Spitze ausgezogen. Die Radialgefäße sind einfach, der Gefäßpol wie bei Prayinen apikal gelegen und durch ein kurzes Stielgefäß, das im Bogen zur Hydröciumkuppe geht, mit der Somatocyste verbunden. Letztere ist ein kurzes Rohr, das direkt über dem Hydröcium, gerade nach oben verläuft, ebenfalls wie bei Prayinen. Ein Stamm fehlt, und das einzige vorhandene, noch unvollständige Cormidium sitzt direkt unter der Hydröciumkuppe; es besteht nur aus einem kleinen Saugmagen und dem noch sehr unentwickelten Tentakelapparat. Dessen Lage ist die gleiche wie bei allen andern Einglockenstadien: der Oberglocke („Larvenglocke“) direkt opponiert, was allerdings auf der Abbildung nicht klar zu sehen, da die Nesselknöpfe den Ansatz verdecken.

Auf dieses Stadium folgen, dem Entwicklungsgrade nach, zwei Stadien CHUNS, die ich als b und d bezeichne; von diesen hat das erstere eine Länge von 7 mm, das zweite merkwürdigerweise nur 1,5 mm. Das jüngere (1897 a, Taf. II, Fig. 1, 2, reprod. Textfig. 16a, S. 54), zugleich auch das größere, ist dem Stadium a sehr ähnlich, obwohl es mehr wie doppelt so groß ist; hier ist die Ventralknospe, also die Mutterknospe für die hufeisenförmigen Glocken, bereits angelegt, wenn auch vom Stamm, wohl infolge Kontraktion, nichts zu sehen ist. Dabei sitzt die Ventralknospe normal auf der, der Oberglocke abgekehrten Seite des Cormidiums, der Tentakel dagegen auf der gleichen Seite wie die Oberglocke. Stadium d wurde erst neuerdings von CHUN gefunden und ist trotz seiner geringen Größe bedeutend weiter fortgeschritten als b, denn es besitzt ein längeres Stämmchen mit zwei Knospen, der Ventralknospe und der Stammknospe (1913, Textfig. 5, 6, reprod. Textfig. 18, S. 55). Abgesehen davon, daß hiernach die angegebene Größe kaum stimmen dürfte, ist die Lage der Knospen eine sehr eigenartige: sie sitzen gerade umgekehrt wie bei b, die Ventralknospe auf der gleichen Seite wie die Oberglocke, die Stammknospe beiden opponiert. Der Ansatz des Tentakelapparates ist leider verdeckt.

Zwischen diese beiden Stadien CHUNS schieben sich zwei Stadien von mir ein, von denen das eine von 4 mm schlecht erhalten war, denn im Hydröcium befand sich nur ein unkenntliches Körpchen. Das andere, c (Fig. 2), von 5 mm war um so schöner. Im Vergleich zu Stadium a ist der Saugmagen bedeutend größer und der Tentakelapparat bildet ein dickes Büschel mit zwei nahezu fertigen und zahlreichen jungen Nesselknöpfen. Dieses Primärcormidium sitzt nicht mehr direkt unter der Hydröciumkuppe, sondern ist von dieser abgerückt, und zwischen beiden ist ein dickes Stämmchen sichtbar, an dem eine Knospe, die Ventralknospe, zu erkennen ist. Sie deutet bereits die Form der ersten, hufeisenförmigen Glocke an. Tentakel und Ventralknospe sitzen normal, d. h. wie bei allen von mir untersuchten jungen Calycophoren-Stadien, der Oberglocke also abgekehrt. Eine Stammknospe fehlte noch oder war wenigstens nicht zu erkennen; vielleicht wurde sie vom Tentakel verdeckt. Aus diesem Stadium und Stadium b geht hervor, daß die Unterglocke von *Hippopodius* sehr frühzeitig, und zwar noch vor dem zweiten Cormidium auftritt, also viel früher als bei *Diphyes*. Beachtenswert ist, daß das gleiche auch bei Abylinen der Fall ist, also bei jenen Formen, deren Oberglocke in ähnlichen Beziehungen zu den Unterglocken steht, wie bei Hippopodinen, indem sie ebenfalls zugunsten der letzteren stark in ihrer Bedeutung für die Kolonie herabgesunken ist. Daher ist diese auch bei Abylinen auf möglichst rasche Anlage und Entwicklung der Unterglocke angewiesen, um lebensfähig zu bleiben. Dieser Parallelismus im relativen Ent-

wicklungstempo der Unterglocken beider Gruppen erscheint als eine Bestätigung meiner Auffassung der „Larvenglocke“ von *Hippopodius* als Oberglocke.

Die folgenden Stadien meines Materials hatten sehr gelitten, so daß über die Weiterentwicklung von Stamm und Cormidien nichts zu ermitteln war. Diese Lücke wird teilweise ausgefüllt durch zwei Stadien, e und f, von CHUN. Stadium e schließt sich so ziemlich an d an und wurde ebenfalls 1897 gefunden (Taf. II Fig. 3, reprod. Textfig. 16 b, S. 54). Obwohl es nicht größer ist als b (7 mm), weist es schon zwei Saugmagen nebst der Knospe für einen dritten auf, und außer der ersten Unterglockenknospe die Anlage einer zweiten. Der Stamm ist leider ganz kontrahiert und die Tentakel fehlen oder sind verdeckt, so daß nur die Lage der Unterglocken zu erkennen ist: sie sind der Oberglocke opponiert, also nach meiner Auffassung normal.

Stadium f (1897 b, S. 64, Textfig. 6 b, reprod. Textfig. 17 e, S. 55) ist eine gut erhaltene „Larve“, ebenfalls von 7 mm, die einen weiteren Fortschritt aufweist, wie ein Vergleich der betreffenden Abbildungen lehrt. Sie schließt sich in jeder Beziehung Stadium a und c, wie den von mir untersuchten jungen Calycoptorenstadien an. Sie folgt ziemlich unmittelbar auf CHUNS Stadium e: der Stamm ist schön gestreckt und hat bereits eine ansehnliche Länge. An seinem Ende hängt das große Primärormidium, das noch immer nur aus Saugmagen und Tentakelapparat besteht. In einiger Entfernung sitzt darüber ein jüngeres Cormidium bzw. ein junger Saugmagazin, weiter oben die Stammknospe (S_3) und dicht neben dieser die Ventralknospe (Gl_2) mit der Anlage der ersten und wahrscheinlich auch der zweiten (Stielverdickung unten) hufeisenförmigen Glocke. Das Wichtige ist, daß die Lage der beiden Hauptknospen und der Cormidien die normale ist, d. h. also wie bei jungen Diphyiden und bei den beiden Stadien a und c, also der Primärglocke opponiert. Somit sitzt die letztere dorsal. Daraus folgt, daß diese Primärglocke der definitiven Oberglocke der Diphyiden homolog ist, und weiter, daß die gemeinsam aus der ventralen Knospungszone entstehenden, hufeisenförmigen Glocken Unterglocken sind und nur diese.

An das Stadium f schließen sich zwei Stadien CHUNS¹⁾ an, die er allerdings (1897 b, S. 64, 65, Textfig. 6 c u. 7, reprod. Textfig. 16 c, d, S. 54) abbildet, ohne ihre Größe anzugeben, doch übertrifft diese keinesfalls 7 mm, da nach seinen damaligen Beobachtungen die Maximalgröße der „Larve“ 7 mm sein sollte. Bei dem jüngeren Stadium g, (Textfig. 16 d) ist die Primärglocke bereits von der runden in die Eiform übergegangen und die erste hufeisenförmige Glocke schon hoch entwickelt. Außer dieser ist die Anlage einer zweiten hufeisenförmigen Glocke zu erkennen, obwohl anscheinend nur zwei Cormidien vorhanden sind, von denen das jüngere einen Tentakel zur Entwicklung gebracht hat. Die Lage der Stammknospe (S_3) ist hier aber von CHUN falsch angegeben, wie Kapitel II ausgeführt, nämlich plötzlich auf der gleichen Seite wie die Primärglocke, den Cormidien und der Ventralknospe bzw. den hufeisenförmigen Glocken opponiert. Das gleiche ist der Fall bei Stadium h (Textfig. 16 c), das leider ohne die Primärglocke abgebildet ist. Deren Lage wird jedoch durch die Somatocyste angedeutet. Hier sind wieder die hufeisenförmigen Glocken der Stammknospe opponiert, jedoch umgekehrt wie bei g, die ersten, statt die letztere auf der Subumbrellarseite. Das stimmt ebensowenig mit den Angaben und übrigen Abbildungen von CHUN selbst überein wie mit meinen jüngeren Stadien und beruht offenbar auf irgend einem Versehen oder auf zufälliger Drehung des beweglichen Stammes.

¹⁾ In den Textfiguren CHUNS habe ich, des leichteren Verständnisses wegen, andere Bezeichnungen eingetragen.

Die Umwandlung dieser „Larve“ beschreibt CHUN folgendermaßen: „In den beiden Tagen, während denen die Larve (e) am Leben erhalten werden konnte, wurde die „provisorische“, primäre Glocke abgeworfen und schrumpfte gleichzeitig der Saftbehälter ein. Der zwischen Schwimmglockenknospe und Magenpolyp gelegene Teil der letzteren streckte sich bedeutend zu einem Stamm, an dem auf der ventralen Seite drei Magenschläuche und die Knospe für einen vierten sich inserierten. Der älteste, am Ende des Stammes sitzende Magenpolyp hatte seine definitive Größe erreicht und ebenso war der Fangfaden mit sechs ausgebildeten, nierenförmigen, schwefelgelben Batterien . . . ausgestattet. Von den am Anfang des Stammes dorsal gelegenen Glockenanlagen ließ die älteste bereits den für die definitiven (hufeisenförmigen) Glocken typischen Gefäßverlauf erkennen.“ Ein gleiches Stadium fischte CHUN frei lebend, „nur waren die beiden ersten definitiven Glocken weit entwickelt, und von der charakteristischen, pferdehufähnlichen Form. Sie vermittelten durch lebhaftes Pumpen die Ortsbewegung, und ihnen saßen wiederum zwei Glocken an“ (1897 b, S. 14). Die Umwandlung erfolgte hiernach, als die Primärglocke eine Länge von 7 mm hatte, drei Saugmagen nebst der Anlage eines vierten und zwei Glockenknospen, eine ältere und eine sehr junge, vorhanden waren.

Wir wissen jetzt, nachdem viel größere „Larvenglocken“ von mir gefunden und von CHUN selbst neuerdings bedeutend ältere Jugendstadien beobachtet worden sind, daß diese „Umwandlung“ eine anormale war, wahrscheinlich Folge ungünstiger biologischer Verhältnisse während der Gefangenschaft.

Das älteste Stadium meines Materials hatte eine Primärglocke von 14 mm Länge. Diese war schön erhalten, wenn auch die Unterglocken fehlten, der Stamm stark kontrahiert und an diesem nur noch ein Büschel von vier Saugmagen und einem jungen Tentakel vorhanden war. Die Stammwurzel hatte sich bedeutend verlängert und verdickt und mit einem ansehnlichen, in Falten gelegten Muskelband versehen, das wahrscheinlich den schweren Pseudostamm tragen hilft. Die Somatocyste war immer noch ein kleiner, oberer Fortsatz des Stielkanals über der Stammwurzel. Stadien von 10 und 12 mm waren ebenfalls vorhanden, doch fehlte diesen der Stamm.

Die ältesten „Larven“, die CHUN seitdem (1913) wiederholt in Neapel gefunden hat, waren bis zu 14 mm lang und in ihrer Entwicklung sehr weit fortgeschritten. Die älteste (1913, S. 39, Textfig. 7, 8) hatte außer der „mächtigen Larvenglocke“ nicht weniger als drei hufeisenförmige Glocken nebst der Anlage von zwei weiteren, im ganzen also fünf. Allerdings waren nur zwei Cormidien vorhanden, doch mußten die anderen abgefallen sein. CHUN glaubt nun plötzlich daß die „Larven“ sogar noch älter werden. Demnach gewinnt meine Annahme jedenfalls an Wahrscheinlichkeit, daß sich die Primärglocke normalerweise dauernd an der Kolonie erhält und tatsächlich die definitive Oberglocke ist.

Hippopodius pentacanthus und sein Formenkreis.

Diagnose: Glocken fünfeckig, mit Zähnelung oder Stacheln versehen.

*Hippopodius pentacanthus KÖLLIKER.

Voglia pentacantha KÖLLIKER. 1853, S. 31–32, Taf. ~~A~~, Fig. 1–8. Messina.

Voglia pentacantha GEGENBAUR. 1854, S. 38. Messina.

? *Voglia pentacantha* KEFERSTEIN und EHLERS. 1861, S. 23–24, Taf. III, Fig. 13–16, Taf. V, Fig. 12–15. Messina.

Hippopodius pentacanthus CLAUS. 1863, p. 551–553, Taf. XLVII, Fig. 23, 27. Messina.

Vogtia pentacantha CHUN. 1897a, S. 35–36, Taf. 1, Fig. 11–14. Nördl. Äquatorialstrom.

Vogtia pentacantha BIGELOW. 1911a, S. 351. Gulf von Biscaya.

Non *Vogtia pentacantha* MOSER. 1912, p. 329 (*H. serratus* n. sp.).

Non *Vogtia pentacantha* BIGELOW. 1913, S. 66–68 (*H. serratus* n. sp.).

Diagnose: Oberglocke: unbekannt.

Unterglocke: mit dornförmigen Stacheln auf den Schmalseiten. Gefäßplatte bei jungen und mittelgroßen Glocken fledermausartig und hoch gelegen; verschwindet allmählich bei sehr großen Glocken vollständig.

Größe: 8 Glocken, die größten 10 : 14 mm.

Farbe: stahlblauer Schimmer an den farblosen, ganz durchsichtigen Unterglocken. Nesselknöpfe gelb.

Fundnotizen: Neapel, Herbst 1912. 3 Bruchstücke mit 3, 4 und 5 Glocken und viele lose Glocken.

Als *Vogtia pentacantha* beschrieb KÖLLIKER 1853 eine neue Siphonophore, die er nur zweimal bei Messina während seines langen Aufenthalts dorten zu sehen bekam. Beide Exemplare, von denen das eine vier, das andere fünf Glocken hatte, zerfielen bald nach dem Einfangen, so daß die Abbildung des ganzen Tieres aus dem Gedächtnis gemacht werden mußte. Die Stellung der Glocken ist denn auch nicht ganz richtig wiedergegeben, diese selbst sind aber recht charakteristisch abgebildet, namentlich ihre „mit Rosendorn ähnlichen Stacheln besetzten Kanten“. Die Beschreibung allerdings ist lückenhaft, besonders was den Stamm und die Cormidien anbelangt, und auf den Verlauf der Gefäße hatte KÖLLIKER überhaupt nicht geachtet.

GEGENBAUR bezeichnete diese neue Art bald darauf als eine, im September und Januar bei Messina nicht seltene Form, und KEFERSTEIN und EHLERS sahen sie Ende März und Anfang April 1860 ziemlich häufig dorten; sie fingen an einzelnen Tagen bis vier Exemplare. Allerdings geht nicht ganz klar aus ihrer Darstellung hervor, ob es sich nicht vielleicht um den neuen *H. serratus* handelte, da die Kanten wie dorten „grob gezähnelt“ waren und anscheinend die charakteristischen großen Dornen fehlten. Zudem war die Gefäßplatte zungenförmig. Bestimmt fand dagegen CHUN ein Exemplar während seines dreimonatigen Aufenthaltes, da er ausdrücklich die fledermausähnliche Gestalt der letzteren erwähnt und gut abbildet. Er hat das Tier mehrere Stunden lebend in einem Pokal beobachten können, in welchem es mehr schrägliegend herumschwamm, wobei die zweizeilig angeordneten Glocken, zwischen denen die Fangfäden des kurzen Stammes herabhängten, nach oben und unten gekehrt waren. Ihre Einfügung und die gesamte Anordnung der Anhänge entspricht ganz *H. luteus*. Aber die Wirksamkeit der Glocken war eine größere und der Zwischenraum zwischen diesen ein weiterer. Beide Arten unterscheiden sich nach CLAUS allein durch die Form der Glocken und die Größe der Nesselknöpfe; sie sind bei *H. pentacanthus* doppelt so groß wie bei *H. luteus*.

Ein ganz junges Exemplar mit zwei zusammenhängenden kleinen Glocken von 6 : 7,5 mm bzw. 2,5 : 3 mm Durchmesser und dem Anfangsteil des Stammes erbeutete CHUN während der Plankton-Expedition, und BIGELOW fand ein ausgewachsenes Exemplar im Material aus dem Golf von Biscaya, da er ausdrücklich die charakteristischen Dornen auf den Kanten und Ecken hervorhebt. Im Material der Gauß fehlt diese Art vollständig, denn was ich ursprünglich (1912) dafür gehalten hatte, entpuppte sich nachträglich als *H. serratus* n. sp. Den gleichen Irrtum beging auch BIGELOW (1913). Dagegen konnte ich Material aus Neapel untersuchen und ferner selbst 1913 in Monaco welches sammeln und lebend beobachten, dank dem Entgegenkommen von Direktor RICHARD, nachdem ich in Villefranche vergebens danach gesucht hatte. Bei zwei Zügen mit großem Netz, draußen auf offenem Meer, aus einer Tiefe von 1000 m kamen zwei Exemplare heraus, die allerdings zerfielen, ehe noch die Untersuchung begonnen hatte.

H. pentacanthus ist offenbar eine ausgesprochene Tiefseeform, die vielleicht nie an die Oberfläche heraufsteigt und anscheinend eher selten ist.

Beschreibung.

Die Oberglocke („larvale“ Primärglocke) ist noch unbekannt.

Die Unterglocken sind sehr fest und absolut durchsichtig, so daß sie im Wasser kaum zu erkennen sind. Eine milchige Trübung fehlt vollständig, im Gegensatz zu *H. luteus*, dagegen haben sie einen stark blauen, metallischen Schimmer wie Stahl, der sich stellenweise, z. B. an der Basis der Dornen und an den Ecken, zu einem intensiven Pfaublau verdichtet, je nachdem sie von der Sonne beleuchtet werden. Das sieht außerordentlich reizvoll aus, besonders in Verbindung mit dem starken Gelb der Nesselknöpfe, die groß und U-förmig, und anfänglich im Wasser das einzig Sichtbare sind.

Die Anordnung der Glocken, von denen die Kolonie höchstens acht zu haben scheint, ist wie bei *H. luteus*, nur daß die Längsachsen geneigt sind, so daß sie mit dem Pseudostamm einen spitzen Winkel bilden. Dadurch liegt der untere Rand jeder Glocke diesem dicht an, während der obere absteht und den unteren der nächsthöheren Glocke deckt. So ist vom Mund nur wenig sichtbar.

Die Glocken, die bis auf Zahl und Anordnung der Dornen und die Gefäßplatte vollständig denen von *H. spinosus* gleichen, sind flach prismatisch, mit fünf Kanten, wobei die unpaare Spitze oben, die unpaare Kante unten liegt. Die dem Pseudostamm zugekehrte Dorsalseite ist zu einem breiten und tiefen Hydröcium eingesenkt, welches die ganze Glockenhöhe einnimmt. Die sehr dicken Seitenflächen fallen schräg gegen dieses ab. Die Ventralseite mit dem Mund ist nahezu eben, bei größeren Glocken etwas vertieft. In der unteren Hälfte sitzt der kleine, länglich runde Mund mit dem sehr kräftig entwickelten, halbmondförmigen Velum. Die fünf Seitenflächen der Glocke, welche die Dicke des Prisma ausmachen, sind durch Querkanten voneinander abgesetzt, wie es HAECKEL bei *H. spinosus* schildert. Dadurch werden die entsprechenden Dorsal- und Ventralsecken der Glocke miteinander verbunden. Die unpaare Basalfläche ist verschieden groß und liegt zwischen den beiden Basalspitzen des Prisma. Diese Spitzen sind die kleinsten und ebenfalls wechselnd in Form und Größe, bald kurz und breit, bald lang und schmal und dann durch einen tiefen Einschnitt getrennt. Das bedingt jedoch keineswegs einen Unterschied von *H. spinosus*, wie KEFERSTEIN und EHLERS glaubten. Meist fand ich jederseits noch eine überzählige kleine Lateralfläche, die dadurch gebildet wird, daß von der Ventrolateralspitze nicht nur eine Kante zur Dorsalspitze hinübergeht, sondern in spitzem Winkel eine zweite Kante, wodurch ein kleines dreieckiges Feld abgegrenzt wurde.

Die charakteristischen Dornen sind im allgemeinen, besonders bei kleinen und mittelgroßen Glocken, auf die oberen Kanten, und zwar die beiden Ventral- und die drei Querkanten beschränkt, im Gegensatz zu *H. spinosus*. Dagegen bilden sie an den drei oberen Spitzen meist kleine Nester, sitzen hier also auch noch etwas auf den angrenzenden Seitenflächen. Bei sehr großen Glocken waren manchmal Dornen und sogar zahlreich auch auf den oberen Lateralflächen vorhanden. Dadurch wird die Ähnlichkeit mit *H. spinosus* so groß, daß eine Unterscheidung unmöglich wäre ohne die Gefäßplatte, die für *H. pentacanthus* charakteristisch ist durch ihre Form, Kleinheit und Lage, bzw. durch das vollständige Fehlen bei großen Glocken.

Die Subumbrella ist oval, ganz flach; das Velum ist schmal. Das Stielgefäß setzt sich so an, daß der Gefäßpol gerade der Mundmitte gegenüberliegt. Das Gefäßsystem ist wie bei allen Hippopodiden, nur mit dem einen Unterschied, daß die Gefäßplatte bei großen Glocken allmählich ganz verschwindet. Bei jungen Glocken ist sie fledermausähnlich, und ganz wie bei *H. serratus* nur kleiner und liegt zudem etwas anders, und zwar bei den jüngsten Glocken unter der Glockenmitte, also unter dem Gefäßpol, und reicht nach unten nicht bis zum unteren Rand der Subumbrella, mit dem sie ein kurzes, dickes Dorsalgefäß verbindet. Die Flügel spitzen gehen dagegen seitlich bis zum Lateralrand. Allmählich wird die Gefäßplatte immer kleiner, indem sie unten und an den Seiten zusammenschmilzt, wodurch das Dorsalgefäß entsprechend länger wird. Bei Glocken von 3—4 mm bleiben von ihr nur noch zwei kleine Gefäße übrig, ein rechtes und ein linkes, direkt unter dem Gefäßpol, die ihrerseits dann der Resorption anheimfallen und ganz verschwinden.

Die jungen Unterglocken unterscheiden sich von den älteren auch durch die Bedornung, denn je kleiner sie sind, um so größer und dicker sind die Dornen, um mit dem Wachstum der Glocke dann relativ immer kleiner zu werden.

Über die Cormidien konnte ich nichts ermitteln. Nach den Angaben von CLAUS entsprechen sie ganz jenen von *H. luteus*. Die reifen Geschlechtsglocken sind recht groß, mit kräftigem Velum, aus dem der reife Klöppel ein gutes Stück unten herausragt. In dem weiblichen Klöppel fand ich stets nur drei, allerdings sehr große Eier.

***Hippopodius spinosus* (KEFERST. u. EHL.).**

Voglia spinosus KEFERSTEIN u. EHLERS. 1861, S. 24—25, Taf. V, Fig. 16, 17. Süd-Äquatorialstrom; brasiliische Küste (120° s. Br., 35° w. L.).

Voglia köllikeri HAECKEL. 1888, S. 182—183, Taf. XXIX, Fig. 9—14. Atlant. Ozean (37° 3' s. Br., 44° 17' w. L.).

Voglia spinosa CHUN. 1897, S. 103.

Voglia spinosa BIGELOW. 1911 a, S. 351—352. Golf von Biscaya.

Voglia spinosa BIGELOW. 1911 b, S. 210—213, Taf. XV, Fig. 5—12. Östl. trop. Pazif. Ozean.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition, 10. IX. 03. Vert., 3000 m. 4 Ugl. 5—8,5 mm.

Diagnose: Oberglocke unbekannt.

Unterglocken: wie von *H. pentacanthus*, nur die Dornen größer, dicker, viel zahlreicher, auch auf den Flächen verteilt. Gefäßplatte fledermausartig.

Größe: 13 Glocken, bis 20 mm Durchmesser.

Farbe: Nesselknöpfe ziegelrot.

KEFERSTEIN und EHLERS entdeckten ein Exemplar dieses neuen Hippopodius im Kopenhagener Museum. Es stammte aus der Nähe der brasiliischen Küste. Durch die „großen stumpfen Zacken“ an den Seitenflächen unterschied es sich ausgesprochen von *H. pentacanthus*. Die Beschreibung ist sehr kurz; so sagen sie nichts über Größe und Zahl der Glocken, bilden aber die eine recht gut ab. Unzweifelhaft identisch ist *Voglia köllickeri* HAECKEL, wie auch CHUN feststellte, den die Challenger in wenigen losen Glocken mitbrachte, die HAECKEL gut beschrieb und abbildete.

Ein größeres Material dieser Art erbeutete die Research im Golf von Biscaya, 12 Glocken an zwei Stationen, und die Albatross-Expedition nach dem östlichen tropischen Pazifik. Diese fand an acht weit auseinander gelegenen Stationen zahlreiche lose Glocken und ferner fünf ganze Exemplare, von denen BIGELOW nun zum erstenmal eine Abbildung geben konnte. Die Gauß brachte nur vier junge, allerdings charakteristische Glocken mit, die in der Nähe von Ascension bei einem Zug aus 3000 m erbeutet wurden. Zahl und Größe der Dornen war bei der kleinsten Glocke am

geringsten und nahm dann mit dem Wachstum zu, doch scheinen hierbei vielfache, individuelle Schwankungen vorzukommen, sowohl nach den Beobachtungen von BIGELOW wie nach meinen eigenen.

H. spinosus gehört offenbar, wie *H. pentacanthus*, der Tiefsee an, obwohl er dreimal an der Oberfläche gefangen wurde. Im Mittelmeer und im Indischen Ozean ist er noch nicht beobachtet worden.

Für die Beschreibung verweise ich auf *H. pentacanthus*, wo die Unterschiede hervorgehoben sind und auf BIGELOWS und HAECKELS Abbildungen. Offenbar wird *H. spinosus* größer, da BIGELOW ein Exemplar mit 13 Glocken fand, von denen die älteste einen Durchmesser von 20 mm hatte, jene HAECKELS 10 : 16 mm. Die Dornen werden ebenfalls größer, und ihre Zahl wird allmählich eine außerordentliche; HAECKEL zählte mehrere hundert bei einer größeren Glocke. So stehen sie dicht gedrängt, und zwar nicht nur an den oberen Kanten, sondern auch auf den oberen und lateralen Seitenflächen, teilweise sogar auf der Ventralfäche.

Ein weiterer Unterschied von *H. pentacanthus* bildet die Gefäßplatte, denn sie ist bei jungen Glocken viel größer als dort; unten und an den Seiten reicht sie bis nahe zum äußeren Rand der Subumbrella, ist also fast so groß wie der Mund (BIGELOW 1911 b, Taf. XV, Fig. 11). So fehlt ein Dorsalgefäß. Dann wird sie immer kleiner, ohne ganz zu verschwinden, wobei sie fledermausähnliche Gestalt annimmt und nach meinen Beobachtungen unter den Gefäßpol zu liegen kommt, während BIGELOW und HAECKEL sie in der Mitte der Subumbrella abbilden.

Merkwürdig ist BIGELOWS Angabe, daß an den drei untersten Glocken der einen, schön erhaltenen Kolonie jede Spur von Zacken fehlte.

BIGELOW macht die ersten Angaben über die Farbe, und zwar daß die Nesselknöpfe ziegelrot sind, statt gelb wie bei *H. pentacanthus*. Ein metallischer Schimmer wie bei letzterem scheint zu fehlen.

Hippopodius serratus n. sp.

(Taf. XXVII, Fig. 6—8, Taf. XXVIII, Fig. 4—9.)

Voglia pentacantha MOSER. 1912. S. 329.

Voglia pentacantha BIGELOW. 1913, S. 66—68, Taf. V, Fig. 7—9, Taf. VI, Fig. 6. Nördl. Pazif. Ozean.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

13. IX.	Porto Grande, Oberfläche, Brutnetz ..	1 Ogl., 11 mm.....	1 Ugl., 15 mm.
9. X.	Vert., 3000 m	1 Ugl., 3 mm.	
11. X.	Vert., 1200 m	1 Ogl., 4 mm	2 Ugl., 6 mm.
19. X.	Vert., 500 m	2 Ugl., 4 u. 8 mm.	
12. XI.	Vert., 3000 m	2 Ogl., 6 u. 9 mm	5 Ugl., 8—15 mm.

1903

6. III.	Vert., 1200 m, Vert.-Netz, gr. Abtrift	4 Ugl., 3—10 mm.	
10. III.	Vert., 3000 m	1 Ugl., 10 mm.	
23. III.	Vert., 400 m	1 Ogl., 5 mm	5 Ugl., 2—7 mm.
27. III.	Vert., 2000 m	14 Ugl., 7 u. 14 mm; 1 Kopf.	
21. V.	Vert., 400 m	1 Ogl., 3,5 mm	1 Ugl., 1 mm.
8. IX.	Vert., 400 m	5 Ugl., 4—12 mm.	
10. IX.	Vert., 3000 m	1 Ugl., 2,5 mm.	
26. IX.	Vert., 3000 m	3 Ugl., 5—9 mm.	
30. IX.	Vert., 800 m	16 Ugl., 8—26 mm, u. Kopf.	
9. X.	Vert., 3000 m	1 Ogl., 4 mm.	

Diagnose: Oberglocke rund bis eiförmig, mit kleiner, niedriger Subumbrella und 3 stumpfen Höckern am Munde. Unterglocken wie bei *H. pentacanthus* KÖLLIKER, aber ohne Dornen; die Kanten wie bei Diphyinen fein und regelmäßig gezähnt. Gefäßplatte zungenförmig.

Größe: Unterglocken 26 : 28 mm.

Farbe?

Diese Art, die sich nur durch die feine und regelmäßige Zähnelung der Kanten, den Mangel an Dornen und die zungenförmige Gefäßplatte von den beiden vorigen unterscheidet, war verhältnismäßig zahlreich im Gauß-Material vertreten. Nicht weniger als 60 Unterglocken und zwei Köpfe wurden an fünfzehn Stationen gefangen, von denen zehn im mittleren Atlantischen Ozean zwischen den Cap Verden und dem 35.⁰ s. Br. lagen, eine im Indischen Ozean bei Madagaskar und vier in der Antarktis. Besonders beachtenswert ist, daß der eine Fund von Porto Grande direkt von der Oberfläche stammte, ein anderer (8. Sept. 1907) aus einem Zug von nur 400 m, wie jener von Madagaskar, während die übrigen atlantischen Funde alle aus Tiefenzügen von 3000—500 m kamen. In der Antarktis wurde *H. serratus* nur im März 1903 erbeutet, u. a. am 23. eine Oberglocke zusammen mit einer Unterglocke, und am 27. zugleich mit *G. truncata* (SARS) und *Pyrostephos vanhoffeni* n. spec. Aus den zusammengeballten Trümmern des letzteren habe ich beide selbst herausgeschält, so daß ein Irrtum ausgeschlossen ist.

Sehr interessant ist, daß diese Art nunmehr auch im nördlichen Pazifik festgestellt ist, denn die Albatross-Expedition (1903) erbeutete sie dort an neun Stationen, von denen drei im Behringss-Meer lagen, eine an der Südküste von Kamtschatka, zwei im Ochotskischen Meer, zwei im Ost-chinesischen Meer und eine an der Ostküste der Insel Kiushiu, Japan. Zu beachten ist auch hier, daß der eine Fang im Behringss-Meer direkt von der Oberfläche stammte, die übrigen alle aus geringeren Tiefen, 300—0 Faden. Das betreffende Material war sehr umfangreich. Es bestand aus einer großen Anzahl loser Glocken, 12 ganzen Kolonien und Bruchstücken. Allerdings hat sich BIGELOW in der Bestimmung geirrt, indem er die Art für identisch hielt mit *Vogtia pentacantha*, wie ich es ursprünglich (1912) auch getan.

Daß es sich tatsächlich um den neuen *H. serratus* handelt, darüber lassen seine Beschreibung und Abbildungen keinen Zweifel. Der hervorgehobene Mangel an Stacheln, die scharfen, nur gezähnten Kanten, die zudem bei älteren Glocken mehr oder weniger glatt erscheinen, und die charakteristische, zungenförmige Gestalt der ausgewachsenen Somatocyste sind Merkmale, die *H. serratus* scharf von dem sonst recht ähnlichen *H. pentacanthus* unterscheiden.

Nach obigen Funden ist *H. serratus* im Gegensatz zu den anderen Arten des Formenkreises ein Kosmopolit im weitesten Sinne des Wortes und ganz unempfindlich gegen Temperaturunterschiede, da er sich sowohl in den warmen Zonen wie in den kalten des Südens und Nordens findet und ziemlich unterschiedslos sowohl in der Tiefe wie näher an der Oberfläche vorkommt. Er ist bei weitem der gemeinsten dieses Formenkreises. Jedenfalls wird er mit der Zeit auch noch auf dieser Halbkugel in der Arktis gefunden werden.

Das Material der Gauß war sehr schön. Die beiden Oberteile bestanden aus drei (Taf. XXVII, Fig. 6) bzw. fünf Glocken, von denen die kleinste einen Durchmesser von 2 mm, die größte von 7,5 : 8 mm besaß. Die losen Glocken hatten dagegen einen Durchmesser bis zu 26 : 18 mm, so daß *H. serratus* offenbar die größte der drei Hippopodinen dieses Formenkreises ist, da sich annehmen läßt, daß die Zahl der Glocken einer Kolonie in einem gewissen Verhältnis zu deren Größe steht.

Tatsächlich hatte eine ausgezeichnete erhaltene Kolonie BIGELOWS nicht weniger als 11 Glocken.

Ein glücklicher Zufall fügte es, daß die zugehörige Oberglocke einwandfrei als solche bestimmt werden konnte, denn unter den sieben Glocken ähnlichen Aussehens barg die kleinste von nur 3.5 : 3 mm Durchmesser (Taf. XXVIII, Fig. 4), die am 21. Mai 1903 im Indischen Ozean mit einer sehr jungen losen Unterglocke erbeutet wurde, in ihrem Hydrörium eine typische junge Unterglocke von *H. serratus*. Diese sieben Oberglocken, deren größte eine Länge von 11 mm besaß, geben im Zusammenhang mit meinen Beobachtungen bei *H. luteus* ein ungefähres Bild der Entwicklung von *H. serratus*.

Ursprünglich (1912) glaubte ich, daß die Organisation von *H. serratus* wesentlich von jener von *H. luteus* abweicht, indem die Unterglocken direkt am Stämme statt am Pseudostamm sitzen, und zwar so, daß sich über jedem Cormidium eine Glocke befindet. Tatsächlich wäre diese dann ein umgewandeltes Deckblatt. Ferner glaubte ich Taster gefunden zu haben. Nach den Angaben und der einen Abbildung BIGELOWS (Taf. VI, Fig. 6) ist kein Zweifel, daß ich mich geirrt habe und sich *H. serratus* so verhält wie die anderen Hippopodinen; dessen Glocken sind also echte Unterglocken und am Pseudostamm aufgereiht, während Taster fehlen. Was ich für letztere angesehen hatte, waren offenbar die schlecht konservierten, langgestielten Saugmägen.

Beschreibung.

Für die Beschreibung verweise ich auf das oben Gesagte, meine Abbildungen und *H. pentacanthus*, und bemerke hier nur, daß die Unterglocken noch fester sind als dort. Vielfach weisen sie, wie bei *H. luteus*, eine milchige Trübung auf, wobei es allerdings zweifelhaft blieb, wie weit das mit der Konservierung zusammenhing. Je größer die Glocken, um so unregelmäßiger sind die Umrisse.

Die Gefäßplatte ist zungenförmig bei ausgewachsenen Glocken, oben breit, unten allmählich verjüngt, bald breiter, bald schmäler. Unten entspringt das Dorsalgefäß, das ganz kurz ist. Die Lateralgefäße gehen asymmetrisch vom Ventralgefäß ab und laufen jederseits schräg nach oben zum Umschlagrand der Subumbrella, auf dem sie etwas geschlängelt nach abwärts zum Ringkanal gehen. Wo sie münden, ließ sich nicht feststellen, wahrscheinlich nicht weit vom Dorsalgefäß.

Stamm und Cormidien: Von diesen war außer den kleinen Bruchstücken mit wenigen Knospen an den losen Unterglocken, die alle sehr gelitten hatten und infolge ihres festen Verbandes mit letzteren nur schwer untersucht werden konnten, lediglich bei dem Taf. XXVII, Fig. 6 abgebildeten Oberteil noch ein größeres, gut erhaltenes Bruchstück vorhanden. Hier fanden sich: ein außerordentlich großer Saugmagazin und fünf kleinere von verschiedener Größe, einige junge männliche und weibliche Gonophoren, nebst einem Büschel Knospen, und ferner Überbleibsel des Tentakelapparats mit wenigen, korkzieherartig aufgerollten Nesselknöpfen oder Tentakelfäden. An letzteren ließ sich Näheres nicht erkennen. Ein Bruchstück des sehr breiten und kräftigen Pseudostamms mit den kelchartigen Muskelbändern für die Unterglocken war ebenfalls vorhanden, nebst einigen länglichen, keulenartigen, dünnen Schläuchen anscheinend ohne Öffnung. Sie hingen an sehr langen, fadendünnen Stielen und fanden sich auch sonst noch in meinem Material. Unbestreitbar hatten sie große Ähnlichkeit mit Tastern, wofür ich sie ursprünglich gehalten habe, doch dürfte es sich wohl um stark kontrahierte Saugmägen handeln.

Entwicklung.

Das jüngste „larvale“ Stadium ist die Taf. XXIII, Fig. 4 abgebildete, schön erhaltene Oberglocke von 3,5 : 3 mm. Sie wurde zusammen mit einer charakteristischen losen Unterglocke erbeutet, sah aber so merkwürdig aus, daß ich anfangs, trotz der gemeinsamen Fundstelle, an ihrer Zugehörigkeit zweifelte, ebenso wie bei den ähnlichen, ebenfalls in meinem Material vorhandenen Oberglocken. Schließlich entdeckte ich aber in ihrem Hydrörium eine typische Unterglocke, die nur infolge ihrer vollkommenen Durchsichtigkeit und der Kleinheit des Objektes übersehen worden war. Damit schwand jeder Zweifel über die Zugehörigkeit.

Die Form dieser jüngsten Oberglocke, die längst über das Einglockenstadium hinaus war, glich am ehesten einem halbkugeligen, seitlich zusammengedrückten Teewärmer, denn sie war dorsoventral abgeplattet, der nach unten in drei breite, runde Zipfel ausgezogen ist, welche die Öffnung, den Mund, überragen. Von diesen drei Zipfeln liegen die beiden größeren seitlich; der kleinere in der Mitte wird von der einen Breitseite, der Ventralfläche mit dem Hydrörium, gebildet. Letzteres bildet eine sehr tiefe Spalte, von gleicher Länge wie die Glocke, und flacht sich nach oben allmählich ab. Seitlich wird es von zwei Lippen, die von der Ventralwand kaum abgesetzt sind, begrenzt. Oben sind diese Lippen ganz klein; unten enden sie auf dem mittleren kleinen Wulst, der dadurch geteilt erscheint. Je nach der Kontraktion liegen diese Lippen dicht zusammen oder klaffen weit auseinander. Die Oberfläche der Glocke ist leicht gewölbt und ganz glatt, ohne Kanten oder Zähne.

Die Subumbrella hat die Form einer flachen, leicht dorsoventral zusammengedrückten Schüssel. Sie ist etwas schräg in die Glocke eingelassen, so daß ihr ventraler Rand bedeutend tiefer liegt als der dorsale, und ist sehr klein im Verhältnis zur Glocke. Das gibt dieser ein charakteristisches, mit keiner anderen Glocke zu verwechselndes Aussehen. Am Mund befindet sich ein schmaler Muskelring von sehr kräftigen, quergestreiften Fasern. Dorsal ist ein ziemlich breites Velum vorhanden, das sich seitlich allmählich fast verliert, so daß ventral nur ein schmaler Saum übrigbleibt. Über das Gefäßsystem war nur zu ermitteln, daß sich das sehr dünne Stielgefäß, dessen Ursprung nicht festgestellt werden konnte, anscheinend gabelt ehe es die Subumbrella erreicht und sich dann dessen beide Äste an deren Kuppe anfügen. Die Somatocyste ist ein kurzer, dicker Zapfen, der dicht unter der ventralen Glockenwand senkrecht nach oben geht.

Die junge Unterglocke füllte die obere Hälfte des Hydröiums nahezu aus und saß dabei so, daß die Apikal spitzen, die auf dem Stadium runder Höcker waren, oben etwas aus diesem herausragten, während der untere Rand etwas höher als die Subumbrella lag. Dabei sah ihre Ventralseite mit dem Mund normal nach außen, also ventralwärts. Die für die junge Oberglocke von *H. serratus* typische, kreisrunde, zentral gelegene Subumbrella war deutlich zu erkennen, ebenso die kurze, zapfenförmige Somatocyste.

Ein sehr großer Saugmagen mit röhrenförmig verlängertem Mund saß dicht unter der jungen Unterglocke und ragte noch ein Stück aus deren Hydröium heraus. Der zugehörige Tentakelapparat war noch ganz jung, erst mit einigen handschuhfingerförmigen Ausstülpungen als Anlage der Tentakelknöpfe; außerdem waren noch zwei kleine, runde, hohle Knospen und eine größere runde Masse zu erkennen, wahrscheinlich ein zweiter, aber sehr kontrahierter Saugmagen.

An dieses Stadium schloß sich direkt ein anderes an, bei dem die Oberglocke ungefähr doppelt so groß war, 5 : 4 mm. Sie wurde am 23. März 1903 in der Antarktis gefangen, zusammen mit losen Unterglocken (Taf. XXVIII, Fig. 5). Ihre Länge hatte im Verhältnis zur Breite zugenommen, was in der Folge noch mehr der Fall zu sein scheint, denn die, Fig. 6 abgebildete Glocke war bereits ganz walzenförmig, 6 : 3 mm. Sonst entspricht sie, namentlich in der charakteristischen Form der Subumbrella, durchaus den beiden jüngsten Glocken. Allerdings scheint die Form sehr wechselnd zu sein, denn die größte Oberglocke meines Materials mit einer Länge von 11 mm (Fig. 7) war ganz kugelig, von der Dorsal- oder Ventralseite gesehen, dafür aber stark dorsoventral abgeplattet. Eine andere junge Glocke von 4 : 4 mm war wiederum mehr kegelförmig, der orale Pol breit, der aborale allmählich verjüngt und stumpf abgerundet. Das hängt wohl teilweise mit der großen Nachgiebigkeit der sehr weichen Gallerte zusammen, auf deren Form die Subumbrella, bzw. ihre Muskulatur infolge ihrer Kleinheit nur geringen Einfluß hat. Trotz dieser Verschiedenheit ist aber die Zusammengehörigkeit dieser Glocken fraglos, nach den Fundstellen, der allgemeinen Ähnlichkeit und dem ganzen Bau, namentlich der charakteristischen Form und der Lage der Subumbrella.

Bei zwei größeren Oberglocken war ein längerer Stummel des Stammes vorhanden, mit einigen Knospen, doch der Erhaltungszustand zu schlecht, um Näheres zu erkennen.

Die Oberglocke von *H. serratus* wird hiernach offenbar, wie bei *H. luteus*, recht groß und erhält sich dementsprechend viel länger an der Kolonie als die bisher bekannt gewordenen Larvenglocken der Calycophoren, und viel länger, als sich mit der Auffassung eines hinfälligen Larvenorganes vereinbaren läßt, so daß an ihrer Eigenschaft als Oberglocke auch aus diesem Grunde kaum zu zweifeln ist.

Die jüngsten Unterglocken von etwa 2 mm (Taf. XXVIII, Fig. 8), die ich näher untersuchen konnte, erscheinen fast viereckig und ihre Basalspitzen mehr rundlich; die Subumbrella lag fast zentral und war ganz rund, mit breitem Velum und kleinem, fast kreisrundem Mund. Die Gefäßplatte war sehr groß, ebenfalls rund, die Wand der Subumbrella ganz bedeckt mit großen, runden Zellkernen. Am Hydrörium fand sich ein Belag von Plattenepithel mit großen, auch ungefärbt deutlich erkennbaren Kernen. Die Somatocyste stieg als ein kurzer, dicker Zapfen mit sehr dicker Wand senkrecht aufwärts, reichte aber wenig höher hinauf wie die Subumbrella.

Die Weiterentwicklung der Unterglocke erfolgt hauptsächlich nach oben; dadurch wird die unpare Apikal spitze der kleinen Glocke immer länger und zugleich die Subumbrella, die sich zu sehends vergrößert und unten etwas abplattet, immer exzentrischer. Die Zellen ihrer Wand verschwinden dabei allmählich und zugleich treten die Gefäße kenntlich hervor. Die Gefäßplatte nimmt ihrerseits an Größe ab, indem ihr Wachstum mit der Vergrößerung der Subumbrella nicht Schritt hält; umgekehrt wird die Somatocyste immer länger, allerdings aber auch dünner. Die Taf. XXVIII, Fig. 9 abgebildete Glocke von 5 mm, die am 23. März 1903 mit zahlreichen größeren Glocken in der Antarktis erbeutet wurde, stellt ein solches Jugendstadium dar und zeigt zugleich, wie verschieden die Glocken aussehen können. Hier z. B. springen die drei oberen Spitzen ventralwärts vor, statt nach oben zu gehen, wodurch die Ventralfäche eingesenkt erscheint. Im Hydrörium ist das Plattenepithel mit den großen Kernen noch zu erkennen.

Von dieser Unterglocke zu den voll ausgebildeten, wenn auch noch jungen, von 10 : 10 mm ist nur ein Schritt.

Während die Kanten bei den kleinen und mittleren Glocken deutlich und regelmäßig gezähnt sind, verliert sich die Zähnelung mit dem Wachstum allmählich und schwindet schließlich bei ganz großen Glocken nahezu vollständig, ähnlich wie bei den Diphyidenglocken.

Hippopodius (?) cuspidatus n. sp.

(Taf. XXV, Fig. 5—7.)

Fundstelle: Deutsche Südpolar-Expedition: 26. IX. 1903. Vert. 3000 m. 1 Gl. 4 mm.

Bei dem so überaus ergiebigen Zug vom 26. September 1903 in der Nähe des Äquators wurde auch eine eigentümliche kleine Glocke von 4 : 5 mm erbeutet. Anfangs wußte ich überhaupt nicht, was mit ihr anfangen, so merkwürdig sah sie aus. Nach sorgfältiger Untersuchung und reiflicher Überlegung glaube ich, daß es sich um die Oberglocke eines *Hippopodius* handelt. Ihre Form wie ihr innerer Bau sprechen dafür, weshalb sie vorläufig obigen Namen erhalten hat. Vielleicht gehört sie zu *H. spinosus*, oder auch zu einer noch unbekannten Art.

Beschreibung.

Die Glocke ist ganz durchsichtig, die Gallerte recht fest und widerstandsfähig. Von der Ventral- bzw. Dorsalseite erscheint sie eiförmig, mit etwas verjüngtem oralem Pol, während der aborale stumpf abgerundet ist. Von den Lateralseiten aus gleicht sie mehr einer leicht abgeplatteten Rolle mit gerade abgeschnittenen Enden. Die Ventralseite ist der Länge nach spaltförmig tief eingesenkt, so ein offenes Hydröcium bildend, das von zwei Lippen begrenzt ist, die am aboralen Pol im Bogen zusammenlaufen, am oralen dagegen auseinanderweichen und durch eine Querbrücke miteinander verbunden sind. Die Lippenränder sind mit zahlreichen, ganz unregelmäßigen, dreieckigen Dornen oder Zacken besetzt, die bald einzeln stehen, bald größere oder kleinere Pakete oder auch stachelige Grate bilden. Die übrige Exumbrella ist ebenfalls mit diesen Zacken von verschiedener Größe besät, wie auf den Abbildungen ersichtlich, doch sind sie auf der Ventralseite am zahlreichsten, auf der stark gewölbten Dorsalseite am spärlichsten. Sie geben der ganzen Glocke ein eigenartiges, sehr charakteristisches Gepräge.

Die Subumbrella ist klein, fast kugelig, mit rundem Mund. Die Gefäße waren nicht zu erkennen.

Das Hydröcium senkt sich allmählich bis zur Mitte der Glocke tief ein und ist so lang wie diese, oben kuppelartig gewölbt, seitlich stark abgeplattet. Die Somatocyste verläuft auf der Kuppe als ein langes, dickes Gefäß; ihr orales Ende liegt daher unter der Subumbrella, ungefähr in deren Mitte, das aborale Ende dagegen in einiger Entfernung von dem entsprechenden Pol. Das Stielgefäß entspringt an der Grenze ihres oralen Drittels und geht schräg zur Subumbrella.

In der Mitte des Hydröcium fand sich eine größere, dunkle Masse, über die jedoch Näheres nicht zu ermitteln war, wie überhaupt die ganze Untersuchung dieses kleinen Objektes mit der rauhen Oberfläche eine rechte Geduldsprobe war, um so mehr als durchaus eine Beschädigung vermieden werden sollte.

Anhang.

Eine Familie von ganz zweifelhafter Stellung.

Familie Desmophyidae HAECKEL.

Desmophyinae HAECKEL. 1888, S. 167—72.

Desmophyinae CHUN. 1897, S. 8, 11—12.

Prayinae BIGELOW. 1911, b S. 199 (partim).

Die Glocken sind zahlreich, da sich die älteren neben den jüngeren erhalten. Sie sind wie bei Physophoren am Stämme selbst aufgereiht, der dementsprechend in ein Nectosom und Siphosom zerfällt.

Die Cormidien sind vollständig wie bei Diphyiden, und die Gonophoren wohl ausgebildet wie dort. Monöcisch.

HAECKEL hatte die Desmophyinen zu einer selbständigen Familie erhoben und sie zwischen Diphyiden und Hippododen gestellt. CHUN fügte sie, ebenso wie die Stephanophyinen, den Diphyiden als Unterfamilie bei, da der prinzipielle Unterschied zwischen Formen mit zwei und mit mehreren Glocken mit dem von ihm erbrachten Nachweis, daß sich Reserveglocken zwischen die älteren Diphidenglocken einschalten, beseitigt ist; die höhere Glockenzahl ist nichts als eine Folge der Persistenz der älteren Glocken neben den heranwachsenden jüngeren. Zudem fand er, daß beide Unterfamilien durch die Gestalt der Stammgruppen und Hauptglocken den Prayinen und speziell der Gattung *Lilyopsis* CHUN sehr nahe stehen. BIGELOW ging einen Schritt weiter und vereinigte die Gattung *Desmophyes* mit den Prayinen.

Die Familie, deren eigentümliche Stellung zwischen Calycophoren und Physophoren früher besprochen wurde, enthält zwei Gattungen: *Desmophyes* HAECKEL und *Desmalia* HAECKEL, je mit einem Vertreter. Aber *Desmalia imbricata* ist ganz problematisch, da sie nur in einem verletzten Exemplar im Indischen Ozean gefangen wurde, das obendrein zerfiel, ehe eine Skizze angefertigt werden konnte. Daher ist die Beschreibung HAECKELS sehr unvollständig. Auch *Desmophyes annectens* erscheint nach HAECKELS Darstellung problematisch. Das betreffende Exemplar, das bei Ceylon gefunden wurde, war allerdings gut erhalten und ist schön abgebildet (siehe Textfigur 23 S. 70) und beschrieben. Aber manches sieht ein bißchen phantastisch ausgeschmückt aus. SCHNEIDER (1898, S. 82) glaubte, daß diese Art mit *Pr. diphyses* VOGT identisch ist. BIGELOW konnte sich dieser Ansicht nicht anschließen. Jedenfalls ist ein definitives Urteil hierüber vorläufig unmöglich.

Spezieller Teil.

Ordo: **Physophorae** ESCHSCH.

Siphonophoren mit einer definitiven, zu einer Pneumatophore umgewandelten Oberglocke und meist auch Unterglocken in großer Zahl, die sich zeitlebens erhalten. Der Stamm zerfällt in zwei Teile: dem Nectosom mit den Glocken und dem Siphosom mit den Cormidien, der Entwicklung der Ventralknospe entsprechend.

Die Ventralknospe ist flächenhaft am Stamm ausgebreitet und erhält sich zeitlebens. Die Unterglocken sprossen nacheinander aus ihr hervor und sitzen daher direkt am Stamme. Die Opposition der Unterglocken kommt niemals (oder höchstens als seltene Ausnahme?) durch Torsion des Stammes zustande, sondern ist eine Folge besonderer Entwicklung und Einstellung der Glocken selbst.

Die Cormidien werden niemals als Eudoxien frei. Die Gonophoren sind meist rückgebildet, aber sehr zahlreich, wie die Unterglocken.

Die Ausbeute der Deutschen Südpolar-Expedition an Physophoren war gering, aber recht interessant, und verschafft uns einen weiteren Einblick in die Reichhaltigkeit dieser vielgestaltigen Klasse. Auch in den Beständen des Berliner Museums, von denen ich hier im allgemeinen absehe, da die Physophoren nur als Anhang behandelt sind, fanden sich nur wenige Exemplare und Bruchstücke, wie sie ja überhaupt immer eine Ausnahme bilden im Expeditionsmaterial, abgesehen von *Velella* und *Porpita*.

Im ganzen waren folgende fünf Familien, darunter eine neue, und sieben Arten, von denen zwei neu sind, vertreten:

Agalmydae BRANDT mit *Agalma okeni* ESCHSCH. und *Stephanomia convoluta*, einer neuen Art aus der Antarktis, deren Stellung noch unsicher ist.

Forskaliidae HAECKEL mit der bisher als problematisch bezeichneten *Forskalia tholoides* HAECKEL
Nectaliidae HAECKEL mit der äußerst seltenen *Nectalia loligo* HAECKEL.

Anthophysidae BRANDT mit der seltenen *Anthophysa rosea* BRANDT, und die neue Familie
Pyrostephidae, deren einziger Vertreter, *Pyrostephos vanhoffeni*, ebenfalls aus der Antarktis stammt und sowohl seiner Herkunft wie seines Baues wegen sehr interessant ist.

Außerdem fand sich im Gauß-Material:

1. eine stark verstümmelte und nicht weiter bestimmbarer Kolonie aus der Antarktis: *Stephanomia* spec?.
2. eine Anzahl äußerst merkwürdiger Tentakel, die jedenfalls einer neuen Physophore: *Physo-*

necta (?) digitata angehören und am 4. April 1902 zusammen mit *Pyrostethos vanhöffeni* erbeutet wurden, aber keinesfalls von dieser stammen.

3. eine Anzahl unbestimmbarer Larven und loser Glocken aus dem mittleren Atlantischen Ozean, von denen ein Teil sicher zu *Agalma elegans* (SARS) gehört.

Dieser Teil wurde nur einmal direkt an der Oberfläche, und zwar in ziemlicher Menge, am 28. September 1903 in der Nähe des Äquators erbeutet, sonst nur in Tiefenzügen, nämlich am 11. X. und 5. XI. 1901 bei 1200 und 500 m (nachts), dann am 3. IX. 1903 bei 400 m, am 26. und 29. IX. und am 9. X. 1903 bei 3000 m.

Zu erwähnen ist auch, daß im März 1903 in der Antarktis mehrere ganz zerfallene Siphonophoren heraufkamen, von denen VANHÖFFEN verzeichnete: „fußlang, die Pneumatophore dunkelbraun, Hals rot, Stamm orange gefärbt, sonst glashell bis auf blaue Flecken an der Peripherie, die dem Ganzen eine gewisse Ähnlichkeit mit *Pyrosoma* geben.“ Bruchstücke dieses farbenprächtigen Tieres habe ich keine im Material gefunden. Wahrscheinlich handelte es sich um eine neue Rhizophyse. Jedenfalls ersehen wir auch hieraus, wie reichhaltig die antarktische Siphonophorenfauna ist, namentlich an hochkomplizierten Formen. Diese Tatsache ist sehr interessant, ebenso die Tatsache, daß die eine neue Art, *Stephanomia convoluta*, der *Stephanomia rubra* VOGT des warmen Wassers so nahe verwandt zu sein scheint, daß sie direkt als deren Vertreterin im kalten, antarktischen Wasser bezeichnet werden kann.

Familie Agalmyidae BRANDT.

Genus **Agalma** ESCHSCH.

Agalma okeni ESCHSCH.

Synonyme: BIGELOW. 1911 b, S. 277.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

26. IX. Oberfläche V. Bruchstücke.
28. IX. Abends, Oberfläche, Brutnetz 4 Ex., 5–12 mm V. Gl., V. Deckbl.
29. IX. Abends, Oberfläche 1 gr. Ex.
5. XI. Vert., 1000 m Trümmer mehrerer j. Ex.

1903

14. V. 20 m, gr. Netz V. Ex.
31. V. Oberfläche 3 Ex., 3–10 mm.
3. IX. 400 m, gr. Netz 1 gr. Ex.
4. IX. Vert. 2000 m V. Gl.
8. IX. 20 m, nachts, gr. Hor.-Netz 1 gr. Ex.
13. IX. Oberfläche, Brutnetz 6 Ex., 4–7 mm.
20. IX. 10 m, Hor.-Netz 1 Ex.
23. IX. 10 m, Hor.-Netz V. Gl.
26. IX. Vert., 3000 m 4 Ex., 5 mm, V. Gl.
13. X. Vert., 3000 m 1 j. und 2 gr. Ex.

Sumatra b. Padang, Oberfl., H. SCHOEDE, 15. XII. 1908 1 Ex. 5 mm, 6 Gl., 2 Deckbl.

Deutsch-Neu-Guinea, H. SCHOEDE. 26. II. 1910 1 Ex. 5 mm u. Bruststücke, V. Gl., V. Deckbl.
Tortugas, HARTMEYER, VI. 1907 1 Ex. 25 mm, V. Gl., V. Deckbl.

Ag. okeni fehlte vollständig im Material der Plankton-Expedition, wurde dagegen von der tropisch-pazifischen Albatross-Expedition (BIGELOW 1911) in großen Mengen, 93 Kolonien an 57 Stationen, erbeutet, während die Albatross-Expedition von 1913 (BIGELOW S. 79) nur eine

Kolonie im ostchinesischen Meer und zwei an der Ostküste Süd-Japans fing, von wo auch DOLFELIN Material mitbrachte. Die Gauß erbeutete sie in stattlicher Anzahl und vielfach in schönem Zustand, im ganzen 30 Kolonien an 14 Stationen. Von diesen lagen nur zwei im Indischen Ozean, südlich von der Insel Réunion und bei Port Natal, die anderen alle im Atlantischen Ozean zwischen dem 21.^o n. Br. und dem 35.^o s. Br., wo sie zum letztenmal auf dem Heimweg gefangen wurde. Auf dem Rückweg dagegen trat sie erst wieder unter dem 12.^o s. Br. auf. In den kalten Strömungen fehlte sie vollständig.

Im Berliner Museum fand sich ferner Material, das H. SCHOEDE bei Sumatra und Neu-Guinea, und HARTMEYER bei den Tortugas gesammelt hatte.

Besonders interessant ist, daß ich das Vorkommen von *Ag. okeni* auch im Mittelmeer nachweisen konnte, denn bisher wurde sie, z. B. von CHUN (1897, S. 10) und ganz allgemein, als eine typisch atlantische Art bezeichnet, die im Mittelmeer fehlt. Sie findet sich auch in keiner Stationsliste. Selbst gefangen habe ich sie allerdings nicht, fand dagegen in der Sammlung der Station von Villefranche zwei Exemplare und das Bruchstück eines, jedenfalls sehr großen dritten, die alle drei als *Crystallodes* spec. ? bezeichnet waren, und deren nähere Untersuchung, trotz des wenig guten Erhaltungszustandes, kaum Zweifel darüber ließ, daß sie zu *Ag. okeni* gehören. Aus den betreffenden Stationslisten ergab sich, daß diese Art dort selten ist, aber immerhin z. B. 1905 dreimal je ein Exemplar im Januar, November und Dezember gefangen wurde, zwei Exemplare im Januar und drei im Februar 1907, 1910 im Januar zwei und im Februar ein Exemplar.

Obwohl der Zustand meines Materials im ganzen ein schöner war, so genügte er doch nicht, um Näheres über den Tentakelapparat und seine Entwicklung zu ermitteln. Die wenigen gut erhaltenen Nesselknöpfe hatten ausnahmslos die typische Form und ließen keine der, von LENS und VAN RIEMSDIJK beim Siboga-Material gefundenen Unterschiede erkennen. Ich bezweifle jedoch nicht, daß BIGELOW (1911 b, S. 280) recht hat, und diesen Unterschieden eine spezifische Bedeutung nicht zukommt.

Ag. okeni ist nach allem eine weitverbreitete und sehr gemeine Warmwasserform, die in den nördlichen und südlichen kalten Gewässern und in den kalten Strömungen gänzlich fehlt.

Genus *Stephanomia* PÉRON et LESUEUR.

Näheres: BIGELOW. 1911 b, S. 283—284.

Stephanomia convoluta n. sp.

(Taf. XXX, Fig. 8. Taf. XXXI, XXXII, Fig. 3—5.)

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

- 1903, 3. III. Vert., 400 m 1 j. Ex., Stammlänge 15 mm, V. Bruchstücke.
- 9. III. Vert., 400 m V. Bruchstücke.
- 3. IV. Brutnetz, 3423 m ... 1 gr. Ex. V. Bruchstücke.

In der Antarktis erbeutete die Gauß an drei Stationen eine neue Physophore, die den Agalmiden und unter diesen *Steph. (Hal.) rubra* VOGT am nächsten zu stehen scheint, sowohl nach ihrem ganzen Habitus, wie nach dem Bau ihrer Glocken, Deckblätter, Taster und Saugmagen. Auch der Bau der Tentakelknöpfe spricht hierfür, insofern diese, ein eigentliches tassenförmiges

Involucrum entbehren und nur einen Fortsatz haben zum Unterschied von den Tentakelknöpfen anderer Arten der Gattung (Näheres BIGELOW 1911 b, S. 184). Im übrigen sind die Tentakelknöpfe dadurch interessant, daß sie eine Zwischenstellung einzunehmen scheinen zwischen solchen mit und solchen ohne Involucrum, indem das anfangs vorhandene, allerdings primitive Involucrum, das den Nesselknopf ganz umhüllt, später, wenn der Knopf in Aktion tritt, abgestreift wird. Auch der Bau der Pneumatophore ist bemerkenswert; bei keiner anderen Physophore findet sich etwas Ähnliches. Deshalb bleibt vorläufig die Stellung von *St. convoluta* unsicher, besonders auch, so lange nichts Näheres über die Anordnung der Glocken und sonstigen Organe bekannt ist. Jedenfalls ist diese Art scharf von *Steph. rubra* geschieden, wenn ich auch vorläufig von der Aufstellung einer besonderen Gattung abgesehen habe.

Das Material wurde westlich von der Posadowsky-Bai am 3. und 9. März und am 3. April 1903, also bei Beginn der Heimreise erbeutet, hier ein sehr großes, ganz zerfallenes Exemplar, am 9. März dagegen nur lose Glocken, 13 große von 10—14 mm Länge und zwei kleine von 2—4 mm, nebst vielen abgerissenen Tastern, Saugmagern und Deckblättern. Die Ausbeute vom 3. März war von den dreien die reichhaltigste. Außer vielen größeren und kleineren Bruchstücken des Stammes, von denen das eine noch die Pneumatophore trug, und vielen losen Glocken, Saugmagern, Tastern und Deckblättern wurde nicht nur der Oberteil eines sehr großen Stammes, sondern sogar ein junges, fast vollständiges Exemplar (Taf. XXXI, Fig. 1) gefunden.

Der Oberteil des großen Stammes (Taf. XXXI, Fig. 2) war zusammengerollt und ca. 13 mm lang; ausgestreckt hätte er mindestens die doppelte Länge gehabt. Er bestand aus dem stark kontrahierten, daher sehr dicken Nectosom von etwa 12 mm Länge und dem noch bedeutend dickeren, ebenfalls stark kontrahierten Proximalteil des Siphons; dieses war am distalen Ende abgebrochen und nackt bis auf einige Deckblättchen und zahlreiche Knospen. Die Pneumatophore nebst einem Büschel Glockenknochen war noch vorhanden. Die Stummel der abgerissenen Glocken bildeten einen breiten Längswulst auf der konvexen Seite des Nectosom.

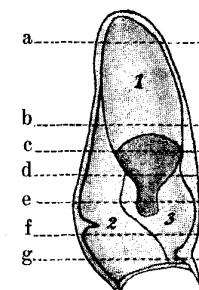
Das junge Exemplar, Taf. XXXI, Fig. 1, besaß eine Stammlänge von 15 mm und war an seinem distalen Ende wohl auch abgebrochen; jedenfalls wies der Stamm hier eine außerordentlich starke Kontraktion und daher eine auffallende Dicke auf und sah ganz geringelt aus. Glocken waren nur drei noch vorhanden nebst einem Büschel Glockenknochen und drei Muskelbändern. Das macht im ganzen also mindestens sechs große Glocken. Außerdem fanden sich ein großer und einige junge Taster — die Saugmagen fehlten alle —, eine große Anzahl Deckblätter verschiedenster Größe nebst abgerissenen Muskelbändern, ein vollständiger, gestreckter Tentakel mit zahlreichen Tentillen und ein ziemlich kontrahierter ohne diese. So war es möglich, die zugehörigen losen Stücke wie auch die Saugmagen zu bestimmen, da sich unter diesen einer fand mit dem gleichen charakteristischen Tentakelapparat (Taf. XXXII, Fig. 3) wie am Stämme.

Über die Farbe geben die Notizen VANHÖFFENS Aufschluß; nach diesen (9. III. 03) ist *Steph. convoluta* vollkommen durchsichtig und farblos, bis auf die Saugmagen und Taster, die blaßgelb sind. Die Tentillen dürften rot sein, was damals wohl der Beobachtung entging, weil nur wenige von ihnen vorhanden waren.

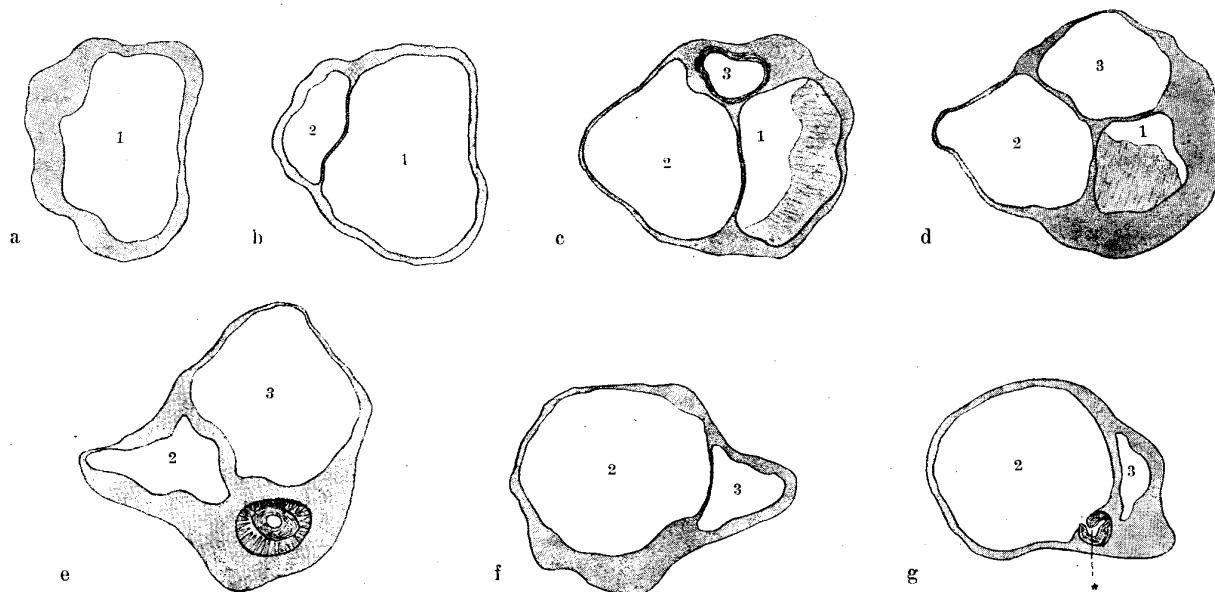
Beschreibung.

Die Pneumatophore (Taf. XXXI, Fig. 1, 3) sieht ganz anders aus wie jene von *Steph. rubra* VOGT, nicht rund und gestielt, die direkte Verlängerung des Stammes nach oben, sondern ein kurzer, dicker, oben abgestumpfter Zapfen, der mit breiter Basis schräg auf einer gürtelartigen Verdickung des Stammendes sitzt. Auf dieser Verdickung befinden sich fast auf gleicher Höhe, nur auf der entgegengesetzten Stammseite, die Glockenknoten, die ein dichtes Büschel bilden.

Sie ist sehr durchsichtig und wahrscheinlich ganz farblos, da sich von Farbe keine Spur erhalten hatte, was hier sonst bei Formolkonservierung meist der Fall, und VANHÖFFEN auch nichts hierüber erwähnt. Ihr Bau ist eigentümlich (Textfigur 56): außen sind zwei Längs- und eine Querkante vorhanden, und am apikalen Pol ein kleiner, verdickter Ring, in dessen Mitte ein Porus nicht nachweislich war. Innen zerfällt sie, wie auch auf Querschnitten (Textfig. 57 a—g) ersichtlich, in 3 Kammern. Den Hauptraum nimmt die große, umgekehrt flaschenförmige Kammer 1 ein, die den Oberteil der Pneumatophore ausfüllt (a) und im unteren Viertel mit engem Hals in die Kammer 3 mündet (e). Die Außenwand dieser Kammer besitzt in ihrem unteren Drittel eine starke Verdickung (c und d), wahrscheinlich durch Muskulatur, was aber infolge ungenügender Erhaltung nicht mit Sicherheit festzustellen war; der Hals hat eine sehr dicke Wand, die durch eine dicke, innere Ringmuskel- und eine nicht weniger dicke, äußere Längsmuskelschicht gebildet wird (e). Kammer 2 und 3 sind mehr lang und schmal, von unregelmäßiger Gestalt, und liegen auf Textfig. 56 links neben und hinter Kammer 1; zusammen füllen sie die untere Hälfte der Pneumatophore (e, f, g). Kammer 2 ist größer als 3, nicht nur weiter, sondern reicht nach oben auch höher hinauf, da sie sich ziemlich weit neben Kammer 1 emporschreibt, wobei sie allerdings allmählich sehr eng wird



Textfig. 56. *Stephanomia convoluta* n. sp. Pneumatophore mit ihren drei Kammern. (Die Buchstaben deuten die Schnittrichtungen an, die mit den entsprechenden Textfiguren 57 übereinstimmen.)



Textfig. 57. *Stephanomia convoluta* n. sp. Verschiedene Querschnitte durch die Pneumatophoren mit ihren Kammern. (Die Buchstaben entsprechen jenen von Textfig. 56).

(b). Unten scheint Kammer 3 in Kammer 2 einzumünden, und zwar ebenfalls durch einen engen, muskulösen Hals (g*); ganz sicher konnte ich diesen Punkt nicht aufklären, da gerade hier die betreffenden Schnitte einen Riß hatten, und eine zweite Pneumatophore wollte ich der Untersuchung nicht opfern. Die Wand der Pneumatophore weist besonders im unteren Drittel viel Muskulatur auf, doch war die Erhaltung nicht ausreichend, um Näheres über die einzelnen Schichten zu ermitteln. Jedenfalls ist diese Pneumatophore auffallend kompliziert gebaut und bisher nichts Ähnliches bekannt. Von einer Deutung der einzelnen Teile sehe ich ab; das soll bei späterer Gelegenheit einmal im Zusammenhang mit anderen Beobachtungen geschehen.

Die Glöckchen erreichen eine Größe von 15:16 mm und gleichen sehr denen von *Steph. rubra*; sie sind flach, herzförmig, mit tiefem, apikalem Einschnitt für den Stamm. Die eine der beiden großen Flächen, ob die dorsale oder ventrale blieb fraglich, ist schmäler als die andere, da die Schmalseiten, zum Unterschied von *Steph. rubra*, abgeschrägt sind, so daß zwei schiefe Lateralflächen vorhanden sind, wie ein Vergleich der beiden Figuren 5 a und b (Taf. XXXI) lehrt. Die Subumbrella ist flach und breit, wie die Exumbrella, aber sehr niedrig, nur bis zur Glockenmitte hinaufreichend und schwach herzförmig; der Mund ist klein, das Gefäßsystem einfach. Das Muskelband, das die Glocke mit dem Stamm verbindet, ist sehr kräftig und breit, seitlich in zwei kleine Zipfel ausgezogen, welche die Glocke wie eine Zange von oben und unten umfassen.

Auch die Taster (Taf. XXXI, Fig. 4, 10) gleichen sehr denen von *Steph. rubra*, so wie sie z. B. KÖLLIKER (*Ag. punctata* Taf. IV, Fig. 3) abbildet. Es sind längliche, dicke Säcke, bis zu 10 mm lang und 5 mm dick, ohne Stiel, vorne in eine kurze Spitze ausgezogen, mit einem einfachen, anscheinend gegliederten Fangfaden. Da dieser nur ausnahmsweise und sehr mäßig erhalten war, ließ sich Näheres über ihn nicht ermitteln.

Die Deckblätter, von denen die größten meines Materials eine Länge von nur 6 mm hatten, entsprechen im ganzen ebenfalls denen von *Steph. rubra*, nach KÖLLIKERS Abbildung: breit, dreieckig, distal in drei Spitzen ausgezogen, von denen die mittlere viel größer als die seitlichen ist. Der distale Teil des, offenbar viel dickeren Deckblattes ist dachartig abgeschrägt, ähnlich wie die Lateralseiten der Glocken, wobei die Querkante, der First des Daches, die Lateral spitzen verbindet; die größere, proximale Hälfte des Deckblattes ist eben, desgleichen die Unterseite. Die mittlere Spitze trägt zu äußerst eine Batterie Nesselzellen, die bei jungen Deckblättern (Taf. XXXI, Fig. 7, 8) besonders deutlich ist und wie ein Bukett vorragt; bei älteren Deckblättern verschwindet sie allmählich in der Gallerte. Das Gefäß ist in der Jugend groß, mit sehr dicker Wand von hohen Cylinderzellen; mit dem Alter wird es immer dünner und bildet schließlich nur noch ein feines Kanälchen, das gegen die Querkante zu etwas spiraling gerollt ist und wellig unter der distalen Abschrägung verläuft (Taf. XXVIII, Fig. 9). Die Verbindung mit dem Stamm ist genau so wie bei den Glocken, nur das Muskelband ist schmäler und seine beiden Spitzen sind sehr viel länger ausgezogen.

Der Saugmagen ist ungestielt, wenigstens war nirgends ein Stil erhalten, mit zahlreichen Leberstreifen. An seiner Basis sitzt

der Tentakel, der, nach seiner Dicke zu urteilen, außerordentlich lang und kräftig sein und eine sehr große Anzahl Tentillen tragen muß. Soweit sich feststellen ließ, ist er nicht gegliedert. Der Nesselknopf erscheint, bei erster Besichtigung, speziell von oben oder unten gesehen, aus

einem wenig gekrümmten, stabförmigen Nesselband, ähnlich wie z. B. bei *Diphyes*, und einem spiraling aufgerollten oder mehr gestreckten Endfaden zu bestehen. Die nähere Untersuchung ergab dagegen recht komplizierte Verhältnisse: das Nesselband ist nicht gestreckt, sondern in der Dorsoventralebene zu einer langen, flachen Spirale mit drei Windungen aufgerollt (Taf. XXXII, Fig. 3 u. 4), wobei das distale Ende mit dem Endfaden am entgegengesetzten Ende wie der Stiel des Knopfes zu liegen kommt. Die Spirale ist vollständig umhüllt vom Involucrum, in dessen Wand einzelne, große Nesselkapseln zerstreut liegen; distal weist dieses eine kleine Öffnung auf, aus welcher der Endfaden herausragt; jedenfalls hat letzterer hier das Involucrum nachträglich durchbrochen, denn die Ränder der Öffnung sind unregelmäßig und lappig und umgreifen noch den unteren Teil des Endfadens.

Querschnitte durch den Nesselknopf, der seitlich stark abgeplattet ist, zeigen deutlich die Anordnung der einzelnen Teile (Taf. XXXII, Fig. 5). An der konvexen Ventralseite, direkt unter dem Involucrum, sitzt die 1. Windung des Nesselbandes, und zwar so, daß dessen Innenseite, die Dorsalseite mit dem elastischen Band, nach außen und ventral sieht. Das elastische Band ist bei *Steph. convoluta* sehr stark und doppelt und berührt also hier das Involucrum. Umgekehrt liegt die 2., mittlere Windung so, daß ihre Ventralseite an jene der 1. Windung grenzt, ihre Dorsalseite dagegen, mit dem schon kleiner gewordenen, elastischen Band an das elastische Band der 3. Windung. Diese liegt ihrerseits also umgekehrt, die Ventralseite nach außen gekehrt. Die ganz verschiedene Lage der drei Windungen wird am besten klar durch Vergleich des Schnittes Fig. 5 mit dem optischen Längsschnitt Fig. 4. Die Nesselzellen des Nesselbandes sind auffallend groß und in 15—18 Reihen angeordnet; ferner sind seine Lateralseiten bei der 1. Windung von sehr großen stab- oder mehr bohnenförmigen Nesselkapseln begrenzt, wie bei starker Vergrößerung (Taf. XXX, Fig. 8, Taf. XXXII, Fig. 4) gut zu sehen. Diese großen Kapseln gehen aus den kleinen, birnförmigen im Stiele des Knopfes hervor, indem letztere distalwärts allmählich immer größer und länger werden; anfangs, also in der Nähe des Stieles, liegen sie dicht zusammen in doppelter Reihe, um distal mit dem Größerwerden auseinanderzurücken, so daß sie eine einfache Reihe bilden, um schließlich durch weite Zwischenräume getrennt zu sein (Fig. 8 links). Ob die großen Kapseln auch dem übrigen Teil des Nesselbandes, nicht nur seiner 1. Windung zukommen, konnte ich nicht feststellen. Später, wenn der Nesselknopf in Aktion tritt, streckt sich offenbar das Nesselband, wobei das Involucrum gesprengt und abgeworfen wird; darauf rollt sich der Knopf korkzieherartig auf, denn ich fand einige solche aufgerollte Nesselknöpfe (siehe Taf. XXXII, Fig. 3) verstreut zwischen den übrigen.

Die Gonophoren bilden um die einzelnen Saugmagen dichte Büschel zwischen den Tastern und Deckblättern, so wie Taf. XXXI, Fig. 4 abgebildet, doch konnte ich Näheres über ihre Anordnung nicht ermitteln.

Stephanomia (?) spec. (?).

Fundnotiz: Deutsche Südpolar-Expedition: 17. III. 1903, Vert., 400 m, 1 Ex.

Ebenfalls aus der Antarktis stammte eine verstümmelte Physonecte, die klein oder aber jung war. Sie dürfte am ehesten in diese Gattung gehören. Glocken und Tentakel fehlten, ebenso die Pneumatophore, dagegen waren zwei Nesselknöpfe vorhanden und schon so weit in der Ent-

wicklung fortgeschritten, um ein stäbchenförmiges Nesselband und einen spiraling aufgerollten Endfaden erkennen zu lassen. Die ältesten der noch jungen Deckblätter wiesen die Anlage von drei Spitzen auf, und eine distale Querkante, so daß sie den Deckblättern von *Steph. rubra* und *Steph. convoluta* ähnlich werden dürften.

Das dicke Nectosom, an dem oben noch einige Glockenknospen vorhanden waren, hatte eine Länge von 2 mm, das ziemlich gerollte, sehr feine Siphosom war 12 mm lang; auf letzterem saßen in ziemlichen Abständen die Cormidien, aus dem kurzgestielten, dicken, blasenförmigen Saugmagen, einem Büschel ganz junger Nesselknöpfe und einem jungen Deckblatt bestehend.

Daß es sich auch bei dieser Physonekte aus der Antarktis mindestens um eine neue Art handelt, dürfte kaum zweifelhaft sein.

Familie Forskaliidae HAECKEL.

Genus *Forskalia* KÖLLIKER.

Forskalia tholoides HAECKEL.

(Taf. XXXII, Fig. 1, 2.)

Forskalia tholoides HAECKEL. 1888, S. 244—247, Taf. VIII—X. Canaren.

Forskalia tholoides BEDOT. 1893, S. 250.

Forskalia hydrostatica SCHNEIDER. 1898, S. 158, 199.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

1. V. 03. Oberfläche 1 Ex.

31. V. 03. Oberfläche 1 Ex., 6 mm 1 Gl.

Tortugas, HARTMEYER. VI. 1907 9 Gl. 7 mm.

Im Material der Deutschen Südpolar-Expedition fand sich eine sehr große, leider vollständig zerfallene und, da in Spiritus konserviert, auch so schlecht erhaltene Physophore, daß anfangs eine nähere Bestimmung unmöglich schien. Nach einiger Mühe gelang es, eine Anzahl loser Glocken, Deckblätter und Saugmagen herauszuschälen, die in ihrer Form so charakteristisch waren, daß ihre Zugehörigkeit zu der prächtigen *F. tholoides* HAECKEL unzweifelhaft ist. Diese Feststellung ist sehr interessant, denn seit HAECKEL diese merkwürdige Art Winter 1868 bei den Canaren entdeckte, ist sie nie mehr gefunden worden. CHUN nahm sie daher nicht einmal in seine Liste der atlantischen Siphonophoren (1897 c, S. 103) auf, sondern schied sie als zweifelhaft aus. SCHNEIDER dagegen hielt ihre Identität mit *F. hydrostatica* D. CHIAJE für wahrscheinlich, während BEDOT sie als selbständige Art anerkannte. BIGELOW (1911 b, S. 270) ließ die Frage offen.

Daß BEDOT im Recht war, hat sich nunmehr gezeigt. *F. tholoides* ist eine charakteristische Art, auch in einzelnen Teilen von allen anderen Physophoren, selbst von den übrigen Arten der Gattung leicht zu unterscheiden. Keine zweite hat eine Glocke mit ähnlich langem, flachem, proximal keilförmig verschmälertem Stiel, wie von HAECKEL gut (1888, Taf. VIII, Fig. 2—5) abgebildet; ebenso sind die langen, schlanken, an den Rändern gezackten Deckblätter mit dem gezackten Längsgrat in der Mitte (Taf. X, Fig. 12—18) typisch, wie die großen, spiraligen Nesselknöpfe (Taf. IX, Fig. 7), die an der Basis der langgestielten Saugmagen sitzen. Bei den letzteren schimmerten die Leberstreifen selbst noch bei meinem Material rötlich durch, während die ge-

stielten Taster mit den Gonophoreträubchen ganz denen von *F. contorta* (VOGT) gleichen, soweit es sich nach HAECKEL's Darstellung und meinem Material beurteilen läßt.

Das zerfallene Exemplar der Gauß stammte aus dem Indischen Ozean, wo es am 1. Mai 1903 an der Oberfläche, nordwestlich von Neu-Amsterdam gefangen wurde. Außerdem fing diese einen Monat später bei Port Natal an der Oberfläche ein und zwar ganz junges, sehr schön erhaltenes Exemplar von nur 6 mm Länge. Schließlich fanden sich noch in einem Fläschchen HARTMEYERS von den Tortugas, zusammen mit Bruchstücken von *Ag. okeni* ESCHSCH., 9 junge Glocken, deren Identität ebenfalls unzweifelhaft war. Hiernach ist *F. tholoides* weit verbreitet, wenn auch außerordentlich selten, und wurde bisher nur von HAECKEL in größerer Menge beobachtet. Jedenfalls werden wir ihr noch des öfteren begegnen. Ich frage mich sogar, ob die von der Albatross erbeuteten Bruchstücke einer *Forskalia*, die BIGELOW nicht näher bestimmen konnte (1911 b, S. 271), nicht auch hierher gehören?

Das junge Exemplar der Gauß (Taf. XXXII, Fig. 1) besaß bereits eine große Anzahl junger Glocken aller Größen von typischer Gestalt und eine sehr große Zahl von Glockenkospnen, die zusammen unter der Pneumatophore, auf der Ventralseite des Stammes ein dichtes, langgestrecktes Büschel bildeten, aus dem die Glocken unregelmäßig nach allen Seiten herausragten. Eine Spiraldrehung des Stammes fehlte vollständig. Die zahlreichen Deckblätter hatten ebenfalls bereits die charakteristische Form, während merkwürdigerweise der Tentakelapparat so abweichend gebaut war, daß das betreffende Exemplar nach diesem nicht nur zu einer anderen Spezies, sondern sogar zu einer anderen Familie gehören müßte. Doch glaube ich bestimmt, daß es sich hierbei nur um ein larvales Verhalten handelt und dieser Tentakelapparat mit der Zeit durch den typischen, von HAECKEL abgebildeten ersetzt wird, den auch ich bei dem großen, zerfallenen Exemplar meines Materials feststellen konnte. Der larvale Tentakelapparat, von dem ich allerdings nur einen herauszupräparieren wagte, während noch zwei gleiche vorhanden waren, — die übrigen waren offenbar abgefallen — bestanden aus einem einzigen, großen Nesselknopf, am Ende eines dicken Stieles; letzterer trug zwei deckblattartige, ganz zarte und durchsichtige Flügel, die mit ihm am Stamm entsprangen, bis zur Mitte verwachsen waren und nach beiden Seiten abstanden (Taf. XXXII, Fig. 2). Sie waren breit, oben abgerundet, mit glattem Rand und einer kleinen Seitenzacke. Der Nesselknopf selbst ist am Ende dreiteilig, von der typischen Gestalt eines Papageienkopfes, wie die Nesselknöpfe von *Agalma*, nur daß der oberste der Fortsätze drei Teile hat und den Deckblättern der Kolonie gleicht. Bei der Schwierigkeit der Untersuchung des sehr kleinen und zarten Objektes mögen allerdings Einzelheiten nicht ganz richtig erkannt oder wiedergegeben sein; daher sind weitere Untersuchungen abzuwarten, ehe ein Urteil über diese sehr merkwürdigen Verhältnisse gefällt werden kann.

Familie Nectaliidae HAECKEL.

Genus *Nectalia* HAECKEL.

Nectalia loligo HAECKEL.

Nectalia loligo HAECKEL. 1888, S. 252—255, Taf. XIII. Canaren.

Nectalia loligo CHUN. 1897, S. 37—39, Taf. III, Fig. 1, 2. Atlant. Ozean und Canaren.

Nectalia loligo SCHNEIDER. 1898, S. 124.

Nectalia loligo BIGELOW. 1911 b, S. 290—291, Taf. XX, Fig. 4, 5. Östl. Trop. Pazifischer Ozean.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

28. IX. Abends, Oberfläche V. Gl. 1 Deckbl.
5. XI. Nachts, 500 m 2 Deckbl., 11 u. 30 mm.

1903

23. IX. 10 m, Hor.-Netz 1 Deckbl., 20 mm.
26. IX. Vert., 3000 m 1 j. Ex. V. Gl. 7–12 mm V. Deckbl., 18–26 mm.
30. IX. Vert., 1500 m 2 Gl. 8 mm 2 Deckbl., 15 mm.

Diese auffällige Siphonophore ist bisher nur selten und in wenigen Exemplaren erbeutet worden, zum erstenmal 1866 ein großes Exemplar von HAECKEL bei Lanzerote an der Oberfläche. Er fing es in einem Glasgefäß, in welchem es, wie er berichtet, mit einer für die meisten Physophoren ganz ungewöhnlichen Geschwindigkeit herumschwamm, und beschrieb es ausführlich. Ein weiteres Exemplar fing CHUN 1888 bei Orotava, während die Plankton-Expedition ein kenntliches Exemplar an der Grenze des Golfstroms und der Irminger-See unter dem 60.° n. Br. und dem 22.° w. L. und ein stark verstümmeltes in einem Schließnetzfang aus 800–600 m Tiefe im südlichen Äquatorstrom erbeutete. Dieses zweite Exemplar repräsentierte, wie CHUN schreibt, „überhaupt die einzige Physophoride, deren Vorkommen in größeren Tiefen durch die Schließnetzfänge der Expedition nachgewiesen wurde“. Aus diesen Funden schloß er, daß *N. loligo* im Atlantischen Ozean weit verbreitet ist und zudem in ziemlich beträchtliche Tiefen hinabsteigt. Daß seine Verbreitung eine noch viel größere ist, als damals angenommen werden konnte, wissen wir inzwischen durch BIGELOW, der ein ziemlich gut erhaltenes, aber jüngeres Exemplar im östlichen tropischen Pazifischen Ozean bei einem Zug aus 3937 m südwestlich von den Galapagos-Inseln erbeutete.

Von der Gauß wurde *N. loligo* fünfmal im Atlantischen Ozean gefangen, davon einmal als vollständiges Exemplar; dieses war jung und entsprach ganz der betreffenden Abbildung BIGELOWS (1911 b, Taf. XX, Fig. 4), während sonst nur lose Deckblätter und Glocken gefunden wurden, die aber unverkennbar hierher gehörten. Der eine Fund ist besonders interessant, weil er die südliche Verbreitungsgrenze von *Nectalia* stark verschiebt: auf der Ausreise wurde er zusammen mit *Ag. okeni* ESCHSCH. am 5. November 1901 unter dem 32.° s. Br. erbeutet. Die anderen Fundstellen lagen sämtlich zwischen dem Äquator und dem 6.° n. Br., zwei davon an der Oberfläche. Die übrigen stammten von offenen Zügen aus größeren Tiefen. So ist *N. loligo* eine weitverbreitete und gegen Temperaturunterschiede sehr unempfindliche Warmwasserform.

Familie Pyrostephidae nom. nov.

Die Familie ist charakterisiert durch zahlreiche Oleocysten, die sehr wahrscheinlich umgewandelte Taster darstellen, da letztere offenbar fehlen. Auch die Nesselknöpfe sind durch besonderen Bau ausgezeichnet, der noch am meisten an *Dim. arctica* und Abylinen erinnert.

Genus Pyrostephos n. nom.

Diagnose: Nectosom lang; Glocken mehr (?) wie zweireihig angeordnet. Siphosom lang mit zahlreichen Oleocysten, Taster fehlen. Cormidien dicht gedrängt. Tentakelknöpfe diphyes-ähnlich, jederseits mit einem tauartig aufgewundenen, elastischen Band; Endfaden vorhanden.

Pyrostephos vanhoffeni n. sp.

(Taf. XXIX, XXX, Fig. 1–7.)

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1902

25.	II.	Brutnetz, 370 m	V Gl., 4–7 mm.
3.	III.	Brutnetz, 300 m	1 Gl., 2 mm
10.	III.	Brutnetz, 300 m	1 Ex., Bruchst., 3 mm	1 Sgm., 2 mm.
20.	III.	Brutnetz, 300 m	V Gl., 2,5–5 mm 3 Sgm., 2–3 mm.
4.	IV.	Quant., 200 m	5 Ex., Bruchst., 6 mm	5 Gl., 2–4 mm 1 Sgm., 3 mm.
17.	IV.	Reuse, 385 m	1 Sgm., 2 mm.
20.	VI.	Brutnetz, 180 Faden	1 Gl., 4 mm
5.	VII.	Brutnetz, Grund, 385 m	1 Gl., 4 mm
26.	VII.	Brutnetz, Grund, 385 m	1 Ex., Bruchst.	9 Gl., 2–5 mm.
14.–18.	X.	Brutnetz, 385 m	2 Ex., Bruchst., 4 mm	12 Gl., 2–4 mm 7 Sgm., 1–3 mm.
29.	X.	Plankton, 350 mm	1 Ex., Bruchst.	9 Gl., 15–5 mm.
22.	XI.	Brutnetz, 385 m	1 Gl., 4 mm.
30.	XI.	Brutnetz,	Gl.
1.	XII.	Kl. Netz, 350 m	15 Gl., 1,5–6 mm.
5.	XII.	Kl. Netz, 350 m	1 Gl., 3 m.
22.	XII.	Vert., 385 m	V. Gl., 3–8 mm V. Sgm., 3–7 mm.

1903

5.	I.	Vert., 350 m	3 Ex., Bruchst.	V. Gl., 3–9 mm V. Sgm., 1,5–5 mm.
17.–19.	I.	Vert., 100–150 m, gr. Netz	1 Gl., 8 mm V. Sgm., 1,5–3 mm.
18.–19.	I.	Vert., 150 m	1 Ex. Bruchst. mit Pneumatophore, 12 Gl.	2,9–9 mm, Saugm.
27.	I.	Vert., 380 m	2 Gl., 3–4 mm.
7.	II.	Twist, 350 m	3 Sgm., 6–8 mm.
25.	II.	Vert., 400 m	1 Sgm., 2 mm.
3.	III.	Vert., 400 m	3 Sgm., 5–6 mm.
4.	III.	Vert., 400 m	2 Sgm., 4–5 mm.
17.	III.	Vert., 400 m	11 Gl., 1,5–4 mm 2 Sgm., 2 mm.
20.	III.	Brutnetz, 3000 m	1 j. Ex.	
27.	III.	Vert., 2000 m	1 gr. Ex., Bruchst.	
3.	IV.	Brutnetz, 3423 m	Stammbruchstück mit Pneumatophore, lose Saugmagen.
(?) 26.	IX.	Vert., 3000 m	7 Gl., 8–12 mm.

Mit Recht hat diese neue antarktische Physophore, die an Größe und Pracht der Erscheinung kaum ihresgleichen findet, den Gattungsnamen *Pyrostephos* erhalten, denn einem Feuergewinde gleicht sie mit ihren leuchtenden Farben: dem langen, gelbroten Stamm, den großen, weinrot angehauchten Glocken mit dem karminroten Mund, den dunkel, goldigroten Saugmaggen mit brennend rotem Mund und den braunroten Ölblasen, zu denen noch die feuerroten Tentakelknöpfe hinzukommen, das Ganze eine Symphonie in Rot und Gelb, gedämpft durch die in unaufhaltsamer Bewegung sich hebenden und senkenden, halbdurchsichtigen Deckblätter, die wie ein Hauch das Ganze umhüllen und das Farbenspiel in ständigem Fluß halten. Es muß ein märchenhafter Anblick sein, diese riesige Siphonophore wie eine Blumenguirlande durch das Wasser ziehen zu sehen und dem Spiel ihrer blütengleichen Organe zu folgen.

Mit Recht hat die Art aber auch den Namen VANHOFFENS erhalten, dessen unvergleichliche Arbeit während der Gauß-Expedition vielleicht bei den widerspenstigen Siphonophoren am eindringlichsten zum Ausdruck kommt und die schönsten Früchte getragen hat.

Er erbeutete *Pyrostephos* wiederholt in der Antarktis, im ganzen nicht weniger wie 29 mal, so daß sie dort recht gemein zu sein scheint. Meist allerdings handelte es sich um Bruchstücke.

Nur einmal, und zwar am 20. März 1903, wurde ein ganzes, wenn auch recht junges Exemplar gefangen, und ferner am 7. März ein riesiges, nahezu vollständiges, aber fast ganz zerfallenes, in einem Zuge aus 2000 m. Eine teilweise Rekonstruktion dieses zweiten Exemplares, das VAN-HÖFFEN mit zahlreichen Farbenskizzen und Notizen mitbrachte, zeigt Taf. XXIX, Fig. 1. das so ziemlich der Wirklichkeit entsprechen und wenigstens einen kleinen Begriff der Farbenpracht geben dürfte. Im Leben und in der Ruhelage allerdings, wenn die zahlreichen Deckblätter noch vorhanden sind, die leider allen Bruchstücken fast ganz fehlten, werden die Farben gedämpfter erscheinen, da die verschiedenen Organe, die hier frei zutage liegen, dann mehr oder weniger durch sie verhüllt sind. Ich hätte eine entsprechende Ergänzung der Abbildung vornehmen und dadurch einen, wahrscheinlich richtigeren Gesamteindruck erwecken können, hielt es aber für besser, der Phantasie des Beschauers diese Vervollständigung zu überlassen und nur die tatsächlichen Verhältnisse wiederzugeben.

Dieses größte Exemplar muß ausgestreckt eine Länge von mehreren Metern besessen haben, denn das längste Bruchstück, das S-förmig gekrümmmt war, und aus einem Stück des Siphosom und dem ganzen Nectosom bestand, hatte trotz der starken Kontraktion noch immer eine Länge von 80 mm, von denen auf letzteres allein etwa 50 mm kamen. Oben war das Nectosom ziemlich verjüngt und besaß hier noch mehrere kleine Glockenknochen, während die Pneumatophore fehlte. Die Glocken waren alle abgerissen; ihre Stummel bildeten auf der konvexen Ventralseite des Stammes einen schmalen, raupenartigen Wulst; nach dessen Länge zu urteilen muß ihre Zahl eine erstaunliche gewesen sein. Jedenfalls waren 40 lose Glocken in dem betreffenden Material vorhanden. An dieses große Bruchstück schlossen sich, nach Dicke und Aussehen, wie nach den Anhängen zu urteilen, zwei kleinere an, die stark dorsal gekrümmmt waren, wie alle übrigen, zahlreich vorhandenen größeren und kleineren Bruchstücke; viele von ihnen bildeten sogar fast einen Kreis, so daß sich *Pyr. ranhoffeni* bei starker Kontraktion offenbar mehr oder weniger spiral zusammenrollt. Da an allen, auch den unteren Bruchstücken, Gonophoren fehlten oder so klein waren, daß sie als solche nicht erkannt werden konnten und die Tentakel, nach den vorhandenen Stummeln, noch ganz jung zu sein schienen, läßt sich annehmen, daß der größere Teil des Stammes fehlt.

Der ganze Stamm war wie geringelt, infolge der starken Kontraktion und verdickte sich plötzlich unterhalb des Nectosoms beträchtlich, so daß das Siphosom mit einem Durchmesser bis zu 4 mm ungefähr die doppelte Dicke hatte. An dessen Anfang fanden sich kleine, blattartige Gebilde, die dichtgedrängt auf der Ventralseite saßen und nach unten zu immer größer wurden. Bei näherer Untersuchung erwiesen sie sich als junge Saugmagen. Zwischen diesen saßen zahlreiche kleine, runde Bläschen, zur Hälfte mit rotbraunem Öl gefüllt, die jungen Oleocysten. Mehr distal erreichten die Saugmagen, die ungestielt waren, die beträchtliche Länge von 20 mm, doch waren dazwischen auch zahlreiche, noch junge in allen Größen verstreut, und ferner zu beiden Seiten, teilweise sogar in mehrfachen Reihen, die nunmehr recht groß gewordenen und gestielten Oleocysten, die eine Länge bis zu 10 mm hatten. Auch ganz junge Oleocysten waren hier vorhanden, nebst zahlreichen Knochen, deren besondere Bestimmung festzustellen nicht möglich war. Danach findet offenbar mindestens am ganzen Oberteil des Siphosoms eine ständige Produktion junger Organe zwischen den älteren statt, wenn auch nichts Näheres über Art und Weise dieses Vorganges ermittelt werden konnte. Taster fehlten vollständig, fanden sich auch sonst nicht im Material,

so daß es den Anschein hat, als ob diese bei *Pyr. vanhoffeni* nicht vorkommen. Möglich, und sogar wahrscheinlich ist, daß die Oleocysten umgewandelte Taster sind. Es ist sehr zu bedauern, daß gerade diese interessante Art einer näheren Beobachtung so ziemlich unerreichbar ist. Deckblätter fanden sich nur ganz wenige noch am Stamm selbst, dafür in um so größerer Zahl lose, bis zu einer Länge von 23 mm.

Das junge Exemplar (Taf. XXX, Fig. 1) war nahezu vollständig, denn es fehlte hauptsächlich nur die Pneumatophore und das distale Ende. Die Länge betrug ca. 25 mm, von denen ungefähr 6 mm auf das Nectosom kamen, das noch 11 Glocken nebst einem Büschel Knospen aufwies. Auf der Abbildung sind allerdings die ersteren der Übersichtlichkeit wegen nur teilweise eingetragen. Ihre natürliche Anordnung war, ebenso wie die der übrigen Organe des Stammes, nicht mehr zu erkennen, doch läßt sich, nach der starken, lateralen Abplattung der Glocken annehmen, daß sie auch seitlich zusammenstoßen, also mehrreihig angeordnet sein werden. Am Siphosom saßen noch eine große Anzahl junger Deckblätter, Saugmagen und Knospen, während von den Oleocysten nichts zu sehen war, so daß diese jedenfalls erst später auftreten oder als solche erkannt werden können.

Das übrige Material enthielt, außer zahlreichen losen Glocken, Deckblättern und Saugmaggen, die so charakteristisch sind, daß ihre Feststellung zuverlässig war, auch viele größere und kleinere Stammbruchstücke, teilweise noch mit den Cormidien; aber auch Bruchstücke vom Nectosom waren vorhanden, mit dem verjüngten Ende und Glockenknospen, während größere Glocken niemals im Zusammenhang mit diesem gefunden wurden. Unter den Bruchstücken war eines besonders wertvoll, das am 18./19. Januar 1903 in der Winterstation bei einem Zug aus 150 m gefangen wurde, denn es trug neben den Glockenknospen noch die Pneumatophore. Daß dieses Bruchstück und speziell diese Pneumatophore zu *Pyr. vanhoffeni* gehört, ist kaum zweifelhaft, erstens weil mit dem gleichen Zug weitere Bruchstücke, vor allem zahlreiche Saugmaggen und 12 junge Glocken von 2,5—9 mm Länge erbeutet würden, deren Zugehörigkeit unverkennbar war, zweitens weil diese Pneumatophore von keiner der anderen im Material der Gauß vorhandenen Physophoren herrühren konnte, und drittens, weil schon a priori anzunehmen ist, daß die betreffende Pneumatophore so gebaut sein muß, daß sie sehr leicht abreißt, was in hohem Maße hier zutrifft. Wahrscheinlich handelt es sich bei dem betreffenden Fang um ein vollständiges, aber zerfallenes, jüngeres Exemplar.

Dieses Stammstück (Taf. XXX, Fig. 2) hatte eine Länge von 6 mm, war sehr kontrahiert, daher dick und bestand aus dem ganzen Nectosom nebst einem Stück des Siphosoms, da seine untere, stark gekrümmte Hälfte zahlreiche Cormidienknospen trug. Das Nectosom wies ein großes Büschel Glockenknospen auf, während von den Glocken nichts, selbst die Ansätze nicht zu sehen waren, wahrscheinlich weil sie durch die starke Kontraktion verdeckt wurden. Die Pneumatophore hatte eine Länge von 8 mm und saß dicht neben den Glockenknospen. Sie war ein außerordentlich langer und zarter, ganz durchsichtiger und silbrig schimmernder Schlauch, der sich unten zu einem sehr dünnen Stiel auszog. Ein Farbfleck war oben nicht zu erkennen, und so bleibt es einstweilen fraglich, ob sie ganz farblos ist, weshalb ich auch auf der betreffenden Abbildung jede Farbe wegließ.

Sehr erfreulich ist, daß auch über den Tentakelapparat etwas ermittelt werden konnte. Meist

hatten sich allerdings nur kurze, oft spiraling zusammengerollte Stummel, bis höchstens 10 mm lang und ohne Nebenfäden, erhalten, die stets eine Gliederung erkennen ließen und an deren Wurzel sich oft ein kleines Büschel Fäden, vielleicht die erste Anlage von Nesselknöpfen fand. Bei dem Exemplar von 25 mm Länge glückte es aber, einen jungen Saugmagen herauszupräparieren, der noch den, allerdings sehr jungen, erst in der Entwicklung begriffenen Tentakelapparat mit einer Anzahl junger Nesselknöpfe besaß (Taf. XXX, Fig. 5 — 7). Hiernach konnten zwei weitere junge Saugmagen mit ähnlichen Nesselknöpfen, deren Farbe rot ist, nach einer Notiz VANHÖFFENS, im Material bestimmt werden; ihr Bau ist so charakteristisch und so abweichend von jenem aller anderen Physophoren, daß *Pyr. vanhoffeni* allein schon hieran erkannt werden muß.

Beschreibung.

Für die Pneumatophore genügt es, auf die Abbildungen (Taf. XXX, Fig. 2 u. 3) und das oben Gesagte zu verweisen, da mehr ohne Gefährdung des Materials nicht ermittelt werden konnte.

Die Glocken haben ein sehr charakteristisches Aussehen (Taf. XXIX). Sie sind sehr groß, mindestens 20 mm lang und breit, sehr dick, außerordentlich fest und widerstandsfähig, und lassen sich am ehesten mit einem Würfel vergleichen, dessen Lateralflächen schief dorso-ventral abgetragen und zudem oben und unten abgerundet sind. Diese bilden so zwei längliche, schräg gestellte Ovale, wobei die Ventralränder näher zusammenliegen wie die Dorsalränder. Die große, dem Stamm zugekehrte Dorsalfläche ist eben, wie die Lateralflächen, oben mit einem kleiner spitzen Ausschnitt. Die drei anderen Flächen: die Ventral-, die Basal- und die Deckfläche sind dagegen außerordentlich kompliziert; daher war die Ermittlung der besonderen Verhältnisse sehr mühsam und gelang nur mit Hilfe von Anfärben, Trennen und Auseinanderbiegen der einzelnen, sich teilweise überschneidenden und zudeckenden Wülste, Höcker und Kanten. Eine eingehende Beschreibung ist kaum möglich und verweise ich daher auf die verschiedenen Abbildungen, die das Wesentliche wiedergeben. Der Bau der Subumbrella ist sehr eigenständlich: oben ist sie nicht wie sonst gewölbt, sondern tief muldenförmig eingesenkt und entbehrt hier vollständig der Muskulatur, wie auch Schnitte bestätigten. So machte es den Eindruck, als ob sie oben offen ist, ähnlich einem Sack, an dem die obere Hälfte schief abgetragen wurde, da die ventrale Muskelwand bedeutend länger als die dorsale ist. Die oberen Ränder sind daher beide nur von der Dorsal-, nicht von der Ventalseite zu sehen. Der Ventralrand bildet einen tiefen, konkaven, der Dorsalrand dagegen zwei kleine Bogen; letztere treffen sich in der Mitte und bilden hier eine Spitzchen für das Stielgefäß. Seitlich weist die Subumbrella große, taschenartige Vertiefungen auf. Bei jungen Glocken (Fig. 8, 9) ist der Unterschied in der Länge der ventralen und dorsalen Muskelwand bedeutend größer als bei älteren. Die Exumbrella ist schon sehr früh vielfach modelliert.

Das Gefäßsystem ist recht kompliziert. Das Dorsalgefäß geht vom Gefäßpol meist in gestrecktem Verlauf, oft aber auch, besonders bei ganz großen Glocken, in kleinen Zickzackwindungen zum Ringkanal. Die drei anderen Gefäße steigen erst in die muldenförmige Vertiefung der Subumbrella hinab, dann auf den betreffenden Seiten wieder empor, biegen am oberen Rand der Muskelwand um und laufen nun auf dieser zum Ringkanal. Dabei beschreibt das Ventralgefäß kleine Zickzackwindungen. Die Lateralgefäße bilden mehrere große, recht komplizierte Schleifen,

die im einzelnen bei der komplizierten Außenstructur der Glocken schwer zu verfolgen sind. Je größer die Glocken, um so komplizierter die Windungen; so zählte ich z. B. bei einer Glocke von 9 mm 4 Schleifen am Ventralgefäß, dagegen 6—7 bei Glocken von 20 mm.

Die Deckblätter, von denen die größten 23/14 mm maßen, sind sehr dick, unten flach, oben stark gewölbt, proximal zu einer langen Spitze ausgezogen, distal sehr verbreitert und unregelmäßig zackig (Taf. XXX, Fig. 4). Das Gefäß ist dünn, gestreckt und endet in ziemlicher Entfernung vom distalen Rand. Junge Deckblätter sind kurzgestielt und mehr dreieckig.

Die Saugmagen sehen alle so merkwürdig aus, daß ich sie anfangs für Taster hielt. Außer dem sehr kurzen Stiel sind keine richtigen Abschnitte zu erkennen, auch nicht auf Schnitten; so stellt der Saugmagen nur einen dickwandigen Sack dar mit einer dünnen Muskelschicht und größeren Haufen von Drüsenzellen auf der Innenseite. Der distale Teil weist eine winzige Mundöffnung auf und kann sich wurmartig mehr oder weniger stark verlängern (Taf. XXIX, Fig. 10).

Die Oleocysten sind farblose, gestielte Bläschen, zur Hälfte mit braunrotem Öl gefüllt; bei dem konservierten Material fand sich das Öl stets in der Distalhälfte des Bläschens, während es sich nach den Skizzen und Notizen VANHÖFFENS in der Proximalhälfte befindet, so wie Taf. XXIX, Fig. 11 abgebildet. Die Länge der Bläschen betrug bis zu 5 mm mit dem Stiel, bei einer Dicke von 3 mm.

Tentakelapparat (Taf. XXX): bei dem einen jungen Saugmagen (Fig. 5) waren noch 6 Tentakelknöpfe auf verschiedenen Entwicklungsstufen vorhanden, von denen der größte schon eine Länge von 0,5 mm ohne den Endfaden hatte. Sie saßen zusammen auf einer starken Verdickung an der Basis der Saugmagen, ohne daß ein eigentlicher Tentakel zu erkennen war. Diese Knöpfe gleichen auffallend denen von *Dim. arctica*, nur daß sie zwei tauartig aufgewundene, sehr kräftige, elastische Bänder besitzen (Fig. 6) statt eines; diese entspringen gemeinsam an der Basis des Knopfes und gehen divergierend auf der Dorsalseite zur Spitze, wo der außerordentlich dicke Endfaden entspringt. An diesen heften sie sich von beiden Seiten an. Wieviel Reihen Nesselzellen das Nesselband hat, konnte ich bei dem spärlichen Material nicht feststellen.

In einem Glyzerinpräparat VANHÖFFENS fanden sich zwei sehr große Nesselknöpfe (Fig. 7), deren Länge 2—2,5 mm betrug. Sie stammten vom gleichen Tag wie das große Exemplar von *Pyr. vanhoffeni*, also vom 4. April 1902, und gehören möglicherweise hierher. In diesem Fall wären die großen, rundlichen Nesselkapseln (Cn) der Basis erst nachträglich zur Ausbildung gekommen, da sie bei den jungen Knöpfen fehlten. Die Zugehörigkeit hätte festgestellt werden können, wenn es gelungen wäre, ein doppeltes, elastisches Band auch hier nachzuweisen. Leider war das unmöglich, da beide Knöpfe des Präparates auf der Seite lagen. Allerdings machte es bei verschiedener Einstellung des Tubus eher den Eindruck, als sei nur ein Nesselband vorhanden. Dann würden diese Nesselknöpfe einer anderen, jedenfalls neuen Art gehören.

Familie Anthophysidae BRANDT.

Genus *Anthophysa* BRANDT.

Anthophysa rosea BRANDT.

Näheres CHUN 1897, S. 61—63, BIGELOW, 1911 b, S. 295—300.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition, 22. V. 1903. Oberfläche, 4 Ex., 7 u. 10 mm.

Die Gauß erbeutete vier Exemplare dieser von BRANDT seinerzeit im nördlichen Pazifischen Ozean entdeckten, merkwürdigen und seltenen Anthophyse, und zwar an der Oberfläche unter dem $20^{\circ} 0' s.$ Br. in der Nähe von Madagaskar. Etwas südlicher war die, ihr mindestens sehr nahe verwandte *Anth. darwini* HAECKEL von der Challenger-Expedition gefunden worden ($35^{\circ} 45' s.$ Br.). Der Erhaltungszustand war kein guter; bei zwei Exemplaren fehlten die Deckblätter bis auf die jünsten; bei den anderen waren sie nur noch vereinzelt vorhanden und die übrigen Organe mehr oder weniger stark maceriert. Immerhin konnten die größeren Details erkannt werden. Sie stimmten vollkommen mit den betreffenden Angaben BIGELOWS überein, auf dessen Ausführungen ich, auch bezüglich der Familie und Arten verweise. Zu bemerken ist nur, daß ich in den Tentakelknöpfen ein starkes, tauartig aufgewundenes, elastisches Band fand, das allerdings teilweise durch die großen Kristallzellen verdeckt wird; deshalb ist es bisher offenbar auch von BIGELOW übersehen worden. Beide Arten Tentillen waren vorhanden, und ebenso wie LENS und VAN RIEMSDIJK (1908, S. 88) halte ich es für kaum zweifelhaft, daß ein genetischer Zusammenhang zwischen ihnen besteht, ähnlich wie z. B. zwischen den drei Tentillen von *Rhizophysa* (siehe S. 446 ff.). Es erübrigt sich, hier näher darauf einzugehen, da ich bei anderer Gelegenheit eine zusammenhängende Darstellung der Entwicklung des Tentakelapparats der Siphonophoren zu geben beabsichtige.

Daß die beiden atlantischen Formen *Anth. formosa* (*Pleophysa agassizi*) FEWKES und *Anth. darwini* HAECKEL identisch mit der indo-pazifischen *Anth. rosea* sind, ist sehr wahrscheinlich, wie auch BIGELOW annimmt; ihre Vereinigung würde durchaus mit unseren Erfahrungen über die weite Verbreitung fast aller Siphonophoren übereinstimmen. Vorläufig unterbleibt sie aber besser, bis ein direkter Vergleich der drei Arten vorgenommen werden konnte. Jedenfalls ist *Anth. rosea* mit ihren Synonyma eine recht seltene, wenn auch weit verbreitete Art, denn sie wurde bisher, außer von der Albatross im östlichen tropischen Pazifischen Ozean (BIGELOW 1911) 23 Exemplare an 11 Stationen, nur ganz vereinzelt gefunden, nämlich 4 Exemplare von FEWKES im Golfstrom, 1 von der Challenger im südlichen Atlantischen Ozean, 1 von CHUN (1897 b) (*Anth. formosa*) in der Sargasso-See, 4 von BEDOT bei Amboina und 2 von der Siboga im Malayischen Archipel, und zwar immer nur im warmen Wasser.

Physonecta (?) digitata n. sp.

(Taf. XXXII, Fig. 6—8.)

In der Antarktis wurde zweimal ein höchst merkwürdiger Tentakelapparat von der Gauß gefangen, und zwar am gleichen Tage (4. April 1902) wie *Pyrostephos vanhoffeni*, wenn auch nicht mit dem gleichen Zug. Der eine kam aus einer Tiefe von 50 m, der zweite aus 100 m. Jedenfalls gehört er zu keiner der im Material vertretenen Arten und ist so charakteristisch, daß die betreffende Kolonie sofort durch ihn zu erkennen sein wird. Wohin diese gehört, ist ganz problematisch, da er nicht seinesgleichen hat, wenn er sich auch unschwer auf den gewöhnlichen Typus zurückführen läßt, und nur als eine besondere Modifikation desselben erscheint. Nach der Größe der Nesselknöpfe zu urteilen, die eine Länge von 0,5—1 mm haben, handelt es sich sehr wahrscheinlich um eine Physophore und im besonderen um eine Physonecte.

Der Apparat war nur in zwei ungefärbten Glyzerinpräparaten VANHOFFENS vorhanden und

mäßig erhalten. An dem dicken Tentakel, der teilweise noch eine starke Längsmuskulatur erkennen ließ, saß von Strecke zu Strecke, ein Büschelchen fingerförmige, dicke Nesselknöpfe, vier bis sechs an der Zahl. Die Nebententakel und die Seitenfäden sind also offenbar unterdrückt, und die Nesselknöpfe sprossen daher am Tentakel selbst hervor. Ferner fehlt der Endfaden und weisen die Nesselknöpfe statt dessen am distalen Ende eine runde, knopfförmige Verdickung auf. Diese ist jedenfalls als ein sitzengebliebener Endfaden aufzufassen, der während der Entwicklung statt in die Länge in die Dicke gegangen ist. Der ganze Nesselknopf mit dieser Verdickung war mit Nesselzellen bedeckt, die der Oberfläche ein körniges Aussehen verliehen. Zentral ist anscheinend ein Gefäß vorhanden oder es handelt sich um Muskulatur oder einen elastischen Strang, was infolge des ungenügenden Erhaltungszustandes nicht zu erkennen war. Nesselknöpfe, die mehr oder weniger vollständig entladen sind, wie der Fig. 6 (bei *) und 8 abgebildete, sehen allerdings anders aus: sie schrumpfen zu kleinen, durchsichtigen Schläuchen mit dickem Kopf zusammen und hängen ganz lahm herab, während die übrigen Knöpfe prall gespannt vom Tentakel abstehen. Jedenfalls ist dieser Apparat durch seine besonderen Modifikationen sehr interessant.

II. Subordo *Rhizophysaliae* CHUN.

Die Rhizophysalien, die nach CHUN (1897, S. 78) in zwei Unterabteilungen: *Rhizoidea* und *Physaloidea* zerfallen, waren im Gauß-Material, außer durch die weit verbreitete und gemeine *Physalia physalis* LINNÉ, nur noch durch eine sehr interessante Larve und zwei neue Arten, nebst Bruchstücken weiterer Arten vertreten. Diese gehörten jedenfalls alle zu den Rhizoideen, zu welchen CHUN die beiden Familien der Epibuliden mit verkürztem, und der Rhizophysiden mit normalem Stamm vereinigte. Außerdem fanden sich in einer größeren Flasche des Berliner Museum zahlreiche Bruchstücke, die VANHÖFFEN als *Erenna richardi* BEDOT bestimmt hatte. Da sie ein ganz neues Licht auf diese höchst merkwürdige und bisher durchaus problematische Art, die in manchen Beziehungen den Rhizophysiden am nächsten steht, werfen, werde ich hier eine kurze Beschreibung geben, um später eine eingehende Schilderung im Zusammenhang mit einer allgemeinen Darstellung der Rhizophysiden zu bringen.

Rhizoidea CHUN.

Unterordnung *Rhizoidea* CHUN. 1897, S. 78.

Larva Rhizoidarum.

(Taf. XXXIII, Fig. 1.)

Über die frühe Entwicklung der Rhizoideen, die durch den merkwürdigen Bau der Pneumatophore mit den wurzelförmigen Ausläufern des Lufttrichters ausgezeichnet sind, ist so gut wie nichts bekannt. Denn es ist ganz zweifelhaft, ob die von HAECKEL seinerzeit bei Ceylon gefundenen Larven, von denen er (Taf. XXII) fünf abbildet, tatsächlich hierher gehören, wie er glaubt. Um so interessanter ist die kleine Larve, die am 26. September 1903 von der Gauß bei dem Zug aus 3000 m gefangen wurde, da deren Zugehörigkeit, nach der Pneumatophore, sicher steht, wenn auch ihre besondere Stellung, also ob eine Epibulide oder eine Rhizophyside, ungewiß bleibt, da bei ihrer Jugend über den Stamm Bestimmtes nicht ermittelt werden konnte.

Die Larve, die sehr schön erhalten war, mußte sehr jung sein, denn sie bestand nur aus einer großen, rundlichen, ganz durchsichtigen Pneumatophore von ca. 5 mm Länge und einem kurzen Stämmchen, das unten in einen großen, schlauchförmigen, hornartig gekrümmten Saugmagen auslief. An dessen Basis, direkt unter der Pneumatophore, saßen mehrere schlauchartige Anhänge von verschiedener Größe, wahrscheinlich junge Saugmagen, und ein kleines Fädchen, wohl ein Rest des Tentakels, wie auf der Abbildung zu sehen. Der Stamm und seine, jedenfalls noch ganz unentwickelten Anhänge waren undurchsichtig, so daß über deren Bau nichts ermittelt werden konnte. Der Scheitel der Pneumatophore wies eine dunkle Pigmentkappe auf, die von lauter kleinen, strahlenförmig angeordneten, glatten Strichelchen gebildet wurde, so daß ihr äußerer Rand nicht einheitlich und glatt war. Zu oberst blieb eine kreisrunde Zone pigmentfrei. Eine Öffnung fehlte anscheinend durchaus, wie ich mich wiederholt überzeugte. Der Luftsack war in seiner unteren Hälfte dunkel pigmentiert, ähnlich wie oben, durch längsverlaufende, jedoch wellige, nicht, wie dort, glatte Strichelchen. Die ganze untere Hälfte der Pneumatophore füllten die wurzelförmigen Ausläufer des Lufttrichters, deren Zahl eine außerordentliche war. Jeder Ausläufer schien aus einer einzigen Riesenzelle zu bestehen mit einem großen Kern am Ende. Eine besondere Anordnung dieser Ausläufer z. B. in 8 Gruppen, wie u. a. von HAECKEL 1888 S. 321 beschrieben, war nicht zu erkennen.

Wichtig bei dieser jungen Larve ist, daß sie trotz ihrer Jugend, die Gesamtlänge betrug nur 7 mm, bereits ein wohl ausgebildetes Wurzelwerk am Lufttrichter besitzt, im Gegensatz zu den Larven, die HAECKEL abbildet, und zur Angabe CHUN's, „daß jugendliche Rhizophysen des Wurzelwerkes entbehren“ (1897, S. 77). Hiernach entsteht letzteres tatsächlich außerordentlich früh. Ferner ist ein Porus noch nicht vorhanden. Darnach möchte ich annehmen, daß dieser bei Rhizoiden vielleicht überhaupt erst später durchbricht, also nicht von Anfang an vorhanden ist.

Familie Rhizophysidae BRANDT.

Näheres CHUN 1897 S. 78, 79, BIGELOW 1911 b, S. 317.

Die verschiedenen Bruchstücke, die hierher zu gehören scheinen, waren alle stark verstmelt und schlecht erhalten. Sie stammten von 5 Stationen. Teils konnten sie überhaupt nicht, teils nur unvollständig identifiziert werden, so leider auch das eine, durch die Fundstelle interessante Bruchstück, das am 25. Februar 1903 mit dem Brutnetz (370 m) in der Antarktis erbeutet wurde. Die Pneumatophore fehlte ganz; oben zeigte der Stamm eine starke Verdickung mit einer senkrechten Reihe kleiner Knospen an der einen Seite; weiter unten war er fadendünn. Außerdem besaß er nur noch einen sehr jungen, ungestielten Magen mit einer kleinen Gonophorentraube dicht über der unteren Bruchstelle; alles andere fehlte.

Ganz problematisch blieb auch die Stellung eines Bruchstückes (*Rhizophysa* spec.?), das am 23. September 1903 nachts am Äquator mit dem Horizontalnetz gefangen wurde. Hier war wenigstens noch die Pneumatophore vorhanden, alle sonstigen Anhänge dagegen verloren, bis auf eine Anzahl kleiner Gonophoresäckchen über den abgerissenen Stummeln der Saugmagen. Die Pneumatophore (Textfig. 58) war eine dicke, schlauchförmige, fast ganz undurchsichtige Blase von 7 mm Länge und 2 mm Dicke ohne Pigment; in der Form glich sie der Pneumatophore einer jungen *Rhiz. filiformis* FORSKÅL, wie sie LENS und VAN RIEMSDIJK (Taf. XVIII, Fig. 141) abbilden;

unten ging sie ohne Absatz in den hier sehr verdickten Stamm über, der sich äußerlich von ihr nur durch die stark entwickelte Längsmuskulatur und durch ein dichtes Büschel kleiner Knospen unterscheidet. Dieser verdickte Stammteil hatte eine Länge von 5 mm. Weiter unten verdünnte er sich plötzlich, so daß es den Eindruck machte, als ob erst hier der Stamm beginne und der Oberteil noch zur Pneumatophore gehöre.

Die übrigen vier Bruchstücke stammten von zwei ganz verschiedenen Arten, die offenbar neu sind, soweit ich die Literatur der Rhizophysiden nachsehen konnte. Vielleicht stellen sie sogar neue Gattungen dar, doch halte ich es für richtiger, sie vorläufig einfach der Gattung *Rhizophysa* als *Rhiz. tricornuta* und *Rhiz. megalocystis* zuzählen, bis ich eine Revision der Familie vornehmen kann.

Auffallend und interessant ist, daß alle diese Bruchstücke von Rhizophysiden nachts und zwar direkt an der Oberfläche erbeutet wurden, bis auf das eine Bruchstück von der Antarktis.



Textfig. 58.
Rhizophysa
spec.? Pneu-
matophoro.

Genus *Rhizophysa* PÉRON et LESUEUR.

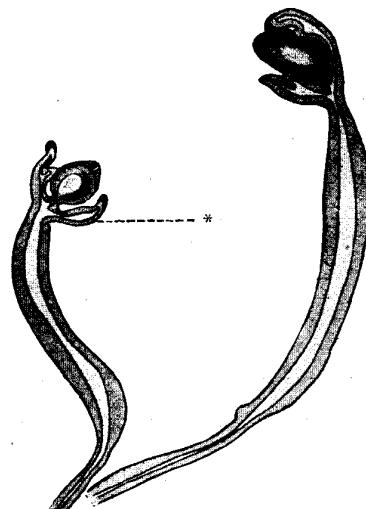
Rhizophysa (?) *tricornuta* n. sp.

(Taf. XXXIII, Fig. 2.)

In der Nacht des 7. Oktober 1903 erbeutete die Gauß mit dem Horizontalnetz westlich von den Cap Verden ein besser erhaltenes Bruchstück einer anscheinend größeren Rhizophyse. Dieses bestand aus einem ca. 80 mm langen, vielfach gewundenen dünnen Stamm von 1—1,5 mm Dicke, von dessen sehr verdicktem oberen Ende, das eine Länge von 6 mm hatte, die Pneumatophore als ein ovales, ganz durchsichtiges Bläschen wie eine Kirsche an dünnem Stielchen herabging. Oben war dieses zu einer kleinen Spalte ausgezogen, auf der jede Spur von Pigment, ebenso wie ein Porus fehlte; in der unteren Hälfte schimmerten die Riesenzellen deutlich durch die dünne Wand hindurch. Am Stämme fehlten Knospen wie Anhänge vollständig, doch waren zwei abgerissene Saugmägen durch einige wirr zusammengeschlungene Tentakel noch lose mit ihm verbunden. Außerdem fand sich ein Büschel gleicher Saugmägen im Material, die ihrerseits durch einen wirren Tentakelbüschel zusammengehalten waren und deren Zugehörigkeit unzweifelhaft war, da sich bei ihnen die gleichen, charakteristischen Tentakelknöpfe wie dort in ziemlicher Anzahl vorhanden.

Wie die Pneumatophore, die ich allerdings nicht näher zu untersuchen wagte, sind auch die Tentakelknöpfe durchaus charakteristisch; zudem geben sie uns einen deutlichen Fingerzeig, wie sich die merkwürdigen Nesselknöpfe einiger Rhizophysalien aus denen der Physonecten entwickelt haben.

Die Tentakelknöpfe von *Rhiz. tricornuta* (Textfig. 59) sind ähnlich den vogelkopfartigen Tentakelknöpfen z. B. von *Rhiz. filiformis* FORSKAL, die zum erstenmal von GEGENBAUR (1854 p. S. 46, Taf. XVIII, Fig. 7) eingehend dargestellt wurden. Sie unterscheiden sich allerdings von diesen wesentlich dadurch, daß



Textfig. 59. *Rhizophysa tricornuta*
n. sp. Tentakelknöpfe.

der Vogelkopf nicht wie dort direkt am Nebententakel sitzt und den ganzen Knopf ausmacht, sondern bloß einen Teil des letzteren, indem er, ähnlich wie bei Agalmiden, nur den Endaufsatz eines stäbchenförmigen Knopfes bildet. Dadurch gleicht dieser Tentakelapparat besonders jenem jugendlicher Agalmiden mit noch gestrecktem Nesselband, wie ihn z. B. BIGELOW (1911 b, Taf. XX, Fig. 7) bei *Anth. rosea* BRANDT abbildet. Bei näherer Untersuchung zeigt sich allerdings auch hier ein bedeutungsvoller Unterschied: der stäbchenförmige Teil ist auffallend reduziert, indem er ungewöhnlich dünn ist im Verhältnis zur Länge, die ca. 0,8 mm betrug, und Nesselzellen nicht zu besitzen scheint. So unterscheidet er sich vom Nebententakel, der zudem bei dieser Art ganz kurz ist, fast nur durch seine größere Dicke, die Weite des Zentralteiles und die Form, die ganz jener der primitivsten Nesselknöpfe (*Diphyes*) entspricht. Woraus der Zentralteil besteht, war nicht zu erkennen, da der histologische Zustand wenig gut und speziell hier ein körniger Zerfall eingetreten war. Der dreiteilige, vogelkopfähnliche Endaufsatz ist, im Gegensatz zum eigentlichen Knopf, sehr kräftig entwickelt, die Endblase sehr groß, nahezu rund, oben mit einer kleinen, stumpfen Spitze aus stark verdicktem Epithel versehen, die jedenfalls eine Wucherungszone darstellt. Die beiden Seitenfortsätze sind ebenfalls groß, waren aber meist einfach, oben zugespitzt, und haben ihrerseits eine verdickte Epithelkappe (bei *). Oft hatten letztere an jeder Seite einen kleinen Fortsatz wie ein Ästchen getrieben, das ebenfalls am Ende eine Kappe trug. Bei diesen Knöpfen war die große Endblase nicht mehr rund, sondern stark abgeplattet, ihre obere Spitze bedeutend verlängert und an jeder Seite ein Ästchen mit verdickter Kappe hervorgesproßt.

Meine längst gehegte Vermutung scheint damit bestätigt, daß der „Vogelkopf“ sich mit der Zeit zu der zweiten, von GEGENBAUR ebenfalls zuerst dargestellten (ebenda Fig. 8), blattartigen Form mit wurzelartigen Verzweigungen umwandelt. Beide Formen stehen also in engsten, genetischen Beziehungen zueinander und stellen nicht, wie CHUN annimmt, zwei besondere Arten dar, die unabhängig nebeneinander vorkommen. Eine nähere Schilderung der Entwicklung dieser Knöpfe und ihre prinzipielle Bedeutung behalte ich mir für später vor. Dagegen möchte ich hier wenigstens darauf hinweisen, daß mit obiger Feststellung die Auffassung CHUNS hinfällig wird, nach welcher die generische Verwertung der Gestalt der Seitenfäden notwendig dazu führen müßte, z. B. *Rhiz. filiformis*, je nach dem Alter, in nicht weniger wie drei Genera zu teilen, die durch monomorphe, trimorphe und dimorphe Seitenfäden charakterisiert wären, da bei jungen Exemplaren lediglich vogelkopfähnliche Seitenfäden auftreten, bei mittelgroßen die beiden anderen hinzukommen und bei großen Exemplaren die ersten verschwinden. Ein genetischer Zusammenhang aller drei Arten erscheint nunmehr sehr wahrscheinlich.

Bei *Rhiz. tricornuta* konnte ich nur noch ermitteln, daß die Saugmagen, die bis 12 mm lang und noch recht jung waren, lange Stiele besitzen, im Gegensatz zu *Rhiz. filiformis*. Diese Stiele waren alle abgebrochen und hatten mindestens gleiche Länge wie die Saugmagen selbst, konnten aber ebensogut noch bedeutend länger sein.

Rhizophysa (?) megalocystis n. sp.

(Taf. XXXIII, Fig. 3, 4.)

Diese neue, durch ihre Anhänge sehr merkwürdige Rhizophyse wurde von der Gauß im ganzen dreimal nachts mit dem Horizontalnetz erbeutet, erst in der Nähe von Ascension am 8., dann beim

Äquator am 20. September und schließlich am 7. Oktober 1903 westlich von den Cap Verden. Das erste Mal wurden nur zwei Pneumatophoren von 6—7 mm Durchmesser mit längeren Bruchstücken (ca. 35 mm) des nackten Stammes gefangen, das zweitemal ein größeres Exemplar von ca. 160 mm Länge mit ähnlicher Pneumatophore, nach der ich die ersten bestimme, und zuletzt wieder zwei, allerdings kleinere Pneumatophoren von 4 mm Durchmesser. Hier wurde ferner ein jüngeres Exemplar mit gleichen Anhängen wie das vorige gefangen, so daß die Identität kaum zweifelhaft ist. Dieses jüngere Exemplar bestand aus der Pneumatophore (6 mm) und einem sehr langen, fadendünnen, ganz zusammengerolltem Stamm mit wenigen Anhängen und glich dem größeren vollkommen.

Die Pneumatophore (Fig. 3) war sehr groß und dick im Verhältnis zum Stamm — die größte hatte einen Durchmesser von 7—8 mm — fast kugelig, nur ganz oben etwas abgeplattet. Sie ist außerordentlich fest, ganz undurchsichtig und mit einem großen Fleck von dunklem Pigment am apikalen Pol versehen, in dessen Mitte sich der kleine Porus befindet.

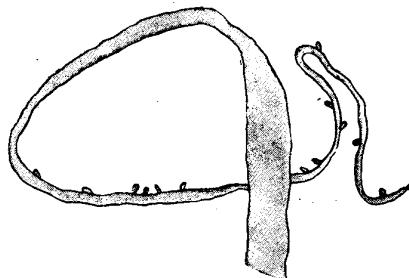
Der Stamm ist gegliedert und fadendünn: bei dem größten Exemplar hatte er einen Durchmesser von kaum 0,5 mm, bei einer Länge von über 160 mm, wobei er am unteren Ende abgebrochen war. Nach oben gegen die Pneumatophore zu verdickte er sich allmählich etwas, so daß er direkt unter dieser eine Dicke von 2 mm besaß. Hier fanden sich fünf kleine, schlachtförmige Knospen in einer Reihe dicht untereinander, und dann, in einiger Entfernung darunter, zwei Gonophoresäckchen mit halbkugeligen Erhebungen, jedenfalls Eiern. In einem Abstand von ungefähr 5 mm von der Pneumatophore entsprangen gemeinsam zwei lange, dünne Stiele, die beide 1—2 mal um den Stamm geschlungen waren und von denen der eine unvollständig war. Dieser trug vier bis fünf merkwürdige, kurzgestielte Knöpfchen; der andere dagegen endete in einen langen, schlachtförmigen Saugmagen von 6 mm Länge bei 2 mm Dicke, während der Stiel selbst etwas länger gewesen sein mag.

Außer den weit auseinandergelegenen Stummeln abgerissener Cormidien fanden sich am Stamm: 1. noch eine größere Gonophoretraube, deren Erhaltungszustand zu schlecht war, um Näheres zu erkennen; 2. ein unentwirrbarer Knäuel mit 2—3 Schläuchen; 3. ein langgestielter Schlauch, den ich anfangs für einen Saugmagen hielt, und 4. in einer Entfernung von ungefähr 20 mm von der Pneumatophore ein, wahrscheinlich vollständiges Cormidium (Fig. 4). Ein Tentakel war allerdings nicht zu sehen, und dieses schien nur aus einer dicken Gonophoretraube und zwei langgestielten Schläuchen zu bestehen, die ich anfangs beide für Saugmagen hielt, da sie ganz gleich aussahen. Die Untersuchung ergab jedoch, daß der eine davon etwas anderes sein mußte, da er an seinem langen dünnen Stiel die gleichen, merkwürdigen, gestielten Knöpfchen trug, wie der oben besprochene, am Ende abgebrochene Stiel. Und das gleiche stellte sich dann auch bei dem unter 3 (Textfig. 60) erwähnten, langgestielten, ursprünglich ebenfalls als Saugmagen angeprochenen Schlauch heraus. Diese Knöpfchen sind nun nicht Tentakelknöpfe, wie es den Anschein hatte, sondern riesige Nesselkapseln, und damit erscheint es sehr wahrscheinlich, daß es sich bei dem zugehörigen Schlauch um einen Tentakeltaster handelt. Leider war bei allen diesen Schläuchen der Zustand der distalen Spitze zu schlecht, um auch nur zu erkennen ob sie, im Gegensatz zum Saugmagen, geschlossen war oder nicht.

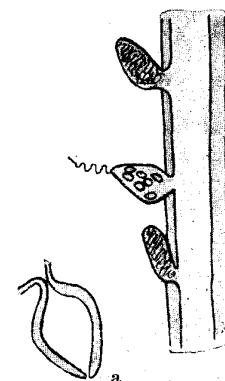
Die betreffenden Nesselkapseln (Textfig. 61) sind so groß, daß sie mit bloßem Auge noch zu

erkennen sind; sie haben eine Länge und Breite von etwa 0,1 mm, sind stark abgeplattet, von der Breitseite schwach herzförmig, von der Schmalseite mehr schlauchförmig. Ein kurzer, hohler Stiel verbindet sie mit dem Tentakel, so daß ihr Lumen offenbar in direkter Verbindung mit dessen Kanal steht. Die meisten Kapseln waren zu ungenügend erhalten, um etwas über ihren Bau zu ermitteln: bei einigen schien, bei starker Vergrößerung, distal eine kleine Öffnung vorhanden zu sein, und bei zweien ragte hier ein feiner Spiralfaden heraus, wahrscheinlich das Ende des Nesselfadens, der bei zwei anderen im Inneren spiral zusammengerollt zu sein schien.

Die Deutung des Endschlauches als Taster scheint richtig nach obigem. Dabei erhebt sich die Frage: ist das Ganze ein stark veränderter Tentakel? oder ein Taster, dessen Stiel Nesselkapseln hervorgebracht hat? Das Wahrscheinlichere ist letzteres, wenn sich in jedem Cormidium außerdem ein Tentakel befindet, ersteres wenn ein solcher fehlt, was nicht zu ermitteln war. Jedenfalls ist *Rhiz. megalocystis* eine nicht weniger interessante Art wie *Rhiz. tricornuta* und sie dürfte leicht an diesen langgestreckten, tasterartigen Schläuchen mit den riesigen, gestielten Nesselkapseln zu erkennen sein.



Textfig. 60. *Rhizophysa megalocystis* n. sp.
Tentakeltaster (?) mit Nesselkapseln.



Textfig. 61. *Rhizophysa megalocystis* n. sp.
Nesselkapseln am
Tentakeltaster (?)
a) entleert und etwas
vergrößert.

solcher fehlt, was nicht zu ermitteln war. Jedenfalls ist *Rhiz. megalocystis* eine nicht weniger interessante Art wie *Rhiz. tricornuta* und sie dürfte leicht an diesen langgestreckten, tasterartigen Schläuchen mit den riesigen, gestielten Nesselkapseln zu erkennen sein.

Genus *Erenna* BEDOT.

****Erenna richardi* BEDOT.

(Taf. XXXIII, Fig. 5–8.)

Erenna richardi BEDOT. 1904. S. 10. — 14. Taf. XX. Atlant, Ozean.

Erenna richardi BIGELOW. 1911, b. S. 271. Östl. trop. Pazif. Ozean.

(?) *Erenna bedoti* LENS und VAN RIEMSDIJK. 1908, S. 66–69. Taf. XI. Malay. Archipel.

Fundnotiz: Kabeldampfer Großherzog von Oldenburg. 16. VI. 1906 (46° 1' 33" n. Br., 14° 47' w. L.), 5000 m Tiefe.
Trümmer von 1 Exemplare.

Die Gattung wurde von BEDOT für diese neue Art aufgestellt, von der er seinerzeit nur eine Anzahl sehr merkwürdiger, durch schwarze Pigmentstreifen ausgezeichneter Tentakel untersuchen konnte. Diese stammten von einem Kabel der „Prinzeß Alice“ (Monaco), das zwischen Portugal und den Azoren bis zu einer Tiefe von 5310 m herabgelassen worden war. So ließ sich annehmen, daß es sich um eine Tiefseeform handelte, was die späteren Funde zu bestätigen scheinen.

Die besondere Stellung von *Erenna richardi* blieb ganz zweifelhaft, doch war ihre Zugehörigkeit zu den Physophoren immerhin naheliegend. Diese ist inzwischen von LENS und VAN RIEMSDIJK bestätigt worden, die im Material der Siboga ein vollständiges Exemplar mit langem Stamm, kleiner Pneumatophore, Glocken, Deckblättern und Saugmagen fanden, das die gleichen merkwürdigen Tentakel aufwies. Ob es die gleiche Art war, blieb schon der Fundstelle wegen fraglich, und sie nannten daher das betreffende Exemplar *Erenna bedoti*. Die Gattung verwiesen sie vorläufig unter die Forskaliyden, zu denen sie die nächsten Beziehungen, auch nach den Untersuchungen BIGELOWS zu haben schien. Letztere nahm er an einem verstümmelten Exemplar vor, das sich

als einziges im Material der Albatross (1911 b) fand und den gleichen Tentakelapparat aufwies. Es stammte aus einem Zug von 3190 m in der Nähe der Galapagos-Inseln. Der Stamm war ganz gewunden und kontrahiert und es fehlten alle Glocken, während die wenigen, noch vorhandenen Deckblätter und Saugmagen so geschrumpft und zerrissen waren, daß nichts Näheres über sie ausgesagt werden konnte. Deshalb blieb auch die Frage offen, ob es sich um *Erenna bedoti* handelte und ob letztere mit *Erenna richardi* identisch ist.

Im Material des Berliner Museum fanden sich erfreulicherweise Trümmer eines Exemplares, das VANHÖFFEN, nach den Tentakeln, richtig als *Erenna richardi* bestimmt hatte. Es war wie alle anderen an einem Kabel gefunden worden, das aus einer Tiefe von 5000 m, nicht weit von der Westküste Frankreichs, kam und war „*Bathyphysa*“ bezeichnet. Durch die Konservierung in Alkohol hatte es leider sehr gelitten und zudem war es vollständig verknäult und zusammengeballt, so daß erst nach tagelangem Aufweichen in Wasser einzelne Teile schließlich entwirrt und herausgelöst werden konnten. Jedenfalls handelte es sich um ein Tier von außerordentlicher Größe. Glocken fehlten ganz; ebenso auch die Pneumatophore. Dagegen war, außer vielen Bruchstücken des Stammes und der Tentakel eine Anzahl größerer und kleinerer Saugmagen vorhanden, von denen ich einen jüngeren und einen älteren abbilde (Fig. 7, 8). Ihr Inneres ist ganz mit Zotten von schwärzlicher Farbe, wie LENS und VAN RIEMSDIJK sie erwähnen, bedeckt, die deutlich in Längsstreifen angeordnet sind. Aus dem weiten Mund ragen sie z. T. nach außen vor und sitzen zerstreut auch auf der Innenseite der Lippen. Ptera fehlen vollständig. Der Saugmagen ist kurz und gedrungen, und die Muskulatur, namentlich die Längsmuskulatur, sehr stark entwickelt. Stiele scheinen zu fehlen, sonst hätte sich wohl an dem einen oder anderen Magen wenigstens ein Stummel erhalten; auch nach den Angaben von LENS und VAN RIEMSDIJK scheinen die Saugmagen, von denen sie leider keine Abbildung geben, sessil zu sein.

Zwischen den Trümmern, und jedenfalls zu diesen gehörend, fand sich ferner ein äußerst merkwürdiges, blattartiges Gebilde (Fig. 5, 6), das die erstaunliche Länge von 22 mm besaß. Ganz durchsichtig, recht fest und widerstandsfähig gebaut, war es der Länge nach vielfach gefaltet. Auseinandergebreitet hatte es die Form wie auf Fig. 5 und maß querüber nicht weniger als 24 mm. Distal sehr breit und gerundet, mit vielen Zacken und Bogen, lief es proximal in einen dünnen Stiel aus. Der distale und der geschweifte linke Rand waren von beträchtlicher Dicke. Letzterem entlang lief ein starkes, zackiges Gefäß, das aus dem Stiel kam und nicht weit von der linken Spitze blind endete. Von seinem unteren Drittel entsprang ein schlanker Ast, der im Bogen quer durch die Mitte des Blattes zum Distalrand ging, um dicht unter diesem ebenfalls blind zu enden. Weitere Gefäße fehlten offenbar. Ob es sich bei diesem Gebilde um ein riesiges Deckblatt oder um eine rudimentäre Glocke handelt, ist fraglich, letzteres aber das Wahrscheinlichere. Jedenfalls ist *Erenna richardi* eine der merkwürdigsten Arten, die wir kennen, und mit einiger Spannung muß der Herbeischaffung neuen Materials entgegengesehen werden.

Die Gattung gehört sowohl nach den Saugmagen wie nach den Tentakeln bestimmt nicht zu den Forskalien. In vielen Beziehungen ist sie nahe verwandt mit den Bathypophysinen, diesen typischen Tiefseeformen, hat aber Glocken.

Eine genauere Untersuchung und eingehendere Beschreibung des Materials würde hier zu weit führen; ich werde sie später im Zusammenhang mit anderen Tiefseeformen bringen. Vielleicht

ist es dann auch möglich, die Frage nach den Beziehungen von *Erenna richardi* und *Erenna bedoti* zu lösen. Sehr wahrscheinlich sind sie identisch, nach unseren jetzigen Erfahrungen über die weite Verbreitung der verschiedenen Siphonophoren.

Physaloidea CHUN.

Familie Physalidae BRANDT.

Dem Beispiel CHUNS (1897 b, S. 85) folgend, wird jedenfalls mit Recht jetzt nur noch eine einzige Gattung, so auch von BIGELOW (1911 b, S. 321—22) anerkannt.

Genus **Physalia** LAMARCK.

CHUN unterzog 1897 (S. 83) die unzähligen, unter den verschiedensten Namen beschriebenen Physalien einer gründlichen Revision. Dabei kam er auf Grund der Untersuchung eines reichhaltigen Materials aus allen drei Ozeanen zu dem Schluß, daß nur zwei Arten anzuerkennen sind, die sich scharf unterscheiden, eine atlantische: *Phl. arethusa* BROWN oder, wie sie nach SCHNEIDER (1898, S. 190) heißen muß: *Phl. physalis* LINNÉ, und eine indo-pazifische: *Phl. utriculus* (LA MARTINIÈRE). BIGELOW, der ebenfalls ein umfangreiches Vergleichsmaterial hatte, fand diese Angabe CHUNS bestätigt (1911 b, S. 322). *Phl. utriculus* ist hiernach im wesentlichen, außer durch die geringere Größe, durch Besitz eines einzigen Haupttentakels mit einem mächtigen Tentakelpolypoid ausgezeichnet, um welchen sich die benachbarten Anhänge gruppieren. Bei der viel größeren *Phl. physalis* sind dagegen bei älteren Exemplaren mehrere große Tentakel vorhanden. So entspricht bis zu einem gewissen Grad die ausgewachsene indo-pazifische Art der jugendlichen atlantischen.

Auch ich hatte ein außerordentlich großes, teilweise schönes Untersuchungsmaterial — die Exemplare hatten eine Breite von 2—130 mm — von der Deutschen Südpolar-Expedition und aus dem Berliner Museum zur Verfügung; letzteres war von MÖBIUS, der Gazelle, Dr. SANDER („Prinz Adalbert“), FINSCH, HARTMEYER und anderen in allen Meeren gesammelt worden. Die ganz großen Exemplare mit mehreren Haupttentakeln stammten dabei ausschließlich aus dem Atlantischen Ozean, den Angaben CHUNS und BIGELOWS entsprechend. Trotzdem kann ich mich nicht deren Deutung anschließen und zwei Arten, eine atlantische und eine indo-pazifische anerkennen. Erstens haben im allgemeinen Größenunterschiede an sich so wenig wie Farbunterschiede spezifische Bedeutung, da sie meist nur Folge besonderer biologischer Verhältnisse sind und mit diesen wechseln, weshalb sie höchstens zur Unterscheidung von Varietäten genügen. Da bei der atlantischen *Phl. physalis* lange Zeit ein einziger Haupttentakel vorhanden ist und sich nur bei großen Exemplaren mehrere solcher Tentakel finden, so sind diese offenbar eine Begleiterscheinung der Größe, indem die später angelegten Tentakel inzwischen Zeit haben, sich ihrerseits auszuwachsen und dem Haupttentakel an Größe gleich zu werden, was keinen spezifischen Unterschied darstellt. Schon SCHNEIDER (1898, S. 190) betont, „daß schwächere Entwicklung kaum als gutes Artmerkmal genügen dürfte“ und die indo-pazifische Art daher nur als Varietät der atlantischen aufzufassen sei, „falls nicht morphologische Differenzen im Bau der einzelnen Anhänge zwischen beiden Formen bekannt werden sollten“.

Zweitens genügt dieser Unterschied durchaus nicht zur Feststellung, ob *Phl. utriculus* nicht auch im Atlantischen Ozean vorkommt. SCHNEIDER z. B. hat darauf hingewiesen, daß hier auch kleine Formen beschrieben wurden, die nicht als Jugendstadien von *Phl. arethusa* zu betrachten sind — worin dieser Unterschied besteht, sagt er allerdings nicht.

Drittens fehlt jede Grundlage für CHUNS Unterscheidung einer atlantischen und einer indo-pazifischen Siphonophorenfauna und alle Arten sind, mit ganz wenig Ausnahmen, in allen drei Ozeanen heimisch, nach meinen Untersuchungen. Es ist daher viel wahrscheinlicher, daß, wenn überhaupt zwei Physalien existieren, sie nicht nach Gebieten gesondert sind, sondern gemeinsam in dem einen oder auch in beiden Ozeanen vorkommen. Allerdings erscheint *Phl. physalis* als eine der wenigen Formen, die auf den Atlantischen Ozean beschränkt sind, dagegen kommt sehr wahrscheinlich hier auch *Phl. utriculus* vor, was allerdings auf Grund der Tentakelbefunde niemals festgestellt werden dürfte.

Nun glaubt neuerdings STECHE (1910, S. 357—372), auf Grund der Untersuchung des umfangreichen Materials von CHIERCHIA, einen weiteren Unterschied zwischen beiden Arten gefunden zu haben, der sich dort geltend machen soll, wo CHUNS Merkmal versagt, nämlich bei den Jugendstadien. Nach STECHE ist nämlich die Entstehungsweise und die Entstehungsfolge der Anhangsgruppen verschieden bei der indo-pazifischen und der atlantischen Art: einfach, deutlich gesetzmäßig bei der ersten, kompliziert und mehr unregelmäßig bei der letzteren, wie aus einem Vergleich seiner Textfiguren (S. 360—61, Fig. 4, 5 und 9, 10) hervorgeht. So kommt er zu dem Schluß, daß *Phl. utriculus* nicht eine schwächer entwickelte *Phl. physalis* ist, sondern eine selbständige Art, und zwar die phylogenetisch ältere, von welcher die kompliziertere atlantische abgeleitet werden muß. Leider versagt aber auch dieses Unterscheidungsmerkmal meist, jedoch umgekehrt wie bei CHUN, bei älteren Exemplaren, wo das Chaos der Anhänge fast unentwirrbar ist. Zudem geht aus STECHES Untersuchungen lediglich hervor, daß er das betreffende Merkmal bei einigen wenigen Exemplaren des Atlantischen Ozeans fand — er scheint nur vier Jugendstadien daraufhin untersucht zu haben (siehe S. 369), — was auch auf Zufall beruhen könnte, nicht aber, daß das zweite Merkmal bei anderen Exemplaren nicht ebenfalls vorhanden ist und hier also beide Arten nebeneinander vorkommen, wie das z. B. der Fall ist bei den beiden Varietäten von *Veabella*. Zu einem zuverlässigen Ergebnis hierüber wird man erst auf Grund der Untersuchung eines umfangreichen Materials atlantischer Jugendstadien verschiedenster Herkunft kommen, da die lokale Begrenzung von Varietäten eine häufige Erscheinung ist, wie gerade bei *Veabella* deutlich.

Bei meinem Material habe ich in erster Linie die Frage zu lösen versucht, ob die verschiedene Entstehungsweise der Anhangsgruppen wirklich die allgemeine Bedeutung hat, die ihr STECHE zuschreibt, und nicht lediglich Extreme unendlicher Manigfaltigkeiten darstellt, wie ja z. B. auch die Form der Blase eine unbegrenzt wechselnde ist. Die Untersuchung ist aber so zeitraubend und mühsam, und im Grunde genommen doch recht undankbar, daß ich mich schließlich, ohne zu endgültigem Ergebnis zu kommen, mit der Feststellung begnügte, daß sowohl in der Entstehung wie in der Anordnung der Anhänge eine große Verschiedenheit herrscht, die teilweise jedenfalls durch die Form der Blase beeinflußt wird, und nur mehr ausnahmsweise die von STECHE gefundene Gesetzmäßigkeit erkennen läßt. Immerhin ergab sich mit Bestimmtheit wenigstens soviel, daß STECHES Merkmal nicht mehr praktischen Wert hat als dasjenige CHUNS. Auch deshalb glaube

ich, daß beide Arten, wie schon VANHÖFFEN (1906, S. 37) vorschlug, vereinigt und höchstens als Varietäten unterschieden werden sollten — allerdings ohne Rücksicht auf Herkunft, und nur in den wenigen Fällen, wo es möglich ist nach Größe, Zahl der Haupttentakel oder Anordnung der Cormidien. Die kosmopolitische *Physalia* nimmt dann den Namen der atlantischen Varietät an und heißt demnach künftig: *Physalia physalis* LINNÉ, event. mit den beiden Varietäten: *arethusa* und *utriculus*, erstere mit zahlreichen, großen Tentakeln und komplizierten, unregelmäßig angeordneten Cormidien, letztere mit nur einem Haupttentakel und einfach, gesetzmäßig angeordneten Cormidien.

Sehr möglich ist, daß neben diesen beiden Varietäten noch andere existieren und die mehr kugelige Blase, ebenso wie die langgestreckte dreieckige, ihrerseits Varietäten darstellen.

Physalia physalis LINNÉ.

Synonyme bei: CHUN *Physalia arethusa* BROWN. 1897, S. 85—89.

LENS und VAN RIEMSDIJK: *Physalia utriculus*. 1908, S. 118.

BIGELOW: *Physalia utriculus*. 1911 b, S. 322—323.

Fundnotizen: Deutsche Südpolar-Expedition:

1901	1903
23. IX., nachmittags	1 Ex., 60 mm. 2. V.
7. X., abends	4 Ex., 28—60 u. 80 mm. 4. V.
10. X., abends	1 Ex., 15 mm. 7. V.
13. X.	1 Ex., 40 mm. 18. V.
10. XI. abends	1 Ex., 10 mm. 22. V.
	5. VIII.
	10. IX.
	7 Ex., 14—25 mm. 16 Ex., 16—35 mm. 13 Ex., 14—35 mm. 1 Ex., 10 mm. 2 Ex., 35—45 mm. 1 Ex., 60 mm. 1 Ex., 40 mm.

Von den 60 Exemplaren, die die Gauß mitbrachte, gehörten nur die drei größten vom 7. Oktober 1901 und 5. August 1903 durch den Besitz mehrerer Haupttentakeln zur Var. *arethusa*. Die drei ersten leuchteten, nach einer Notiz VANHÖFFENS, der *Phl. physalis* außerdem sehr häufig beobachtete, wenn auch lange nicht so häufig wie *Veabella*, dagegen viel häufiger als z. B. *Porpita*. Zum erstenmal auf der Ausreise sah er sie am 1. September 1901, südlich von Madeira, ein großes Exemplar zusammen mit der ersten *Porpita*, während *Veabella* schon viel früher auftrat. Dann verzeichnete er sie unter dem 19. und 23. September, südlich von den Cap Verden, und unter dem 7. Oktober, nordwestlich von Ascension. Von hier an sah er sie noch 10 mal, 2 mal dicht vor Kapstadt, und zum letztenmal am 8. Dezember 1903 in kleinen wie in mittelgroßen Exemplaren noch in Sicht des Tafelbergs. Die südlichste Fundstelle (18. Nov. 1901) lag unter dem 36.⁰ s. Br. Südlicher ist sie im Atlantischen Ozean bisher überhaupt nicht gefunden worden.

Auf der Rückreise begegnete ihr die Gauß zum erstenmal unter 39⁰ s. Br. im Krater von St. Paul am 26. IV. 1903, dann weiter im Indischen Ozean zusammen mit *Veabella* am 2. Mai 1903 unter dem 34.⁰ s. Br. und fast ohne Unterbrechung (4., 5., 7., 9., 10., 16., 18., 19., 20., 22., 24., 25. und 28. Mai) bis Port Natal, wo sie allerdings nicht gefangen wurde. Demnach hat es den Anschein, als ob sie hier gemeiner ist als im Atlantischen Ozean; doch andere Befunde sprechen wieder dagegen, so die sehr magere Ausbeute der Siboga-Expedition, die nur 22 Exemplare an drei Stationen fing, während sie BEDOT (1896) bei Amboina überhaupt nicht zu sehen bekam. Jedenfalls spielt der Zufall dabei eine große Rolle. So wurde *Phyelia* auch im Atlantischen Ozean auf der Rückreise viel seltener, nur achtmal, beobachtet als auf der Ausreise. Zum erstenmal

tauchte sie am 5. August dicht bei Kapstadt auf, dann am 20. August unter dem 34.° s. Br., ferner viermal hintereinander in der Umgebung von Ascension (8., 9. u. 10. Sept. 1903) und schließlich viermal zwischen dem Äquator (17. Sept.) und dem 29.° n. Br., wo sie am 12. Oktober endgültig verschwand.

Leider bestand gerade das Material aus dem Indischen Ozean, das für den Vergleich mit dem Atlantischen wertvoll gewesen wäre, nur aus größeren Exemplaren, abgesehen von einem ganz kleinen, an denen auch infolge des Erhaltungszustandes nichts Definitives über die Anordnung der Cormidien zu ermitteln war; so blieb die Frage offen, zu welcher Varietät sie gehörten.

Physalia wurde immer nur vereinzelt von der Gauß angetroffen, niemals in größeren Schwärmen wie sie des öfteren z. B. während der Plankton-Expedition zur Beobachtung kamen. So hatte damals namentlich der eine Schwarm in der Sargasso-See, der am 15. und 16. August gesehen wurde, eine gewaltige Ausdehnung; ebenso begegnete diese einem Schwarm von tausenden von Physalien dicht beieinander in einer Stromkabbelung in der Nähe des Rio Para.

Das Material des Berliner Museums stammte aus allen drei Ozeanen, doch erübrigts sich eine Liste, da die betreffenden Fundstellen ohne Bedeutung für die Verbreitung von *Physalia* sind, d. h. deren Grenzen nicht verschieben und die Maße, bei der sehr verschiedenen Form der Blase, geringen Wert haben.

Nach AGASSIZ (1865, S. 63) ist *Physalia* eine ausgesprochene Warmwasserform, die in den tropischen Gewässern heimisch ist und im westlichen Atlantischen Ozean nur im Sommer mit den warmen Strömungen nach Norden bis Cap Cod und darüber hinaus vordringt; FEWKES fand sie hier noch in Grand Manaan, in der Bay of Fundy (1889, Bd. 23, S. 821; Bd. 24, S. 418), BIGELOW dagegen nicht mehr bei Neufundland. Im Osten kommt sie, nach M'INTOSH (1891, S. 416) bei Southport und den Hebriden vor, wurde nach VANHÖFFEN (1906, S. 36) auch von OWEN bei Cornwall beobachtet, doch dürfte ihre eigentliche Nordgrenze, ähnlich wie bei *Velella*, hier bedeutend tiefer liegen, da sie z. B. von der Plankton-Expedition nicht nördlicher als unter 45° n. Br. angetroffen wurde, und nicht nur in der Nordsee, sondern selbst im Golf von Biscaya (BIGELOW) bisher nicht zur Beobachtung kam. Im Mittelmeer ist sie, im Gegensatz zu *Velella*, recht selten; so tritt sie in Villefranche und Neapel stets nur vereinzelt, und zwar ausnahmslos in ganz großen Exemplaren auf, während sie in der Adria ganz fehlen dürfte — jedenfalls fehlt sie in den Stationslisten von Triest. Da die Plankton-Expedition sie in allen warmen Strömungen erbeutete, niemals dagegen in den kalten, bezeichnete auch CHUN *Physalia* als eine durchaus auf die ersteren beschränkte Warmwasserform.

Nach den Beobachtungen der Gauß dehnt sich das Verbreitungsgebiet von *Physalia* wie von *Velella* im südlichen Atlantischen Ozean mindestens bis zum 36.° s. Br., im Indischen Ozean bis zum 39.° s. Br. aus, und sie ist auch im Benguelastrom heimisch, denn auf der Hin- wie auf der Rückreise wurde sie wiederholt dort gefangen.

III. Subordo: Chondrophorae CHAM. et EYS.

Die Familien der *Porpitidae* und *Vellellidae* BRANDT waren in meinem Material mehr oder weniger reich vertreten durch die weitverbreiteten und sehr widerstandsfähigen Arten: *Pp. porpita*

und *V. spirans*, bzw. deren Varietäten. Außerdem fand ich von Chondrophoren noch die seltene *Porpema globosa* ESCHSCH., und zwar relativ zahlreich.

I. Familie Porpitidae BRANDT.

Indem ich auf die Ausführungen BIGELOWS (1911 b, S. 323, 324) verweise, genügt es zu bemerken, daß ich mich seiner Auffassung anschließe, nach welcher nur zwei Gattungen zu unterscheiden sind: *Porpema* HAECKEL, identisch mit *Porpalia* HAECKEL, und *Porpita* LAMARCK, erstere mit hochgewölbter, letztere mit flacher Scheibe.

1. Genus *Porpema* HAECKEL.

Porpema HAECKEL. 1888, S. 60—61.

Porpalia HAECKEL. 1888, S. 57—58.

Porpema BIGELOW. 1911 b, S. 323—325.

BIGELOW mußte die Frage, ob diese Gattung nur eine, in allen drei Ozeanen heimische Art, oder zwei, eine atlantische und eine indo-pazifische, enthält, offen lassen, da ihm ein direkter Vergleich der von der Albatross im Pazifischen Ozean erbeuteten Exemplare mit atlantischen nicht möglich war. Auch ich habe einen solchen Vergleich nicht vornehmen können, halte aber die Vereinigung beider Arten, die schon SCHNEIDER 1898, S. 195 vorgenommen hatte, nunmehr für berechtigt, weil die von der Gauß im mittleren Atlantischen Ozean erbeuteten Exemplare durchaus den von BIGELOW ausführlich beschriebenen pazifischen entsprechen und ihre Identität schon nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen über die horizontale Verbreitung der Siphonophoren wahrscheinlich ist. Der Name *Ppm. prunella* (HAECKEL), den BIGELOW einstweilen anwendet, muß also in *Porpema globosa* ESCHSCH. umgewandelt werden.

Porpema globosa ESCHSCH.

Porpita globosa ESCHSCHOLTZ. 1829, S. 178, Taf. XVI, Fig. 4 a—c. Cap Verden.

Porpalia prunella HAECKEL. 1888, S. 58—60, Taf. XLVIII. Tropischer Pazifischer Ozean.

Porpema medusa HAECKEL. 1888, S. 61—63, Taf. XLII. Südl. Atlantischer Ozean.

Porpita globosa SCHNEIDER. 1898, S. 195.

Porpema prunella BIGELOW. 1911b, S. 325, 329, Taf. XXV—XXVII, Taf. XXVIII, Fig. 11, 15. Östl. trop. Pazif. Ozean.

Fundnotizen:

1901	1903
1. IX. 8 Ex., 2—6 mm.	5. IX. 1 Ex., 10 mm.
13. IX. 2 Ex., 1,5 u. 2,5 mm.	20. IX. 1 Ex., 18 mm.
28. IX. 3 Ex., 2—4 mm.	1. X. 1 Ex., 20 mm.

Diese offenbar relativ sehr seltene Porpitide überging CHUN wohl als problematisch in seiner Liste der atlantischen Siphonophoren (1897, S. 104). Im Siboga-Material fehlte sie ebenso vollständig wie im Material der Plankton-Expedition. Von der Albatross-Expedition wurde sie (BIGELOW 1911 b) nur an zwei Stationen des östlichen, tropischen Pazifischen Ozeans erbeutet, das eine Mal allerdings in großer Anzahl, 37 Exemplare, während sie im Atlantischen Ozean bisher nur in einem Exemplar von ESCHSCHOLTZ und an einer Station von der Challenger gefangen wurde. Die Gauß brachte sie von sechs Stationen mit; im ganzen waren es 16, meist schön erhaltene Exemplare, teils junge, teils schon große. Die Fundstellen lagen in den warmen Strömungen zwischen Madeira und St. Helena, die der Challenger etwas südlicher, unter dem $36^{\circ} 48' \text{ s. Br.}$ Im Material des Berliner Museums fehlte *Ppm. globosa* dagegen vollständig. Im Indischen Ozean ist sie bisher noch niemals gefunden worden, obwohl sie dort sicher auch vorkommt.

2. Genus *Porpita* LAMARCK.

Auch hier ist die Frage unentschieden, wieviele Arten es gibt. CHUN vereinigte alle unter den verschiedensten Namen aus dem Atlantischen Ozean und dem Mittelmeer beschriebenen Porpiten und nannte sie, nach sorgfältiger Prüfung der Literatur, *Pp. umbella* O. F. MÜLLER (1897, S. 90—92). Am besten und ausführlichsten ist diese von KÖLLIKER als *Pp. mediterranea* ESCHSCH. (1853, S. 57—64, Taf. XII) beschrieben. Im besonderen betonte CHUN, daß kein Grund vorliegt, sie von der durch AGASSIZ (1883) eingehend dargestellten *Pp. linneana* aus dem westlichen Golfstrom zu unterscheiden, da die hervorgehobenen Unterschiede, welche auf relativen Größenverhältnissen beruhen, nicht in Betracht kommen und das zweite Unterscheidungsmerkmal, die abweichende Gestalt der Nesselknöpfe, auch bei der mediterranen Art vorhanden ist. *Pp. linneana* repräsentiere daher nur eine, zu außerordentlichen Dimensionen herangewachsene Lokalvarietät von *Pp. umbella*.

Über die Beziehungen der atlantisch-mediterranen *Porpita* zu den, ebenfalls unter vielen Namen beschriebenen Porpiten der anderen Ozeane hat sich CHUN nicht geäußert, doch geht aus einzelnen Bemerkungen hervor, daß er sie für verschieden hält. LENS und VAN RIEMSDIJK glaubten dagegen (1908, S. 122) die, von der Siboga im Malayischen Archipel erbeuteten Porpiten mit *Pp. umbella* vereinigen zu können, obwohl der Erhaltungszustand kein genügend guter war, um die Frage zu entscheiden.

BIGELOW nahm 1911 (b, S. 329, 333), in Fortsetzung der Arbeit CHUNS, eine Revision der Porpiten vor und kam zu dem Ergebnis, daß die pazifischen, bis auf die problematische *Pp. chrysocoma* LESSON, identisch sind und sich deutlich von der atlantischen *Pp. umbella* unterscheiden; sie müssen künftig den Namen *Pp. pacifica* LESSON tragen.

Was die *Pp. chrysocoma* anbelangt, die LESSON bei Neu-Guinea fand und schön abbildete, so hält sie BIGELOW wegen der leuchtend goldgelben Farbe der Scheibe und Tentakel für sehr wahrscheinlich verschieden von *Pp. pacifica* mit ihrer auffallend blauen Färbung und glaubt, daß sie mit den, ihrerseits identischen Porpiten aus dem Malayischen Archipel bzw. dem Indischen Ozean zu vereinigen sein dürfte. Ob diese eine selbständige, dritte Art darstellen, die dann den alten Namen *Pp. porpita* LINNÉ zu tragen hätte, oder mit einer der beiden anderen identisch ist, diese Frage mußte er offen lassen. Er hielt aber ihre Identität mit *Pp. umbella* für wahrscheinlich nach den Beschreibungen der letzteren und seinen eigenen Beobachtungen an Exemplaren von den Malediven. Gegen die Vereinigung mit *Pp. pacifica* sprach die Tatsache, daß die für letztere charakteristischen Tuberkeln auf der Scheibe weder an den Exemplaren der Siboga, die allerdings schlecht erhalten waren, noch an denen der Malediven vorhanden zu sein schienen. Die Frage werde erst durch Untersuchung von Porpiten aus der Umgebung des Kaps der Guten Hoffnung und durch Kenntnis des Verbreitungsgebietes der atlantischen und indischen Porpiten ihre Lösung finden.

Pp. umbella unterscheidet sich nach BIGELOW (1911 b, S. 333 ff.) von *Pp. pacifica* durch den Mangel an Tuberkeln auf der Scheibenoberfläche, die allerdings nicht mit den Stigmata verwechselt werden dürfen, die beiden Arten mit dem Unterschied zukommen, daß bei *Pp. umbella* verdickte Ränder vorhanden sind, wodurch ebenfalls eine Rauheit der Oberfläche erzeugt wird. Dann ist deren Zahl eine viel größere, besonders an der Peripherie, und der Randsaum ist viel breiter.

Hierzu kommen feinere Unterschiede. Bei der ausgewachsenen *Pp. pacifica* sind z. B. die Tentakel länger, so daß sie bei den längeren Reihen 25—29 mm lang werden, bei den kürzeren 11 bis 14 mm, gegen nur 9—12, resp. 6—8 mm bei *Pp. umbella*. Die Scheibenkanäle zeigen ebenfalls Abweichungen in der Anordnung, und die Farbe ist verschieden: bei *Pp. pacifica* intensiv blau, während bei *Pp. umbella* BIGELOW einen gelben Schimmer in gewissem Licht und bei bestimmtem Hintergrund fand. Das spricht ebenfalls für die Vereinigung der letzteren mit *Pp. chrysocoma*. Dagegen herrscht nach BIGELOW fast in allen anderen Punkten, so z. B. im histologischen Bau, eine vollständige Übereinstimmung der pazifischen und atlantischen Art.

Nach meinen eigenen Untersuchungen des, allerdings meist mangelhaft erhaltenen Materials der Deutschen Südpolar-Expedition und des Berliner Museums halte ich die indischen und pazifischen Arten für identisch mit der atlantischen, d. h. ich glaube, daß *Pp. umbella* oder, wie sie jetzt heißen muß: *Pp. porpita* eine kosmopolitische Art ist, die sich in den warmen Strömungen aller drei Ozeane findet, entsprechend der Angabe CHAMISSOS auf einem Fläschchen des Berliner Museums. Dieses enthält zwei Porpiten mit der Aufschrift: „*Porpita umbella* ESCHSCH., *Porpita gigantea* CHAMISSO, in allen Meeren zwischen den Wendekreisen beobachtet von CHAMISSO.“ Jedenfalls habe ich keinerlei Unterschiede zwischen Exemplaren der drei Ozeane und des Mittelmeeres feststellen können. Hiernach möchte ich annehmen, dass den von BIGELOW angegebenen Unterschieden nicht mehr spezifische Bedeutung zukommt, als den, bei den mediterranen und atlantischen Porpiten gefundenen, daß also ein Teil der betreffenden Unterschiede lediglich solche der Entwicklung sind. So gehören z. B. die Scheibensegmente, die BIGELOW (Taf. XXVIII, Fig. 2 u. 13) abbildet, um den Unterschied in der Breite des Randsaumes und der Zahl und Verteilung der Stigmata beider Arten zu zeigen, ganz verschieden großen Exemplaren an. *Pp. umbella* war, nach den angegebenen Maßen, kaum halb so groß als *Pp. pacifica*. Die anderen Unterschiede werden wohl größtenteils auf Rechnung individueller Abweichungen und den Erhaltungszustand zu setzen sein. Damit will ich aber nicht sagen, daß überhaupt nur eine *Porpita* existiert. Das letzte Wort hierüber wird erst zu sprechen sein, wenn ein umfangreiches, gut erhaltenes Material aus allen drei Ozeanen vorliegt. Eine spezifische Trennung nach diesen halte ich allerdings, nach meinen sämtlichen Untersuchungen bei Siphonophoren für sehr unwahrscheinlich.

Porpita porpita Linné 1758.

Synonyma bei CHUN: *Porpita umbella*, 1897, p. 90.
und bei BIGELOW: *Porpita pacifica*, 1911, p. 333.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

1901	1903
22. IX. Oberfläche	5 Ex., 2—12 mm.
23. IX. Oberfläche, nachmittags .	3 Ex., 12—17 mm.
	5. V. Oberfläche.....
	1 Ex., 10 mm.
	22. V. Oberfläche
	1 Ex., 12 mm.
	19. IX. Vert. 400 m
	1 Ex., 10 mm.
	20. IX. Oberfläche
	1 Ex., 14 mm.
Neu-Guinea, „Gazelle“, 30. VI. 1875	2 Ex., 18 u. 25 mm.
Südchinesische Meere, v. MARTENS	5 Ex., 15—25 mm.
Nordchinesisches Meer, bei Formosa, v. MARTENS	3 Ex., 13—17 mm.
Sundastraße, v. MARTENS	3 Ex., 12—30 mm.
Polynesien, G. PRITZER	2 Ex., 17 mm.
Sumatra	3 Ex., 4 u. 6 mm.
Mozambique, PETERS	4 Ex., 16—18 mm.

Die Deutsche Südpolar-Expedition brachte kein großes Material mit, trotz häufiger Beobachtung. Im ganzen waren es nur 12 Exemplare von 6 Stationen, davon 2 im Indischen Ozean, die eine unter dem 28.⁰ s. Br. die zweite bei Madagaskar, und 4 im Atlantischen Ozean, zwischen den Cap Verden und dem Äquator. Verzeichnet wurde sie von VANHÖFFEN noch vereinzelt auf der Ausreise, zum erstenmal am 1. September 1901 bei Madeira, dann wieder am 19. September und zum letztenmal am 28. Oktober unter dem 28.⁰ s. Br., ungefähr auf gleicher Höhe wie die südlichste Fundstelle im Indischen Ozean (5. Mai 1903). Auf der Rückreise verzeichnete er sie nur unter dem 5. und 26. September zwischen St. Helena und dem Äquator. Diese Spärlichkeit erklärt sich damit, daß VANHÖFFEN, ~~w~~er mir sagte, sein Augenmerk mehr auf die seltenen Formen, so z. B. auf *Porpema globosa* richtete und diese besonders heraussuchte. Daher ist auch ganz allgemein die Quantität des mitgebrachten Materials bei den gemeineren Arten durchaus nicht maßgebend, da jeweils nur ein Teil aufbewahrt wurde.

Während der Plankton-Expedition trat *Porpita*, nach dem Bericht BRANDTS (1892), sehr häufig in größeren und kleineren Schwärmen auf, wie aus der betreffenden Karte VIII zu ersehen, so z. B. an der Grenze des Nordost-Passates und der Sargasso-See, im Guineastrom und im Golfstrom, wo sie jedoch gegen die Azoren hin, ungefähr vom 31.⁰ n. Br. an, gänzlich verschwand. Im westlichen Atlantischen Ozean fand sie sich noch bis zum 38.⁰ n. Br. Seinerzeit ist sie bei den Canaren weder von CHUN noch von HAECKEL beobachtet worden, und fehlte sowohl in BIGELOWS Material aus dem Golf von Biscaya wie in HARTMEYERS Material von den Tortugas. Hier ist sie auch sonst nicht zur Beobachtung gekommen. Jedenfalls ist hiernach das Auftreten von *Porpita* im Atlantischen Ozean sehr großen Schwankungen unterworfen, deren Ursache bislang ganz unklar ist. Das gleiche scheint im Mittelmeer der Fall zu sein. Bei Villefranche ist sie niemals weder von VOGT noch von LEUCKART gesehen worden, fehlt auch vollständig in den betreffenden Stationslisten, die bis 1898 zurückgehen. In der Adria scheint sie ebenfalls ganz zu fehlen. Bei Messina war sie dagegen nach GEGENBAUR 1854 (S. 58) im September nicht selten. In Neapel erscheint sie nach LO BIANCO (1908, 1909, S. 546) hauptsächlich im Sommer, dann aber zahlreich, und lebt gewöhnlich auf hohem Meer, von wo sie mit den starken Südwinden in den Hafen getrieben wird.

Die Ausbeute der Albatross-Expedition nach dem tropischen Pazifischen Ozean (BIGELOW 1911 b, S. 333) war relativ gering, nur 26 Exemplare von 7 Fundstellen — einmal allerdings begegnete ihr ein ganzer Schwarm —, während die Expedition nach dem nördlichen Pazifischen Ozean (BIGELOW 1913, S. 81—82) 66 Exemplare von 6 Stationen mitbrachte. Diese lagen alle, bis auf eine, im Ostchinesischen Meer an der Ostküste Süd-Japans. Die Siboga-Expedition (1908, S. 122) erbeutete nur 20 Exemplare, allerdings an 9 Stationen. BEDOT (1896) scheint *Porpita* bei Amboina überhaupt nicht gesehen zu haben, da er sie in dem betreffenden Bericht nicht einmal erwähnt. Auch in SCHOEDES Material von Sumatra und Deutsch-Guinea fehlte sie. Das Material des Berliner Museums war alt und stammte von Neu-Guinea (Gazelle), aus dem Chinesischen Meer und der Sundastraße (v. MARTENS), von Sumatra und Mozambique. Immer handelte es sich um wenige, meist schlecht erhaltene Exemplare. Dagegen brachte DOFLEIN von der Ostküste Japans 37 Exemplare mit. So ist *Pp. porpita* offenbar eine, in allen drei Ozeanen weit verbreitete Warmwasserform.

2. Familie **Vellidae** BRANDT.Gen. **Velella** LAMARCK 1801.

Hier zeigt sich die gleiche Schwierigkeit wie bei Porpitiden: wieviele Arten gibt es? CHUN vereinigte 1897 (S. 93) alle atlantischen und mittelländischen Velellen, wenn auch mit einem Zögern, unter dem Namen *Velella spirans* FORSKÅL und unterschied von ihr, seiner Auffassung der geographischen Verbreitung der Siphonophoren entsprechend, die pazifische *Velella*, wobei die Mantelform eine auffallende Verschiedenheit aufweise. Worin diese bestand, sagt er allerdings nicht. Die Frage, ob alle pazifischen Arten ihrerseits vereinigt werden müssen, ließ er dagegen offen, ebenso inwieweit die indischen Velellen mit den pazifischen identisch sind.

SCHNEIDER wiederum vereinigte (1898, S. 194) sämtliche Velellen unter dem Namen *V. velella* L., da eine wirklich pazifische Art nicht nachgewiesen sei und er selbst bei Material aus den verschiedensten Gebieten keinerlei Unterschiede fand, die für die Existenz zweier guter Arten sprechen. Im Gegensatz hierzu erkannten AGASSIZ und MAYER (1902) ebenso wie LENS und VAN RIEMSDIJK (1908), eine indo-pazifische Art an, die sich durch die dreieckige Form des Segels von der atlantischen unterscheide. Das stimmt mit den Angaben von FEWKES (1889 b) überein.

BIGELOW (1911 b) hält die Unterscheidung zweier Arten ebenfalls für notwendig, jedoch nicht auf Grund verschiedener Segel, denn dieses war dreieckig bei seinen jungen atlantischen Exemplaren, wie bei den indo-pazifischen, sondern auf Grund einer Verschiedenheit in der Form des Mantels; bei letzterer sei dieser breiter im Verhältnis zur Länge, wodurch er mehr rechteckig erscheint mit geraden Längsseiten; bei der atlantischen ist er dagegen mehr elliptisch, mit gerundeten Seiten. Dieses geringfügige Merkmal dürfte jedoch höchstens zur Unterscheidung von Varietäten, nicht von Arten ausreichen, und hat zudem nicht mehr Wert, nach meinen eigenen Untersuchungen, wie die vielen Unterschiede zwischen den zahllosen Arten, die sich mit der Zeit alle als hinfällig erwiesen haben. SCHNEIDER hat jedenfalls recht gehabt, alle Velellen zu vereinigen; allerdings möchte ich im Gegensatz zu ihm den altbekannten Namen FORSKÅLS beibehalten.

***Velella spirans* Forskål.**

Synonyma bei CHUN: *Velella spirans* 1897, S. 93.

bei BIGELOW: *Velella lata* 1911 b, S. 343.

Fundnotizen:

Deutsche Südpolar-Expedition:

1901

- 24. VIII. 4 Ex., 16–60 mm (SW), 4 Larven, 4–6 mm (NW).
- 26. VIII. 152 Ex., 16–35 mm (SW), 7 Ex., 16–60 mm (NW).
- 31. VIII. 30 Ex., 16–30 mm (SW), 2 Ex., 16–20 mm (NW).
- 23. IX. 4 Ex., 35–60 mm (SW).
- 30. IX. 1 Ex., 75 mm (NW).
- 13. X. 1 Ex., 20 mm (SW).

1903

- 2. V. 1 Ex., 28 mm (NW).
- 4. V. 1 Ex., 45 mm (NW).
- 5. V. 1 Ex., 16 mm (SW.)
- 7. V. 6 Ex., 6–15 mm (SW), 8 Ex., 3–18 mm (NW), v. Larven, 2–4 mm.
- 13. V. 2 Ex., 20 u. 30 mm (SW), 1 Ex., 26 mm (NW).
- 18. V. 1 Ex. (SW).
- 22. V. 3 Ex., 27–33 mm (SW), 2 Ex., 11–18 mm (NW).

5. VIII. 1 Ex., 16 mm (SW), 2 Ex., 4–11 mm (NW).
 6. VIII. 3 Larven, 2–4 mm.
 7. VIII. 10 Ex., 4–12 mm (SW), 8 Ex., 3–18 mm (NW), v. Larven, 2–4 mm.
 11. VIII. 2 Ex., 25 u. 35 mm (SW), 12 Larven, 1,5–6 mm (4 NW).
 14. VIII. 1 Ex., 24 mm (SW), v. Larven, 1–6 mm.
 15. VIII. 1 Larve, 2,5 mm.
 10. IX. 1 Ex., 35 mm (SW), 6 Ex., 9–20 mm (NW).
 11. IX. 33 Ex., 3–9 mm (NW).
 20. IX. 13 Ex., 6–65 mm (SW), 1 Ex. (NW).
 21. IX. 2 Ex., 39 mm (NW).
 22. X. 2 Ex., 20 u. 40 mm (SW), 62 Ex., 25–55 mm (NW).

Im Berliner Museum waren ferner vorhanden:

Atlantischer Ozean:

Tristan da Cunha (34° s. Br., 0° 34' ö. L.), JAGOR, 2 Ex., 7–10 mm (SW), südlich von den Canaren (26° n. Br., 17° w. L.), Dr. SANDER, „Prinz Adalbert“, 10. I. 84, 42 Ex., 20–30 mm (SW), Madeira, v. MARTENS, 1 Ex., 50 mm (SW), [1 Ex., 22 mm (NW), Trinidad, JAGOR, 1 Ex., 15 mm (SW),

und 38 Exemplare verschiedener Herkunft ohne nähere Bezeichnung, davon 18 SW, 2 NW;

Pazifischer Ozean:

bei Juan Fernandez (33° 32' s. Br., 88° 28' w. L.), Dr. SANDER, „Prinz Adalbert“, 31. XII. 84, 2 Ex., 18 mm (SW), nördlich von den Sandwich-Inseln (35° n. Br., 157° 44' w. L.), 4 Ex., 70–85 mm (SW), Towar-Archipel, Neu-Guinea, Dr. PREUSS, 16. IV. 04, 3 Ex., 40 mm (NW), Deutsch-Neu-Guinea, Buka-Straße, H. SCHOEDE, 30. X. 09, 46 Ex., 28–60 mm (SW), Kalifornien, 1 Ex., 51 mm (SW), Neuseeland, FINSCH, 1 Ex., 27 mm (SW),

nebst 13 Exemplaren (NW) ohne nähere Bezeichnung;

Indischer Ozean:

Sansibar, Dr. SANDER, „Prinz Adalbert“, 12. IX. 85, 2 Ex., 35 mm (NW), Singapore, JAGOR, 2 Ex., 9–10 mm (NW), v. Larven, 2,5–6 mm, zwischen Malediven und Chagos-Inseln (3° s. Br., 79° ö. L.), JAGOR, 1 Ex., 7 mm (NW), 2 Larven.

In fast ununterbrochener Folge wurde *V. spirans* von VANHÖFFEN in beiden Ozeanen beobachtet, bis zum 36.° s. Br. im Atlantischen, bis zum 33.° s. Br. im Indischen Ozean, bisher ihre südlichsten Fundstellen überhaupt. Weiter südlich fehlte sie vollständig. Zum erstenmal begegnete ihr die Gauß am 24. August westlich von Cap Finisterre und dann, mit nur kleinen Pausen, bis zum 9. September, südlich von den Canaren, teilweise sehr zahlreich, so z. B. bei Madeira. Von da an blieb sie bis zum 23. September aus, wo sie nördlich von den Cap Verden wieder auftauchte, um schließlich bei Kapstadt zu verschwinden. Auf der Rückreise erschien sie am 2. Mai unter dem 34.° s. Br. nördlich von Neu-Amsterdam und blieb mit kleinen Unterbrechungen in Sicht bis Port Natal. Von hier fehlte sie, bis sie am 6. August nordwestlich von Kapstadt wieder auftrat, um am 1. Oktober zwischen dem Äquator und den Cap Verden vollständig zu verschwinden, so daß sie merkwürdigerweise in der weiteren Umgebung der letzteren auch auf der Rückreise fehlte, ähnlich wie sie seinerzeit während der Plankton-Expedition hier nur ganz vereinzelt, nämlich zweimal, vorkam nach BRANDTS Karte (1892, VIII).

Im ganzen ist *V. spirans* während der Gauß-Expedition sehr viel häufiger gewesen als z. B. während der Plankton-Expedition und wurde von ihr auch viel südlicher, noch unter, dem 43.° n. Br. angetroffen. Diese dagegen fand sie im westlichen Atlantischen Ozean nicht nördlicher als den 21.° n. Br., im östlichen nicht über dem 33.° n. Br. Umgekehrt begegnete die Gauß niemals größeren Schwärmen, geschweige denn einem Schwarm, der sich mit jenem gewaltigen

vergleichen ließe, den die Plankton-Expedition am 15. September im Süd-Äquatorialstrom antraf und den BRANDT (1892) auf ein Vielfaches von 400 Millionen Exemplaren berechnete.

Die Reichhaltigkeit des vorliegenden Materials gab die erwünschte Gelegenheit zu einem direkten Vergleiche von Exemplaren verschiedenster Herkunft. Das Ergebnis war, daß nur eine einzige *Velella* in den drei Ozeanen und im Mittelmeer vorkommt. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich im Atlantischen Ozean vom 36.⁰ s. Br. bis ungefähr zum 45.⁰ n. Br. Soweit ich feststellen konnte, ist sie im Norden noch niemals an den West- und nordeuropäischen Küsten beobachtet worden und scheint selbst im Golf von Biscaya zu fehlen. Ausnahmsweise allerdings dringt sie bis zum 58.⁰ n. Br. vor, da sie von OWEN (siehe VANHÖFFEN 1906, S. 38) bei Cornwall, bei den Hebriden von M'INTOCH (1891, S. 416), hier sogar zahlreich gesehen wurde, und gastweise an der nordamerikanischen Küste nach AGASSIZ (1883, S. 2) und FEWKES (1884, S. 974) vorkommt, so z. B. bei Nantucket in der Narragansett-Bay und bei Newport. Das dürfte aber ihre äußerste Grenze sein, denn nördlich von Cap Cod, also auch bei Neufundland, scheint sie gänzlich zu fehlen.

Im Pazifischen Ozean wurde sie an der japanischen Küste von DOFLEIN gefangen, während die Albatross-Expedition nach dem nördlichen Pazifischen Ozean (BIGELOW 1913) sie überhaupt nicht zu sehen bekam. Wo ihre Südgrenze hier liegt, ist unbekannt.

V. spirans ist im Mittelmeer zeitweise sehr gemein und tritt hier auch oft in riesigen Schwärmen auf. Jedenfalls ist sie nach allen Beobachtungen eine der gemeinsten und, nach der großen Ausdehnung ihres Verbreitungsgebietes, eine der wenigst empfindlichen Warmwasserformen. So ist sie z. B. die einzige Siphonophore, die von der Gauß sehr zahlreich im Benguela-Strom angetroffen wurde. Deshalb ist es recht merkwürdig, daß sie im westlichen Atlantischen Ozean so selten nördlich vom 45.⁰ n. Br. ist und offenbar nur mit dem Golfstrom z. B. bis zu den Hebriden vordringt.

Interessant war die Untersuchung des Zahlenverhältnisses der beiden, von CHUN (1897, S. 94) als Nordwester (NW) und Südwest (SW) unterschiedenen Varietäten, wozu mein Material eine günstige Gelegenheit bot. Seinerzeit hatte CHUN in seinem atlantischen Material nur 6 NW gefunden, d. h. also Formen, deren Segel von Nordwest nach Südost geht, wenn die Breitseite dem Beschauer zugekehrt ist; alle anderen waren Südwest, also das Spiegelbild jener. Unter den 20 pazifischen Velellen von AGASSIZ fehlten dagegen die ersten vollständig, ebenso unter seinem indischen Material. Daraus schloß CHUN, daß die Nordwester viel seltener sind, womit die Befunde von AGASSIZ übereinstimmen, der unter den vielen hundert von ihm untersuchten atlantischen Velellen nicht einen einzigen NW fand.

Das Ergebnis meiner eigenen Untersuchungen stimmt hiermit nur insofern überein, als die NW allerdings im allgemeinen seltener als die SW sind, dagegen viel weniger selten als es vorher den Anschein hatte, denn die Gauß erbeutete nicht weniger als 76 NW, und nur 4 SW mehr, also 80, wenn von den beiden Fängen vom 22. Juli 1901 und 22. September 1903 abgesehen wird. Bei diesen wurden das einmal 152 SW und nur 7 NW, das zweite Mal umgekehrt 7 SW und 62 NW gefangen. Im ganzen enthielt mein Material 188 NW und 352 SW., also im Verhältnis von 1 : 2. Dieses Verhältnis kommt auch ungefähr heraus, wenn man nur die atlantischen Exemplare, 84 NW und 131 SW miteinander vergleicht, unter Ausschluß der beiden Funde von oben. Im Pazifischen Ozean verschob sich das Verhältnis zugunsten der SW, indem sich die NW zu diesen wie 10 : 54 verhielten, während bei BIGELOWS Material (1911 b, S. 345) 64 NW auf 73 SW kamen. Umge-

kehrt im Indischen Ozean, wo 13 SW 19 NW gegenüberstehen, eine Tatsache, die mit den Befunden von LENS und VAN RIEMSDIJK (1908, S. 123) übereinstimmt, indem die 5 Velellen der Siboga NW waren. Nach BIGELOWS Angaben (1911 b, S. 345) sind die NW im Pazifischen Ozean viel häufiger als im Atlantischen. Diese Angabe ist aber unvollständig, weil aus seinen Fundlisten nicht hervorgeht, in welchem Verhältnis die beiden Varietäten der einzelnen Stationen standen; so fand er an einer einzigen Station (Ponape) 42 Velellen. Gehörten diese nun alle der einen Varietät an, z. B. den NW, dann veränderten diese das Zahlenverhältnis stark zugunsten der letzteren, wie umgekehrt, wenn alle aus SW bestanden, so daß diese eine Station hätte ausgeschaltet werden müssen, um ein annähernd richtiges Bild der Häufigkeit beider Varietäten zu erhalten.

Jedenfalls scheint soviel sicher, daß im Atlantischen und Pazifischen Ozean die SW überwiegen; ihr Verhältnis zu den NW dürfte in beiden Ozeanen ungefähr gleich sein und zwischen 3 : 1 und 2 : 1 schwanken. Im Indischen Ozean überwiegen dagegen umgekehrt die NW, wenn auch wahrscheinlich weniger stark. Diese Tatsachen finden eine interessante Beleuchtung durch meine Befunde bei den Velellen des Mittelmeeres: hier sind auffallenderweise die SW so sehr in der Überzahl, daß ich unter den vielen hundert Velellen, die ich im Berliner Museum von Neapel, Messina und Villefranche, wie hier selbst untersuchen konnte, im ganzen nur 4 NW, und zudem alte fand, die seinerzeit HAECKEL bei Nizza (1 Ex.) und von OLFERS bei Neapel (3 Ex.) eingebracht hatten. Darnach hat es den Anschein, als ob beide Varietäten die Tendenz haben, sich zu verdrängen, bis die eine immer mehr vorherrscht und schließlich allein übrigbleibt — wie offenbar im Mittelmeer. Daraus scheint weiter zu folgern, daß diese Varietäten fixiert sind, d. h. jede produziert ausschließlich ihresgleichen.

Übersicht der untersuchten Arten mit Angabe ihres Verbreitungsgebietes bzw. ihrer Herkunft¹⁾.

A. Calycophorae LEUCKART

Fam. Monophyidae CLAUS.

Subf. Muggiinae BIGELOW.

<i>Muggiae kochi</i> (WILL) mit Eudoxie	Atlant. u. Pazif. Ozean.
<i>Muggiae atlantica</i> CUNNINGHAM	Atlant. u. Pazif. Ozean.
<i>Muggiae spiralis</i> BIGELOW mit Eudoxie	In allen 3 Ozeanen.

Subfam. Heteropyramidinae MOSER.

<i>Heteropyramis maculata</i> MOSER mit Eudoxie	Atlantischer Ozean.
---	---------------------

Fam. Diphyidae Q. et G.

Subfam. Galeolarinae CHUN.

<i>Galeolaria quadrivalvis</i> LESUEUR (ohne ihre Eudoxie)	In allen 3 Ozeanen.
<i>Galeolaria monoica</i> CHUN	In allen 3 Ozeanen.
<i>Galeolaria australis</i> LESUEUR	In allen 3 Oz. u. Arktis.

¹⁾ Die von der Gauß erbeuteten Arten sind gesperrt gedruckt.

- Galeolaria chuni* LENS u. v. R In allen 3 Ozeanen.
Galeolaria campanella MOSER In allen 3 Ozeanen.
Galeolaria truncata (SARS) mit Eudoxie Kosmopolitisch.
Galeolaria subtilis (CHUN) mit Eudoxie Atlant. u. Pazif. Ozean.
Galeolaria multicristata MOSER Atlantischer Ozean.

Subfam. Diphyinae MOSER.

- Diphyes dispar* CHAM. et EYSENH. mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.
Diphyes bojani ESCHSCH. mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.
Diphyes chamissonis HUXLEY mit Eudoxie (?) Ind. u. Pazif. Ozean.
Diphyes antarctica MOSER mit Eudoxie Antarktis.
Diphyes sieboldi KÖLLIKER mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.
Diphyes contorta LENS u. v. R. mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.
Diphyes mitra HUXLEY mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.
Eudoxia galatea MOSER Atlant. Ozean u. Antark.

Subf. Ceratoeymbinae MOSER.

- Ceratocymba sagittata* (Q. et G.) mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.

Subfam. Abylinae L. AGASSIZ.

- Abyla leuckarti* HUXLEY mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.
Abyla quadrata MOSER Atlantischer Ozean.
Abyla bicarinata MOSER Indischer Ozean.
Abyla trigona Q. et G. mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.
Abyla haeckeli LENS u. v. R. In allen 3 Ozeanen.
Abylopsis pentagona (Q. et G.) mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.
Abylopsis eschscholtzi (HUXLEY) mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.
Bassia bassensis (HUXLEY) mit Eudoxie In allen 3 Ozeanen.

Subfam. Chuniphyinae MOSER.

- Chuniphyes multidentata* LENS u. v. R. In allen 3 Ozeanen.
Chuniphyes problematica MOSER Atlantischer Ozean.

Subfam. Clausophyinae BIGELLOW.

- Clausophyes ovata* (KEFERST. u. EHL.) In allen 3 Ozeanen.

Subfam. Thalassophyinae MOSER.

- Thalassophyes crystallina* MOSER Atlant. (oder Indisch.?)
Ozean u. Antarktis

Subfam. Crystallophyinae MOSER.

- Crystallophyes amygdalina* MOSER Antarktis.
Eudoxia foliata MOSER Atlantischer Ozean.

Subfam. Prayinae KÖLLIKER.

- Praya cymbiformis* D. CHIAJE Atlant. u. Pazif. Ozean.
Praya tuberculata MOSER Atlantischer Ozean.
Nectodroma dubia Q. et G. Pazifischer Ozean.

Fam. Dimophyidae MOSER.**Subfam. Dimophyinae MOSER.**

- Dimophyes arctica* (CHUN) mit Eudoxie Kosmopolitisch.

Subfam. Amphicaryoninae CHUN.

- Amphicaryon acaule* CHUN Atlant. u. Pazif. Ozean.

Subfam. Mitrophyinae MOSER.

- Mitrophyes peltifera* HAECKEL Atlantischer Ozean.

Subfam. Cuboidinae MOSER.

- Eudoxie *Cubooides vitreus* HUXLEY In allen 3 Ozeanen.

Fam. Polyphyidae CHUN.**Subfam. Hippopodinae KÖLLIKER.**

- Hippopodius luteus* Q. et G. In allen 3 Ozeanen.
Hippopodius penthacanthus (KÖLLIKER) G. v. Biscaya u. Mittelm.
Hippopodius spinosus (KEFERST. u. EHL.) Atlant. u. Pazif. Ozean.
Hippopodius serratus MOSER Kosmopolitisch.
Hippopodius cuspidatus MOSER Atlantischer Ozean.

B. Physophorae ESCHSCHOLTZ.**I. Subordo Physonectae.****Fam. Agalmidae BRANDT.**

- Agalma okeni* ESCHSCH. In allen 3 Ozeanen.
Stephanomia convoluta MOSER Antarktis.
Stephanomia (?) spec.(?) Antarktis.

Fam. Forskaliidae HAECKEL.

- Forskalia tholoides* HAECKEL Atlant. u. Ind. Ozean.

Fam. Nectaliidae HAECKEL.

- Nectalia loligo* HAECKEL Atlant. u. Pazif. Ozean.

Fam. Pyrostephidae MOSER.

- Pyrostephos vanhoffeni* MOSER Antarktis.

Fam. Anthophysidae BRANDT.

- Anthophysa rosea* BRANDT Ind. u. Pazif. Ozean.

Fam. ?

- Physonecta (?) digitata* MOSER Antarktis.

II. Subordo Rhizophysidae CHUN.

- Larva rhizoidarum* MOSER.

Fam. Rhizophysidae BRANDT.

- Rhizophysa (?) tricornuta* MOSER Westl. v. d. Cap Verden.
Rhizophysa (?) megalocystis MOSER Atlantischer Ozean.

Fam. ?

- Erenni richardi* BEDOT Atlantischer Ozean.

Fam. Physalidae BRANDT.

- Physalia physalis* LINNÉ In allen 3 Ozeanen.

III. Subordo Chondrophorae CHAM. et EYS.**Fam. Porpitidae BRANDT.**

- Porpema globosa* (ESCHSCH.) Atlant. u. Pazif. Ozean.
Porpita porpita LINNÉ In allen 3 Ozeanen.

Fam. Velellidae BRANDT.

- Velella spirans* FORSKÅL In allen 3 Ozeanen.

Allgemeiner Teil.**A. Horizontale Verbreitung.**

Mit der Erweiterung unserer Kenntnisse während der letzten 20—30 Jahre sind allmählich die Schranken gefallen, die früher die Ozeane in zahlreiche, mehr oder weniger eng begrenzte Zonen, jede mit eigener, charakteristischer Fauna zu teilen schienen. Bei allen Klassen ist das in größerem oder geringerem Maße der Fall, doch sind speziell die Siphonophoren ein typisches Beispiel hierfür. Bei diesen hatte L. AGASSIZ seinerzeit eine große Anzahl geographisch scharf gesonderte Gruppen ohne gemeinsame Formen und ohne Übergänge festgestellt. Ebenso tragen die anderen älteren Arbeiten, wie z. B. die QUOY et GAIMARDS, BLAINVILLES, ESCHSCHOLTZ', THILENIUS' GEGENBAUERS, und von neueren die HAECKELS den gleichen Stempel und gehen, mit ihrer erdrückenden Fülle von schlecht unterschiedenen Arten fast ausnahmslos von der Voraussetzung aus, daß neue Fundstellen eo ipso auch neue Arten bedeuten. Nur HUXLEY eilte hierin seiner Zeit voraus und suchte, so weit irgend möglich, die von ihm auf der Weltumsegelung der Rattlesnake erbeuteten Siphonophoren mit den bereits bekannten zu identifizieren, ohne Rücksicht auf die Fundstellen.

Seitdem hat sich gezeigt, daß tatsächlich eine ganze Anzahl Arten die denkbar weiteste Verbreitung besitzen.

Einen allgemeinen Umschwung in den herrschenden Anschauungen führten die neueren Expeditionen herbei, in Verbindung mit den Untersuchungen einzelner Forscher in den verschiedenen Meeresgebieten. Namentlich die Deutsche Tiefsee-Expedition, die Deutsche Plankton-Expedition und die Holländische Siboga-Expedition, ebenso die verschiedenen amerikanischen Expeditionen der Albatross haben hierin Bedeutendes geleistet und endgültig mit der Mehrzahl der Zonen aufgeräumt, für deren Vorhandensein und Begrenzung eine positive Grundlage und eine plausible Erklärung niemals gefunden worden war. So konnte CHUN schon 1897 (S. 101) zu dem bedeutsamen Schluß kommen, daß „kein Anlaß zur Unterscheidung eng begrenzter Zonen in den warmen Stromgebieten vorliegt“. Dagegen wurde von ihm und anderen mit großer Hartnäckigkeit an zwei, allerdings sehr ausgedehnten warmen Zonen festgehalten, einer indo-pazifischen und einer atlantischen, trotz der Feststellung, daß zahlreiche Arten beiden gemeinsam sind, die sich nur durch geringfügige Merkmale, ähnlich wie sie früher den Arten der vielen kleinen Zonen eigen sein sollten, unterscheiden. Auf diese nahe verwandten, geographisch getrennten Arten übertrug CHUN, der eine Liste der atlantischen Siphonophoren (1897, S. 101 u. ff.) zusammenstellte, den bis dahin nur für die Verbreitung gewisser Landtiere gebräuchlichen Ausdruck: vikariierende Arten. Dabei glaubte er auf Grund neuerer Untersuchungen über den Einfluß von Temperatur und Strömungen auf die Verbreitung der marinen Lebewelt, daß solche vikariierend für einander eintretende Arten „vielleicht ursprünglich identisch waren und erst späterhin, durch die kalten Strömungen im äußersten Süden der Ozeane an gegenseitiger Vermischung behindert, eine Divergenz der Charaktere aufwiesen“. Die „sinnfällige Ähnlichkeit der pazifischen Arten mit den nächstverwandten atlantischen“ hielt CHUN dabei nur für einen Beweis, daß „die Schranken, welche räumliche Trennung und kalte Strömungen der gemeinsamen Ausbreitung entgegensezten, erst seit relativ kurzer Zeit bestehen“ (1892 S. 163—164, p. 133).

In der Temperatur war damit, in Verbindung mit den Strömungen, die Ursache für die Scheidung der marinen Fauna gefunden; sie sollte sogar der ausschlaggebende Faktor bei deren Zusammensetzung und Verteilung sein, gegen welche „sich alle anderen Faktoren wie Belichtung, Salzgehalt, Nähe und Reliefverhältnisse der Küsten erst in zweiter Linie geltend machen“ (1897 c, S. 5). Dieser Einfluß sollte zu einer mehr oder weniger scharfen Sonderung der Bevölkerung der ungeheuren Warmwassergebiete von jener der polaren und subpolaren Gebiete und der kalten Strömungen führen.

Diese Anschauungen CHUNS haben einen großen Einfluß auf die ganze neuere Auffassung der marinen Lebewelt und ihrer Verbreitung gehabt, trotz einzelner ablehnender Stimmen. So glaubte z. B. BUCHANAN (1888, S. 234), auf Grund seiner Erfahrungen während der Challenger-Expedition, der Temperatur nur einen verhältnismäßig geringen Einfluß auf die Verbreitung der Planktonorganismen einräumen zu können, während BRANDT (1898, S. 28) einer ähnlichen Auffassung wie CHUN zuneigte, ohne jedoch die Frage definitiv zu beantworten.

Die neuesten Untersuchungen, vor allem die der Deutschen Südpolar-Expedition, haben auch diese letzten Schranken mehr oder weniger vollständig beseitigt und der Vermutung BUCHANANS recht gegeben, daß der Einfluß der Temperatur auf marine Organismen jedenfalls ein sehr viel

geringerer ist, als es bisher den Anschein hatte. Besonders ließ die außerordentlich zarte Organisation der Siphonophoren eine entsprechend hohe Empfindlichkeit gegen Temperaturunterschiede erwarten. Alle bisherigen Funde schienen dafür zu sprechen, daß sie viel empfindlicher sind als z. B. Medusen, Ctenophoren und Pteropoden und daher auch weniger erfolgreich waren als diese in der Eroberung der kühlen und kalten Regionen (BIGELOW 1911 b, S. 38). Ja, es schien sogar durchaus zweifelhaft nach BIGELOW, ob sich unter ihnen auch nur eine einzige, wirklich eurytherme Form findet, deren Verbreitung ganz unabhängig von der Temperatur ist, wie dies z. B. unter Ctenophoren bei *Beroe cucumis* FABR. und *Pleurobrachia pileus* FABR. der Fall ist, unter Appendicularien bei *Fritillaria borealis* LOHMANN. Im Gegensatz hierzu haben meine eigenen Untersuchungen den Beweis erbracht, daß die Siphonophoren zu den, gegen Temperatur wenig empfindlichen Lebewesen gehören. Nicht nur ihre meisten Warmwasserformen bekunden stark eurytherme Neigungen in der Ausdehnung ihres Verbreitungsgebietes nach Nord und Süd, sondern nicht weniger als sechs Arten unter ihnen, wahrscheinlich sogar sieben erweisen sich als ganz unempfindlich gegen Temperatur und leben daher unterschiedslos im warmen Oberflächenwasser der Tropen wie im kalten der Polarmeere. Sie sind also kosmopolitisch im weitesten Sinne des Wortes. Bei keiner anderen Klasse ist das auch nur annähernd in dem Maße der Fall, wenigstens nach dem bisherigen Stand unserer Kenntnisse; und nur bei wenigen, so bei Ctenophoren, Appendicularien und Pteropoden (?) finden wir eine, höchstens zwei Arten, die als wirklich kosmopolitisch bezeichnet werden können. Hieraus sehen wir, wie sehr unsere ganzen Vorstellungen über die horizontale Verbreitung der marinen Lebewelt und ihre gegenseitigen Beziehungen der Korrektur bedürfen und wie schwer es ist, bei unseren, auch jetzt noch äußerst dürftigen Kenntnissen der drei Ozeane, zu allgemein richtigen Schlüssen zu kommen, die nicht gleich von einer neuen Expedition über den Haufen geworfen werden. Im folgenden werde ich die einzelnen Gebiete und die gegenseitigen Beziehungen ihrer Siphonophorenfauna trennt besprechen.

Die Siphonophoren der atlantischen und indo-pazifischen Warmwasserzone und ihre gegenseitigen Beziehungen.

Die wichtige Frage nach der Einheitlichkeit der Siphonophorenfauna des ganzen tropischen und subtropischen Warmwassergürtels konnte schon BIGELOW 1911 (b), auf Grund seiner Untersuchungen am Siphonophoren-Material der Albatross-Expedition nach dem östlichen tropisch-pazifischen Ozean, in Verbindung mit den Ergebnissen anderer Expeditionen, wie der Siboga-Expedition, des Research nach dem Golf von Biscaya und der vielfachen Einzeluntersuchungen im Mittelmeer und an den Küsten Europas und Nordamerikas nicht mehr glatt verneinen, im Gegensatz zu seinen meisten Vorgängern. Allerdings unbedingt bejahen konnte er sie auch noch nicht in Anbetracht der Tatsache, daß nach Ausscheidung der „problematischen“ Arten wie *D. ovata* KEFERST. u. EHL. aus dem Mittelmeer und der ganz seltenen Arten wie *St. superba* CHUN von den Canaren und *Np. thetis* BIGELOW aus dem Golf von Biscaya, immerhin noch 22 Calyco-phoren und 15 Physophoren (außer *Forskalia*) übrigblieben, die nur dem einen oder anderen Gebiete, dem indo-pazifischen oder dem atlantischen, angehörten. Von diesen 37 Siphonophoren bezeichnete er 7 Calyco-phoren und 7 Physophoren als atlantisch, 15 Calyco-phoren und 8 Physo-

phoren als indo-pazifisch. Dementsprechend behandelte er die Warmwasserfaunen der 3 Ozeane und ihre gegenseitigen Beziehungen getrennt. Er betonte jedoch ausdrücklich ihre auffallend nahe Verwandtschaft und die von ihm festgestellte Tatsache, daß unzweifelhaft eine große Anzahl von Arten allen dreien gemeinsam ist, nämlich nicht weniger denn 23 Calycophoren und 12 Physophoren (außer *Forskalia*). Zugleich sprach er die Vermutung aus, daß diese Zahl mit der Zeit vermehrt und manche Art des einen Gebietes auch in dem anderen gefunden werden würde.

Diese Erwartung hat sich erfüllt, nur in viel höherem Maße als damals geahnt werden konnte. Das Ergebnis meiner eigenen Untersuchungen läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß die Siphonophoren-Fauna des gesamten Warmwassergürtels eine einheitliche ist, und die Formen, die tatsächlich auf den einen oder anderen Ozean beschränkt sind, eine Ausnahme bilden — wie ein Blick auf meine Verbreitungstabelle lehrt. Unter Calycophoren scheint nur *D. chamissonis* HUXLEY hierher zu gehören. Da sie schon häufig und in großer Anzahl im Indo-Pazifischen Ozean gefangen wurde, ist es offenbar mehr als ein Zufall, daß sie im Atlantischen Ozean unbekannt geblieben ist. Dagegen läßt sich annehmen, daß die fünf auf der Tabelle angeführten Arten, die bis jetzt lediglich im Atlantischen und Pazifischen Ozean gefunden wurden, auch im Indischen Ozean vorkommen, da es sich bei ihnen ausschließlich um Arten handelt, die entweder sehr klein und zart sind (*Mg. atlantica* CUNNINGHAM) oder nur ganz ausnahmsweise zur Beobachtung kommen (*Amph. acaule* CHUN, *H. spinosus* (KEFERST. u. EHL.)), oder aber schwer ohne besondere Maßregeln zu fangen sind (*Pr. cymbiformis* D. CHIAJE, *Pr. diphyes* (VOGT)), und daher im Expeditionsmaterial immer eine Ausnahme bilden. Diese Annahme gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß von diesen 5 Arten *Amph. acaule* CHUN und *H. spinosus* (KEFERST. u. EHL.) noch bis vor kurzem nur von 1 bis 2 Stationen des Atlantischen Ozeans bekannt waren, während ihre weite Verbreitung nunmehr durch die Albatross und die Gauß festgestellt ist. Zudem sind die beiden Prayinen sehr wahrscheinlich schon im Indischen Ozean gefunden worden, die eine von der Siboga, die zweite von BEDOT (*Pr. medusa*). Die übrigen, lediglich aus dem Atlantischen Ozean bekannten Arten: *G. multicristata* n. sp., *Ch. problematica* n. sp. und *Mitr. peltifera* HAECKEL, wie die neue *Eud. galatea* aus dem Atlantischen und Indischen Ozean sind offenbar äußerst selten bzw. schwer erreichbar, wie z. B. auch CHUNS *St. superba*, die beiden Nectopyramiden BIGELOWS und die neuen Abylinen: *A. quadrata* und *A. bicarinata*. Deshalb kommen sie hier nicht weiter in Betracht und wurden auch gar nicht in der Tabelle eingetragen.

Um so beachtenswerter ist es, daß nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse viel eher eine atlantisch-pazifische und eine indische Fauna unterschieden werden müßten, als eine indo-pazifische und eine atlantische wie bisher. Das beruht aber jedenfalls nur darauf, daß wir jetzt über den Pazifischen und Atlantischen Ozean viel besser unterrichtet sind wie früher, so daß eine große Anzahl Arten, die vordem ausschließlich dem einen Gebiet anzugehören schienen, nunmehr auch in dem anderen nachgewiesen wurden.

Als besonders überzeugende Beispiele für die Einheitlichkeit des gesamten Warmwassergürtels sei angeführt, daß von Calycophoren die seltene, mittelländische *D. ovata* KEFERST. u. EHL. nunmehr von mir auch im Indischen und Pazifischen Ozean (*Cl. galeata* LENS u. v. R.) festgestellt werden konnte, und umgekehrt: die von BIGELOW im Pazifischen Ozean entdeckte *Mg.*

spiralis im Mittelmeer, im Atlantischen und Indischen Ozean. Ebenfalls verdient betont zu werden, daß die atlantischen Arten: *D. dispar* CHAM. et EYS. (*Doramasia picta* CHUN), *D. bojani* ESCHSCH. (*Doramasia pictoides* LENS u. v. R.) und *Ap. pentagona* Q. et G. ebenso gemein auch im Indischen und Pazifischen Ozean sind, wie jetzt feststeht. *D. sieboldi* KÖLLIKER dagegen kommt allerdings in allen drei Ozeanen vor, nur ist sie im Indischen Ozean seltener, umgekehrt wie *D. contorta* LENS u. v. R., die im Atlantischen Ozean nur mehr ausnahmsweise gefunden wird, während *G. truncata* (SARS), wie ich ebenfalls festgestellt habe, in allen drei Ozeanen gleich häufig ist.

Bei Physophoren ist unzweifelhaft, soweit ich jetzt schon beurteilen kann, das gleiche der Fall, und zu den von BIGELOW aufgezählten Arten, die allen drei Ozeanen angehören, kommen jedenfalls noch folgende hinzu: *V. spirans* FORSKÅL, die selbst mit ihren beiden Modifikationen, Nordwester und Südweste, eine kosmopolitische Warmwasserform ist, und *Pp. porpita* LINNÉ, während die weite Verbreitung von *N. loligo* HAECKEL im Atlantischen und Pazifischen Ozean bestimmt erwarten läßt, daß sie auch im Indischen Ozean nicht fehlt. Von den übrigen, bisher nur in dem einen Gebiet gefundenen Physophoren, die BIGELOW (1911 b, S. 366) aufzählt, ist sicher, wie er selbst annimmt, ein Teil dem anderen gemeinsam, so z. B. die indische *Dicymba diphyopsis* HAECKEL ohne Zweifel identisch mit der atlantischen *Apol. uvaria* LAMARCK, wenn gewiß auch einige wenige Formen existieren, die ebenso wie *D. chumisonis* unter den Calycothoren, auf den einen oder anderen Ozean beschränkt sind. Das ist sehr wahrscheinlich der Fall z. B. bei der Varietät von *Phl. physalis* LINNÉ. (Näheres unten.)

Nachdem wir eine meridionale Scheidung der Siphonophorenfauna des Warmwassergürtels verneint haben, gehen wir zur Besprechung ihrer longitudinalen Scheidung über. Diese wird ziemlich allgemein angenommen. So werden im Atlantischen Ozean, der bisher allein daraufhin näher untersucht werden konnte, zwei Gruppen unterschieden:

1. Eigentlich tropische Formen, die im Mittelmeer fehlen, sonst jedoch weit verbreitet und gemein, und besonders auch in der Nähe der Meerenge von Gibraltar heimisch sind; diese zeigen eine große Empfindlichkeit gegen Erniedrigung der Oberflächentemperatur, weshalb sie sich im Mittelmeer mit seiner starken Abkühlung im Laufe der Wintermonate nicht akklimatisieren konnten. Sie haben, nach BIGELOW, ein Temperaturminimum von 18° C. und daher auch eine nach Norden wenig ausgedehnte Verbreitung; so fehlen sie z. B. im Golf von Biscaya, nach den Untersuchungen der Research. Zu diesen tropischen Arten rechnet CHUN z. B. *D. dispar*, *Ap. eschscholtzi*, *A. trigona*, *B. bassensis*, *C. vitreus*, *Ag. okeni*, *Ath. melo* und *N. loligo*, denen BIGELOW z. B. noch *Amph. acaule* beifügte.

2. Weniger empfindliche Warmwasserformen mit einem Temperaturminimum von 10° C., die nach Norden bedeutend weiter vordringen, also auch im Golf von Biscaya gefunden werden, und das Mittelmeer bevölkern. Als Beispiel dieser zweiten Gruppe führt BIGELOW u. a. an: *Sph. köllikeri*, *Ap. pentagona*, *G. quadrivalvis*, *Pr. cymbiformis*, *H. luteus* und *Ag. elegans*.

So wurde denn das Mittelmeer direkt als Maßstab genommen für die größere oder geringere Empfindlichkeit der betreffenden Arten gegen Erniedrigung der Oberflächentemperatur. Nach meinen eigenen Untersuchungen ist jedoch das Mittelmeer durchaus nicht dafür maßgebend, denn tatsächlich fehlen diesem eine ganze Anzahl Formen, die

ihrem sonstigen Verhalten nach durchaus keine größere Empfindlichkeit als andere, dort gemeine Arten, erkennen lassen, so z. B. *Ap. eschscholtzi*, die außerhalb des Mittelmeeres meist zusammen mit der ihr so nah verwandten *Ap. pentagona* auftritt und im Atlantischen Ozean sogar nördlicher und südlicher als diese gefangen wurde, im Süden statt beim 20.° s. Br. noch beim 33.° s. Br., im Norden statt beim 35.° n. Br. noch beim 42.° n. Br. Das gleiche ist der Fall bei *A. trigona*, die, obwohl im Mittelmeer unbekannt, im östlichen Atlantischen Ozean am nördlichsten von den dreien, nämlich sogar einmal in der Nordsee, gefangen wurde, hiernach also die geringste Empfindlichkeit gegen Temperaturerniedrigung haben müßte. Desgleichen ist anscheinend die Empfindlichkeit von *D. dispar*, die im Mittelmeer ebenfalls durchaus unbekannt ist, keine größere als jene der gemeinen *D. sieboldi*, nachdem sich die Angabe RÖMERS (1902), daß letztere auch im kalten Wasser des hohen Nordens (Spitzbergen) vorkommt, als ein Irrtum erwiesen hat, und von beiden allein *D. dispar* noch bei Neufundland (BIGELOW) gefunden wurde. Umgekehrt fehlen dem Mittelmeer einzelne Formen, deren Unempfindlichkeit gegen Temperaturerniedrigung unzweifelhaft ist, so z. B. *Dim. arctica*, wie sich dort wiederum auch solche finden, die nach ihrer ganzen sonstigen Verbreitung viel eher als tropische Formen erscheinen, so *Sph. köllikeri* und *G. quadrivalvis*. Die von CHUN und BIGELOW zu den tropischen, spezifisch atlantischen Formen gerechnete *Ag. okeni* wurde von der Gauß noch bis zum 32.° s. Br. erbeutet und auch von mir im Mittelmeer nachgewiesen.

Das Mittelmeer nimmt hiernach eine eigentümliche Stellung bezüglich seiner Siphonophorenfauna ein und muß jedenfalls bei deren thermaler Abgrenzung künftig ganz ausscheiden.

Doch auch die Befunde im Golf von Biscaya und im Benguelastrom, deren Verhältnisse einen gewissen Vergleich mit dem Mittelmeer gestatten müßten, bieten keinerlei Anhaltspunkte für die Unterscheidung CHUNS und BIGELOWS von tropischen und Warmwasserformen. Im Golf von Biscaya wurden bisher nur 5 Calycophoren festgestellt:

<i>G. truncata</i> (SARS),	<i>G. subtilis</i> (CHUN),	<i>D. sieboldi</i> KÖLLIKER,
<i>Pr. diphyes</i> (VOGTT),	<i>H. luteus</i> Q. et G.,	

da die dort ebenfalls nachgewiesenen Arten: *Mg. kochi* und *D. towleri* tatsächlich mit *G. truncata* (SARS) identisch sind, und die seltenen Arten: *Np. thetis* und *Ch. multidentata*, wie die beiden, jedenfalls der Tiefsee angehörenden Hippopodinen ausscheiden. Alle 5 Arten waren dort häufig, am häufigsten natürlich die gemeine *D. sieboldi*, während Physophoren fehlten.

Aus dem Benguelastrom brachte die Gauß dagegen 10 Arten, darunter immerhin 2 Physophoren mit:

<i>Mg. spiralis</i> (BIGELOW) (6mal),	<i>D. sieboldi</i> KÖLLIKER (4mal),
<i>G. australis</i> LESUEUR (1mal),	<i>Dim. arctica</i> (CHUN) (1mal),
<i>G. subtilis</i> (CHUN) (1mal),	<i>Amph. acaule</i> CHUN (1mal),
<i>D. dispar</i> CHAM. et EYS. (5mal),	<i>V. spirans</i> FORSKÅL (6mal),
<i>D. bojani</i> ESCHSCH. (1mal),	<i>Phl. physalis</i> LINNÉ (1mal).

Von diesen 10 Arten wurden allerdings *Ph. physalis* und *D. bojani* bzw. die Eudoxie nur ein einziges Mal und nur je in einem Exemplar gefangen, und zwar an der Grenze des Stromes, die erstere am 5., die letztere am 16. August 1903. Daß sich darunter auch drei sogenannte tropische Arten: *D. bojani*, *D. dispar* und *Amph. acaule* befanden, ist besonders interessant,

ebenso daß die zweite von allen am häufigsten war, außer *Mg. spiralis*; sie wurde nicht weniger als 5mal erbeutet, allerdings meist als Eudoxie. Diese wurde aber während der ganzen Reise nur hier in großen Mengen gefangen, so daß *D. dispar* offenbar im Benguelastrom ziemlich gemein ist. Noch viel zahlreicher war die kleine *Mg. spiralis*, die im Golf von Biscaya fehlte, während das Fehlen der kosmopolitischen, ganz unempfindlichen *G. truncata* ebenso auffallend ist wie umgekehrt das Fehlen der, sonst nahezu gleich weitverbreiteten und gleich unempfindlichen *G. australis* im Golf von Biscaya. Diese Unterschiede in den beiden Fundlisten sind jedenfalls, der Hauptsache nach, zufällige und durch das, ganz allgemein bei Siphonophoren zu beobachtende unregelmäßige und wechselnde Auftreten zu erklären, so daß bei Wiederholung der Untersuchungen bestimmt auch die übrigen Formen gefunden werden, namentlich *Dim. arctica* und *G. australis* im Golf von Biscaya, *G. truncata* und vielleicht *H. luteus* im Benguelastrom. Auffällig ist auch, daß in beiden Gebieten die Abylinen, sowohl die „tropischen“ wie die „Warmwasserformen“ fehlten, ebenso *Pp. porpita*.

Auch die Untersuchung der Verbreitung der einzelnen Arten nach Nord und Süd führt nicht zur Unterscheidung von „tropischen“ und „Warmwasserformen“, wie ein Blick auf die Verbreitungstabelle lehrt, und läßt nur zahlreiche Stufen erkennen, die jedenfalls hauptsächlich mit der Unvollständigkeit unserer Kenntnisse zusammenhängen. Immerhin kann man, wenigstens einstweilen, von etwas empfindlicheren und weniger empfindlichen Warmwasserformen sprechen und zu den ersten unter Calycophoren z. B. *Sph. köllikeri* und *D. bojani* zählen, denn die südlichste Verbreitungsgrenze der letzteren scheint der 20.⁰ s. Br. zu sein und im östlichen Atlantischen Ozean ist sie noch nie nördlich von den Canaren gefunden worden. Sie scheint auch an der ganzen Küste Nordamerikas, abgesehen von den Tortugas, zu fehlen und dringt im Pazifischen Ozean, nach den neuesten Untersuchungen, nur selten noch bis nach Japan vor, da sie in BIGELOWS Material von der Albatross-Expedition (1913) fehlte. Immerhin fand sie DOLFLEIN wenigstens in einigen Exemplaren in der Sagamibucht. Unter Physophoren erscheint *Phl. physalis* als besonders empfindlich. Aber eigentliche tropische Formen sind sie auch nicht, nachdem wenigstens einmal im Benguelastrom die Eudoxie von *D. bojani* und einmal *Phl. physalis*, und bei Cape Cod noch *Sph. köllikeri* gefunden wurden. Nicht einmal *Cer. sagittata* ist eine empfindlichere Form, da sie im Süden bis unter dem 36.⁰ s. Br. zur Beobachtung kam. So erscheint denn die Siphonophorenfauna des warmen Wassers im Atlantischen Ozean als eine im ganzen durchaus einheitliche, wenn man von den ganz seltenen Arten und den vielen, noch recht problematischen Physophoren absieht.

Das gleiche ist beim Indischen und Pazifischen Ozean der Fall, namentlich nach den Untersuchungen der beiden Albatross-Expeditionen (BIGELOW 1911b und 1913) und meinen eigenen des DOLFLEINSCHEN Materials aus Japan, da im kalten Humboldtstrom und teilweise bis hinauf nach Japan die gleichen Arten wie im warmen Wasser des mittleren Pazifischen Ozean festgestellt wurden. Daß im Zentrum des Humboldtstroms, im Gegensatz zum Benguelastrom, von der Albatross lediglich *G. australis* und selbst diese nur ein einziges Mal erbeutet wurde, ist sicherlich nur ein Zufall.

Die Siphonophoren der arktischen und antarktischen Kaltwasserzone.

Noch mehr hat sich das Bild der Siphonophorenfauna der beiden Kaltwasserzonen, der nördlichen und der südlichen, durch die vorliegenden Untersuchungen verändert, als das der Warmwasserzone. Von den vier Arten, welche CHUN (1897 b) und RÖMER (1902) als hochnordisch bezeichneten, die niemals in den warmen Süden vordringen, haben sich nicht weniger denn drei, und zwar *G. truncata*, *G. biloba* und *Dim. arctica*, als Kosmopoliten im weitesten Sinne des Wortes erwiesen und damit als vollständig unabhängig von der Temperatur, denn *G. biloba* ist identisch mit *G. australis*. Und gerade von der dritten hatte vor kurzem noch BIGELOW (1911 b) gesagt, sie sei die einzige Siphonophore, von der ohne Zögern erklärt werden könne, daß sie auf die arktischen und subarktischen Regionen beschränkt ist. Allerdings erstreckt sich, nach den Untersuchungen der Gauß, nur bei *G. truncata* und *Dim. arctica* das Verbreitungsgebiet bestimmt von einem Polarmeer zum anderen, während *G. australis* nicht mehr südlich vom 35.⁰ s. Br. gefunden wurde, doch läßt sich mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß auch sie in der Antarktis oder mindestens in der Subantarktis vorkommt.

Die beiden nordischen Galeolarien sind, nach meinen Untersuchungen, unterschiedslos in der ganzen Warmwasserzone verbreitet und hier ebenso gemein wie im hohen Norden, und beide, besonders *G. truncata*, auch sehr gemein im Mittelmeer — falls auch die mittelländische *G. turgida* GEGENBAUER mit *G. australis* identisch ist, wie kaum noch zweifelhaft ist und auch BIGELOW für möglich gehalten hat. *Dim. arctica* dagegen fehlt im Mittelmeer; sie ist bisher auch noch niemals im tropischen Pazifischen Ozean noch im Malayischen Archipel gefunden worden, dafür aber nicht weniger wie 7mal von der Gauß im mittleren Atlantischen Ozean. Hiernach ist sie anscheinend in der Warmwasserzone seltener als die beiden Galeolarien.

Umgekehrt ist in der Antarktis *Dim. arctica* die gemeinste Siphonophore überhaupt, während sie in der Arktis bisher relativ selten und spärlich gefunden wurde; allerdings kommt sie anscheinend allein von den dreien im Barents-Meer und im Grönlandischen Meer vor, nach den ausgedehnten Untersuchungen von LINKO und der Belgica (DAMAS et KOEFOED). Auch um Spitzbergen (RÖMER und SCHAUDINN) und im Karajak-Fjord (VANHÖFFEN) wurde nur sie gefunden. Im Berings-Meer wiederum sind *Dim. arctica* und *G. truncata* von der Albatross-Expedition (BIGELOW 1913) nahezu gleich häufig erbeutet worden, *G. australis* dagegen weder dort noch überhaupt nördlich vom 40.⁰ n. Br. Das war aber jedenfalls nur ein Zufall, nachdem diese Expedition alle drei noch bei Süd-Japan, also viel südlicher, fing. So bleibt von den vier hochnordischen Siphonophoren CHUNS und RÖMERS nur *Cupulita (Nanomia) cara* (A. AGASSIZ), wie seinerzeit von den vier Ctenophoren, die FABRICIUS und VANHÖFFEN als typisch arktisch bezeichneten, nur *Mertensia ovum* FABRICIUS und *Bolina infundibulum* MARTENS übrig. Während aber letztere tatsächlich hochnordische Arten zu sein scheinen, die nie im warmen Wasser vorkommen, ist das bei der Siphonophore kaum der Fall, denn sie ist nach allem sehr wahrscheinlich identisch mit der, auch im Mittelmeer heimischen Warmwasserform: *Steph. bijuga* (D. CHIAJE) = *Hal. pictum* (METSCHNIKOFF) = *Anthemodes canariensis* HAECKEL, mit denen sie schon BEDOT (1892) und SCHNEIDER (1898) vereinigten (Näheres BIGELOW 1911 b, S. 283). In dem Falle ist auch sie eine absolut kosmopolitische, gegen Temperatur ganz unempfindliche und weitverbreitete Form, die sowohl im hohen Norden, wo sie von MOSS (1878) noch im Robeson-Kanal, am Ausgang des

Smith-Sund, gefunden wurde, bei den Canaren und in West-Indien heimisch ist, ebenso auch im tropischen Pazifischen Ozean. Definitiv wird sich das jedoch, wie BIGELOW mit Recht bemerkt, erst entscheiden lassen nach direktem Vergleich der beiden, jedenfalls sehr nahe verwandten Arten. Fraglich bleibt es dann immer noch, ob *Cupulita cara* im Indischen, Südatlantischen und nördlichen Pazifischen Ozean vorkommt, wo sie bisher noch nicht gefunden wurde. Daß sie in der Antarktis fehlt, dürfte dagegen sehr wahrscheinlich sein, da die Gauß nicht einmal Bruchstücke von ihr mitbrachte, was sonst doch wohl der Fall gewesen wäre.

Das Auftreten der kosmopolitischen Arten ist allerdings ein außerordentlich wechselndes und jedenfalls nur, oder hauptsächlich nur dadurch das vollständige Fehlen bzw. die große Spärlichkeit bald der einen, bald der anderen an den verschiedenen Stationen zu erklären. So kamen bisher im Benguelastrom nur *Dim. arctica* und *G. australis* zur Beobachtung (Gauß), wie früher bemerkt, bei Grönland (GEGENBAUER und VANHÖFFEN) nur *G. truncata* und *Dim. arctica*, im Golf von Biscaya (BIGELOW) dagegen nur *G. truncata*, bei Spitzbergen *Dim. arctica* (RÖMER und SCHAUDINN) und zudem recht selten und spärlich, während sie alle bei der Bären-Insel fehlten. Im Malayischen Archipel und im östlichen tropischen Pazifischen Ozean sind wiederum nur die beiden Galeolarien, in Westindien sogar nur *G. truncata* gefunden worden, bei den Canaren dagegen diese und *Dim. arctica*. Das alles wird in der Hauptsache auf Zufall beruhen und mahnt jedenfalls zu größter Vorsicht bei der Verwertung negativer Befunde.

Neben der hochnordischen Fauna unterschied RÖMER (1902, S. 182) noch eine Fauna des nördlichen, gemäßigten Atlantik, deren Repräsentanten im kalten Norden wie im warmen Süden fehlen. Er rechnete zu dieser 5 Arten, außer *G. truncata*, die er, im Gegensatz zu CHUN, nicht als hochnordische bezeichnete, da sie weder in den arktischen Gebieten noch in den kalten Strömungen der nordamerikanischen Küste gefunden worden war. Diese 5 Arten sind: *Mg. atlantica* CUNNINGHAM, *Circalia stephanomia* HAECKEL, *Ag. elegans* FEWKES, *Stephan. corona* HAECKEL und *Ph. borealis* SARS. Aber die beiden HAECKELSchen Formen sind ganz seltene Arten, deren wenige Fundstellen keinen Rückschluß auf ihr Verbreitungsgebiet zulassen. *Mg. atlantica* ist eine Warmwasserform, da sie von der Albatross auch im östlichen tropischen Pazifischen Ozean bis hinunter zum 10.^o s. Br. nachgewiesen wurde. Das gleiche gilt jedenfalls von *Ag. elegans*, die nach BIGELOW identisch ist mit *Agp. sarsi* KÖLLIKER, welche im mittleren Atlantischen Ozean und auch im Mittelmeere gemein ist und von BIGELOW selbst noch im östlichen tropischen Pazifischen Ozean nachgewiesen wurde. An der Richtigkeit dieser Identifikation, die ich aus Mangel an entsprechendem nordischen Vergleichsmaterial nicht nachprüfen konnte, ist sicher nicht zu zweifeln, nach dem, was wir jetzt über die weite Verbreitung der meisten Siphonophoren wissen. *Ph. borealis* dagegen ist offenbar identisch mit der mittelländischen und canarischen *Ph. hydrostatica* FORSKÅL nach den Untersuchungen von CHUN (1897 b, S. 39), LENS und VAN RIEMSDIJK (1908, S. 86), BIGELOW (1911, S. 292) und meinen eigenen in Villefranche und am Berliner Museum. Das hatte schon CHUN 1887 angenommen, ebenso wie LINKO. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich also im Atlantischen Ozean mindestens vom 74.^o n. Br. (RÖMER 1902, S. 179 und LINKO 1907) bis zum Äquator (Plankton-Expedition). Im Malayischen Archipel wurde sie von der Siboga-Expedition, im östlichen tropischen Pazifischen Ozean von der Albatross-Expedition gefunden. So gehört auch *Ph. hydrostatica* zu den kosmopolitischen, gegen Temperatur ganz

unempfindlichen Formen. Es läßt sich bestimmt erwarten, daß sie, wie *Steph. cara-bijuga*, mit der Zeit auch noch weiter südlich gefunden wird, obwohl sie in der Antarktis zu fehlen scheint.

Zu diesen kosmopolitischen Arten kommen drei neue hinzu: *H. serratus*, *Th. crystallina* und *Eud. galatea*. Erstere wurde nicht nur wiederholt von der Gauß in der Antarktis, im mittleren Atlantischen Ozean und einmal im Indischen Ozean erbeutet, sondern auch von der Albatross im nördlichen Pazifischen Ozean (BIGELOW 1913 *Vogtia pentacantha*) bis hinauf ins Beringsmeer. Aus der Karte ist das zu ersehen. *Th. crystallina* dagegen wurde bisher nur zweimal beobachtet, in der Antarktis und dann an der Oberfläche entweder bei Port Natal oder aber etwas südlich von St. Helena. *Eud. galatea* ist um so gemeiner, und bildet insofern ein Gegenstück zu *G. australis* als sie nicht nur in der Antarktis, sondern von der Gauß auch im Indischen Ozean und wiederholt im Atlantischen Ozean bis hinauf zu den Cap Verden gefangen wurde. Weiter nördlich fehlte sie. So ist sie ebenfalls eine weitverbreitete Art, wenn sie auch im nördlichen Polargebiet zu fehlen scheint. Wahrscheinlich handelt es sich aber nur bei den beiden letzteren um absolut kosmopolitische, gegen Temperatur ganz unempfindliche Formen, während die erstere eine ausgesprochene Kaltwasserform ist, trotz ihrer außerordentlichen Verbreitung. Weiter unten werde ich das begründen. Scheiden wir sie aus, dann setzt sich die Liste der absolut kosmopolitischen Formen vorläufig wie folgt zusammen:

<i>G. truncata</i> (SARS),	<i>Eud. galatea</i> n. sp.,
<i>G. australis</i> LESUEUR,	<i>Ph. hydrostatica</i> FORSKAL,
<i>Dim. arctica</i> (CHUN),	<i>Cupulita (Nanomia) cara</i> (A. AGASSIZ)
<i>Th. crystallina</i> n. sp.	= <i>Steph. bijuga</i> D. CHIAJE.

Von diesen 7 Arten sind aber nur zwei, soweit wir wissen, beiden Polargebieten gemeinsam, während zwei nur in der Antarktis und drei nur in der Arktis gefunden wurden.

Eine eigene Siphonophorenfauna scheint also den arktischen und subarktischen Gebieten zu fehlen, im Gegensatz zu den bisherigen Angaben, wenn auch nicht ausgeschlossen ist, daß dort noch die eine oder andere Art gefunden werden wird, doch dürfte es sich dabei wahrscheinlich nur um kleine oder sehr seltene Arten handeln, da sie sonst wohl schon gefunden worden wären.

Über die Siphonophoren der Antarktis und Subantarktis war bisher nichts bekannt. Nunmehr hat sich gezeigt, daß sie nicht nur einen ganz überraschenden Formenreichtum, sondern wider alles Erwarten auch hochorganisierte Arten aufweisen. Außer den vier echten Kosmopoliten und den kosmopolitischen Kaltwasserformen:

<i>G. truncata</i> (SARS),	<i>Eud. galatea</i> n. sp.,
<i>Dim. arctica</i> (CHUN),	<i>H. serratus</i> n. sp.
<i>Th. crystallina</i> n. sp.	

finden sich dort nicht weniger als 8 Arten, die alle neu sind, nämlich:

<i>D. antartica</i> ,	<i>Steph. convoluta</i> n. spec.
<i>Cryst. amygdalina</i> ,	<i>Steph.?</i> spec. ?
<i>Pyr. vanhoffeni</i> ,	<i>Physonecta?</i> <i>digitata</i> .

Ferner wurden Bruchstücke wahrscheinlich von Rhizophysiden erbeutet, die jedenfalls beweisen, daß die Physophoren dort auch sonst noch vertreten sind.

Von diesen 6 Arten sind wahrscheinlich drei: *D. antarctica*, *Pyr. vanhoffeni* und *Steph. con-*

voluta, die sehr häufig gefunden wurden, endemische, typisch antarktische Arten, deren Verbreitungsgebiet sich nordwärts nicht oder normalerweise nicht über den 50.⁰ s. Br. zu erstrecken scheint. Ob das auch bei *Steph.?* *spec.* der Fall ist, bleibt ungewiß, da sie nicht einmal näher bestimmt werden konnte. Das gleiche gilt von *Physonecta (?) digitata*, die einstweilen nur durch ihren höchst merkwürdigen Tentakelapparat bekannt ist, ebenso von der interessanten Übergangsform: *Cryst. amygdalina*, die beide nur ein einziges Mal gefangen wurden.

Ob die antarktischen Arten, die kosmopolitischen wie die endemischen, auch zirkumpolar sind, ist eine Frage, die sich vorläufig nicht bestimmt beantworten läßt, denn aus der Antarktis sind Siphonophoren bisher lediglich aus dem beschränkten Forschungsgebiet der Gauß bekannt. Aus der Arktis liegen Beobachtungen nur aus dem atlantischen Gebiet, inklusive Baffinsbay und Barents-Meer vor und ferner aus dem Berings-Meer, hier zudem nur von einer einzigen Expedition (Albatross 1913). Aus der ganzen, verbindenden arktischen Zwischenstrecke ist von Siphonophoren nicht ein einziger Fund bekannt. Da zudem beiden Gebieten des hohen Nordens allein *G. truncata* und *Dim. arctica* gemeinsam sind, können vorläufig nur diese als zirkumpolar im herkömmlichen Sinne des Wortes bezeichnet werden, während *G. australis*, *Ph. hydrostatica* und *Steph. cara* lediglich in ersterem, *H. serratus* in letzterem nachgewiesen wurden. Trotzdem ist es kaum zweifelhaft, daß auch sie zirkumpolar sind, nachdem man sie, allerdings mit Ausnahme von *Steph. cara*, im Atlantischen und Pazifischen Ozean feststellen konnte. Somit findet der, von MAAS für Medusen (1906) aufgestellte Satz: daß rein arktische Arten auch zirkumpolar sind, und umgekehrt nichtzirkumpolare, nordische Arten auch nicht rein arktisch sind auf Siphonophoren ebensowenig wie auf Ctenophoren (MOSER 1910) Anwendung, indem auch bei diesen die mutmaßlich zirkumpolaren Formen oder wenigstens ein Teil von ihnen nicht rein arktisch sind.

Im Gegensatz zu MAAS (1900, S. 514) halte ich ferner für sehr wahrscheinlich, daß ganz allgemein von einer Zirkumpolarität im absoluten Sinne nur im Süden die Rede sein kann, während sie im Norden eine beschränkte ist, indem die großen Lücken hier in der Verbreitung der einzelnen Arten, z. B. im Nordsibirischen Meer, durchaus nicht allein auf „Mangel an Suchern“ beruhen, sondern einen anderen Grund haben und positiv vorhanden sind. Das soll aber in einem besonderen Kapitel besprochen werden.

Die Abgrenzung der polaren Kaltwasserzonen und der zirkumtropen Warmwasserzone.

Im Atlantischen Ozean konnte CHUN 1897 eine Abgrenzung der arktischen Kaltwasser- und der zirkumtropischen Warmwasserzone noch nicht vornehmen, da alle genaueren Angaben fehlten, wie weit die nordischen, pelagischen Bewohner nach Süden, wie weit die nördlichen nach Norden vordringen. Und über die Fauna der südlichen Hemisphäre kannte man nur die Beobachtungen der Challenger und der Plankton-Expedition, welche nicht über den 10.⁰ s. Br. hinausgingen. Noch schlimmer stand es mit dem Pazifischen Ozean; hier lagen nur ganz vereinzelte Beobachtungen und lediglich aus den Tropen vor, desgleichen im Indischen Ozean, so daß alle Anhaltspunkte selbst für eine ungefähre Beurteilung der Ausbreitung der Warmwasser- und Kaltwasserfauna fehlten. Die vergangenen 15 Jahre haben auch hierin einen großen Umschwung gebracht, so daß wir uns nunmehr im ganzen ein ziemlich genaues Bild der longitudinalen Verbreitung der holoplanktonischen Lebewelt der drei Ozeane machen können.

a) Die arktische Kaltwasserzone und die zirkumtropische Warmwasserzone.

Als Südgrenze der arktischen Siphonophoren im Atlantischen Ozean bezeichnete RÖMER (1902), namentlich auf Grund der Untersuchungen von L. AGASSIZ und FEWKES (1888, S. 210—211), der Deutschen Plankton-Expedition und seiner eigenen Untersuchungen während der Spitzbergen-Expedition, eine Linie, die etwa New York mit der nordfranzösischen Küste verbindet, also im Westen beim 40° n. Br., im Osten ungefähr beim 46° n. Br. liegt. Die Wahl dieser Grenze wurde einerseits bestimmt durch die rein arktischen Arten, als welche er nur *G. biloba*, *Dim. arctica* und *Steph. (Nanomia) cara* betrachtete, die diese Grenze nicht überschreiten, selbst wenn sie mit den kalten Strömungen weit nach Süden, den atlantischen Küsten Nordamerikas entlang verschleppt werden, andererseits durch das Gros der atlantischen Warmwasser-Siphonophoren, das nach Norden nicht über diese Linie hinausgeht (1902, S. 172). Die Fundy-Bai an der amerikanischen Küste weist nämlich, nach diesen Forschern, durchaus arktischen Charakter auf, während dagegen die Narragansett-Bai eine ausgesprochene Warmwasserfauna besitzt, indem nordische Arten nur selten noch bis dorthin vordringen. So wird ganz allgemein der dazwischenliegende Cap Cod als Grenze beider Gebiete bezeichnet. Im östlichen Atlantischen Ozean nehmen dagegen die Warmwasserformen, nach CHUN (1897 b), bereits bei den Azoren erheblich ab und fehlen vollständig in der Höhe des Golfes von Biscaya. Ein kleiner Teil der südlichen Arten allerdings, jedoch kaum ein Zehntel, dringt noch über diese Grenze nordwärts, einige wenige sogar, nach den Untersuchungen der Plankton-Expedition, bis zum hohen Norden; so geht z. B. *N. loligo* bis zur Grenze des Golfstromes und der Irminger-See, *D. sieboldi* bis zur Olgastraße, nach dem Fund KÜKENTHAL und WALTERS, so daß weitere Überraschungen, nach RÖMER, durchaus nicht ausgeschlossen seien.

Auf einen ganz anderen Standpunkt stellte sich BIGELOW (1911 b, S. 376, 382). Er teilte den Atlantischen Ozean der nördlichen Hemisphäre — über die südliche lagen auch damals ausreichende Untersuchungen noch nicht vor — in vier Zonen, die durch die Sommer-Isothermen begrenzt sind:

1. eine tropische Zone, auf welche die eigentlich tropischen Warmwasserformen beschränkt sind und deren Nordgrenze durch die Isotherme von 20° C. gekennzeichnet ist. Diese Grenze fällt zusammen mit der Grenze RÖMERS zwischen den arktischen und Warmwasserfaunen, nur daß sie im Osten etwas tiefer ansetzt, nämlich an der Küste Nordspaniens statt Nordfrankreichs, also den Golf von Biscaya nicht mehr einschließt;

2. eine arktische Zone, deren Südgrenze gebildet wird durch die Isotherme von $7,2^{\circ}$ C., also durch eine Linie, die östlich vom Weißen Meer ansetzt, bogenförmig in weitem Abstand von der norwegischen Küste nach Süden, unter Ausschluß von Island verläuft, und dann quer durch den Atlantischen Ozean zur Südspitze Grönlands geht. Von hier aus umfaßt sie, nach Norden ausbiegend, die ganze Davisstraße bei etwa 64° n. Br., folgt nach Süden dem Ostrand der kalten Labradorströmung und endet bei Neufundland, also unter dem 50° n. Br.

Die weite Strecke zwischen beiden Grenzen teilt BIGELOW durch die Isotherme von $14,4^{\circ}$ C. in eine nördliche und südliche Hälfte, also durch eine Linie, die schräg von Bergen über die Shetlands-Inseln zur Südspitze Neufundlands geht, ungefähr vom 60° n. Br. zum 46° n. Br. Die südliche Hälfte bezeichnete er dabei

3. als temperierte Zone, in der sich die eigentlich tropischen Warmwasserformen nicht mehr finden, die nördliche

4. as boreale Zone, in der die Warmwasserformen mit sehr weiter Temperaturgrenze vorkommen, ohne eigentlich eurytherm zu sein, da sie in der Arktis nicht mehr existieren können. Als eine

5. Zone betrachtete er dann das Mittelmeer.

Diese Grenzen, die sich alle auf die wärmsten Monate des Jahres beziehen, wählte er, weil die große Mehrzahl der Siphonophoren Warmwasserformen sind und in der warmen Jahreszeit daher viel weiter nach Norden, besonders im Bereich des Golfstromes, vordringen wie in der kalten.

Über die Verbreitung der Kaltwasser- und Warmwasserformen im Pazifischen Ozean konnte auch BIGELOW Näheres nicht aussagen, sondern nur feststellen, daß die beiden Gattungen *Porpita* und *Velella* hier über den ganzen tropischen und subtropischen Teil verbreitet sind und ihre beiden Verbreitungsgrenzen innerhalb der Isothermen von 20° C. für die wärmsten Monate des Jahres liegen. Diese entsprechen also auf der nördlichen Hemisphäre einer Linie, die San Francisco mit der Insel Hokkaido verbindet, auf der südlichen von Aguja Point über Neu-Seeland zur Baßstraße geht.

In noch anderer Weise verfuhr MEISENHEIMER bei den Pteropoden (1905 und 1906), auf Grund der Ergebnisse seiner Untersuchungen des Materials der Spitzbergen-Expedition und der Deutschen Südpolar-Expedition. Nach sorgfältiger Berücksichtigung aller Verhältnisse teilte er den Atlantischen Ozean in fünf Zonen ein, so daß auf jede Hemisphäre nicht zwei Zonen wie bei RÖMER und nicht vier Zonen wie bei BIGELOW, sondern drei Zonen fallen, da die zirkumtropische Zone beiden Hemisphären gemeinsam ist.

Die erste Zone umfaßt die Warmwasserformen. Ihre Nordgrenze deckt sich ungefähr mit der Nordgrenze BIGELOWS der tropischen Arten, denn sie geht vom Kap Finisterre an der spanischen Küste, dem Nordrand der Westwinddrift und dem Westrand des Golfstromes entlang, in leichtem Bogen zum Kap Hatteras an der nordamerikanischen Küste, also vom 44° n. Br. zum 40° n. Br. Diese Grenze fällt aber bei MEISENHEIMER nicht mit der Grenze des atlantischen Kaltwassergebietes zusammen wie bei RÖMER, sondern es liegt zwischen beiden, wie bei BIGELOW, ein weites Gebiet, das er jedoch im Gegensatz zu letzterem als einheitliche zweite Zone betrachtet und glücklich als Mischgebiet bezeichnet. Im Norden wird dieses Mischgebiet von der dritten Zone, dem arktischen Gebiet, abgegrenzt durch eine Linie, die mit der betreffenden nördlichsten Linie BIGELOWS identisch ist,

nur daß sie das Weiße Meer nicht mehr einschließt, sondern etwas östlich vom Nordkap an der norwegischen Küste, also unter dem 72° n. Br. ansetzt, ferner Island ausschließt, und drittens im Westen einen weiten Bogen um Neufundland beschreibt. Dann nähert sie sich der Nordgrenze der Warmwasserzone allmählich stark, um erst auf dem 44° n. Br. an der nordamerikanischen Küste zu enden. So bleibt im Westen nur ein schmaler Streifen Übergangsgebiet übrig. Dieses Übergangsgebiet weist, nach MEISENHEIMER, bei Pteropoden entschieden nähere Beziehungen zur eigentlich arktischen wie zur zirkumtropischen Zone auf und ist geographisch definiert durch die Ausbreitung der nördlichen Ausläufer des Golfstromes; faunistisch weist es Überläufer einerseits aus der zirkumtropischen Warmwasserzone, andererseits aus der arktischen Kaltwasserzone auf und enthält bei Pteropoden eine rein endemische Art: *Limacina retroversa*.

Desgleichen teilt MEISENHEIMER den Pazifischen Ozean in fünf Zonen und läßt dabei auf der nördlichen Hemisphäre die Grenzlinie der zirkumtropischen Region im Gelben Meer ansetzen, dem Westrand des Kuroshio bis mindestens zum 40° n. Br. folgen und dann innerhalb der Westwindtrift quer hinüber bis zur nordamerikanischen Westküste auf etwa 45° n. Br. verlaufen, wo sie etwas südlich von Vancouver endet.

Das nordpazifische Übergangsgebiet, das im Gegensatz zum nordatlantischen wenig scharf charakterisiert ist und die nördlichen Ausläufer des Kuroshio umfaßt, enthält faunistisch neben einem Überläufer aus der Warmwasserzone, *Pneumoderma pacificum*, die beiden arktischen Pteropoden *Limacina helicina* und *Clione limacina*. Eine eigene Form fehlt dagegen scheinbar. Seine Nordgrenze wird gebildet durch die Küsten der Kurilen, Kamchatkas und der Aleuten. Jenseits dieser Linie erstreckt sich auch hier das arktische Gebiet.

Meine eigenen Untersuchungen haben, wie früher besprochen, zu der Feststellung geführt, daß bei Siphonophoren eine Abgrenzung von tropischen und Warmwasserformen, wie sie BIGELOW versucht, nicht durchführbar ist. Deshalb muß im nördlichen Atlantischen Ozean jedenfalls seine eine Grenzlinie fallen, aber nicht die südlichste, durch die Isotherme von 20° C. gegebene, sondern die folgende, die das Mischgebiet MEISENHEIMERS halbiert, denn es ist doch wohl richtiger, die Nordgrenze der Warmwasserformen so zu legen, daß damit jenes Gebiet bezeichnet ist, in dem sie sich ständig, unabhängig von den Jahreszeiten, befinden, nicht aber jenes Gebietes, in das sie nur periodisch, nämlich im Sommer, mit der Ausbreitung des Golfstromes vordringen. Die Nordgrenze der Warmwasserformen im Atlantischen Ozean möchte ich dann im Osten wie RÖMER an der Küste Nordfrankreichs beginnen lassen, nicht wie MEISENHEIMER und BIGELOW erst an der spanischen Küste, damit sie noch den Golf von Biscaya umschließt, da nach den Untersuchungen des Research dort jedenfalls die weniger empfindlichen Warmwasserformen wie *D. sieboldi*, *Pr. diphyes* und *G. subtilis* heimisch sind. Im Westen lasse ich dagegen wie MEISENHEIMER die Linie bis zum Cap Hatteras hinabgehen (siehe Karte). Diese Abgrenzung entspricht auch meinen Befunden bei Ctenophoren (MOSER 1910).

Die weitere Abgrenzung des nördlichen Atlantik ist bei Siphonophoren insofern schwer, als eine eigentlich arktische Fauna, wie wir gesehen, nicht vorhanden ist, sondern die im Norden heimischen Arten wahrscheinlich ausnahmslos kosmopolitisch sind und bis zum Äquator oder sogar über diesen hinaus vorkommen. Die Nordgrenze des Mischgebietes, die ich wie MEISENHEIMER führe, nur daß sie bei mir, wie bei BIGELOW, im Westen Neufundland berührt, da dort noch *D. dispar* gefunden wurde, bezeichnet also eigentlich nur die letzte Ausbreitungsgrenze der Warmwasserformen nach Norden, nicht aber die südliche Grenze arktischer Arten. Zudem ist selbst in diesem beschränkten Sinne die Grenze nur teilweise zutreffend, indem die nördliche Ausbreitung der einzelnen Warmwasserformen eine sehr verschiedene ist und stufenweise Unterschiede erkennen läßt. So ist eine allmähliche Abnahme der Warmwasserformen im Westen von den Azoren an, wie sie CHUN festgestellt hat, unbestreitbar vorhanden und kommen offenbar viele Formen nördlich von Spanien, so z. B. *D. dispar* und die Abylinen, nicht mehr oder nur ganz ausnahmsweise vor, andere, wie *H. luteus* und *D. sieboldi*, nur bis höchstens zum 48° n. Br., während

andere wie *Velella* und *Physalia* bis zu den Küsten Englands und Irlands und selbst bis zu den Hebriden vordringen, noch andere wie *Agalmopsis elegans*, bis nach Floroe, Norwegen oder, wie *Nectalia loligo*, sogar bis in die Nähe von Island. Desgleichen im westlichen Atlantik, wo eine ganze Anzahl Warmwasserformen, so z. B. *D. mitra*, *Ap. eschscholtzi*, *A. trigona* und *D. bojani* noch niemals nördlich vom 25.⁰ n. Br., also z. B. an den Küsten Nordamerikas, gefunden wurden, während *D. dispar* dort noch bis mindestens zum 42.⁰ n. Br. heimisch ist und sogar bei Neufundland vor kommt.

Eine Verschleppung der Warmwasserformen durch den Golfstrom noch bis hinauf in das nördliche Eismeer findet, im Gegensatz zu Medusen (MAAS 1906), bei Siphonophoren ebensowenig wie bei Ctenophoren (MOSER 1910) statt oder ist wenigstens bisher niemals festgestellt worden; aber Überraschungen sind nicht ausgeschlossen, wie schon RÖMER bemerkte.

Sehr merkwürdig und vorläufig ganz unverständlich ist, wie gleich hier noch erwähnt sei, die Tatsache, daß die kosmopolitischen Arten im westlichen Atlantischen Ozean, also an den Küsten Nordamerikas und überhaupt gänzlich fehlen bis auf *Steph. cara*, die von der Narragansett Bay bis zur Lady Franklin Bay beobachtet wurde, und *G. truncata*, welch letztere aber bisher ausschließlich in Westindien gefunden wurde. Selbst die, im hohen Norden und im Osten relativ gemeine *Dim. arctica* ist hier noch nie zur Beobachtung gekommen (siehe Karte), während z. B. die kosmopolitischen Ctenophoren *Beroe cucumis* und *Pleurobrachia pileus* sehr gemein sind. Sogar die beiden zarten arktischen Ctenophoren: *Mertensia* und *Bolina hydatina* (MOSER 1910), wie die arktischen Pteropoden *Limacina helicina* und *Clione limacina* (MEISENHEIMER 1906) gelangen, durch den Labradorstrom verschleppt, noch zum Cap Cod und darüber hinaus. Etwas Ähnliches werden wir auf der südlichen Hemisphäre finden. Auch hieraus geht, meiner Ansicht nach, hervor, daß die Temperatur an und für sich eine sehr untergeordnete Rolle bei der horizontalen Verbreitung der Siphonophoren spielt und ganz andere Faktoren hierbei in Betracht kommen, wie allein schon ein Vergleich der Siphonophorenfauna des Mittelmeeres und des Atlantik lehrt. Jedenfalls ist die Unempfindlichkeit gegen Temperatur, die bei den kosmopolitischen Arten einen so hohen Grad erreicht, bei den Warmwasserformen ebenfalls eine ungewöhnliche, nachdem ab und zu ausgesprochene Warmwasserformen, wie z. B. *Ag. elegans*, die im Mittelmeer, im Malayischen Archipel und im östlichen tropischen Pazifischen Ozean heimisch sind, noch bei Neufundland, an der Schottischen Küste, in der Nordsee und selbst bei Floroe, Norwegen, gefunden werden, wo der Golfstrom bereits eine erhebliche Abkühlung erfahren hat. Besonders erstaunlich ist in dieser Beziehung der Fund von *A. trigona* in der Nordsee durch FRIES. Hier scheinen sonst Siphonophoren überhaupt nicht heimisch zu sein und nur manchmal *Dim. arctica* aus den norwegischen Gewässern oder aus dem Skagerrak, wo sie nach den Untersuchungen von DAMAS und KOFOED (1907) durchaus heimisch ist, in die norwegische Rinne einzuwandern. Im Skagerrak tritt im Sommer auch *Ph. hydrostatica*, und zwar ganz regelmäßig, auf, indem sie aus dem Atlantischen Ozean durch den Färöer-Shetland-Kanal dorthin gelangt (DAMAS 1909). Bis in die Ostsee und selbst in das Kattegatt scheinen dagegen Siphonophoren nicht mehr vorzudringen, wenigstens habe ich keinen einzigen Bericht darüber gefunden.

Im Pazifischen Ozean dürfte die, von MEISENHEIMER bei Pteropoden festgestellte Nordgrenze der Warmwasserformen auch bei Siphonophoren eine gewisse Berechtigung haben, nach den

Ergebnissen der Untersuchungen BIGELOWS (1913) und DOFLEINS (MOSER), insofern ihr Gros, darunter *Velella*, *Porpita* und *Physalia*, nur bis zur japanischen Küste vordringt. Dagegen lässt sich ein Mischgebiet nördlich dieser Grenze nicht oder wenigstens vorläufig nicht von dem arktischen Gebiet unterscheiden, denn einerseits sehen wir ein stufenweises Vordringen der einzelnen Warmwasserformen bis tief in das Beringsmeer hinein: so begegnen wir im Westen *Praya* ohne Unterbrechung bis dorthin, während die Abylinen, *D. dispar* und *D. sieboldi* nicht höher als bis zum Ostchinesischen Meer vorkommen. Andererseits fehlen auch hier rein arktische Formen vollständig, während sich die kosmopolitischen Formen sowohl im Beringsmeer, wie im Ochotskischen und Ostchinesischen Meer und an den Küsten Süd-Japans finden; ebenso wie wir sie weiter südlich (siehe Karte) im Malayischen Archipel antreffen. Oder es müßte das Beringsmeer, das MEISENHEIMER zur Arktis rechnet, noch zum Mischgebiet gehören und die Grenze zwischen beiden viel höher liegen, vielleicht bei 65° n. Br., also quer durch die Beringstraße gehen. Vorläufig lässt sich hierüber nichts Bestimmtes sagen, da wir, im Gegensatz zu Pteropoden, nicht einen einzigen Siphonophorenfund aus dem nördlichen Beringsmeer, geschweige denn nördlich der Beringstraße zu verzeichnen haben.

Vergleichen wir den nördlichen Pazifik mit dem nördlichen Atlantik, so finden wir ebenfalls gewisse, noch ganz unerklärliche Merkwürdigkeiten; z. B. fehlt anscheinend die im Atlantik so gemeine *G. australis* im Pazifik nördlich von der Warmwasserlinie vollständig, findet sich dagegen *H. serratus*, der im Atlantik recht selten ist und dort bisher überhaupt nicht nördlich vom 20° n. Br. gefunden wurde, bis hinauf in das Beringsmeer, wo er sogar recht gemein zu sein scheint, während *Ph. hydrostratica* überhaupt nicht im Pazifischen Ozean gefunden wurde. Vieles ist sicher nur durch den Zufall bzw. das ganz wechselnde Auftreten der Siphonophoren, also die Unvollständigkeit unserer Kenntnisse zu erklären, und wird eine bessere Durchforschung der betreffenden Gebiete das Bild ihrer Verbreitung noch erheblich ändern.

Ob die absolut kosmopolitischen Arten *Dim. arctica*, *G. truncata* und *G. australis* in den wärmeren Regionen des nördlichen Pazifik, also z. B. an den Küsten Süd-Japans heimisch sind, oder nur mit dem kalten Kurilenstrom aus dem Norden durch das Beringsmeer dorthin verschleppt werden, wie BIGELOW glaubt, da sie sich nicht im Albatross-Material (1913) von der Ostküste Süd-Japans fanden, lässt sich noch nicht definitiv beantworten. Es ist aber jetzt um so wahrscheinlicher, nachdem *Dim. arctica* nicht nur von DOFLEIN in der Sagamibucht, sondern von der Albatross selbst im Japanischen Meer und im nordpazifischen Strom (siehe Karte) gefunden wurde und nachgewiesen ist, daß alle drei im warmen Atlantik heimisch sind. Bemerkenswert ist ferner auch, daß dort wiederholt mit dem gleichen Zuge ausgesprochene Warmwasser- und kosmopolitische Formen von der Albatross zusammen gefangen wurden, so z. B. im Beringsmeer *Dim. arctica*, *G. truncata*, *H. serratus* und *Pr. diphyes*, und zwar mehr als einmal, im Ostchinesischen Meer das eine Mal *G. truncata*, *D. dispar* und *D. chamissonis*, das andere Mal *H. serratus*, *Ap. pentagona*, *Ap. eschscholtzi*, *D. contorta*, *D. sieboldi* und *Ndr. reticulata*. An der Ostküste der Insel Kiushiu wurden desgleichen einmal *H. luteus*, *H. serratus* und *Ap. pentagona* gleichzeitig erbeutet, ein anderes Mal *G. australis*, *B. bassensis*, *D. dispar*, *D. sieboldi* und *Mg. spiralis*, ein drittes Mal sogar *G. australis*, *G. truncata*, *G. monoica* (*quadrivalvis*?), *D. dispar*, *D. sieboldi*, *D. chamissonis* und *D. mitra*. In Anbetracht der hochgradigen Unempfindlichkeit der Siphonophoren gegen Temperatur spricht das eher gegen

eine südliche Verschleppung der kosmopolitischen Formen und dafür, daß diese im warmen Wasser der Südküsten Japans heimisch sind, wie die Warmwasserformen.

b) Die antarktische Kaltwasserzone und die zirkumtropische Warmwasserzone.

Bei der Abgrenzung der antarktischen Kaltwasserzone von der zirkumtropen Warmwasserzone ging MEISENHEIMER (1905, 1906) auf Grund seiner Untersuchungen der Pteropoden ebenfalls von den Warmwasserformen aus und fand dabei als Südgrenze der letzteren eine fast ununterbrochene Linie rings um die Erde. Im Atlantischen und Indischen Ozean verläuft sie so, daß sie an der Ostküste Südamerikas, etwas nördlich von der La Plata-Mündung ansetzt, dann in einiger Entfernung von der Küste weit nach Süden bis etwa zum 44° s. Br. ausbiegt, entsprechend einem Vorstoße der warmen Brasilströmung, um in ihrem östlichen Verlauf nach Norden bis etwa zum 30° s. Br. anzusteigen. In dieser Breite zieht die Grenze quer durch den südlichen Atlantischen Ozean, indem sie sich etwas nördlich vom Südrand der ostwärts gerichteten lauen Strömungen hält. Dabei wird das Cap der Guten Hoffnung im Süden auf etwa 39° s. Br. umzogen. Beim Eintritt in die Gewässer des Indischen Ozeans erfährt die Grenze eine beträchtliche Verlagerung nach Süden, bis zum 41° und 42° s. Br., ein Verhalten, das geographisch bedingt wird durch den Verlauf des warmen Agulhas-Stromes und seiner ostwärts gerichteten Ausläufer. Nach Osten hin hält sich die Grenzlinie auf 40 bis 42° s. Br., indem sie etwas nördlich vom Südrand der lauen Strömungen liegt. Als ein besonderes Gebiet betrachtet MEISENHEIMER das südafrikanische Mischgebiet.

Meine Befunde bei Siphonophoren decken sich so ziemlich mit denen MEISENHEIMERS, so daß ich die Südgrenze der Warmwasserformen im Atlantischen und Indischen Ozean ebenso führe, abgesehen davon, daß ich die Spitze Südafrikas mit Capstadt und dem Cap Agulhas, also das südafrikanische Mischgebiet vorläufig nur ausschließe, also umgehe, ohne es jedoch zu einem besonderen Gebiet zu machen.

Für eine Abgrenzung der Warmwasserzone im südlichen Pazifik, die schon bei Pteropoden wenig sicher war, fehlt bei Siphonophoren einstweilen jeder Anhaltspunkt, denn nur ganz vereinzelte Funde liegen südlich vom 30° s. Br.; bis dahin hatte die Albatross-Expedition (BIGELOW 1911 b) ihre Fahrt ausgedehnt. Diese wenigen Funde verdanken wir fast ausschließlich HUXLEY, CHUN (CHIERCHIA) und Dr. SANDER (PRINZ ADALBERT). Ersterer beobachtete an der Ostküste Australiens *Sph. köllikeri* und *D. dispar*, diese letztere wie auch *B. bassensis* und *D. sieboldi* in der Baßstraße. CHUN und Dr. SANDER fanden bei Valparaiso *Sph. köllikeri*, *G. quadrivalvis* und *Pr. cymbiformis*. Weiter südlich sind Siphonophoren, im Gegensatz zu Pteropoden, noch nicht gefunden worden, weshalb ich von einer Abgrenzung der südlichen Warmwasserzone abssehen muß.

Aus den gleichen Gründen kann vorläufig nichts über das Vorhandensein eines Übergangsgebietes zwischen zirkumtropischer Warmwasser- und antarktischer Kaltwasserzone, wie sie MEISENHEIMER bei Pteropoden abgrenzte, ausgesagt oder die Nordgrenze der letzteren festgelegt werden. Siphonophoren sind hier bisher, im Gegensatz zu Medusen (MAAS), Pteropoden (MEISENHEIMER), Ctenophoren (MOSER) und Appendicularien (LOHMANN) ausschließlich aus dem kleinen Untersuchungsgebiet der Gauß bekannt geworden, dagegen weder aus der Westantarktis noch selbst

von der Spitze Südamerikas. Soviel geht aber immerhin aus meinen Untersuchungen hervor, daß die antarktischen Siphonophoren durch die kalten Polarströmungen entweder gar nicht, oder dann nur ganz ausnahmsweise in den Indischen bzw. Atlantischen Ozean verschleppt werden, denn keine einzige antarktische Art wurde im südafrikanischen Mischgebiet, geschweige denn im Benguelastrom gefunden, wie ja auch im Norden der Labradorstrom die in der Arktis gemeinen kosmopolitischen Arten nicht oder nur ausnahmsweise (*Steph. cara*) an die Westküsten Nordamerikas verschleppt. Unter Ctenophoren wurde dagegen *Callianira antarctica* sowohl nördlich von den Kerguelen, wie auch im Benguelastrom gefunden; desgleichen sind von den vier antarktischen Pteropoden immerhin drei: *Limacina helicina var. antarctica*, *Spongibranchina australis* und die bipolare *Clione limacina var. antartica* sogar recht häufig noch bis hinauf zum südafrikanischen Mischgebiet beobachtet worden.

Umgekehrt scheinen die Warmwasserformen, wie bei Ctenophoren und Appendicularien, nicht in die Antarktis vorzudringen, wenigstens wurde von der Gauß keine einzige dort gefunden, während unter Pteropoden wenigstens die eine: *Styliola subula* einmal nicht weit von der Gauß-Station festgestellt wurde. Allerdings scheint mir, auf Grund meiner Befunde bei Siphonophoren und Ctenophoren, und in Anbetracht der weiten Verbreitung dieser Pteropode, die Frage nicht ganz unberechtigt, ob sie wirklich als eine südlich verschleppte Warmwasserform zu betrachten ist und nicht vielmehr eine, gegen Temperatur überhaupt nicht oder sehr wenig empfindliche kosmopolitische Form darstellt, wie die kosmopolitischen Siphonophoren und Ctenophoren, worauf ich weiter unten noch zurückkommen werde.

B. Vertikale Verbreitung der Siphonophoren und die Tiefseeformen.

Über die vertikale Verbreitung der Siphonophoren und die Tiefseeformen sind unsere Kenntnisse auch äußerst dürftig und stützen sich fast ausschließlich auf die Untersuchungen CHUNS, der als erster die Aufmerksamkeit auf den Wert einer systematischen Erforschung der Tiefseeflora lenkte. Er war es auch, der zuerst und zwar im Mittelmeer feststellte, daß eine Anzahl Siphonophoren in größeren Tiefen vorkommen, so z. B. *D. sieboldi* noch in Tiefen von 2300 m; dort ist sie sogar sehr gemein, da sie nicht nur in keinem der betreffenden Schließnetzfänge fehlte, sondern stets den Hauptbestandteil des gefischten Materials ausmachte. *Ap. pentagona* kommt dort auch noch vor, scheint aber weniger häufig zu sein. Und *Apol. uvaria* ESCHSCH. erwies sich nach CHUN geradezu als charakteristisch für die größeren Tiefen bis 1200 m (1887, S. 12—13). Außerdem fand er in 1300 m Tiefe zweimal vor Ponza und Ischia eine neue *Forskalia* und wiederholte bis 1200 m die „Larven“ von *H. luteus*.

Von der Plankton-Expedition wurden in der Tiefe Siphonophoren nur 9mal mit Schließnetzen gefangen, allerdings nur 2mal in Tiefen von 1000 bzw. 1200 m; einige wenige waren aus 500 m, die meisten nur aus 400 m. Hierauf, wie auf die Kürze der durchfischten Strecken (200 m) führte CHUN in erster Linie die Tatsache zurück, daß dabei keine einzige atlantische Siphonophore erbeutet wurde, von der mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen sei, daß sie mit Vorliebe oder ausschließlich in der Tiefe lebt. Zu diesen Tiefseeformen zählte er auf Grund der Berichte STUDERS, BEDOTS, HAECKELS und anderer 5 *Rhizophysiden* und 3 *Auronectiden*, nicht aber z. B. *Rhiz. eysenhardtii* GEGENBAUR, da er diese bei den Bermudas und in der Sargasso-See und HAECKEL

bei den Canaren an der Oberfläche fand; ferner nicht die canarische *Rhiz. murrayana* HAECKEL, welche die Plankton-Expedition zweimal im Äquatorialstrom in geringen Tiefen fing. Von Physonecten ist *N. loligo* die einzige, deren Vorkommen in größeren Tiefen durch die Schließnetze der Expedition nachgewiesen wurde; sie kam in einem Exemplar aus einer Tiefe von 600—800 m im südlichen Äquatorialstrom heraus. Trotzdem hielt sie CHUN nicht für eine Tiefseeform, da er und HAECKEL sie bei den Canaren ebenfalls an der Oberfläche erbeuteten, desgleichen die Plankton-Expedition an der Grenze des Golfstromes und der Irminger-See. Daraus schloß CHUN (1897 b, S. 37) sowohl auf ihre weite Verbreitung wie auch auf ein Herabsteigen in beträchtliche Tiefen. Alle übrigen von der Expedition in der Tiefe erbeuteten Siphonophoren gehörten zu den bekannten, an der Oberfläche mehr oder weniger gemeinen Calycophoren. Außer unbestimmbaren Glocken, Deckstücken und Gonophoren von Diphyiden aus der Sargasso-See, dem Guineastrom und dem südlichen Äquatorialstrom handelte es sich nur um einige zweifelhafte Eudoxien aus der Irminger-See (800—1000 m), die sehr wahrscheinlich nicht, wie CHUN glaubte, zu *D. sieboldi*, sondern zu *G. truncata* gehörten, ferner um lose Glocken der letzteren aus der Sargasso-See (900—1100 m), um Eudoxien von *D. dispar* (*Ersaea picta*) (2000—400 m) und schließlich noch um *Cub. vitreus* HUXLEY (*Halopyramis adamantina* CHUN) aus dem Guineastrom (1000—1200 m), eine also im ganzen auffallend magere Ausbeute.

Seitdem wurden Siphonophoren in größeren Tiefen nur noch durch die Untersuchungen der Research im Golf von Biscaya (BIGELOW 1911 a) festgestellt, denn das Siphonophoren-Material der Valdivia harrt leider noch der Bearbeitung, und die Albatross-Expeditionen nach dem östlichen tropischen und dem nördlichen Pazifischen Ozean brachten keine Siphonophoren aus Schließnetzen mit. Die erstere (BIGELOW 1911 b) fing mit diesen merkwürdigerweise überhaupt keine Siphonophoren im Gegensatz zu Medusen, die zweite (BIGELOW 1913) brachte Schließnetze nicht zur Anwendung.

Im Golf von Biscaya konnte in ganz großen Tiefen mit Schließnetzen lediglich *Ch. multidentata* LENS u. v. R. gefangen werden; es waren drei Exemplare aus einer Tiefe von 3660—1830 m, und zwei Exemplare aus 2745 m; weitere drei Exemplare stammten von drei offenen Zügen aus 2288 bzw. 549 und 458 m (BIGELOW 1911, S. 352). *D. sieboldi* wurde aber immerhin noch, in Bestätigung von CHUNS Beobachtungen im Mittelmeer, in Schließnetzen aus 915—732 bzw. 458 m, und 549—366 m festgestellt. Alle übrigen Funde stammten aus offenen Zügen von weniger denn 549 m, abgesehen von *Pr. diphyes*, die sich das eine Mal zusammen mit *Ch. multidentata* in einem offenen Zug aus großer Tiefe fand. Auch diese Ausbeute war also sehr dürftig.

Die einzigen Siphonophoren, die bisher niemals direkt an der Oberfläche gefangen wurden, sind nach BIGELOW (1911 b, S. 378): *Ch. multidentata*, *Np. diomedea*, *Ndr. reticulata*, *Erenna richardi*, *Erenna bedoti*, *Dromalia alexandri*, *Angelopsis globosa*, *Angelopsis dilata*, *Archangelopsis typica* und die verschiedenen *Bathyphysinae*. Davon ist aber ein Teil ganz selten und stammt, wie ein Teil der übrigen Arten, aus offenen Zügen, kann also sehr gut auch von geringen Tiefen herrühren, was sogar nach BIGELOW vielfach sehr wahrscheinlich ist. So bleiben nach ihm als eigentliche Tiefseeformen nur *Chuniphyes*, *Erenna* und die *Bathyphysinae* übrig (1911 b, S. 377—378), trotzdem die erstere einmal auch in geringer Tiefe (458 m) gefangen wurde. Nach den Ergebnissen der Deutschen Südpolar-Expedition, die leider, wegen Versagens der Apparate, keine Schließnetz-

fänge zu verzeichnen hatte, und nach meinen eigenen Untersuchungen im Mittelmeer, halte ich es aber für sehr wahrscheinlich, daß auch *Cer. sagittata* (Q. et G.,) *Cl. ovata* (KEFERST. u. EHL.) und die drei Hippopodinen des II. Formenkreises: *H. pentacanthus*, *H. serratus* und *H. spinosus* Tiefseeformen sind, insofern sie im tropischen und subtropischen Warmwassergürtel hauptsächlich die Tiefsee bewohnen und nur mehr ausnahmsweise in geringere Tiefen und selbst bis an die Oberfläche emporsteigen. Zu ihnen gesellen sich die Larven von *Velella*, nach den Untersuchungen WOLTERECKS, während die „Larven“ von *H. luteus* offenbar durchaus nicht, wie CHUN glaubt, auf die Tiefsee beschränkt sind, sondern wie die Kolonie unterschiedslos auch an der Oberfläche und in geringen Tiefen vorkommen, nach den Untersuchungen z. B. der Research im Golf von Biscaya.

Jedenfalls scheinen alle Beobachtungen darauf hinzu deuten, daß die meisten Tiefseeformen in den warmen und mittleren Breiten häufig in geringere Tiefen und selbst an die Oberfläche emporsteigen. Mehr im Norden dagegen, besonders im Pazifischen Ozean, scheinen sie die geringeren Tiefen und die Oberfläche zu bevorzugen, oder mindestens dort viel häufiger zu sein wie im Süden, nach den Untersuchungen BIGELOWS (1913) zu urteilen. Deshalb dürfte manche von den Formen, die nachträglich als Tiefseeform gestrichen wurde, weil sie auch in geringeren Tiefen, z. B. bei den Bermudas und Canaren, gefunden wurde, doch eine Tiefseeform sein, so z. B. *Rhiz. eysenhardtii* und *Rhiz. murrayana*.

Umgekehrt steigen offenbar die meisten Oberflächenformen häufig in größere Tiefen hinab, namentlich in mittleren Breiten während der warmen Jahreszeit. So ist sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung eine scharfe Sonderung der entsprechenden Gruppen, einerseits der Warmwasser- und Kaltwasserformen, andererseits der Oberflächen- und Tiefseeformen nicht vorhanden, und ständig findet eine gegenseitige Durchmischung statt. Auch daraus ist zu schließen, daß die Temperatur an sich, namentlich wenn die Übergänge keine schroffen sind, nur sehr geringen Einfluß auf die Verbreitung der Siphonophoren hat, und dieser weder in horizontaler noch in vertikaler Richtung scharfe Grenzen zu setzen vermag. Daraus folgt, daß bei Feststellung der Tiefseeformen die Tatsache keine Rolle spielt, ob sie ab und zu auch an der Oberfläche gefunden werden, sondern die Frage ist nur, wo sie heimisch sind.

Neben den Oberflächen- und Tiefseeformen, die befähigt sind, dank ihrer Organisation anstandslos ihre Gebiete zu vertauschen, gibt es auch bei Siphonophoren Formen, die dies offenbar nicht können und ganz auf die Oberfläche bzw. Tiefe beschränkt sind. Bekannt ist das bisher nur bei einigen Oberflächenformen, so bei *Velella* und *Physalia*, deren ganzer Bau ein Hinabsteigen in die Tiefe ausschließt, während noch keine Tiefseeform mit Sicherheit festgestellt wurde, die nicht auch an die Oberfläche aufsteigen kann oder könnte.

C. Häufigkeit und gemeinsames Auftreten der verschiedenen Arten.

Wenden wir uns der Häufigkeit der verschiedenen Arten zu, so muß gleich von vornherein festgestellt werden, daß der oft, auch von mir, verwendete Begriff „selten“ ein ganz relativer ist und vielfach nichts anderes bedeutet, als daß die betreffende Art entweder nicht leicht zu finden ist oder aus besonderen Ursachen nicht gefunden wurde. So erscheint ein Tier „selten“, wenn es größere Tiefen bevorzugt, wie ein Teil der Galeolarien, oder sehr unscheinbar oder klein ist.

Die sehr magere Siphonophoren-Ausbeute von VANHÖFFEN und RÖMER im Karajak-Fjord bzw. um Spitzbergen hing, wie ich von ersterem weiß, jedenfalls nur mit der ausschließlichen Verwendung kleiner Netze zusammen, läßt also durchaus keinen Rückschluß auf das tatsächliche Vorkommen der Siphonophoren in den betreffenden Gewässern zu. Der Begriff „selten“ ist also im wesentlichen der Ausdruck unserer ungenügenden Kenntnisse. Das muß immer im Auge behalten werden, auch bei den folgenden Ausführungen, namentlich bei Physophoren.

Bei diesen fällt ganz allgemein ihre Seltenheit auf; niemals bisher sind sie in größeren Mengen von Expeditionen mitgebracht worden, abgesehen von *Velella*, *Physalia*, *Porpita* und *Ag. okeni*. Von letzteren brachte die Gauß sogar nur die beiden ersten und die vierte in größerer Zahl mit. Das hängt aber jedenfalls in der Hauptsache damit zusammen, daß viele Physophoren nicht in Schwärmen, sondern mehr oder weniger vereinzelt auftreten. Ferner sind sie meist an und für sich schwer zu fangen. Zieht man ein größeres Netz herauf, dann werden sie durch die Bewegung des Wassers weggestrudelt, kommen also gar nicht in dieses hinein. Zudem sind sie von so außerordentlicher Empfindlichkeit, daß die leiseste Bewegung des Wassers sie verscheucht. Deshalb gelingt das Einfangen nur, wenn man sie mit großer Vorsicht einzeln mit dem Glase herausholt. Kein Wunder, wenn sie im Expeditionsmaterial zu den Seltenheiten gehören! So fehlte z. B. die gemeine *Ag. okeni* vollständig im Material der Plankton-Expedition, während sie die Gauß immerhin von 14 Stationen mitbrachte. Sehr viel zahlreicher war sie in BIGELOWS Material (1911b).

Daß *Porpita* im Gauß-Material viel seltener war, wie die „seltene“ *Porpema globosa*, hing, wie mir VANHÖFFEN sagte, damit zusammen, daß er hauptsächlich auf letztere sein Augenmerk richtete, und, im Gegensatz zu ersterer, alles von ihr mitnahm, was erreichbar war. Hier war also die Fangmethode die Ursache der anscheinenden Seltenheit — die Gauß brachte *Porpita* nur von sechs Stationen in 12 Exemplaren mit. Die ganz „seltene“ *Porpema* — sie war bisher im Atlantischen Ozean nur in zwei Exemplaren (ESCHSCHOLTZ und CHALLENGER) und desgleichen im Pazifischen Ozean nur an zwei Stationen der Albatross (1911 b), allerdings das eine Mal gleich 25 Exemplare, gefangen worden — wurde diesmal an sechs Stationen in 10 Exemplaren erbeutet. Alle anderen Physophoren fehlten dagegen entweder vollständig, abgesehen von Larven, losen Glocken und Deckblättern, die meist nicht bestimmt werden konnten, oder waren nur in „seltenen“ Arten und wenigen Exemplaren vertreten. Unter diesen sind besonders erwähnenswert die „seltene“ *Anth. rosea* BRANDT und die bisher ganz problematische *F. tholoides* HAECKEL, von denen die erstere in vier, die letztere in zwei Exemplaren an einer bzw. zwei Stationen des Indischen Ozeans erbeutet wurden.

Unter Calycophoren gehören, abgesehen von den anscheinend sehr seltenen Arten wie *Stephanophyes*, *Nectopyramis* und *Heteropyramis*, die primitivsten Formen offenbar zu den Seltenheiten, und zwar die Monophyiden mit glatter Glocke: *Monophyes* und *Sphaeronectes*, die nach den bisherigen Funden als empfindlichere Warmwasserformen erscheinen. Ich selbst habe sie, trotz aller Bemühungen, nie zu Gesicht bekommen, und sie fehlten z. B. auch vollständig im Material der Plankton- und der Siboga-Expedition. BIGELOW fand nur *Sphaeronectes* im Material der Albatross (1911 b) und nur an fünf Stationen, zudem nur das eine Mal zahlreicher. Von den Monophyiden mit kantiger Glocke ist dagegen die kleine *Mg. spiralis* sehr weit verbreitet und gemein. Sie begleitete die Gauß ohne Unterbrechung fast auf der ganzen Reise und wurde von

ihr wie von der Albatross in großen Mengen erbeutet. *Mg. atlantica* und *Mg. kochi* nehmen anscheinend mehr eine Zwischenstellung ein, da sie bisher (abgesehen von der ersteren im Material der Albatross) nur auf der nördlichen Hemisphäre, die letztere sogar nur im Atlantischen Ozean erbeutet wurden, im allgemeinen selten, wenn auch meist in großer Zahl. Hauptsächlich hängt hier die „Seltenheit“ wohl mit ihrer Kleinheit und Zartheit zusammen, infolge deren sie leicht übersehen oder verloren werden.

Von Galeolarien gehören *G. truncata* und *G. australis* zu den ziemlich gemeinen Arten; sie finden unten ihre besondere Besprechung. Die übrigen Galeolarien sind im ganzen recht selten, bis auf die kleine *G. subtilis*, die jedenfalls auch nur ihrer Kleinheit wegen bisher meist im Expeditionsmaterial fehlte.

Unter Diphyinen sind *D. dispar* und *D. sieboldi* am gemeinsten und ungefähr gleich weit verbreitet, wenigstens im Atlantischen und im östlichen Pazifischen Ozean, während die letztere interessanterweise im westlichen Pazifischen und Indischen Ozean recht selten ist; so fehlte sie nahezu vollständig sowohl im Material der Siboga-Expedition und BEDOTS nach dem Malayischen Archipel wie in jenem SCHOEDES von Sumatra und Neu-Guinea und ist auch sonst dort nur mehr ausnahmsweise gefunden worden. Umgekehrt ist die ihr sehr ähnliche, nur bedeutend kleinere *D. contorta* dort sehr gemein, während sie im Atlantischen Ozean bisher nur in wenigen Exemplaren (Gauß) zur Beobachtung kam. So macht es den Eindruck, als ob beide Arten sich gegenseitig verdrängen und ersetzen. *D. bojani* und *D. mitra* gehören ebenfalls zu den gemeineren Arten, sind aber im allgemeinen etwas seltener als die eben aufgezählten; die erstere allerdings ist jedenfalls häufig mit der nahe verwandten *D. dispar* verwechselt worden, so daß die Angaben über ihr Fehlen, z. B. bei den Canaren (CHUN), nicht vorbehaltlos übernommen werden können. Zudem ist ihr Verbreitungsgebiet nach Nord und Süd etwas enger begrenzt, wenigstens im Atlantischen Ozean. Bei *D. mitra* liegt die Grenze nur im nördlichen Atlantischen Ozean tiefer, indem sie westlich noch niemals an den amerikanischen Küsten, sondern nur in Westindien, östlich niemals nördlich von den Canaren gefunden wurde. Allgemein selten ist *D. chamissonis*, wenn sie auch schon in großer Zahl gefangen wurde, so von der Siboga-Expedition. Sie ist eine der ganz wenigen Arten, die nicht in allen drei Ozeanen, sondern nur im indo-pazifischen Gebiet, und hauptsächlich im Indischen Ozean und im angrenzenden Teil des Pazifischen Ozeans heimisch ist. Sie dürfte, wie *D. bojani*, zu den empfindlicheren Warmwasserformen gehören, da sie von der Gauß ebenfalls nicht im Indischen Ozean gefunden wurde. Interessant ist, daß sie bei den Seychellen von BRAUER sehr zahlreich, *D. dispar* dagegen dort überhaupt nicht gefangen wurde, was, nebenbei bemerkt, zur Bestimmung ihrer noch unbekannten Eudoxie führte.

Auf einer Stufe mit *D. dispar* und *D. sieboldi* stehen, bezüglich Häufigkeit und Verbreitung, *Ap. pentagona* und *Ap. eschscholtzi* unter Abylinen und, in erster Beziehung, auch *B. bassensis*, die dagegen, wie *D. bojani*, empfindlicher als die beiden ersten zu sein scheint, während die letztere wiederum in beiden Beziehungen *A. trigona* entspricht. Die übrigen Abylinen sind alle, wie *Ceratocymba*, mehr oder weniger selten und das gleiche gilt im allgemeinen von den Prayinen. Unter den *Diphyidae intermediae* ist einzige *Ch. multidentata* nicht ganz selten, unter den Diophyiden *Cub. vitreus*, abgesehen von *Dim. arctica*, die, wie *G. truncata*, eine der gemeinsten Arten ist. Von Polyphyiden ist nur *H. luteus* gemein.

Die verschiedenen Arten kommen im allgemeinen ziemlich unterschiedslos und sehr wechselnd zusammen vor, wie z. B. aus den oben angeführten Daten der Albatross (BIGELOW 1913) deutlich hervorgeht. In dieser Beziehung ist auch der eine Tiefenzug der Gauß aus 3000 m vom 26. September 1903, dicht unter dem Äquator, besonders interessant, denn er brachte nicht weniger als 28 Arten herauf, darunter 11 sehr seltene (s), von denen 5 sogar neu (n) sind:

<i>Mg. spiralis,</i>	<i>A. haackeli</i> (s),
<i>Hp. maculata</i> (n),	<i>Ap. pentagona</i> ,
<i>G. chuni,</i>	<i>Ap. eschscholtzi</i> ,
<i>G. australis,</i>	<i>B. bassensis</i> ,
<i>G. truncata,</i>	<i>Ch. multidentata</i> (s),
<i>G. subtilis,</i>	<i>Ch. problematica</i> (n),
<i>G. multicristata</i> (n),	<i>Cl. ovata</i> (s),
<i>D. bojani,</i>	<i>Dim. arctica</i> ,
<i>D. chamissonis,</i>	<i>Amph. acaule</i> (s),
<i>D. sieboldi,</i>	<i>H. luteus</i> ,
<i>D. contorta,</i>	<i>H. serratus</i> (s),
<i>D. mitra,</i>	<i>H. cuspidatus</i> (n),
<i>A. leuckarti</i> (s),	<i>Eud. foliata</i> (n),
<i>A. trigona,</i>	<i>Agalma okeni</i> .

Der außerordentliche Reichtum der Warmwasserfauna geht schlagend aus dieser Liste hervor, wenn auch die betreffende Fundstelle in ihrer Ergiebigkeit einzig dasteht und mit keiner anderen, weder der Gauß-Expedition noch sonst einer Expedition verglichen werden kann. Besonders die große Anzahl seltener Arten, die zudem teilweise, wie z. B. *Hp. maculata*, in außerordentlicher Menge erbeutet wurden, ist auffallend namentlich im Gegensatz zu dem vollständigen Fehlen einiger der gemeinsten Arten wie *D. dispar* und *G. quadrivalvis*. Jedenfalls ist die Hoffnung nicht unberechtigt, daß bei systematischem Fischen gerade in dieser Gegend noch weitere interessante und seltene Zwischenformen gefunden werden, und dadurch neues Licht auf den Ursprung und die phylogenetische Entwicklung der Siphonophoren und auf die bathymetrische Verteilung der verschiedenen Arten fallen wird.

D. Die genetischen Beziehungen der arktischen und antarktischen Siphonophoren zu denen des Warmwassers und der Tiefsee.

Zu den interessantesten Problemen der Planktonforschung gehört die Frage nach dem Entwicklungszentrum unserer heutigen, marinen Lebewelt und nach der Ursache der vielfach festgestellten Übereinstimmung bzw. Konvergenz der arktischen und antarktischen Organismen, die ihren prägnantesten Ausdruck in den bipolaren Arten und Varietäten findet.

a) Die bipolaren Arten.

Daß die bipolaren Arten auf diphyletischem Wege, also unabhängig voneinander, infolge der Gleichartigkeit der Existenzbedingungen entstanden sind, wie früher geglaubt wurde, ist wenig wahrscheinlich. Viel wahrscheinlicher ist es, daß ein ursprünglicher, genetischer Zusammen-

hang zwischen ihnen besteht, wie PFEFFER annimmt, indem die marine Lebewelt ursprünglich eine allgemeine Verbreitung besaß, wobei die bipolaren Arten einen Überrest dieser ursprünglichen Formen darstellen. Die neueren Untersuchungen haben jedoch die Unhaltbarkeit dieser sog. Reliktentheorie dargetan, so daß sie als erledigt betrachtet werden kann.

CHUN (1897 c, d) stellte dann die Hypothese auf, daß die Konvergenz beider Faunengebiete der Ausdruck eines heute noch bestehenden Zusammenhangs durch Vermittlung der Tiefsee ist und auf einer Wanderung der, in den polaren Gebieten an der Oberfläche lebenden Arten durch die kalten Tiefseeströmungen beruht. Viel kühner wäre die Hypothese gewesen, daß ein direkter, oberflächlicher Zusammenhang zwischen ihnen besteht, so daß die sog. bipolaren Arten, oder wenigstens ein Teil von ihnen, nicht, wie es den Anschein hat, auf die Pole beschränkt sind, sondern auch in der dazwischen liegenden, oberflächlichen Warmwasserzone vorkommen, denn bis vor kurzem ist der ausschlaggebende Einfluß der Temperatur auf die Verbreitung der marinern Lebewelt ein grundlegendes Axiom der ganzen Planktonforschung gewesen, gegen den alle anderen Einflüsse nur sekundäre Bedeutung haben sollten (CHUN). Und doch ist nicht nur, wie speziell meine Untersuchungen bei Siphonophoren und auch bei Ctenophoren ergeben haben, das erstere, sondern in noch viel höherem Maße das letztere der Fall. Bei Siphonophoren besteht eine direkte Verbindung der beiden polaren Faunen mittels der Tiefsee offenbar durch den neuen *H. serratus*, mittels der Oberfläche durch *Dim. arctica* und *G. truncata*, die beide bisher als typisch arktische Arten und Leitformen der kalten Strömungen galten. Es kann auch kaum einem Zweifel unterliegen, daß sich zu diesen kosmopolitischen Formen mit der Zeit noch andere hinzugesellen werden, von denen jetzt schon feststeht, daß sie sowohl in der zirkumtropischen Warmwasserzone wie in der Kaltwasserzone der einen der beiden Pole heimisch sind. So dürften *G. australis*, *Th. crystallina* und *Eud. galatea* zu der gleichen Gruppe wie *G. truncata* gehören. Diese Gruppe können wir als die Gruppe der absoluten Kosmopoliten bezeichnen, da sie Wasser jeder Temperatur verträgt, im Gegensatz zu den Kaltwasserkosmopoliten wie *H. serratus*, die auf die kalten Zonen beschränkt und also im zirkumtropischen Warmwassergürtel auf die Tiefe angewiesen sind.

Bei Ctenophoren ist der Nachweis einer Verbindung beider Pole durch die Tiefsee einstweilen noch nicht erbracht, obwohl es sehr wahrscheinlich ist, daß die seltene *Bathyctena chuni* (MOSER), nach ihrem Bau, zu den Kaltwasserkosmopoliten gehört. Dagegen ist die oberflächliche Verbindung durch die zwei Arten: *Beroe cucumis* und *Pleurobrachia pileus*, die früher ebenfalls als typisch arktisch bezeichnet wurden, unzweifelhaft. Allerdings hatte ich sie seinerzeit als bipolar in erweitertem Sinne bezeichnet, da ihre longitudinale Verbreitung im Atlantischen Ozean — über den Pazifischen fehlen noch jetzt diesbezügliche Untersuchungen — eine mehr oder weniger erhebliche Unterbrechung in der Nähe des Äquators aufzuweisen, und sie zudem im Mittelmeer ganz zu fehlen schienen. Ihre Identität mit den mittelländischen Ctenophoren: *Beroe ovata* und *Pleurobrachia rhodopis* ist aber inzwischen von MORTENSEN (1912) und dann von mir (MOSER 1914) festgestellt worden. So ist es jetzt unzweifelhaft, nachdem meine Untersuchungen bei Siphonophoren in so schlagender Weise dargetan haben, daß die Empfindlichkeit der marinern Lebewelt gegen Temperatur eine sehr viel geringere ist, als bisher angenommen wurde, daß auch sie aus der Liste der bipolaren Arten gestrichen und in jene der absolut kosmopolitischen Arten aufgenommen werden

müssen. Die Unterbrechung im mittleren Atlantischen Ozean ist vermutlich lediglich auf den Zufall und die Jahreszeit, in der gefischt wurde, zurückzuführen.

Ein gleiches Schicksal wie die betreffenden Siphonophoren und Ctenophoren hat die, früher ebenfalls als typisch arktische Art und Leitform kalter Strömungen bezeichnete Appendicularie: *Fritillaria borealis* erfahren, denn ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich, nach den neuesten Untersuchungen LOHMANNS, von einem Polarmeer zum anderen. Allerdings zeigt sie eine große Variabilität, so daß LOHmann drei Rassen unterscheiden zu müssen glaubt, eine bipolare Rasse: *Fritillaria borealis forma typica*, eine Warmwasserrasse: *forma sargassi*, und eine Rasse aus dem Mischgebiet warmer und polarer Ströme, aus dem Mittelmeer und aus Melanesien: *forma intermedia*. Aber diese drei Rassen hängen durch viele Übergänge zusammen. Geographisch sind sie zudem keineswegs scharf gesondert (LOHmann 1905 S. 362), sondern finden sich gemischt in allen drei Gebieten, wenn auch die entsprechende Form in jedem einzelnen überwiegt. Etwas Ähnliches haben wir bei *G. truncata*: sie weist drei Varietäten auf, eine mit kleiner, röhriger Somatocyste (*G. conoidea* KEFERST. u. EHL.), eine, bei der sie groß und kugelig ist (*G. fowleri* BIGELOW), und eine mit langer, keulenförmiger Somatocyste (*forma typica*). In der Arktis und im Mittelmeer scheint letztere fast allein vorzukommen, während im mittleren Atlantischen Ozean alle drei ungefähr gleich häufig auftreten, wenn auch an den einzelnen Fundstellen bald die eine, bald die andere überwiegt. Allerdings hat es bei *Fritillaria borealis* den Anschein, als ob sie im Begriff steht, sich in zwei Arten: *sargassi* und *typica*, zu spalten, also die Zwischenform zu unterdrücken. Bei *G. truncata* dagegen handelt es sich offensichtlich um eine Höherentwicklung. Die kleine Galeolarien-Somatocyste wandelt sich allmählich zur großen Diphyinen-Somatocyste um, so daß die Individuen mit kleiner, röhriger und die mit kugeliger Somatocyste immer mehr verschwinden. Dieser Umwandlungsprozeß ist in der Arktis anscheinend fast erreicht, während in den warmen Zonen noch alle Übergänge vorhanden sind.

Daß mit der Zeit, um wenigstens eine festsitzende Art zu nennen, auch die Heliozoe *Wagnerella borealis*, die bisher nur im Weißen Meer, an der Gauß-Station und im Mittelmeer, hier sogar dicht unter der Oberfläche, zur Beobachtung kam, im zwischenliegenden Gebiet nachgewiesen werden wird, erscheint sehr wahrscheinlich. Damit wäre eine weitere, absolut kosmopolitische Form und ein neuer Zeuge für die direkte Verbindung der Pole und die erstaunliche Unempfindlichkeit vieler Organismen gegen Temperaturverhältnisse gefunden. Das gleiche wird sicher mit der Zeit, nach den erstaunlichen Befunden bei *Stycolonche*, auch noch bei anderen Gruppen der Fall sein, wie schon ORTMANN erwartete. So dürfte z. B. bei Pteropoden und Crustaceen die eine oder andere bipolare Art als Kosmopolit erkannt werden, nachdem bei den zarten Siphonophoren nicht weniger als acht Arten ausgesprochene Kosmopoliten sind. Unter Pteropoden ist vielleicht *Styliola subula* ebensowenig eine Warmwasserform wie *G. truncata* unter Siphonophoren eine Kaltwasserform, und wurde wohl ebenfalls zufällig nur ein einziges Mal in der Antarktis gefunden.

Jedenfalls werden unsere Vorstellungen über die Verbreitung der marinen Lebewelt und die gegenseitigen Beziehungen der Faunen beider Pole mit der Vermehrung unserer Kenntnisse noch erhebliche Wandlungen durchmachen, namentlich wenn die südliche Hemisphäre besser durch forscht und die Untersuchung der Warmwasserzone auch einmal in der kalten Jahreszeit vorgenommen wird, wie schon CHUN und RÖMER verlangt haben. Denn daß die Jahreszeiten einen

außerordentlichen Einfluß auf die Strömungen und damit auf das Plankton und seine Zusammensetzung haben, ist unzweifelhaft. Speziell bei Siphonophoren geht aus den Untersuchungen der mittelländischen Stationen und aus Berichten, wie z. B. denen HAECKELS und CHUNS, von den Canaren hervor, daß die Monate Januar bis Mai die günstigsten, die Sommer- und Herbstmonate die ungünstigsten sind. Trotzdem sind bisher mit ganz wenig Ausnahmen alle Untersuchungen im mittleren Atlantischen und im Pazifischen Ozean in dieser ungünstigen Jahreszeit vorgenommen worden. Darauf hat z. B. CHUN, und jedenfalls mit Recht, die auffallend große Spärlichkeit der von der Plankton-Expedition erbeuteten Physophoren zurückgeführt. Desgleichen möchte ich die Tatsache, daß die kosmopolitischen Siphonophoren, speziell *Dim. arctica*, und die kosmopolitischen Ctenophoren in der tropischen Zone des Atlantik und Pazifik bisher so selten bzw. teilweise gar nicht gefunden wurden, viel eher hierauf wie auf positives Fehlen oder eine große Seltenheit zurückführen. Das gleiche läßt sich bei manchen anderen Arten annehmen. Jedenfalls lassen sich aber beide Alternativen im Sinne der von MEISENHEIMER (1905 u. 1906) aufgestellten Erklärung der bipolaren Pteropoden verwerten, nach welcher „von einem ursprünglich äquatorial gelegenen Entwicklungszentrum aus eine allmähliche Ausbreitung bestimmter Formen nach den Polen hin stattfand, und so, unter Eliminierung der verschiedenen Zwischenglieder, schließlich eine diskontinuierliche, auf die beiden Pole beschränkte Verbreitung zustande kam“. Damit kehre ich zum Ausgangspunkt dieses Kapitels zurück, zur Hauptfrage der ganzen Planktonforschung: wo liegt

b) das Entwicklungszenrum

der marinen Lebewelt?

Die Theorie MEISENHEIMERS geht von der Voraussetzung aus, daß das Entwicklungszentrum der Pteropoden im zirkumtropen Warmwassergürtel liegt, eine Annahme, die sich auf seine umfangreichen Untersuchungen dieser Klasse aufbaut. Bei Medusen (MAAS) und Ctenophoren (MOSER) haben die neuesten Untersuchungen zu demselben Resultat geführt. Das gleiche ist der Fall bei Siphonophoren; bei diesen kann ein Zweifel darüber ebenfalls nicht gut bestehen, daß ihr Mutterboden in der Warmwasserzone liegt. Das geht in erster Linie daraus hervor, daß in den polaren und subpolaren Gebieten die primitivsten Arten, die Monophyiden, vollständig fehlen. Ferner sind von den anschließenden primitiveren Gattungen — nach CHUN die Prayinen, nach mir die Galeolarien — bisher nur die Kosmopoliten *G. truncata* und *G. australis* dort gefunden worden, während alle anderen zu fehlen scheinen. Das gleiche gilt von den primitiven Physophoren. Umgekehrt leben dort eine ganze Anzahl sehr hoch organisierte, also phylogenetisch junge Arten; ich brauche nur an *Pyr. vanhöffeni* und die anderen, von der Gauß aus der Antarktis mitgebrachten Physophoren zu erinnern. Diese Tatsache spricht durchaus gegen die PFEFFERSche Reliktentheorie und gegen die Annahme, daß das Entwicklungszentrum der Siphonophoren in den Polarmeeren zu suchen ist.

Noch eine andere Tatsache könnte zugunsten der tropischen Lage dieses Entwicklungszentrums verwertet und diese Tatsache zugleich dadurch erklärt werden, nämlich die Armut der Siphonophorenfauna eines Teiles der Arktis und einzelner Meeresbecken, falls letztere nicht lediglich der Ausdruck ungenügender Durchforschung ist. Im Barents-Meer z. B. treten, nach den langjährigen Untersuchungen LINKOS, und zum Unterschied von dem westlich angrenzenden, in direktem

Zusammenhang mit dem Atlantik stehenden arktischen Gebiet anscheinend nur zwei Siphonophoren auf: *Physophora hydrostatica* und *Dim. arctica*. Erstere ist dort sehr selten, insofern sie bisher nur zweimal (Nowaja Semlja) gefunden wurde, während *Dim. arctica* etwas häufiger ist, manches Jahr aber auch ganz fehlt. Ferner scheint sie nur im westlichen Teil des Barents-Meeres vorzukommen, nicht mehr im Osten und Südosten, z. B. bei Nowaja Semlja, den Inseln Kalgujew und Waigatsch.

Im Weißen Meer scheinen Siphonophoren entweder gar nicht vorhanden oder aber äußerst selten zu sein; jedenfalls habe ich darüber keine Angaben gefunden. Im Grönländischen Meer finden wir nur *Dim. arctica*, ganz ausnahmsweise auch *Physophora hydrostatica* verzeichnet. In der Nordsee und im Skagerrak kommt zu diesen nur *G. truncata* hinzu, doch sind alle drei in ersterer lediglich Gäste. In der Ostsee fehlen Siphonophoren, im Gegensatz zu Ctenophoren, offenbar vollständig.

Ein Vergleich der verschiedenen Mittelmeerbecken ergibt etwas Ähnliches, nämlich den größten Formenreichtum in der Nähe des Atlantik zwischen Gibraltar und Neapel, eine erhebliche quantitative und spezifische Abnahme in der Mitte, also z. B. im Adriatischen Meer, wo die meisten Arten des westlichen Teiles entweder ganz fehlen oder nur seltene Gäste sind, und ein Minimum im Osten, also im Ägäischen Meer. Hier wurden bisher (FORBES 1844) außer *Velella* und *Porpita* nur *F. contorta*, *Calpe* (*Abyla*?) und *Pyramis* (?) beobachtet. Auch FORBES hebt ganz allgemein die ständige Abnahme der Coelenteratenfauna von West nach Ost hervor und bringt sie mit dem abnehmenden Einfluß des Atlantischen Ozeans in direkten Zusammenhang. Über das Vorkommen von Siphonophoren im Schwarzen Meer habe ich keine Angaben gefunden, doch läßt sich annehmen, daß sie, wie die Ctenophoren, dort mindestens sehr schwach vertreten, wenn überhaupt vorhanden sind.

Bei den mehr oder weniger abgeschlossenen Becken des Pazifischen Ozeans finden wir, nach dem Bericht BIGELOWS (1913), eine relativ reiche Fauna im Ostchinesischen Meer, das in breiter Verbindung mit dem Ozean steht. Nachgewiesen wurden dort:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>G. truncata</i> , | 8. <i>B. bassensis</i> , |
| 2. <i>D. dispar</i> , | 9. <i>Cl. galeata</i> , |
| 3. <i>D. sieboldi</i> , | 10. <i>Ch. multidentata</i> , |
| 4. <i>D. contorta</i> , | 11. <i>Pr. diphyes</i> , |
| 5. <i>D. chamissonis</i> , | 12. <i>H. serratus</i> , |
| 6. <i>Ap. pentagona</i> , | 13. <i>Ag. okeni</i> , |
| 7. <i>Ap. eschscholtzi</i> , | 14. <i>Pp. porpita</i> . |

Im Japanischen Meer war die Zahl der erbeuteten Arten auf *Dim. arctica*, *Pr. diphyes* und *Ndr. reticulata* beschränkt, während im Ochotskischen Meer sogar nur noch *Dim. arctica* und *H. luteus* gefunden wurden.

Halten wir diese verschiedenen Befunde zusammen, so ergibt sich im allgemeinen eine fortschreitende quantitative und spezifische Abnahme des Planktons überhaupt, und speziell der Siphonophoren, in direktem Verhältnis zur Entfernung der einzelnen Becken von der Warmwasserzone der beiden großen Ozeane, und ferner zu ihrer Verbindung mit diesen. Der Parallelismus im Verhalten

des Planktons einerseits im westlichen und östlichen Mittelmeer, andererseits in der Nord- und Ostsee oder in der atlantischen Arktis und dem Barents-Meer ist dabei besonders auffallend. Die Frage ist nun, ob sich diese Tatsache allein durch den Zufall und die ungenügende Durchforschung der betreffenden Gebiete oder durch die besonderen physikalischen und biologischen Verhältnisse erklären läßt? Oder liegt ihr eine tiefere Ursache zugrunde? Letzteres dürfte wahrscheinlich sein, wenn die Warmwasserzone der drei großen Ozeane, wie es nunmehr den Anschein hat, tatsächlich der Mutterboden des Planktons ist. Zugleich stützt sie auch diese Annahme und findet dabei selbst eine annehmbare Erklärung. Wenn nämlich das Entwicklungszentrum in der Kaltwasserzone läge, dann müßte nicht nur letztere die primitivsten Formen enthalten, sondern ihre Fauna zugleich eine gleichmäßige Verbreitung innerhalb der ganzen, breit zusammenhängenden Kaltwasserzone haben, unabhängig davon, in welchen Beziehungen diese zu den einzelnen Strecken der Warmwasserzone steht, so wie dies tatsächlich der Fall ist innerhalb des zirkumtropen Warmwassergürtels. Hiernach müßte die Fauna des Grönlandischen und des Barents-Meeres ungefähr das gleiche Gepräge haben, wie weiter östlich und westlich, und im atlantischen und pazifischen Teile der Arktis. Es scheint aber — wenigstens bis jetzt — das Gegenteil der Fall zu sein, und von der atlantischen, sehr wahrscheinlich auch von der pazifischen Arktis aus nach beiden Seiten hin eine fortschreitende Abnahme des Planktons bemerkbar zu sein. So scheinen in der Mitte zwischen ihnen z. B. Ctenophoren und Siphonophoren äußerst selten zu sein, teilweise sogar ganz zu fehlen. Die Untersuchungen LINKOS im Barents-Meer sind in dieser Beziehung beachtenswert.

Im absoluten Sinn scheint also eine Zirkumpolarität in der Arktis zu fehlen, während sie in der Antarktis, die überall in direkter Verbindung mit der Warmwasserzone steht, vorhanden ist, soweit sich jetzt schon beurteilen läßt. Ist die Warmwasserzone der Mutterboden des Plankton, von dem aus sich dieses strahlenförmig nach allen Richtungen hin ausgebreitet hat, dann ist seine zentrifugale Abnahme, wie sie bei den verschiedenen Warmwasserbecken und in der Antarktis beobachtet wird, verständlich und erklärlich. Voraussetzung hierbei ist allerdings, daß die Eroberung neuer Gebiete durch das Plankton eine außerordentlich langsame ist, so daß sich die verschiedensten Arten nur sehr schwer ansiedeln. An Wahrscheinlichkeit gewinnt diese Annahme dadurch, daß sie zugleich fast als die einzige mögliche erscheint, die höchst merkwürdige Zusammensetzung des Planktons in den einzelnen Becken, z. B. im Mittelmeer zu erklären. Hier finden wir z. B. unter Siphonophoren einerseits viele der im angrenzenden Atlantischen Ozean gemeinsten Formen vor, während andererseits solche fehlen, die sich in ihrem sonstigen, auch thermalen Verhalten in keiner Weise von ihnen unterscheiden, trotzdem es nunmehr unzweifelhaft ist, daß die Straße von Gibraltar selbst in der Tiefe keine unüberbrückbare Kluft, wie bisher angenommen wurde, bildet. Nicht nur werden ab und zu durch Stürme die atlantischen Arten in das Mittelmeer hineingetrieben, sondern ich konnte nachweisen, daß hier eine Reihe Arten sowohl an der Oberfläche wie in der Tiefe heimisch sind, die bisher als typisch atlantisch galten. Zu diesen gehören z. B. *Cl. galeata* LENS u. v. R. (*D. ovata* KEFERST. u. EHL.), *G. truncata* (SARS) und *Ag. okeni* ESCHSCH.

Die Hauptfaktoren, welche die Ausstrahlung des Planktons von der Warmwasserzone der drei Ozeane aus nach allen Richtungen hin beeinflußt haben, scheinen demnach außer den Strömungen die Langsamkeit in der Besiedlung

neuer Gebiete und zugleich der Zufall gewesen zu sein, der regellos bald die eine, bald die andere Form begünstigte und so die heutige, merkwürdige Zusammensetzung der Fauna einzelner Becken herbeiführte. Der Anteil der Temperatur ist dabei ein relativ geringer, da in der Hauptsache nur die plötzlichen Übergänge ein Hindernis bilden, während die allmählichen Übergänge sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung auch von den Siphonophoren erstaunlich leicht überwunden werden.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

a) Spezieller Teil.

Das Ziel, das ich in erster Linie bei dieser Arbeit im Auge hatte, war, die „Idee des Bauplanes“ aufzufinden, wie es GEGENBAUR nennt. Es sollten die tieferen Zusammenhänge und damit zugleich der phylogenetische Entwicklungsgang dieser wunderbaren Klasse aufgedeckt werden, die uns die fesselndsten Rätsel aufgibt, einerlei ob wir so extreme Formen wie *Monophyes* und *Velella*, oder *Abyla* und *Rhizophysa* vergleichen, oder innerhalb einer einzelnen Familie die oft so ganz verschieden aussehenden Gattungen betrachten. Wie GEGENBAUR wollte ich zeigen, daß „ungeachtet scheinbarer Formverschiedenheiten ein Plan zugrunde liegt, der nicht allein im großen, in der Idee des Tieres ausgeprägt ist, sondern selbst noch in der kleinsten Kantenbildung erkannt werden kann“. Die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen sollte in gegenseitige Beziehungen gebracht werden und dann ihren möglichst klaren Ausdruck in einer systematischen Einteilung erhalten, die das Spiegelbild der phylogenetischen Entwicklung sein sollte.

Der vorgezeichnete Weg zu diesem Ziel war unverkennbar eine möglichst enge Verbindung von vergleichender Anatomie und vergleichender Entwicklungsgeschichte. Dazu fehlten aber alle Verbindungen.

Über die Entwicklungsgeschichte selbst der gemeinsten Arten, wie *D. sieboldi* KÖLL. und *D. dispar* CHAM. et EYS. war so gut wie nichts bekannt. Ja, gerade die Calycophoren waren merkwürdig vernachlässigt und das Hauptinteresse den komplizierteren Formen zugewendet worden, obwohl die ersten nach meinen Untersuchungen unzweifelhaft den Schlüssel zum Verständnis der letzteren bilden: die Calycophoren sind die Voraussetzung für das Verständnis der ganzen Klasse. Das ist ein Hauptergebnis dieser Arbeit, und ein großer Teil der herrschenden Irrtümer und Widersprüche ist darauf zurückzuführen, daß umgekehrt von hochausgebildeten und vielfach merkwürdig veränderten Formen ausgegangen und von diesen dann auf die einfacheren geschlossen wurde.

Über die Anatomie der einzelnen Arten waren die vorhandenen Untersuchungen ebenfalls äußerst dürftig und lückenhaft, und zudem häufig so widersprechend, daß direkt „Beobachtung gegen Beobachtung, Behauptung gegen Behauptung“ stand. So sind nach CHUN, um nur ein Beispiel zu geben, alle definitiven Hauptglocken der Calycophoren, im Gegensatz zu Physophoren, dorsale, nach SCHNEIDER ventrale Bildungen; nach meinen eigenen Beobachtungen ist beides falsch. Selbst über eine so wichtige Frage, ob sich die Urknospe, aus der sich die Gonophoren entwickeln, zeitlebens erhält oder nicht, gehen die Ansichten auseinander.

Ebenso fehlte eine feste Grundlage dadurch, daß die Terminologie kaum über die primitivsten Anfänge gediehen war, und in der Systematik die fürchterlichste Konfusion herrschte. Nicht einmal über die Eudoxie der gemeinen *D. sieboldi* bestand Einigkeit; ganz unklar war, wie viele Prayinen existieren, wie die Forskalien zu unterscheiden sind, ob es wirklich Auronectiden gibt, d. h. ob diese ein so merkwürdiges Organ wie die Auropore besitzen, usw. Sehr häufig hatte auch der Mangel an entwicklungsgeschichtlichen Kenntnissen dahin geführt, Jugendstadien für selbständige Arten anzusehen. Ein typisches Beispiel hierfür ist CHUNS *Doramasia picta*, die sich als ein Jugendstadium von *D. dispar* entpuppte. Bald zeigte sich auch, daß vielfach selbst die anscheinend bestfundierten Angaben, die sorgfältigsten Untersuchungen vollständig versagten, sobald gründlicher, umfassender nachgeforscht wurde, und daß mit den meisten Beschreibungen absolut nichts anzufangen war. Nur eigene Untersuchungen und direkter Vergleich der verschiedenen Arten und ihrer Entwicklungsstadien konnten zum Ziele führen. So mußte von Anfang an aufgebaut werden. Das Ergebnis ist, daß jetzt so ziemlich alles auf dem Kopf steht und die Klasse ein ganz anderes Gesicht zeigt. Allerdings ist die Arbeit in der Hauptsache nur für die Calycophoren und auch hier nur in großen Zügen geleistet. Es fehlt noch die sorgfältige Detailarbeit, namentlich eine vergleichende Histologie. Über die erste Entwicklung wissen wir noch lächerlich wenig. Bei den Physophoren ist fast alles noch zu machen. Hier liegt ein fruchtbares Arbeitsfeld, wenn nach den gleichen Methoden und von den gleichen Gesichtspunkten aus vorgegangen wird, wie ich sie bei den Calycophoren angewendet habe.

Die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen lassen sich nun kurz folgendermaßen zusammenfassen:

1. Calycophoren und Physophoren stehen in direkten Beziehungen zueinander, indem letztere von ersteren abstammen und eine Höherentwicklung und weitere Ausbildung derselben darstellen; auch in Einzelheiten können sie auf diese zurückgeführt werden. Alle Untersuchungen müssen daher von den Calycophoren ausgehen.

2. Der Organismus der Calycophoren und damit der Physophoren läßt sich auf folgende fünf Grundteile zurückführen: a) ein definitives Apikalorgan bei Calycophoren die Oberglocke, bei Physophoren die Pneumatophore, aus ersterer, nicht, wie bisher angenommen, aus der Larvenglocke hervorgegangen. Das definitive Apikalorgan ist als einziges stets in der Einzahl vorhanden, erhält sich zeitlebens, ohne je gewechselt zu werden, sitzt zu oberst am Stamm und ist eine dorsale Bildung, damit sämtlichen anderen Organen, auch den larvalen opponiert. Es ist der eigentliche Lebensträger, namentlich in der Jugend, fehlt daher normalerweise niemals und ist niemals vollständig rückgebildet. Nach allgemeiner Auffassung unterliegt dagegen die Oberglocke einem ständigen Wechsel. b) einen Stamm, der die verschiedenen Anhänge trägt; c) den Saugmagen mit basalem Tentakel; d) die Gonophoren. Dazu kommen e) die Unterglocken, die sehr wahrscheinlich aus Gonophoren entstanden sind (Näheres unten). Sie fehlen den primitivsten und höchsten Formen, und zwar primär den ersteren, sekundär den letzteren. Sie sind ventrale, nicht, wie behauptet, dorsale Bildungen, also dem definitiven Apikalorgan primär opponiert. Sie gehen aus einer ventralen Knospe, die ich Ventralknospe nenne, unter der Stammwurzel hervor, über oder neben der Stammknospe, der Mutterknospe für die Cormidien, und zwar indirekt bei Calycophoren, direkt bei Physophoren. Das ist ein interessanter und wichtiger Unterschied zwischen beiden Ordnun-

gen, der bisher ganz übersehen wurde. Die Opposition von Ober- und Unterglocke bei Calycophoren ist also keine sekundär durch Torsion erworbene, wie behauptet, sondern Ausdruck ihrer opponierten Entstehung. Die gegenseitige Opposition der Unterglocken bei *Hippopodius* und Physophoren kommt dagegen sekundär, durch entsprechende Einstellung, unabhängig von ihrem Ansatz, zustande und hängt mit der besonderen Entwicklung der betreffenden Glocken zusammen. Die bei Physophoren häufige Torsion des Stammes hat nichts damit zu tun.

3. Ein larvales Apikalorgan, bei Calycophoren die Larvenglocke, bei Physophoren das larvale, kappenförmige Deckstück, das, entgegen bisheriger Annahme, aus ersterem hervorgegangen ist, kommt offenbar nur dem primitiveren Teil beider Ordnungen zu.

4. Es besteht eine sehr interessante Korrelation zwischen Ober- und Unterglocke, die sich in doppelter Weise zeigt: a) je höher die Unterglocke entwickelt ist, je niedriger steht die Oberglocke, bis letztere zu einem mehr nebenschälichen Anhang der Kolonie herabgesunken ist, der hauptsächlich in der Jugend Bedeutung hat, ehe die Unterglocke weit genug ist, um als Schwimmorgan und Schutz für den Stamm zu funktionieren. b) Je höher die Unterglocke und je niedriger die Oberglocke in ihrer Entwicklung stehen, um so früher legt sich erstere an der jungen Kolonie an und um so rascher entwickelt sie sich im Verhältnis zu letzterer. Das ist nötig, damit die junge Kolonie lebensfähig bleibt, da die reduzierte Oberglocke nur für die geringen Ansprüche der ersten Zeit genügt. Die Abylinen, ebenso *Ceratocymba* und *Hippopodius* sind auffallende Beispiele dieser Korrelation. Umgekehrt kann die Unterglocke wieder auf eine niedrige Stufe herabsinken und schließlich zu einem deckblattartigen Schild, ähnlich dem larvalen, kappenförmigen Deckstück der Physophoren reduziert werden, korrelativ zur Höherentwicklung der Oberglocke. *Dim. arctica* (CHUN), *Amph. acaule* CHUN und *Mitr. peltifera* HAECKEL, die bisher merkwürdigerweise für primitive Formen angesehen wurden, sind Beispiele einer solchen Umwandlung der Kolonie bzw. der Unterglocke. Schließlich kann die Unterglocke ganz unterdrückt werden.

5. Es besteht eine ähnliche interessante Korrelation zwischen den Hauptglocken und Gonophoren. Wo die Leistungsfähigkeit der erstenen infolge ihrer geringen Größe, ihrer besonderen Gestalt oder ihrer Zahl gering ist im Verhältnis zur Länge des Stammes und zur Cormidienzahl, wie bei Diphyinen, Abylinen und Prayinen, sind die Gonophoren relativ hoch ausgebildet und werden die Cormidien als Eudoxien frei. Ist dagegen die Entwicklung der Hauptglocken bzw. der Schwimmsäule eine sehr hohe, wie bei den meisten Physophoren, so daß diese sowohl tragfähig wie gute Schwimmer sind, also für die Verbreitung der Art sorgen können, dann sind die Gonophoren entsprechend rückgebildet unter gleichzeitiger Erhöhung ihrer Zahl; sie bleiben sessil und sinken auf die Stufe von Gemmen herab. Sehr interessant ist, daß *Hippopodius* unter Calycophoren hierin bereits ähnliche Verhältnisse zeigt wie die typischen Physophoren. Aber auch unter den Gonophoren selbst zeigt sich eine derartige Korrelation, indem die Geschlechtsglocken immer auf die Stufe von Gemmen herabsinken, wenn sie in Verbindung mit Spezialschwimmglocken stehen, wie bei den Eudoxien z. B. von *D. dispar*. Es ist nämlich für sie offenbar ganz gleichgültig, ob ihre Entlastung als Schwimmorgan von seiten der Schwimmsäule oder von seiten einer anderen Gonophore stattfindet, die speziell als Schwimmorgan auf Kosten der Geschlechtsprodukte ausgebildet ist. Bei Eudoxien ohne Spezialschwimmglocke finden wir bereits diese divergente Entwicklungstendenz einerseits zugunsten erhöhter Entwicklung der Geschlechtsprodukte, andererseits zugunsten

erhöhter Schwimmfähigkeit angedeutet, indem sich die erste Geschlechtsglocke, die vor allem für die junge Eudoxie aufkommen muß, etwas anders entwickelt wie die folgenden, nämlich unter starker Verzögerung der Klöppelentwicklung. Letztere wird dagegen um so mehr beschleunigt, je mehr Geschlechtsglocken vorausgegangen sind. So finden sich alle Übergänge zu den Spezial-schwimmglocken, die als Geschlechtsglocken mit unendlich verzögter Klöppelentwicklung erscheinen.

6. Namentlich die unter 4 und 5 zusammengefaßten Beobachtungen haben zu einem sehr interessanten Ergebnis von allgemeiner Bedeutung geführt. Danach ist das relative Entwicklungstempo, wie ich die Zeit der Anlage und die Entwicklungsgeschwindigkeit eines Organes oder seiner Teile im Verhältnis zu anderen Organen oder zu übergeordneten Einheiten, z. B. den Cormidien, nenne, ein sehr verschiedenes und von vielen Faktoren abhängig. Es besteht eine Wechselwirkung zwischen den einzelnen Teilen in der Weise, daß sowohl die Zeit ihrer Anlage, wie das Tempo und die Form ihrer Entwicklung gegenseitig reguliert wird, und zwar, das ist das Merkwürdigste, am meisten von den künftigen Bedürfnissen der übergeordneten Einheit. Der Entwicklungsprozeß wird also durch Zukunftsfaktoren in erheblicher Weise beeinflußt, die zudem oft nur, das ist ebenfalls äußerst merkwürdig, vorübergehende Bedeutung haben. Es ist, als ob das betreffende Organ genau wisse, welche Rolle ihm zufallen wird und zu welchem Zeitpunkt, und darnach sein Wachstum sowohl als Geschwindigkeit wie als Form reguliert. Je nachdem wird die Entwicklungspotenz, die für jeden Organismus offenbar genau begrenzt ist, wechselnd den verschiedenen Teilen auf Kosten der übrigen zugeführt. Dadurch wird deren Entwicklung entsprechend beschleunigt, während jene der anderen unterdessen mehr oder weniger stillsteht, bis die Reihe an sie kommt. So sehen wir bei *Abyla* und *Hippopodius* die erste Unterglocke ganz früh auftreten und sich sehr rasch entwickeln, während unterdessen die Oberglocke und der Stamm mit den Cormidien eine längere Ruhepause durchmachen: alle Entwicklungspotenz wird auf ihre Kosten der jungen Unterglocke zugewandt, denn es kommt ein Zeitpunkt, wo die reduzierte Oberglocke durch die Unterglocke entlastet werden muß, damit die junge Kolonie lebensfähig bleibt. Hat die junge Unterglocke eine gewisse Größe und Leistungsfähigkeit erreicht, dann setzt wieder das Wachstum der Oberglocke und des Stammes ein, und die Kolonie als Ganzes wächst nun ziemlich gleichmäßig weiter. Das Gegenstück finden wir bei *D. dispar* CHAM. et EYS. Hier ist die Anlage der Unterglocke eine sehr späte und ihr Entwicklungstempo ein außerordentlich langsames im Verhältnis zur Oberglocke und zum Stamm, entsprechend der Tatsache, daß die letztere sehr leistungsfähig ist. Diesen Unterschied im relativen Entwicklungstempo finden wir auch bei den einzelnen Gonophoren und Cormidien. Es ist außerordentlich interessant, diese Verschiedenheiten im relativen Entwicklungstempo zu verfolgen und die jeweils bestimmenden Ursachen aufzuspüren. Hier ist noch viel Arbeit zu leisten.

7. Meine Untersuchungen haben weiter zu dem Ergebnis geführt, daß sehr enge phylogenetische Beziehungen zwischen den Unterglocken und Gonophoren bestehen, und es erscheint nunmehr sehr wahrscheinlich, daß die ersten wie die Spezialschimmunglocken aus den letzteren hervorgegangen sind. Jedenfalls ist die Ähnlichkeit der primitiven Unterglocken und Gonophoren eine sehr auffallende und ihre Höherentwicklung eine sehr ähnliche; sie verläuft dabei parallel in der gleichen Richtung. Nur erscheint ganz allgemein die Geschlechtsglocke im Vergleich zur

Unterglocke als die konservativere und steht daher meist mindestens um eine Stufe tiefer als diese. Sie ist sowohl in der Erwerbung neuer, wie in der Umwandlung alter Eigenschaften langsamer, wie ein Vergleich beider in der Reihenfolge ihrer phylogenetischen Entwicklung zeigt. Die Geschlechtsglocken bilden dadurch ebensoviele Marksteine in der Entwicklung der Unterglocken und erleichtern uns in vielen Beziehungen das Verständnis der letzteren.

8. Ein weiteres, sehr interessantes Ergebnis ist, daß die Kolonie mit ihren Abkömmlingen, den Eudoxien, in ihrer phylogenetischen Entwicklung nicht eine Einheit darstellt, deren einzelne Teile gemeinsam gleichmäßig fortschreiten, sondern jeder Anhang ist bis zu einem gewissen Grad unabhängig vom anderen. Die Korrelation, die wir beim ontogenetischen Entwicklungstempo festgestellt haben, besteht also beim phylogenetischen Entwicklungstempo anscheinend nicht. So erhalten wir die merkwürdigsten Gemische hoher und niedriger Entwicklung bei den einzelnen Formen; das auffallendste Beispiel dieser Art ist *Cer. sagittata* (Q. et. G.), die interessante Übergangsform von den Diphynen, bzw. Galeolarien zu den Abylinen.

9. Zur Ermittlung der phylogenetischen Entwicklung haben sich die Hauptglocken und ihre gegenseitigen Beziehungen, ebenso das Gefäßsystem durch seine Beziehungen zur Oberfläche und den inneren Teilen als sehr wichtig erwiesen. Letzteres zeigt ein zähes Festhalten an ererbten Verhältnissen, trotz außerordentlicher Anpassungsfähigkeit an neue durch Hervorbringung neuer Gefäße, die den erhöhten Bedürfnissen entsprechen. So kann das Gefäßsystem ein nützlicher Wegweiser bei der Entzifferung des phylogenetischen Entwicklungsganges sein; namentlich ist dies bei Abylinen der Fall, bei denen eine erfreulich vollständige Entwicklungsreihe aufgestellt werden konnte.

10. Die phylogenetische Entwicklung der Calycophoren hat, nach meinen Untersuchungen, ganz andere Wege eingeschlagen, als es den Anschein hatte. Das ist aus dem von mir aufgestellten Stammbaum und meinem neuen System zu ersehen. Dabei haben sich drei wichtige Tatsachen ergeben: 1. Wirklich primitive Formen haben sich offenbar weder bei Calycophoren noch bei Physophoren erhalten, d. h. die primitivsten Formen, die wir kennen, sind nur relativ, nicht absolut primitiv. 2. Die ursprünglichen phylogenetischen Beziehungen haben sich nirgends deutlich und unverfälscht erhalten. Alles hat sich im Laufe der Zeiten gewandelt, und jene Formen, die wandlungsfähig waren, sind in der Verwandlung aufgegangen und nicht mehr in ihrer Ursprünglichkeit vorhanden. Deshalb besteht der Stammbaum hauptsächlich aus Seitenzweigen, während die direkten Verbindungsglieder, mit ganz wenig Ausnahmen, verloren, d. h. umgewandelt sind. 3. Übergangsformen werden bei nahe verwandten Gruppen relativ oft gefunden, bei entfernteren scheinen sie ganz zu fehlen; so sind letztere durch eine tiefe Kluft getrennt: zwischen den beiden Hauptabteilungen der Calycophoren, den *Mononectae* und *Polynectae*, und den glockentragenden und glockenlosen Physophoren sind Verbindungsglieder ebensowenig gefunden worden wie zwischen Calycophoren und Physophoren. In dem einen Fall sind die Unterglocken einfach plötzlich da, in dem anderen sind sie plötzlich verschwunden; woher sie kamen, was aus ihnen geworden, wie sie auftraten und nachher verschwanden, bleibt einstweilen ein Rätsel, ebenso wie es ein Rätsel ist, wie aus der Oberglocke der Calycophoren die Pneumatophore der Physophoren geworden ist, und wie die Ventralknospe sich bei beiden so ganz anders entwickelt.

11. Zum Schluß seien noch drei Ergebnisse von größter Tragweite angeführt. a) Die Ent-

wicklung der Gonophoren aus der Urknospe ist bei Calycophoren eine ganz andere wie behauptet. Nirgends ist eine zeitlebens sich erhaltende, mit Geschlechtsprodukten erfüllte Urknospe vorhanden, die nacheinander die Gonophoren hervorbringt, ihnen nachträglich die Geschlechtsprodukte zuführt und als hochgradig rückgebildetes Blastostyl gedeutet wird. Vielmehr wandelt sich die Urknospe, d. h. die knospenförmige Anlage sämtlicher Gonophoren eines Cormidium, restlos zur ersten Gonophore um, einerlei ob diese eine Geschlechtsglocke oder eine Spezialschwimmglocke wird. Diese bringt ihrerseits die zweite Gonophore an ihrem Stiele hervor, usf., genau wie bei den zugehörigen Unterglocken, im Gegensatz zu jenen der Physophoren. b) Die Geschlechtsprodukte entstehen bei Calycophoren, vielleicht mit Ausnahme von *Hippopodius*, immer in den Gonophoren selbst, und zwar bei den typischen Gonophoren offenbar erst im Klöppel, wo sie auch zur Reife kommen, bei den Gemmen dagegen lange vor dessen Bildung, bereits in der Wand des zweischichtigen Bläschens. Entgegen bisheriger Auffassung folgt also die Anlage der Geschlechtsprodukte jener der Geschlechtsdivertikel nach und findet keine topographische Wanderung statt. Keimstätte und Reifungsstätte sind identisch. c) Die Unterglocken und alle typischen Gonophoren der Calycophoren, sehr wahrscheinlich aber auch ihre Ober- und Larvenglocke, entwickeln sich nicht, wie behauptet, durch den Glockenkern der Medusen, sondern durch den von mir entdeckten Glockenpfropf. Dieser ist jedenfalls ein Vorläufer des ersteren, so daß dieser Entwicklungsmodus als der primitivere erscheint. Eine Ausnahme scheinen nur die Glocken vom *Hippopodius*, also der höchst entwickelten Calycophore, zu bilden, nach den Untersuchungen von WEISMANN u. a., und ferner die Gonophoren, die auf Spezialschwimmglöcken folgen, also die sessilen Gemmen. Hier scheint die Entwicklung durch Glockenkern stattzufinden, wie bei Physophoren, bei denen der Glockenpfropf überall vom Glockenkern ersetzt worden zu sein scheint. Diese Tatsache ist von großer Tragweite für die ganze Beurteilung der phylogenetischen Entstehung nicht nur der Siphonophoren, sondern der Hydrozoen überhaupt. Auf diesen Punkt näher einzugehen ist noch verfrüht. Jedenfalls läßt sich aber vermuten, daß die vollständige Durcharbeitung der ganzen Klasse nach allen Richtungen hin in mehr wie einer Beziehung ein interessantes Licht auch auf die übrigen Hydrozoen werfen und vielleicht ihre gegenseitigen Beziehungen aufklären wird.

b) Allgemeiner Teil.

Meine Untersuchungen über die horizontale und vertikale Verbreitung der Siphonophoren, ihre Empfindlichkeit gegen Temperaturunterschiede, ferner über die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Raumgebiete und die Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Arten haben alles bisher Bekannte und als feststehend Betrachtete auf den Kopf gestellt. Die betreffenden Ergebnisse sind vielfach auch von allgemeinen Gesichtspunkten aus bedeutungsvoll. Sie lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Siphonophoren gehören, entgegen der bisherigen Annahme, und trotz ihrer zarten Organisation zu den gegen Temperatur am wenigsten empfindlichen, holoplanktonischen Lebewesen und vertragen in besonders hohem Maße allmäßliche Temperaturunterschiede und selbst ziemlich schroffe Übergänge. Das geht hervor

- a) aus ihrer horizontalen Verbreitung, denn sie besitzen, soweit ich bisher feststellen konnte,

mindestens sechs bis sieben Arten, die absolut kosmopolitisch sind, also jede Temperatur vertragen, daher unterschiedslos die polaren Gebiete und die Oberfläche der tropischen Warmwasserzone bevölkern. Von diesen sechs Arten kommen *Dim. arctica* und *G. truncata* ohne Unterbrechung von einem Polarmeer zum anderen vor. Die übrigen konnten allerdings in dem einen oder anderen der beiden Polarmeere bisher noch nicht nachgewiesen werden, und zwar in der Antarktis *G. australis*, *Ph. hydrostatica* und *Steph. cara*, in der Arktis *Eud. galatea* und *Ph. crystallina*, kommen dort aber sehr wahrscheinlich auch vor. Ferner zeigen die meisten Warmwasserformen stark eurytherme Neigungen und haben daher ein, nach Norden wie nach Süden, weit ausgedehntes Verbreitungsgebiet und kommen teilweise sogar in den kalten Strömungen vor;

b) aus ihrer vertikalen Verbreitung, denn allem Anschein nach steigen einerseits viele Oberflächenformen der Warmwasserzone auch in größere Tiefen hinab, oder ihre Larven leben dort, andererseits kommen zahlreiche Tiefseeformen in geringe Tiefen und selbst an die Oberfläche der Warmwasserzone herauf, so daß eine scharfe Sonderung auch dieser beiden Gruppen nicht vorhanden ist.

2. Bei Siphonophoren sind, im Gegensatz zu Medusen, Ctenophoren und Pteropoden, nur drei, nicht vier selbständige Siedlungsgebiete unterscheidbar: a) die Antarktis, b) die zirkumtrope Warmwasserzone und c) die Tiefsee, jede mit eigener charakteristischer Fauna. In der Arktis dagegen scheint eine eigene Fauna zu fehlen. Ebenfalls fehlt eine Fauna des oberflächlichen Mischgebietes. Eine tropische Fauna läßt sich, entgegen bisheriger Annahme, nicht von der Warmwasserfauna unterscheiden. Die Grenzen zwischen den einzelnen Faunengebieten sind wenig scharf, da nach allen Richtungen hin vielfache Durchmischungen stattfinden.

3. Die Siphonophorenfauna des ganzen tropischen und subtropischen Warmwassergürtels ist einheitlich, denn die Arten, die auf das eine oder andere Gebiet, das indo-pazifische oder das atlantische, beschränkt sind, wie z. B. *D. chamissonis* HUXLEY, bilden eine Ausnahme.

4. Das Mittelmeer nimmt in jeder Beziehung eine Sonderstellung ein, und die merkwürdige Zusammensetzung seiner Siphonophorenfauna hat offenbar nichts mit der Temperatur zu tun.

5. Bipolare Arten fehlen bei Siphonophoren, wie bei Ctenophoren.

6. Eine direkte Verbindung beider Pole findet durch die kosmopolitischen Arten statt, und zwar auf doppeltem Wege: mittels der Tiefsee durch die Kaltwasser-Kosmopoliten, mittels der Oberfläche durch die absoluten Kosmopoliten.

7. Die Arktis und Subarktis weist mindestens sechs kosmopolitische Arten auf, die Antarktis neben fünf kosmopolitischen Arten, jedenfalls drei endemische, und mindestens noch drei, die anscheinend sehr selten sind und nicht näher bestimmt werden konnten; ihre Stellung blieb daher unsicher.

8. Ob die polaren Arten auch zirkumpolar im herkömmlichen Sinne des Wortes sind, ist noch fraglich infolge der Unvollkommenheit unserer diesbezüglichen Kenntnisse, aber jedenfalls sehr wahrscheinlich.

9. Das Entwicklungszentrum der Siphonophoren liegt, wie bei Pteropoden, Medusen und Ctenophoren, jedenfalls im zirkumtropen, oberflächlichen Wassergürtel. Von hier aus hat eine allmäßliche Ausstrahlung sowohl nach den beiden Polen, wie nach der Tiefe zu stattgefunden, teil-

weise unter Herausdifferenzierung neuer, diesen verschiedenen Gebieten eigentümlicher Arten. Zwei Tatsachen finden hierdurch ihre Erklärung und stützen zugleich diese Auffassung:

a) die Tatsache, daß die primitiveren Arten sowohl in den beiden Polarmeeren wie in der Tiefsee fehlen, statt dessen aber einige der am höchsten organisierten und kompliziertesten Arten dort gefunden werden;

b) die Tatsache, daß die Siphonophorenfauna um so ärmer erscheint, je weiter das betreffende Gebiet vom Entwicklungszentrum entfernt, bzw. je geringer seine Verbindung mit diesem ist. Auf diese Weise scheint nicht nur die progressive Armut der Siphonophorenfauna der Nord- und Ostsee, des westlichen und östlichen Teiles des Mittelmeeres, des Schwarzen Meeres, des Japanischen und Ochotskischen Meeres verständlich, sondern auch die auffallende Armut des Barents-Meeres und des Weißen Meeres. Von diesen Gesichtspunkten aus kann von einer Zirkumpolarität in absolutem Sinne wahrscheinlich nur in der Antarktis die Rede sein, während dagegen in der Arktis Siphonophoren mehr oder weniger gänzlich in den zwischen Atlantik und Pazifik gelegenen Verbindungsstrecken fehlen.

Voraussetzung dieser Auffassung ist allerdings, daß die Eroberung neuer Gebiete durch die einzelnen Formen eine außerordentlich langsame und zudem von vielen Zufälligkeiten abhängig war, wofür die Zusammensetzung des Planktons im Mittelmeer als schlagendes Beispiel erscheint.

Nachtrag.

Diese Arbeit wurde Februar 1914 beendet, vor meinem dreimonatigen Aufenthalt an der Zoologischen Station Neapel, so daß die dortigen Untersuchungen nicht mehr aufgenommen werden konnten. August des gleichen Jahres sollte sie in Druck kommen. Da trat die Weltkatastrophe ein und sie blieb liegen. Fünf Gelehrte von hervorragenden Verdiensten um die Siphonophorenforschung sind in dieser Zeit dahingegangen; CHUN, dann WEISMANN und METSCHNIKOFF, als letzte VANHÖFFEN und HAECKEL. Nun bleibt außer BIGELOW kaum jemand, der dieser schwierigen und komplizierten Klasse, die früher das Interesse der bedeutendsten Gelehrten fesselte, größere Aufmerksamkeit widmet. Selbst CHUN scheint keine Schüler hinterlassen zu haben, die seine Arbeiten auf diesem Gebiete aufgenommen und fortgesetzt hätten. Das ist in jeder Beziehung zu bedauern, angesichts der Fülle reizvoller Probleme, die hier der Lösung harren. Als Anregung zur Weiterarbeit und zur Unterstützung derselben will ich hier einen Teil der wichtigeren Ergebnisse meiner Untersuchungen seit Februar 1914 zusammenfassen und zugleich auch, als direkten Ausdruck dieser Ergebnisse, ein neues System der Physophoren mit ihrem Stammbaum befügen. Beide bilden ein interessantes Gegenstück zu meinem System und Stammbaum der Calycophoren. Dieser Nachtrag ist um so wünschenswerter, als die Vollendung der vier von mir begonnenen größeren Arbeiten: der Siphonophoren des Mittelmeeres im Auftrag der Zoologischen Station in Neapel, der Siphonophoren des Fürsten von Monaco, der Siphonophoren der deutschen Tiefsee-Expedition und der Geschlechtsverhältnisse der Physophoren, ferner die Beendigung der Arbeit über die, von Doflein bei Japan gefundenen Siphonophoren durch allgemeine und persönliche Verhältnisse in weite Ferne gerückt ist, vielleicht sogar ganz unterbleiben muß, wenigstens

in der geplanten, großzügigen Form, da die Herstellungskosten jetzt kaum mehr aufzubringen sein dürften. — Wissenschaft und Kunst sind Parias dieser Zeiten.

Frühjahr 1920.

Zusammenfassung der wichtigeren neuen Ergebnisse.

Die Untersuchung der beiden primitivsten Siphonophoren, *Monophyes irregularis* CLAUS und *Sphaeronectes köllikeri* HUXLEY, die mir endlich in Neapel möglich wurde, ergab folgende wichtige Tatsachen:

1. Wie bei *D. sieboldi* KÖLL. und anderen Calycophoren zeigt sich auch hier, daß jene Formen, die Eudoxien hervorbringen, zweierlei Reife aufweisen, indem die Geschlechtsreife nicht mit der Ablösungsreife der Eudoxien zusammenfällt, sondern meist oder immer dieser nachfolgt. Nach der Ablösung muß erst die allgemeine Entwicklung, eventuell die Metamorphose der Eudoxie beendet werden, ehe die Geschlechtsprodukte zur Reife kommen können. Die frühzeitige Ablösung ist jedenfalls von Vorteil für die, durch ihren langen Stamm schwer belastete Kolonie.

2. Der namentlich von CHUN behauptete, tiefgreifende Unterschied in den Geschlechtsverhältnissen der Calycophoren und Physophoren ist auch bei der, speziell von ihm untersuchten *Sphaeronectes* nicht vorhanden. Ihre Urknospe erhält sich, wie bei den anderen Calycophoren, ebenfalls nicht zeitlebens, sondern geht restlos in der ersten Gonophore des betreffenden Cormidium auf. Das ist hier besonders deutlich, weil die Cormidien weit auseinander sitzen und daher leichter, wie z. B. bei *D. sieboldi*, untersucht werden können; ferner weil das relative Entwicklungstempo ein sehr langsames ist, denn die einzelnen Cormidien schreiten, der Länge des schützenden Hydröciums entsprechend, nur langsam in der Entwicklung fort, im Verhältnis zur Verlängerung des Stammes und zur Anlage neuer Cormidien. Zudem tritt die zweite Gonophore sehr spät auf, so daß sie, selbst bei der frisch abgelösten Eudoxie, noch sehr jung ist, nur eine kleine, gestielte Knospe ohne jede Andeutung des Manubrium; jedoch sind die Subumbrellargefäße bereits deutlich zu erkennen. So kann sie keinesfalls für ein sehr reduziertes Blastostyl, „eine zeitlebens sich erhaltende Urknospe“ gehalten werden. Mit dieser Feststellung erachte ich die betreffenden Angaben CHUNS über die Urknospe der Calycophoren für endgültig widerlegt.

3. Der Knospungsmodus bei *Sphaeronectes* ist anscheinend, aber nur anscheinend ein anderer, wie der von mir, im Gegensatz zu CHUN, bei den übrigen Calycophoren festgestellte, nämlich so, wie von ihm (1892, 1894/95) beschrieben. Darnach geht jedes Cormidium aus einer einzigen Knospe hervor, die sich von der Stammknospe abschnürt und nachträglich die einzelnen Teile hervorbringt, statt daß diese selbstständig und direkt aus der Stammknospe oder dem Stamm hervorgehen, wie von mir behauptet. Dieser abweichende Knospungsmodus läßt sich aber ohne weiteres auf den gewöhnlichen, von mir festgestellten zurückführen, wenn wir in Betracht ziehen, daß die Saugmagen von *Sphaeronectes* langgestielt sind, ähnlich wie z. B. bei *Forskalia*, nur daß hier das Deckblatt und die Urknospe, die, wie bei *Abylopsis*, zusammen aus einer Doppelknospe hervorgehen, an der Stielbasis sitzen, dicht beim Stamm, statt an der Saugmagenbasis. In beiden Fällen ist dieser Stiel aber als ein Teil des Stammes, nicht des Saugmagens aufzufassen, wie bereits SCHNEIDER bei Physophoren mit Recht betonte. Die Doppelknospe für Deckblatt und Urknospe entsteht nun nachträglich an diesem Stiel, also an einem Ausläufer des Stammes, somit unab-

hängig vom Saugmagen, der selbst aus der Stammknospe hervorgegangen ist; sie gehört also nur scheinbar zu letzterem, was allerdings nicht gleich deutlich hervortritt, weil der Stiel anfangs so dick wie die Saugmagenknospe ist, und so zu dieser zu gehören scheint. Die Weiterentwicklung zeigt deutlich, daß dies eine Täuschung ist. Die Darstellung SCHNEIDERS der Entwicklung von *Sphaeronectes* (1896 S. 614/15) stimmt ganz hiermit überein, ebenso die betreffenden Abbildungen CHUNS (Fig. 4 S. 94), denn nach diesen besteht die sehr langgestreckte Cormidienknospe aus einer distalen Hälfte, die zum Saugmagen plus Tentakel wird, und einer proximalen, der Stielanlage, die zum Stamm gehört, die an ihrer Basis die Doppelknospe (br + go) hervorbringt. Morphologisch ist also das Cormidium von *Sphaeronectes* ebensowenig als eine Einheit aufzufassen, wie bei den anderen Calycophoren, und seine Entstehung im Grunde die gleiche.

4. Interessant und bedeutungsvoll ist, daß die Doppelknospe für Deckblatt und Urknospe bei *Sphaeronectes* nicht, wie bei *Abylopsis*, aus der Stammknospe, sondern direkt am Stamm bzw. dem Stiel hervorsproßt. Das ist für das Verständnis der Physophoren und ihre Zurückführung auf die Calycophoren wichtig und knüpft an Verhältnisse an, auf die ich früher hingewiesen habe. Darnach hat die Verzögerung in der Anlage eines Organes ganz allgemein zur Folge, daß dieses am Stamme selbst, statt aus der Stammknospe entsteht, somit anscheinend einen anderen Mutterboden hat. Das hängt damit zusammen, daß ununterbrochen neue Cormidien hervorgebracht werden, so daß das unvollständige Cormidium immer weiter von der Stammknospe abrückt und deshalb gar nicht mehr die Möglichkeit hat, Material aus dieser für die fehlenden Teile zu beziehen. So sehen wir z. B. bei *D. sieboldi* und *D. dispar* das Deckblatt, welches frühzeitig angelegt wird, aus der Stammknospe sprossen, die Urknospe dagegen am Stamm, da sie verspätet auftritt. Trotzdem dürfen wir annehmen, daß auch deren Baumaterial aus ersterer kommt, indem es von dem unvollständigen Cormidium mitgenommen wurde und nur eine Zeitlang latent blieb, bis es im gegebenen Moment in Erscheinung trat. Ähnlich wäre zu erklären, wie bei vielen Physophoren einzelne Anhänge, die bei Calycophoren ausnahmslos aus der Stammknospe entstehen, am Stamm hervorgehen, so schließlich nicht nur Deckblätter oder Saugmagen, sondern ganze Cormidien, die dann als internodiale Cormidien bezeichnet werden. Vielleicht wird es verfeinerten Untersuchungsmethoden gelingen, diese Verschleppung des Baumaterials aus der Stammknospe nachzuweisen, die bei Physophoren allmählich zu einer immer stärkeren Auflösung der letzteren führt. Diese kann, durch entsprechende Verzögerung der Anlage der Anhänge, so weit gehen, daß direkt von einer ventralen Keimleiste gesprochen werden muß. Allerdings wird diese Leiste immer nur dann sichtbar, und zwar streckenweise, wenn der Moment gekommen ist, wo die betreffenden Anhänge nach außen hervorzutreten beginnen. Der Unterschied in der Entstehung der Anhängé aus der Stammknospe und am Stamm selbst besteht also nicht in einer Verschiedenheit der Keimstätten, sondern lediglich in einer Verschiedenheit der Keimzeiten, d. h. der Zeit, wo die Anlage äußerlich sichtbar wird. Hierbei finden sich alle Übergänge von Calycophoren zu Physophoren.

Man könnte allerdings auch annehmen, daß der Stamm selbst immer mehr die Fähigkeit erhält, Organe hervorzubringen. So erscheint z. B. SCHNEIDER (1896 T. 600) der Stamm insgesamt als ein, dem Stolo prolifer der solitären Salpen vergleichbares Keimgewebe, welches die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Verbandsmitglieder übernimmt. Gegen diese Annahme läßt sich jedoch verschiedenes geltend machen, so z. B. daß nur der Ventralseite diese Fähigkeit zukommt, also

jener Seite, die mit der Stammknospe in Verbindung steht. Niemals ist sonst eine Spur von Organanlage beobachtet worden. Ferner nimmt diese Fähigkeit nicht kontinuierlich mit der Höhe der Entwicklung der einzelnen Formen zu, sondern tritt ganz sporadisch, bald bei der einen, bald bei der anderen Form auf, so daß sich hierin oft nahe Verwandte ganz verschieden verhalten. Schließlich zeigt sich eine auffallende Regellosigkeit auch darin, daß sich diese Fähigkeit auf die verschiedenen Anhänge nicht allmählich und kontinuierlich ausdehnt, sondern bald bei dem einen, bald bei dem anderen auftritt. Dafür läßt sich sehr schwer eine befriedigende Erklärung finden, wenn der ganze Stamm ein Keimgewebe darstellt. Nehmen wir aber an, daß das Keimmaterial immer von der Stammknospe herrührt und nur bald früher, bald später in Aktion tritt, je nach den besonderen Bedürfnissen und nach der, damit in Zusammenhang stehenden Verteilung der Wachstumsenergie, dann schwinden diese Schwierigkeiten, bzw. sie konzentrieren sich auf die Frage: wodurch wird der Zeitpunkt der Entstehung eines Anhanges bestimmt und was reguliert sein relatives Entwicklungstempo? Die Antwort hierauf habe ich bereits früher (s. Zusammenfassung S. 494) zu geben versucht.

5. Die noch ganz strittige Frage, ob die Deckblätter als umgewandelte Saugmagen bzw. Polypen oder Glocken aufzufassen sind, erfährt eine interessante Beleuchtung durch die engen, genetischen Beziehungen, die bei *Sphaeronectes* und *Abylopsis* zwischen den Deckblättern und Geschlechtsglocken bestehen. Bei beiden, phylogenetisch weit auseinanderliegenden Gattungen haben wir es mit einer Doppelknospe zu tun, die erst nachträglich in ihre Bestandteile zerfällt. Nirgends bestehen derartig enge Beziehungen zwischen den Saugmagen und Deckblättern. Aber auch da, wo das Deckblatt unabhängig von der Urknospe bzw. der ersten Gonophore sproßt, wie bei den meisten Calycophoren, sind die gegenseitigen Beziehungen sehr enge, indem die erste Gonophore immer dicht beim Deckblattansatz entsteht, und zwar so, daß die gegenseitige Lage dem, von CHUN festgestellten Knospungsgesetz für die Gonophoren entspricht, nach welchem letztere immer abwechselnd nach rechts und links hervorgehen. Die Deckblattknospe verhält sich also so, als ob sie selbst die erste Gonophore wäre, während die Urknospe, d. h. die erste Gonophore, links von ihr sproßt und dann nach rechts die zweite abgibt. Somit sitzen sowohl der Deckblattansatz wie die zweite Gonophore rechts von der ersten Gonophore. Hiernach erscheinen die Cormidiendeckblätter, die wir nach meinen Untersuchungen scharf von den Hauptdeckblättern, die sich bei vielen Physophoren finden, unterscheiden müssen, tatsächlich als umgewandelte Geschlechtsglocken, nicht als umgewandelte Saugmagen. Auch andere Befunde, sowohl bei Calycophoren wie bei Physophoren, sprechen durchaus hierfür. Ein direkter Beweis fehlt allerdings, denn Cormidiendeckblätter, die noch einen Rest der Schwimmhöhle haben, sind bisher nicht gefunden worden. Dagegen können wir bei den Hauptdeckblättern, die unzweifelhaft umgewandelte Unterglocken darstellen, alle Stufen einer solchen Umwandlung beobachten, die uns zu Rückschlüssen auf die Cormidiendeckblätter berechtigen. Das gleiche gilt für das, von der Larvenglocke abstammende, kappenförmige Deckstück, obwohl hier die Übergänge nicht so lückenlos sind, wie dort. Bei allen dreien ist der Ausgang also eine Glocke, die durch mehr oder weniger vollständige Reduktion der Schwimmhöhle zu einer Schuppe wird. Das ursprüngliche Kanalsystem fällt dabei zum Teil der Verkümmерung anheim, zum Teil paßt es sich den neuen Verhältnissen durch Hervorbringung neuer Kanäle an. Wie weit und wie rasch diese Neubildungen vor sich gehen

können, zeigen sehr auffällig die von HAECKEL (1869) beschriebenen, hypertrofischen, larvalen Deckblätter von *Physophora* und *Crystallodes (Agalma)*. Die außerordentliche Vergrößerung und abweichende Form dieser Deckstücke hat gewissermaßen automatisch zu einer, den Ernährungsbedürfnissen entsprechenden Entwicklung und Umwandlung des normalen Kanalsystems geführt. So ist denn im einzelnen eine Zurückführung auf die ursprünglichen Verhältnisse, also auf die Radialgefäß, wie sie z. B. HAECKEL bei den larvalen Deckstücken versuchte, meist nicht möglich.

Bei Calycoptoren fehlen Hauptdeckblätter vollständig, wenn auch die sehr verkümmerten Unterglocken von *Amph. acaule* CHUN und *Mitr. peltifera* HAECKEL fast auf diese Stufe herabgesunken sind. Bei Physophoren sind sie dagegen häufig und lassen alle Grade der Umwandlung erkennen. Die Unterglocken von *F. tholoides* HAECKEL (1888 Taf. VIII) mit ihrer kleinen Schwimmhöhle am Ende eines langen, breiten Bandes zeigen deutlich, wie eine Glocke zum Deckblatt werden kann, besonders wenn wir die anderen *Forskalia*-Arten zum Vergleich heranziehen. Noch deutlicher sind die Verhältnisse bei *Athoria larvalis* HAECKEL (1888 Taf. XXI F. 5 u. 7). Hier haben wir bereits ein Deckblatt, das noch am distalen Ende eine sehr kleine Schwimmhöhle trägt. Ganz verschwunden ist diese bei *Athorybia ocellata* HAECKEL (1888 Taf. XI), wo Kränze von schuppenartigen Deckblättern unter der Pneumatophore sitzen, während bei *Rhodalia miranda* HAECKEL und *Stephalia corona* HAECKEL (1888 Taf. III u. VII) hier noch wohl ausgebildete Glocken vorhanden sind.

Gegen die Ableitung der Deckblätter von Glocken und zugunsten ihrer Abstammung von Polypen bzw. Saugmagen macht SCHNEIDER (1896 S. 579/80) geltend, daß sich öfter, z. B. beim larvalen Deckstück von *Physophora* und bei den sekundären larvalen Deckstücken der *Agalma*-Arten, der Entodermkanal wie bei einem Polypen mit dem Ektoderm verbindet und zum Teil sogar dauernd nach außen mündet. Ich bezweifle die Richtigkeit dieser Angabe und glaube, daß sich SCHNEIDER hierin ebenso getäuscht hat, wie bei seiner diesbezüglichen Angabe bei *Praya*. Nach HAECKELS Beschreibung (1869 S. 2, 27, 63) ist z. B. bei *Physophora* der betreffende Kanal tatsächlich ein Strang, bei *Agalma* nur ausnahmsweise hohl, aber immer am Ende geschlossen und mit einem rudimentären Nesselknopf versehen. Das gleiche ist der Fall, nach meinen Untersuchungen, bei dem Kanal von *Pr. cymbiformis* (D. CHIAJE), welch letztere, nach SCHNEIDER, das wichtigste Beispiel für die Polypennatur der Deckblätter sein soll, denn hier werde die Gallertmasse dauernd von einem feinen, nur in seiner proximalen Partie angeschwollenen Kanal durchzogen, der distal ausmünde; dabei gehörten die fünf Mantelgefäß, die von anderen auf die Glockenkanäle bezogen werden, nicht zum Deckblatt, sondern zum Stielkanal, und seien daher als dessen Nebengefäße zu bezeichnen. Die Deckblätter von *Praya* seien also Polypen, deren Entodermkanal stark im Lumen reduziert ist. Im Gegensatz hierzu fand ich, daß der feine Kanal, den nur SCHNEIDER (Taf. 43 f. 5) bemerkt zu haben scheint, allerdings vorhanden ist, aber niemals nach außen mündet. Er geht nur bis dicht unter die Oberfläche des Deckblattes, dessen Ektoderm hier merkwürdig verändert ist, und bildet unter diesem eine kleine, geschlossene Ampulle. Ganz das gleiche ist der Fall bei *Lilyopsis diphyes* (VOGT) (siehe unten MOSER 1917 S. 32, 33 T. IV). Damit fällt das Hauptbeweisstück für die Polypennatur der Deckblätter: Was SCHNEIDERS Deutung der Mantelgefäß anbelangt, so entbehrt sie jeder Stütze.

Über die Pneumataphore ist kurz folgendes zu bemerken: *Ph. hydrostatica* FORSKÅL ist imstande, Gas aus dieser auszustoßen. Untersuchungen hierüber sind von KEFERSTEIN und EHLERS, HAECKEL, CHUN, SCHNEIDER und BIGELOW, jedoch mit sehr verschiedenem Ergebnis, vorgenommen worden. Nach den einen ist die Pneumataphore offen, indem der Lufttrichter unten in einen Kanal ausläuft, der durch einen Porus am Anfangsteil des Stammes, direkt über den Glockenknochen, nach außen mündet (SCHNEIDER 1896 Textfig. A, S. 577; 1898 S. 127—131). Dieser Porus soll das Homologon des Porus der Auophore bei den Auronectiden HAECKELS sein. Nach anderen, z. B. CHUN (1897 b S. 44—46) ist der Lufttrichter normal geschlossen, dagegen am Anfangsteil des Stammes ein Exkretionsporus für die Leibesflüssigkeit vorhanden. Wenn der Lufttrichter durch heftige Kontraktionen unten zerrißt, dann perlt das Gas aus diesem Porus, der durch einen Sphincter verschließbar ist. CHUN zog, auf Grund dieser Befunde (1897 b S. 74—76), HAECKELS (1888 S. 283—286) Darstellung der Auophore in Zweifel.

Meine eigenen, allerdings noch nicht beendeten Untersuchungen, haben zur Klärung dieser interessanten Fragen beigetragen. Bei *Physophora* ist die Gasentleerung, darüber kann nach meinen Beobachtungen gar kein Zweifel sein, ein durchaus normaler Vorgang, welcher der Kolonie das Sinken in die Tiefe und das Verharren in derselben, bei der relativen Größe der Pneumataphore, in Verbindung mit der starken Verkürzung des Stammes erleichtert. Zur Ermittlung der anatomischen Verhältnisse habe ich junge Exemplare benutzt, bei denen sich die Pneumataphore gut aufhellen und in toto untersuchen ließ. Obwohl die ergänzenden Untersuchungen an Schnittpräparaten, die sehr genau geführt sein müssen, erst begonnen sind, scheint immerhin soviel wahrscheinlich, daß CHUN sowohl wie SCHNEIDER recht bzw. unrecht haben, d. h. die Wahrheit dürfte in der Mitte liegen. Es scheint, daß der Lufttrichter frühzeitig unten eine Öffnung erhält, die jedoch nicht in Verbindung mit dem Exkretionsporus steht, sondern in den entodermalen Gefäßraum mündet. Eine dauernde, feste Verbindung zwischen dem Lufttrichter und dem Porus scheint unbedingt zu fehlen. Will die Pneumataphore Luft ausströmen, dann entsteht, ähnlich wie es KEFERSTEIN und EHLERS (1861 S. 3) schildern, am Luftsack eine ringförmige Einschnürung und, Hand in Hand damit, wird das Gas in den Lufttrichter hineingepreßt. Dieser gibt dem Druck nach, indem er sich in die Länge zieht und so einen Kanal bildet, dessen Ende mit der Basalöffnung in den Exkretionsporus gelangt, wodurch das Gas ausgestoßen werden kann. Nachher verschwindet sofort die kanalartige Verlängerung des Lufttrichters, indem sich letzterer, der erfolgten Verringerung des Gasvolumens entsprechend, zusammenzieht. Der von SCHNEIDER beschriebene Kanal ist also nur eine vorübergehende Erscheinung. Ob diese Darstellung richtig ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Jedenfalls gibt sie eine bessere Erklärung der betreffenden Verhältnisse als die bisherigen Darstellungen, denn es ist ganz unerfindlich, wie z. B. der Verbindungskanal SCHNEIDERS entstanden sein soll, und gegen CHUNS Darstellungen lassen sich viele Einwände geltend machen.

Was die merkwürdige Pneumataphore der Auronectiden anbelangt, so habe ich eine neue, außerordentlich interessante Art untersuchen können, von der sich ein sehr gut erhaltenes Exemplar in DOFLEINS Material von Japan fand. Ich nenne sie, zur Erinnerung an HAECKELS Auronectiden, die nunmehr *Rhodaliidae* HAECKEL heißen müssen: *Steleophysema auronecta*. Sie steht der merkwürdigen *Rhodalia miranda* HAECKEL am nächsten, unterscheidet sich aber in ver-

schiedenen wichtigen Punkten von ihr. Vor allem hat sie vollständige Cormidien, indem, zum Unterschied von allen anderen Rhodaliiden, wohl entwickelte und recht komplizierte Deckblätter vorhanden sind, und zwar ein einziges in jedem Cormidium. Ferner sitzt ein Teil der Cormidien direkt am Stamm, der sehr verkürzt und verdickt ist, wie bei *Rh. miranda*; ob er auch, wie dort, gleichmäßig vaskularisiert, also ohne Zentralkanal ist, bleibt fraglich, da das einzige Exemplar geschont werden sollte. Der andere Teil der Cormidien sitzt an den Enden kurzer, dicker Äste und bildet dichte Büschel. Die Tentakel sind hochentwickelt, mit Seitenzweigen und großen, spiral gewundenen Nesselknöpfen, die Hauptglocken groß, rund, mit dünner, weicher, schlaffer Wand an breiten Muskelsepten einzeilig angeordnet. Die Angaben BIGELOWS und LENS und VAN RIEMSDIJKS, daß die Auophore tatsächlich dem Lufttrichter, nicht, wie CHUN annahm, dem Luftsack entspricht oder gar eine Bildung sui generis, vielleicht eine Glocke ist, wie HAECKEL glaubte, kann ich vollauf bestätigen. Auch BIGELOWS Angaben (1911 S. 306), nach denen HAECKELS Darstellung richtig ist, daß die Proliferationszone, also die Ventralknospe und die Stammknospe auf der entgegengesetzten Stammseite wie die sog. Auophore, sitzt, entspricht meinen Befunden, und war unzweideutig und schön bei meinem Exemplar, ebenso wie bei BIGELOWS *Dromalia alexandri* zu erkennen. Nach LENS und VAN RIEMSDIJK dagegen ist die Auophore selbst die Proliferationszone, und die auf ihr befindlichen Anhänge seien die jungen Cormidien und Glocken. Ich halte es dagegen für wahrscheinlich, daß letztere den „papilliform appendages“ entsprechen, also den kleinen, schlauchartigen Anhängen, die bei *Dromalia* BIGELOW die ganze Oberfläche der Auophore bedecken. Bei *Steleophysema* dagegen ist die Auophore eine rundliche, außen glatte Blase, ohne Anhänge, mit Radialsepten zwischen dem Luftschild und dem Luftsack. Ein äußerer Porus fehlte vollständig, und möchte ich daher vermuten, daß CHUN im Gegensatz zu HAECKEL mit seiner Annahme recht hat, daß auch die ähnliche Auophore von *Rhodalia* geschlossen ist. Allerdings sind bei *Dromalia* merkwürdigerweise mehrere Poren vorhanden, da jeder ihrer Anhänge, nach den Befunden BIGELOWS, distal eine Öffnung besitzt. Die Luftflasche, welche die Hauptmasse der Pneumatophore der Rhodaliiden ausmacht, ist bei *Steleophysema* eine große, ovale, oben etwas plattgedrückte Blase mit festen Wandungen. Ihre Seiten sind glatt, nicht, wie bei *Dromalia*, mit gallertigen Vorragungen versehen. Mit dem Lufttrichter ist sie durch eine sehr enge Öffnung verbunden.

Die Geschlechtsverhältnisse von *Steleophysema* sind sehr merkwürdig und entsprechen im wesentlichen jenen von *Rhodalia*. Die monovonen Gonophoren sprossen aus den polyovonen hervor, und erhalten nachträglich von diesen die Eier zugeteilt, entstehen aber auch selbständig am Stiel der polyovonen oder direkt am Cormidienstiel. Hier sprossen die männlichen Gonophoren hervor. Diese vermehren sich ebenfalls so, daß sie teils aus den Stielen der älteren Gonophoren, teils direkt am Cormidienstiel entstehen. So ist dieser, unter Auflösung der Urknospe, zu einer Keimstätte für die Gonophoren geworden.

Bezüglich der Stellung der *Rhodaliidae* verweise ich auf die Ausführungen BIGELOWS 1911 S. 300. Jedenfalls sind sie als Familie, nicht als Ordnung zu betrachten. Von den vier Auronecten HAECKELS halte ich *Stephalia corona* und *Stephalia bathypysa*, wie SCHNEIDER, für verschiedene Altersstufen der gleichen Art, vielleicht sogar von *Rhodalia miranda*. Das gleiche dürfte der Fall sein bei *Auralia profunda*, die wegen ungenügender Beschreibung zu streichen ist. Ob

die Familie, wie angenommen wird, der Tiefe angehört, scheint mir ganz unwahrscheinlich, angesichts der Größe der Pneumatophore in Verbindung mit der Tatsache, daß ein Porus meist ganz fehlt. Viel wahrscheinlicher ist, daß sie an der Oberfläche flottiert, ohne imstande zu sein, ihr spezifisches Gewicht erheblich zu modifizieren. Allerdings wurde *Rhodalia* bis 600 Faden gefunden, *Stephalia* bis 446, *Auralia* 510, *Stephonalia* 275 Faden, *Steleophysema* dagegen direkt an der Oberfläche, bisher als einzige Rhodaliide. Jedenfalls ist die Frage interessant, ob Formen mit so großer, ganz geschlossener Pneumatophore in der Tiefe leben können, oder, wenn sie Oberflächenformen sind, ob und wie es ihnen möglich ist, in diese hinabzusteigen.

Bis jetzt ist es überhaupt unverständlich, wie die Siphonophoren, und das gleiche gilt z. B. von Ctenophoren, imstande sind, ihre Vertikallage nach Belieben so zu regulieren, daß sie sie längere Zeit ohne sichtbare Anstrengung beizubehalten vermögen. Wenn sich eine Siphonophore oder Ctenophore auf eine bestimmte Wasserhöhe oder auf die Oberfläche eingestellt hat, ist es nicht möglich, sie aus dieser herauszubringen, d. h. sie kehrt immer wieder sofort, ohne wahrnehmbare Bewegung, in diese zurück. Bringt man z. B. eine *Diphyes*, einen *Hippopodius* oder eine *Beroe*, die sich in irgendeiner Tiefe befindet, gewaltsam an die Oberfläche, so wird sie gleich nach Freilassung wieder dorthin, wo sie sich vorher befand, zurückkehren, auch wenn man den Versuch ein dutzendmal wiederholt. Ebenso umgekehrt, wenn sie auf Oberfläche eingestellt ist. Ich habe das unzählige Male festgestellt. Sind dagegen die Tiere tot, dann sinken sie fast ausnahmslos auf den Boden des Behälters hinab und liegen hier horizontal. Desgleichen vermögen sie sich nicht schwappend aufrecht im Wasser zu halten, wenn sie geschwächt oder halbtot sind. Sie fallen dann mehr oder weniger um und sinken langsam, trotz aller Anstrengungen, auf den Boden hinab. Damit ist endgültig die Behauptung CHUNS und SCHNEIDERS widerlegt, daß die Somatocyste und die Pneumatophore hydrostatische Apparate sind, durch welche passiv die aufrechte Stellung der Kolonie bei ruhigem Schweben bedingt ist, und zwar im einen Fall durch den spezifisch leichteren Öltropfen, im anderen durch die Gasblase. Öl ist, nach meinen Untersuchungen, im allgemeinen nur ausnahmsweise in der Somatocyste vorhanden, kommt also gar nicht für die Haltung der Kolonie in Betracht. So habe ich nie welches in der Somatocyste der *Hippopodius*-Glocken gefunden. Und was die Pneumatophore anbelangt, so ist sie bei sehr vielen Physophoren viel zu klein im Verhältnis zur Kolonie, um irgendeinen merklichen Einfluß auf deren Haltung ausüben zu können, so z. B. bei *Forskalia*, *Halistemma* und *Agalma*. Das ist nur möglich bei Formen mit sehr großer Pneumatophore, so den Rhizophysiden, in gewissem Maße auch bei Physophora. Ich habe nun seinerzeit (1914) die Behauptung aufgestellt, daß die Pneumatophore der meisten Physophoren in der Hauptsache ein äußerst sensitivs Tastorgan ist, das die Bewegungen der ganzen Kolonie leitet und beherrscht, während die hydrostatische Funktion hiergegen mehr oder weniger stark zurücktritt, außer in der Jugend. Man braucht nur z. B. eine lebende *Forskalia* oder *Halistemma* einige Zeit zu beobachten, um sich davon zu überzeugen und zu sehen, auf wie feine Weise die ganze Kolonie auf die zartesten Impulse dieses Zentralorgans reagiert und sich von ihm lenken läßt. Beide Funktionen, die hydrostatische und die sensitive, sind nun interessanterweise bei den verschiedenen Arten ganz verschieden entwickelt und wirksam. Bei den einen, z. B. *Forskalia*, deren Pneumatophore im Verhältnis zur riesigen Kolonie außerordentlich klein ist, tritt die erstere ganz zurück

gegen die letztere; bei *Physalia* dagegen dürfte das Umgekehrte der Fall sein. Bei einer dritten Gruppe, so bei *Physophora*, scheinen beide Funktionen ziemlich gleich entwickelt. Trotzdem genügt auch hier die Pneumatophore nicht, um die Kolonie schwebend zu halten, dazu müssen die Glocken und Taster mitwirken. Die Rhizophysiden scheinen sich hierin ähnlich den Physophoren zu verhalten, nach meinen Untersuchungen des schönen Materials des Fürsten von Monaco.

Über die Larvenverhältnisse ist noch einiges zu sagen. In Neapel fand ich, als besonders interessante Larven, jene von *H. pentacanthus* (KÖLL.), welcher mit *H. spinosus* (KEFERST. u. EHL.) zu vereinigen ist, von *H. luteus* Q. et G. und *Pr. cymbiformis* (DELLE CHIAJE). Die ersten waren sehr zahlreich und entsprachen sich vollständig; auch ihre sog. Larvenglocken gleichen sich sehr (siehe MOSER 1917 S. 34, 35 T. IV). Dabei hat sich meine Deutung der letzteren als definitive Oberglocken vollauf bestätigt: nach den Lagebeziehungen dieser Glocken zum Stamm, den Cormidien und den übrigen Glocken ist eine andere Deutung unmöglich.

Das gleiche ist interessanterweise der Fall auch bei der Larve von *Pr. cymbiformis* (siehe MOSER, Die larvalen Verhältnisse der Siphonophoren in neuer Darstellung). Ihre Primärglocke hat eine ganz ähnliche Gestalt wie jene vom *Hippopodius* und sitzt ebenfalls auf der dorsalen, nicht auf der ventralen Stammseite, den typischen Prayaglocken opponiert. Letztere entstehen immer die eine am Stiel der vorhergehenden, an der Ventralseite des Stammes, wie bei allen Calyco-phorenunterglocken. Diese Tatsache kam mir völlig überraschend, war aber unverkennbar an den sehr schönen Larven, die ich glücklicherweise noch lebend und intakt untersuchen konnte. So ist auch hier die Primärglocke tatsächlich die definitive Oberglocke, und die beiden charakteristischen Hauptglocken, die bei den gefangenen Exemplaren meist allein vorhanden sind, sind Unterglocken. Dabei geht, wie bei *Hippopodius*, die Oberglocke anscheinend sehr leicht verloren, so daß sie selten gefunden wird. *Praya* entwickelt sich also offenbar ebenfalls direkt aus dem Ei. Das ist außerordentlich wichtig. Die Opposition der Unterglocken, also der beiden charakteristischen Hauptglocken, wird dann durch Torsion erreicht, indem sich die jüngere, dank ihrer langen Apophyse, umgekehrt zur vorhergehenden einstellt. Ihr Ansatz und der Stamm selbst bleiben aber hiervon ganz unberührt, wie bei den *Hippopodius*-Glocken. So hat CHUN mit seinen diesbezüglichen, von mir angezweifelten Angaben doch in gewissem Sinne recht, denn durch diese „Torsion“ und den Nachschub neuer Unterglocken wird abwechselnd jede Unterglocke erst zu einer umfaßten unteren und dann, beim folgenden Glockenwechsel, zu einer umfassenden oberen Glocke.

Die *Praya*-Larve ist jedenfalls großenteils schuld an der Konfusion, die über Prayinen herrscht, indem sie bald für eine dritte Art gehalten, bald mit einer der beiden anderen Arten zusammen geworfen wurde. Dazu kommen allerdings die sehr ungenügenden Beschreibungen. Ich habe folgendes festgestellt: es gibt im Mittelmeer offenbar nur zwei Prayinen, und diese sind, allen anderen Angaben zum Trotz, so verschieden, daß eine Verwechslung ausgeschlossen ist. Die eine: *Pr. cymbiformis* (D. CH.) ist sehr widerstandsfähig, fest gebaut, derb, und entspricht der von mir oben gegebenen Beschreibung. Zu ihr gehören *Rosacea plicata* BIGELOW (1911, 1913) und *Pr. galea* HAECKEL; sie hat keine Spezialschwimmglocken. Die zweite Art muß *Lilyopsis diphyses* (VOGTL.) heißen (siehe MOSER 1917 S. 32–33 T. IV); sie ist außerordentlich zart, hinfällig und kaum zu konservieren, daher wohl niemals von einer Expedition mitgebracht worden. Synonym sind:

Pr. medusa METSCHNIKOFF, *Pr. diphyes* CHUN, *Lilyopsis medusa* CHUN und *Lilyopsis rosea* BEDOT. Die Glocken sind keilförmig und ausgezeichnete Schwimmer, im Gegensatz zu denen von *Praya*; ihre Verbindung ist eine sehr lose, und die Somatocyste merkwürdig gebaut, mit zwei oberen Ästen, ähnlich Schmetterlingsfühlern. Der Verlauf der Radialgefäß ist ein ganz anderer. Spezialschwimmglocken sind vorhanden. An diesen befindet sich, ebenso wie an den Geschlechts- und Hauptglocken, ein Kranz unregelmäßiger, winziger, blutroter Flecken und kleiner, farbloser, birnförmiger Höcker um den Mund. Diese Flecken und Höcker wurden, z. B. von CHUN, als Randkörper und Tentakelrudimente gedeutet und als Beweis dafür verwertet, daß die Glocken der Siphonophoren in einseitiger Weise ausgebildete Medusenglocken sind, bei denen eine mehr oder weniger völlige Rückbildung der Fangorgane stattgefunden hat. Bei *Stephanophyes* CHUN sind derartige rote Randkörper ebenfalls vorhanden; bei *Desmophyes* bildet HAECKEL richtige kleine Tentakel am Schirmrand ab.

Nach Untersuchung vom *Lilyopsis* halte ich es aber für sehr wahrscheinlich, daß *Desmophyes* nichts anderes als eine, etwas phantastisch ausgeschmückte *Lilyopsis* ist, wobei die kleinen Höcker der letzteren zu den „Tentakeln“ der ersteren ergänzt wurden. Daß diese mit echten Tentakeln etwas zu tun haben, erscheint nach der Stellung der Siphonophoren als ausgeschlossen, und sie sind viel eher auf eine Stufe zu stellen mit den speziellen Veränderungen der Oberfläche, wie sie sich häufig an den Glocken und Deckstücken verschiedener Arten finden. Ebenso haben die betreffenden Farbflecke nichts mit Randkörpern zu tun, sondern sind gleich zu beurteilen wie die Farbflecke, die sich an den verschiedensten Stellen vieler Arten finden, so an einem Teil der Gefäße der Hauptglocken und Gonophoren vom *Lilyopsis* selbst, ferner außer am Glockenrand auch bei einem Teil der Gefäße der Glocken und Deckstücke von *Stephanophyes*, *Halistema pictum* usw. Zugunsten meiner Deutung der „Randkörper“ und „Tentakel“ vom *Lilyopsis* spricht auch die Tatsache, daß diese ganz unregelmäßig in Zahl und Anordnung sind, bald spärlich, bald dicht aneinander gereiht, bald streckenweise fehlend, groß oder klein usw., genau wie die großen Flecke an den Radialgefäß (siehe MOSER, *Pr. cymbiformis* 1917 S. 33). Jedenfalls sind diese Bildungen nicht im Sinne CHUNS zugunsten der Abstammung der Siphonophorenglocken verwertbar. Unzweifelhaft werden die Cormidien der Prayinen, entgegen den Angaben z. B. von CHUN, als Eudoxien frei.

Mein System der Physophoren.

Dieses bildet ein außerordentlich interessantes Gegenstück zu meinem System der Calyco-phoren. Bei beiden sind die Endglieder ähnlich, nur in umgekehrter Folge: das Ende der Calyco-phoren, die vielglockige, hochentwickelte Form, wird zum Ausgang der Physophoren, die sich dann auf weitem Umweg dem Ausgang der Calycophoren, der einglockigen Form ohne Unterglocken, also ohne Ventralknospe, nähert. Die Siphonophoren bilden somit einen, in sich geschlossenen Kreis, wobei aus dem Einfachen allmählich das Komplizierte, und aus diesem wiederum das Einfache wird. Aber wie anders sehen die Endglieder aus! Am Anfang kleine Formen mit einer einzigen zierlichen Glocke, zierlichem Stämmchen, komplizierten Cormidien in geringer Zahl und relativ hochentwickelten Geschlechtsglocken — am Ende riesige Tiere mit merkwürdig umgewandelter Glocke, der Pneumatophore, von oft erstaunlichen Dimensionen, mit teils sehr

langem, teils ganz reduziertem Stamm, vereinfachten Cormidien in großer Zahl und Geschlechtsglocken, die fast zu Anthomedusen geworden sind. Dazwischen hochkomplizierte Formen mit zahlreichen Glocken, langem Stamm, vielgestaltigen Cormidien in großer Zahl, aber sessilen Geschlechtsglocken, Gemmen. So stehen die *Mononectae* und *Polynectae* der Calycophoren den *Physonectae* und *Anectae* der Physophoren gegenüber.

Zur Einteilung der Physophoren wurde bisher ein ganz anderes Prinzip verwandt wie bei Calycophoren, nämlich der Bau der Pneumatophore. Darnach zerfielen sie in zwei Gruppen: die *Haplophysae* „mit ungekammerter, als Gasdrüse fungierender Pneumatophore“ und die *Tracheophysae* „mit gekammerter Pneumatophore, Stigmen und Tracheen“ (CHUN 1888 S. 754). Zu letzteren gehörten die Chondrophoren, zu ersteren alle übrigen Physophoren. Diese zerfielen ihrerseits wiederum nach dem Bau der Pneumatophore in zwei Gruppen: die *Physonectae* und die *Rhizophysaliae* (CHUN 1897 S. 8). Hoch über der speziellen Gestaltung der Pneumatophore steht jedoch der Besitz oder Mangel an Unterglocken. Das ist ein Merkmal, das unzweifelhaft übergeordnete Bedeutung hat. Ganz abgesehen davon, daß an und für sich schon das Auftreten bzw. Verschwinden der Unterglocken eine der wichtigsten Erscheinungen im Laufe der phylogenetischen Entwicklung der Siphonophoren ist, so braucht man nur einen Blick auf die Calycophoren und Physophoren zu werfen, um sich davon zu überzeugen, welche Bedeutung ihr Vorhandensein für die Kolonie hat und in wie hohem Maße deren ganze Organisation beeinflußt wird von der besonderen Ausbildung des Nectosom. Der spezielle Bau der Pneumatophore tritt dagegen an Bedeutung ganz zurück. So läßt sich bei beiden Ordnungen das gleiche Merkmal zur Einteilung verwerten; das ist ein großer Vorteil. Zugleich dienen die Unterglocken mit dem Nectosom in Verbindung mit der Ausbildung des Siphosom auch in vorzüglicher Weise zur Einteilung in kleinere Gruppen.

Darnach zerfallen die Physophoren ganz natürlich in die beiden Legionen der *Physonectae* mit Unterglocken und der *Anectae* ohne Unterglocken. Die *Physonectae* zerfallen in drei Unterordnungen: 1. die *Siphonectae* mit den typischen Physophoren wie *Forskalia* und *Halistemma*, die den Calycophoren am nächsten stehen. Aus ihnen gehen 2. die *Cryptosiphonectae* hervor, deren Siphosom verkürzt und blasig erweitert ist, wie bei *Physophora*. An diese schließen 3. die *Asiphonectae* an, bei denen auch das Nectosom eine Verkürzung und Umwandlung erfahren hat. Hierher gehören die *Athoriidae*, *Anthophysidae* und *Rhodaliidae*, lauter hochgradig modifizierte Formen, indem auch die Unterglocken mehr oder weniger umgewandelt sind.

Bei den *Anectae* haben wir, als erste Unterordnung, die *Rhizophysidae* mit wohl entwickeltem Stamm und charakteristisch ausgebildeter Pneumatophore, die jener der *Cryptosiphonectae* ähnlich ist, aber einen apikalen Porus und Wurzelzellen im Lufttrichter hat. Diese Unterordnung schließt sich an die erste Unterordnung der Physonecten, an die Siphonecten, an. Die zweite Unterordnung bilden die *Epibuliidae*. Es sind Rhizophysen, deren Siphosom verkürzt und blasenartig ist. Sie verhalten sich also zu diesen ähnlich wie die *Cryptosiphonectae* zu den *Physonectae*, aber sie besitzen statt der Unterglocken einen Kranz Taster, die wahrscheinlich aus ersteren hervorgegangen sind. Darnach würden sie einen interessanten Übergang von den Siphonecten zu den Anecten darstellen. Allerdings lassen die betreffenden Darstellungen HAECKELS vieles im unklaren und müssen erst weitere Untersuchungen, namentlich über die Genese der Taster, abgewartet werden, um über

die Stellung dieser Unterklasse urteilen zu können. Die dritte Ordnung bilden die *Physaliideae*, deren Stamm fast ganz verschwunden bzw. zu einer riesigen Blase umgewandelt ist, die vollständig von der blasenförmigen, merkwürdig umgewandelten Pneumatophore ausgefüllt wird. Am nächsten stehen sie den Asiphonecten unter den Physonecten. In den Chondrophoren mit *Porpita* und *Velella* haben wir die vierte Unterordnung. Hier hat die Umwandlung ihren Höhepunkt erreicht, so daß die Ähnlichkeit mit den übrigen Physophoren nur noch eine sehr entfernte ist. Wie die Umwandlung zustande gekommen ist, bleibt ganz rätselhaft; alle Übergänge fehlen.

Die von CHUN vorgenommene Vereinigung der Rhizophysideen, Epibuliideen und Physaliideen als Rhizophysalien auf Grund des Baues der Pneumatophore, ferner der Geschlechtsverhältnisse und des Mangels an Glocken läßt sich nicht aufrechthalten, denn dadurch werden diese drei Unterordnungen in ganz unnatürlicher Weise von den anderen getrennt, mit denen sie viele gemeinsame Merkmale von ebensolcher Bedeutung haben, wie untereinander.

Hier gebe ich eine Übersicht meines Systems der Physophoren, die nunmehr folgende Definition erhalten:

Oberglocke zur Pneumatophore umgewandelt, und meist Unterglocken in großer Zahl, die sich zeitlebens erhalten. Der Stamm zerfällt in Nectosom und Siphosom, indem alle Unterglocken direkt aus der Ventralknospe sprossen und daher am Stamme selbst sitzen. Das Siphosom kann sich nicht in die Hauptglocken zurückziehen. Die Cormidien eines Stammes sind meist verschieden gebaut und sitzen häufig internodal. Sie werden nie als Eudoxien frei. Die Gonophoren sind teils sessil, daher sehr rückgebildet (Gemmen) aber zahlreich, zu Trauben vereinigt, teils freilebend, daher hochentwickelt, medusenartig. Die Entwicklung der Glocken erfolgt durch Glockenkern; der Glockenpfropf ist hier ganz (?) verschwunden.

1. Legio: **Physonectae** HAECKEL: Unterglocken und Nectosom vorhanden. Pneumatophore ohne apikalen Porus. Cormidien wohl ausgebildet. Gemmen.

1. Subordo: **Siphonectae** MOSER. Siphosom und Nectosom mit Unterglocken, wohl ausgebildet. Pneumatophore unscheinbar.

Familie: *Apolemiidae* HUXLEY.

Familie: *Forskaliidae* HAECKEL.

Familie: *Agalmidae* BRANDT.

Familie: *Pyrostephidae* MOSER.

2. Subordo: **Cryptosiphonectae** MOSER. Siphosom verkürzt, blasig erweitert. Nectosom mit Unterglocken wohl ausgebildet. Pneumatophore ansehnlicher.

Familie: *Nectaliidae* HAECKEL.

Familie: *Physophoridae* HUXLEY.

3. Subordo: **Asiphonectae** MOSER. Siphosom und Nectosom stark verkürzt und umgewandelt. Unterglocken mehr oder weniger umgewandelt. Pneumatophore ansehnlich bis sehr groß und blasenförmig.

Familie: *Athoriiidae* HAECKEL.

Familie: *Anthophysidae* BRANDT.

Familie: *Rhodaliidae* HAECKEL.

2. Legio: **Anectae** MOSER. Unterglocken mit Nectosom verschwunden. Pneumatophore mit apikalem Porus. Cormidien stark vereinfacht. Keine Deckblätter. Gonophoren z. T. medusenförmig, z. T. Gemmen.

4. Subordo: *Rhizophysideae* CHUN. Siphosom wohl ausgebildet. Pneumatophore ähnlich *Cryptosiphonectae*, aber mit apikalem Porus und Wurzelzellen am Lufttrichter. Gonophoren jeder Traube z. T. Gemmen, z. T. medusenförmig.

Familie: *Rhizophysidae* BRANDT.

5. Subordo: *Epibuliidae* MOSER. Rhizophysideen, deren Siphosom verkürzt und blasenartig ist. Taster statt Glocken.

Familie: *Epibuliidae* HAECKEL.

6. Subordo: *Physaliidae* CHUN. Siphosom zu enormer Blase umgewandelt, die ganz von der blasenförmigen Pneumatophore ausgefüllt ist und auf der Unterseite die Cormidien trägt. Gonophoren jeder Traube z. T. Gemmen, z. T. medusenförmig.

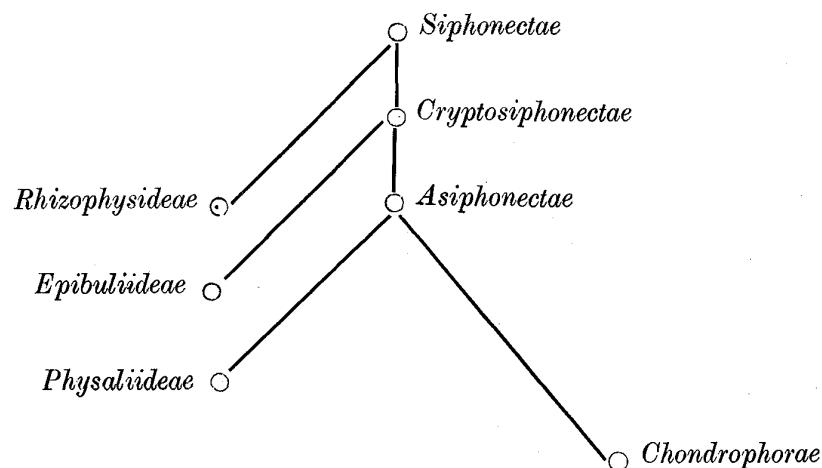
Familie: *Physaliidae* BRANDT.

7. Subordo: *Chondrophorae* CHAMISSO. Siphosom scheibenförmig. Pneumatophore ganz umgewandelt, knorpelartig. Ein einziger, zentraler Saugmagen, umgeben von dem saugmagenartig umgewandelten Traubenstielen (Genitalmagen). Gonophoren alle medusenförmig. Tentakel randständig, tasterartig.

Familie: *Porpitidae* BRANDT.

Familie: *Vellidae* ESCHSCHOLTZ.

Der Stammbaum der Physophoren sieht nunmehr folgendermaßen aus:



Literatur-Verzeichnis.

- AGASSIZ, A.: North American Acalephae. Illustr. Cat. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge. Vol. 2, p. 14—334, 360 fig., 1865.
- AGASSIZ, A.: The Porpitidae and Velellidae. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge. Vol. 8 Nr. 2, p. 1—10, Taf. I—XII, 1883.
- AGASSIZ, A., und A. G. MAYER: Acalephs from the Fiji-Islands. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge. Vol. 32, No. 9, p. 157—189, Taf. I—XVII, 1899.
- AGASSIZ, A., und A. G. MAYER: Reports on the scientific results of the Expedition to the Tropical Pacific 1899—1900, III. Medusae. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge. Vol. 26, No. 3, p. 139—176, Taf. I—XIV, 1902.
- AGASSIZ, L.: Contributions to the natural history of the United States of America. Boston Vol. 4, p. 333—336, 336—372, Taf. XXXV. 1862.
- APSTEIN, C.: Salpen der Deutschen Südpolar-Expedition, 1901—1903. Deutsche Südpolar-Expedition Bd. IX. Zool. I, S. 159—203, Taf. VIII—X, 1908.
- AURIVILLIUS, C. W.: Das Plankton der Baffinsbai und der Davisstraße — eine tiergeographische Studie. Upsala 1896.
- BEDOT, W.: Sur la faune des Siphonophores du Golfe de Naples. Mitt. Zool. Stat. Neap. Vol. III, 1882, p. 121—123, 1882.
- BEDOT, W.: Sur l'Agalmia Clausi n. sp. Rec. Zool. Suisse Vol. 5, 1. Serie, p. 75—91, Taf. III—IV. Genève 1888.
- BEDOT, W.: Bathypysa Grimaldi n. sp. Siphonophore bathypélagique de l'Atlantique Nord. Résult. Comp. scient. Monaco Vol. 5, 1893.
- BEDOT, W.: Les Siphonophores de la Baie d'Amboine, étude suivie d'une révision de la famille des Agalmidae. Rev. Suisse de Zool. Vol. 22, p. 367—414, Taf. 3, 1895.
- BEDOT, W.: Siphonophores provenant des campagnes du Yacht Princesse Alice. 1892—1902. Résult. Comp. scient. Monaco, Fasc. 27, 1904.
- BEDOT, W.: Sur un animal pelagique de la région Antarctique. Extr. de „Expedition Antarctique Française“ (1903—1905). Dr. Jean CHARCOT, p. 1—5, Taf. I, 1908.
- BEDOT, W.: La faune Eupélagique (Holoplankton) de la Baie d'Amboina. Rev. Suisse Zool. Vol. 17, p. 121—142, 1909.
- BIGELOW, H. B.: Medusae from the Maldivian Islands. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge Vol. 39, p. 245 — 269, Taf. VII, 1904.
- BIGELOW, H. B.: Reports on the Scientific Results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific 1904—1905, Vol. XVI. The Medusae Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge Vol. 37, 243 s. Taf. I—XLVIII, 1909 a.
- BIGELOW, H. B.: Coelenterates from Labrador and Newfoundland, collected by Mr. OWEN BRYANT from July to October 1908. Proc. U. St. Nat. Mus. Vol. 37, p. 301, 316—317, 1909 b.
- BIGELOW, H. B.: The Siphonophora. Biscayan Plankton, collected during a Cruise of H. M. S. „Research“ 1900. Trans. Linn. Soc. Zool. Ser. 2, Vol. 10, p. 337—358, Taf. XXVIII, 1911 a.
- BIGELOW, H. B.: The Siphonophorae, Reports on the Scientific Results of the Expedition to the Eastern Tropical Pacific. By the U. S. Fish Commission Steamer „Albatross“, 1904—1905, Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. XXXVIII, p. 175—401 m. 32 Taf., 1911 b.
- BIGELOW, H. B.: Medusae and Siphonophorae, collected by The U. St. Fisheries Steamer „Albatross“ in the Northwestern Pacific, 1906. Proc. Un. States Nat. Mus., Vol. 44, p. 63—82, Taf. V, VI, 1913.
- BLAINVILLE, H. M. D.: Dictionnaire des sciences naturelles, Vol. 40. Paris 1826.
- BLAINVILLE, H. M. D.: Zoophytes. Dictionnaire des sciences naturelles. Vol. 60. Paris 1830.
- BLAINVILLE, H. M. D.: Manuel d'actinologie ou de Zoophytologie avec un atlas de 100 planches. Paris 1834.
- BLES, J. C.: Notes on the Plancton observed at Plymouth during June, July, August and September 1892. Journ. Mar. Biol. Assoc. Vol. 11, 1891—92, p. 206—216, Taf. XXXVI, 1892.

- BORY DE ST. VINCENT, J. B. G. M.: Voyage dans les quatres principales Iles des Mers d'Afrique, fait par ordre du gouvernement pendant les annés neuf et dix de la République (1801 et 1802), Taf. I—III Atlas de 58 planches. Q. Paris an XIII, 1804.
- BOSC, L. A. G.: Histoire naturelle des vers (Suites à Buffon 64) Tome 2, p. 1—300 m. 25 Taf. Paris an X, 1802.
- BOURNE, G. C.: Report of a trawling cruise in H. M. S., "Research" off the southwest coast off Ireland. Journ. Marine biol. assoc. new ser., Vol. I, p. 306—323, 1890.
- BRANDT, J. F.: Prodromus descriptionis animalium ab H. MERTENSIO in orbis terrarum circumnavigatione observatum. Fasc. I, Sep. Leipzig, b. Voß u. Mém. Académie St. Petersburg, VI. Ser., Sc. nat., Vol. II. Petersburg 1835.
- BRANDT, K.: Über Anpassungerscheinungen und Art der Verbreitung von Hochseetieren: Ergebnisse der Plankton-Expedition Vol. I A (2. Anhang zu Kap. IX), p. 1—33, Taf. VIII. Kiel u. Leipzig 1892.
- BROCH, H.: Die Verbreitung von Diphyes arctica Chun. Ark. för Zool. Vol. IV, No. 20, p. 1—6. Upsala u. Stockholm 1908.
- BROWNE, E. T.: Hydromedusae, with a revision of the Williidae and Petasidae. Fauna and geography of the Maldivian and Laccadive Archipelagoes, Vol. II, part 3, p. 742—745, Taf. III u. LIV, 1904.
- BROWNE, E. T.: The Medusae. Suppl. sept. 27, pearl oyster fisheries of the Gulf of Manar, p. 131—166, 4 Taf. London 1905.
- BROWNE, E. T.: Medusae. Nat. Antarctic. Exped. 1901—1904, Vol. V Botany and Zoology, p. 51, 1910.
- BROWNE, E. T.: Hydrozoa „Southern Cross“, p. 315—316. London 1902.
- BROWNE, P.: The civil and natural history of Jamaica. London 1756 (2. Aufl. 1789), 1789.
- BUCHANAN: The Exploration of the Gulf of Guinea. Scottish Geogr. Magazin, Mai 1888, Pt. II.
- BUSCH, W.: Über die Sexualorgane der Eudoxia, Arch. f. Anat. u. Phys., JOH. MÜLLER, Jahrg. 1850.
- BUSCH, W.: Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbelloser Seetiere, m. 17 Tafeln, Q, Berlin 1851.
- CARUS, J. V.: Prodromus Faunae Mediterraneae etc. Vol. I. Stuttgart 1885.
- CHAMISSO, A. DE, et EYSENHARDT, C. G., De animalibus quibusdam e classe vermium Linneana, in circumnavigatione terrae, auspicante N. ROMANOFF duce OTTONE DE KOTZEBUE, annis 1815—1818 peracta, observatis fasc. II, in: Nova Acta Acad. Caes. Leopoldinae. Vol. 10, pars II, p. 543—574, Taf. 24—33, 1821.
- CHIERCHIA, G.: Collezioni per studi di scienze naturali fatte nel viaggio intorno al mondo dalla corvetta Vettor Pisani 1882 bis 1885, Part. 5, 6. Rivista marittima, p. 195—223, Taf. X. Rom 1885.
- CHUN, C.: Über die zyklische Entwicklung und die Verwandtschaftsverhältnisse der Siphonophoren. Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin 1882. Vol. 52 [1155—1172] sep. 1—18. Taf. 17. Berlin 1882.
- CHUN, C.: Über die zyklische Entwicklung der Siphonophoren. 2. Mitt. Ibid. Vol. 26, p. 511—529 (Sep. 1—19), Taf. II. Berlin 1885.
- CHUN, C.: Über Bau und Entwicklung der Siphonophoren. 3. Mitt. Ibid. Vol. 38, p. 681—688 (Sep. p. 1—8). Berlin 1886.
- CHUN, C.: Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen und ihre Beziehungen zur Oberflächenfauna. Bibl. Zool. Vol. 1, Heft 1, p. 12—17, Taf. II. Kassel 1887.
- CHUN, C.: Bericht über eine nach den Kanarischen Inseln im Winter 1887—88 ausgeführte Reise. In: Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin 1888, Vol. 44, I. Abt.: Die Siphonophoren der Kanarischen Inseln, p. 1141—1173 (sep. p. 1—33), Berlin 1888.
- CHUN, C.: Coelenterata. In BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreiches, II. Bd., 2. Abt. Leipzig 1889—1892.
- CHUN, C.: Die Kanarischen Siphonophoren in monographischen Darstellungen. I Stephanophyes superba und die Familie der Stephanophyiden. Abh. Senckenb. Naturforsch. Gesellsch. Frankfurt a. M. Vol. 16, Heft 3, p. 523—627, Taf. I—VII. (Sep. p. 1—75.) Frankfurt a. M. 1891.
- CHUN, C.: Die Kanarischen Siphonophoren in monographischen Darstellungen II: Die Monophyiden nebst Bemerkungen über Monophyiden des Pazifischen Ozeans: Ibid., Vol. 18, p. 81—168, Taf. VIII—XII, 1892.
- CHUN, C.: Über den Bau und die morphologische Auffassung der Siphonophoren. Verh. Deutsch. Zool.-Ges. in Kiel p. 48 bis 111, 1897 a.
- CHUN, C.: Die Siphonophoren der Plankton-Expedition. Ergeb. d. Plankton-Exp., Vol. 2, K. b., p. 1—126, 8 Taf. Kiel u. Leipzig 1897 b.
- CHUN, C.: Beiträge zur Kenntnis ostafrikanischer Medusen und Siphonophoren. Mitteil. Naturh. Mus. Hamburg, Vol. 13, p. 7—9, 1897 c.
- CHUN, C.: Die Beziehungen zwischen dem arktischen und antarktischen Plankton. Stuttgart 1897 d.
- CHUN, C.: Über C. SCHNEIDERS System der Siphonophoren. Zool. Anz. Vol. 21, p. 298—305, 1898 a.
- CHUN, C.: Das Knospungsgesetz der Schwimmglocken von Physophora. Zool. Anz. Vol. 21, p. 321—327, 1898 b.
- CHUN, C.: Über den Wechsel der Glocken bei Siphonophoren. Ber. Mathem. Physik. Kl. Kgl. Sächs. Ges. f. Wissensch. Leipzig, Vol. 65, p. 27—41, Januar 1913.
- CLAUS, C.: Über Physophora hydrostatica nebst Bemerkungen über andere Siphonophoren. Zeitschr. Wiss. Zool. Vol. 10, p. 295—332, Taf. 25—27, 1860.

- CLAUS, C.: Neue Beobachtungen über die Struktur und Entwicklung der Siphonophoren. Zeitschr. Wiss. Zool. Vol. 12, p. 536—563, Taf. 46—48, 1863.
- CLAUS, C.: Über die Abstammung der Diplophysen und über eine neue Gruppe von Diphyiden. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen Nr. 9, p. 257—261, 1873.
- CLAUS, C.: Die Gattung Monophyes und ihr Abkömmling Diplophysa. Schr. Zool. Inst. Vol. 1, p. 27—33, Taf. IV, 1874.
- CLAUS, C.: Über Halistemma tergestinum nebst Bemerkungen über den feineren Bau der Physophoriden. Arb. Zool. Inst. Wien, Vol. 1, p. 1—45, Taf. I—V, 1878.
- CLAUS, C.: Agalmopsis utricularia, eine neue Siphonophore des Mittelmeeres. Dito, Vol. 2, p. [190—201], Taf. I [18], 1879.
- CLAUS, C.: Über das Verhältnis von Monophyes zu den Diphyiden sowie über den phylogenetischen Entwicklungsgang der Siphonophoren. Dito, Vol. 5, H. 1. 1883.
- CLAUS, C.: Über das Verhältnis von Monophyes zu den Diphyiden und über die sogenannte zyklische Entwicklung der Siphonophoren. Zool. Anz. Vol. 8, 1885.
- CLAUS, C.: Zur Beurteilung des Organismus der Siphonophoren und deren phylogenetische Ableitung. Eine Kritik von E. HAECKELS sogenannter Medusom-Theorie. Arb. Zool. Inst. Wien, Vol. 8, H. 2, p. [159—174], 1—16, 1889.
- CLEVE, Bullet. des Résultats acquis pendant des Courses périodiques. Conseil Permanent Intern. pour l'Explor. de la Mer p. 84, 118, 156. Copenhague 1904.
- Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer. Bulletin des Resultats. Année 1903—1904, part D. Plankton tables. 1904.
- CORI u. STEUER: Beobachtungen über das Plankton des Triester Golfes in den Jahren 1899 u. 1900. Zool. Anz. Bd. 29, p. 11—116, 1901.
- COSTA, A.: Annuario del Museo Zoologico della R. Università di Napoli, ann. I, p. 33, 90—94, Taf. III (Osserv. sulla Diphysa quadrivalvis) ann. II, p. 94, Napoli 1862.
- COSTA, O. G.: Fauna del Regno di Napoli. Medusari, p. 1—20, 1—18, 1—14, 1—10, 1—12, 8 Taf., Napoli 1836.
- CUNNINGHAM, J. T.: On a species of Siphonophora observed at Plymouth, Journ. Marine biol. assoc., new ser., Vol. 2, p. 212—215, 1892.
- CUVIER, G.: Le Règne Animal, ed. 1, part. IV.
- DAMAS, D.: Plankton. In: Report on Norwegian fishery and marine investigations, Vol. 2, pt. 1, No. 1, p. 93—107, 1909.
- DAMAS, D., and KOEFOED, E.: Le Plankton de la Mer du Grönland. Duc d'Orléans's Croisière océanographique accomplie à bord de la Belgica dans la Mer du Grönland, 1905, p. 348—453. Brüssel 1907.
- DANA, J.: On a new species of Medusa related to Stephanomia, Crystallomia polygonata. Mem. Amer. Acad. Arts and Sciences, new ser., Vol. 6, part II, p. 459—460, 1 Taf., 1858.
- DELAGE, Y., and E. HÉROUARD: Traité de zoologie concrète, Vol. 2, part 2, Les Coelenterés. Paris 1901.
- DELLE CHIAJE, S.: Memoire sulla Storia e Notomia degli Animali senza vertebrati del Regno di Napoli, Vol. 3, p. 64. Napoli 1828.
- DELLE CHIAJE, S.: Descrizione e Notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore, Vol. 5 und Atlas. Napoli 1842.
- DELSMAN, H. C.: Über die Gonophoren von Hydractinia echinata, Zool. Anz. Vol. 37, 1911.
- Deutsche Seewarte, Stiller Ozean. Ein Atlas, 31 Taf. Hamburg 1896.
- DOFLEIN, F.: Fauna und Ozeanographie der Japanischen Küste. Verh. Deutsch. Gesell., Vol. 16, p. 62—72, 1 Taf. 1906.
- ESCHSCHOLTZ, FR.: Bericht über die zoologische Ausbeute während der Reise von Kronstadt bis St. Peter und Paul. Oken's Isis, Vol. 1, p. 733—747, Taf. V, 1825.
- ESCHSCHOLTZ, FR.: System der Acalephen, p. 1—190, mit 16 Taf. Berlin 1829.
- EYSENHARDT, K. W.: Zur Anatomie und Naturgeschichte der Quallen, in: Nova Acta Acad. Caes. Leopoldinae Carol., Vol. 10, pars II, p. 375—422, Taf. 34, 35. (II. Über die Seeblasen, p. 410—422, Taf. 35.) Bonn 1821.
- FABRICIUS, O., Fauna groenlandia. Hafniae et Lipsiae 1780.
- FEWKES, J. W.: Notes on the Structure of Rhizophysa filiformis. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 20, p. 292—303, Taf. II, Boston 1879 a.
- FEWKES, J. W.: The tubes in the larger nectocalyx of Abyla pentagona. Ibid., Vol. 20, p. 318—324, Taf. III, Boston 1879b.
- FEWKES, J. W.: Contributions to a knowledge of the tubular jelly-fishes. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge, Vol. 6, p. 127—146, Taf. I—III. 1880 a.
- FEWKES, J. W.: The Siphonophores. I. The anatomy and development of Agalma. Amer. Natur. Vol. 14, p. 616—630, 6 fig. 1880 b.
- FEWKES, J. W.: Studies of the jelly-fishes of Narragansett Bay. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge, Vol. 8, p. 114—82, Taf. I—X, 1881.
- FEWKES, J. W.: Notes on Acalephs from the Tortugas with a description of new Genera and Species. Ibid. Vol. 9, No. 7, p. 251—289, 7 Taf. 1881 a.

- FEWKES, J. W.: On the Acalephs of the East Coast of New England. *Ibid.* Vol. 9, No. 8, p. 302—304, Taf. X. 1882 b.
- FEWKES, J. W.: The Siphonophores. *Amer. Natur.*, Vol. 17, p. 833—845. 1883 a.
- FEWKES, J. W.: On a few Medusae from the Bermudas. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge* Vol. 11, No. 3, p. 79—90, 1 Taf. 1883 b.
- FEWKES, J. W.: Report on the Medusae collected by the U. S. Fish-Comm. Str. „Albatross“ in the region of the Gulf Stream in 1883, 1884. *Rept. U. S. Comm. fish for 1884. Part. XII*, p. 927—977, Taf. X. Washington 1886.
- FEWKES, J. W.: On the development of Agalma. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge* Vol. 11, p. 239—275, 4 Taf. 1885.
- FEWKES, J. W.: Report on the Medusae collected by the U. S. Fish-Comm. Steamer „Albatross“ in the region of the Gulf Stream in 1885—86. *Rept. U. S. Comm. fish for 1886, part XIV*, p. 513—536, Taf. I. 1889.
- FEWKES, J. W.: On certain Medusae from New England. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge*, Vol. 13, No. 7, p. 209—240, Taf. I—VI. 1888 a.
- FEWKES, J. W.: On a new Physophore, Ploeoophysa, and its relationships to other Siphonophores. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 6, Vol. 1, p. 317—321, Taf. XVII. 1888 b.
- FEWKES, J. W.: New Invertebrata from the coast of California. *Bull. Essex. Inst.*, Vol. 21, p. 99—146, Taf. I u. II. 1889 a.
- FEWKES, J. W.: On Angelopsis. *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser.* 6, Vol. 4, p. 146—155, Taf. VII, 1889 b.
- FORBES, EDW.: Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean Sea. *Rep. Brit. Assoc. Adv. of Science* 13. Meeting 1843, p. 147—148. London 1844.
- FORSKÅL, P.: *Descripitiones Animalium, Avium, Amphibiorum, Piscium, Insectorum, Vermium quae in itinere orientali observavit. Post mortem edidit Carsten NIEBUHR.* Q. p. 1—140. Hauniae 1775.
- FORSKÅL, P.: *Icones rerum naturalium quas in itinere orientali depingi curavit. Post mortem edidit Carsten NIEBUHR.* Taf. I—XXXIII. Hauniae 1776.
- FOWLER, G. HERBERT: Biscayan Plankton collected during a cruise of H. M. S. „Research“, 1900. I. Methods and data. *Trans. Linn. Soc. Zool.* Vol. 10, p. 1—11, Taf. I. 1904.
- GARSTANG, W.: Faunistic notes on Plymouth during 1893/4, p. 211—229. 1894.
- GEGENBAUR, C.: Beiträge zur näheren Kenntnis der Schwimmpolypen (Siphonophoren). *Zeitschr. Wiss. Zool.* Vol. 5, p. 285—344, Taf. 16—18. Leipzig 1854 a.
- GEGENBAUER, C.: Über Diphyes turgida nebst Bemerkungen über *Calycophoriden*, *ibid.* Vol. 5, p. 442—454, Taf. XXIII. Leipzig 1854 b.
- GEGENBAUR, C.: Versuch eines Systems der Medusen, mit Beschreibung neuer oder wenig bekannter Formen, *ibid.* Vol. 8, p. 202—273, Taf. VII—X. 1856.
- GEGENBAUR, C.: Neue Beiträge zur näheren Kenntnis der Siphonophoren. *Nov. Acta Caes. Leop. Vol.* 27, p. 331—424, Taf. XXVI—XXXII. 1860.
- GOETTE, A.: Über die Entwicklung der Hydromedusen. *Zool. Anz.* Vol. 27. 1904.
- GOETTE, A.: Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen. *Zeitschr. Wiss. Zool.* Vol. 87. 1907.
- GOTO, S.: On two species of Hydractinia living in symbiosis with a hermit crab. *Journ. exper. Zool.* Vol. 9. 1910.
- GOUGH, L. H.: On the distribution and the migrations of *Muggiaea atlantica* Cunningham, etc. *Publ. de circonference. Conseil Perman. int. expl. de la mer*, No. 29, p. 1—12. 1905.
- GRAEFFE, E.: Beobachtungen über Radiaten und Würmer in Nizza. *Denkschr. Schweiz. Naturf.-Ges. Zürich*, Vol. 7, p. 1—54, 10 Taf. Zürich 1860.
- GRAEFFE, E.: Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. III. Coelenterata, Abt. Zool. Inst. Wien, Vol. 5. 1884.
- GRAVIER, CH.: Sur un Siphonophore nouveau de la tribu des Prayidae Köllicker. *Bull. Mus. Hist. Natur.* No. 2, p. 87—93, 4 figs. Paris 1899.
- HAECKEL, E.: Zur Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren. Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte der Genera Physophora, Crystallodes und Athorybia und Reflexionen über die Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren im allgemeinen. *Naturkundige Verhandl. Prov. Utrechtsch Genootsch.*, 120 pp., 14 Taf. Utrecht 1896 a.
- HAECKEL, E.: System der Siphonophoren auf phylogenetischer Grundlage. *Jena. Zeitschr. f. Naturwiss.* Vol. 22, p. 1—46. Jena 1888.
- HAECKEL, E.: Report on the Siphonophorae. In: *Scientific Results of the Voyage of H. M. S. „Challenger“: Zoology*, Vol. 28, 380 pp, 50 Taf. 1888^a.
- HERTWIG, OSKAR: Allgemeine Biologie. 4. Aufl. Fischer, Jena 1912.
- HERTWIG, RICH.: Lehrbuch der Zoologie. 8. Aufl. Fischer, Jena 1904.

¹⁾ Die Hinweise im Text beziehen sich durchweg auf den „Report“, nicht auf das „System“.

- HJORT, J.: The „Michael Sars“ North Atlantic deep-sea expedition, 1910. Geographical journ. Vol. 37, p. 349—377, 500.—523, 1911.
- HUXLEY, T. H.: Über die Sexualorgane der Diphyiden und Physophoriden. Müllers Arch. f. Anat. p. 380—384, Taf. XVII. 1851
- HUXLEY, T. H.: The Oceanic Hydrozoa. 141 pp., 12 Taf. London 1859.
- HYNDMAN, G. C.: Note on the occurrence of the genus *Diphyia* on the coast of Ireland. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. I, Vol. 7, p. 164—166. 1841.
- JOHANNSEN, A., and C. LEVINSEN: De Danske farvandes plankton, 1898—1901, part 2. Kgl. Danske Vidensk. Skrifter, 6 Raekke, Vol. 12, p. 265—326. Kopenhagen 1903.
- KEFERSTEIN, W., and E. EHLERS: Zoologische Beiträge, gesammelt im Winter 1859—1860 in Neapel und Messina. I. Beobachtungen über die Siphonophoren von Neapel und Messina, p. 1—34, Taf. I—V. Leipzig 1861.
- KÖLLIKER, A.: Die Schwimmmpolypen oder Siphonophoren von Messina, 96 pp., 12 Taf. Leipzig 1853.
- KORSCHELT u. HAIDER: Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere.
- KOROTNEFF, A.: Zur Histologie der Siphonophoren. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Vol. V, p. 229—288, Taf. XIV—XIX. 1884.
- KÜHN, A.: Die Entwicklung der Geschlechtsindividuen der Hydromedusen. Studien zur Ontogenese und Phylogenie der Hydroiden, II. Zool. Jahrb. Vol. 30, Anat. 1910.
- KÜHN, A.: Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. I. Die Hydroiden, ibid. Vol. 4, H. 1, Anat. 1913.
- KÜKENTHAL, W.: Die marine Tierwelt des arktischen und antarktischen Gebietes in ihren gegenseitigen Beziehungen, Vortrag, p. 1—28. Kgl. Hofbuchh. v. E. S. Mittler u. Sohn, Berlin, Nov. 1906.
- LAMARCK, J. B. P. A. M. de: Système des animaux sans vertèbres, 432 pp. Paris 1801.
- LAMARCK, J. B. P. A. M. de: Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, Vol. 2, 568 pp. Paris, 1816.
- LAMEERE, A.: L'origine des Siphonophores. Discours du Président à l'Assemblée générale de la Soc. Roy. Malacologique de Belgique le 9. fevrier 1902. Ann. Soc. Roy. Malac. Belgique T. XXXVII. 1902.
- LENS, A. D., and VAN RIEMSDIJK, Th.: The Siphonophora of the Siboga-Expedition. „Siboga“ Expeditie. Monogr. Vol. 38, 130 pp., 24 Taf. Brill, Leyden 1908.
- LESSON, R. P.: Zoophytes. Voyage autour du Monde exécuté par ordre du Roi sur la corvette de S. M. La Coquille pendant les années 1822—1825, publ. par L. J. Duperrey, Zool. Tom. II, part II, 2^e Div. Chap. XIV—XVIII, p. 1—155, Atlas, Zoophytes, Taf. I—XVI. Paris 1826.
- LESSON, R. P.: Voyage autour du Monde, etc. Zoologie Vol. 2, p. 1—135. 1830.
- LESSON, R. P.: Histoire naturelle des zoophytes. Acalèphes, p. 1—596, 12 Taf. Paris 1843.
- LESUEUR: Mémoire sur quelques nouvelles espèces de mollusques et radiaires. Bull. Soc. Philom. Vol. 3, p. 281—285, 1 Taf. Paris, 1813.
- LEUCKART, R.: Über die Morphologie und Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Tiere, 1848.
- LEUCKART, R.: Über den Bau der Physalien und der Röhrenquallen im allgemeinen. Zeitschr. Wiss. Zool., Vol. 3, p. 189—212, Taf. 6, fig. 1—6. 1851.
- LEUCKART, R.: Zoologische Untersuchungen, I: Die Siphonophoren, p. 1—95, 3 Taf. Gießen 1853.
- LEUCKART, R.: Zur näheren Kenntnis der Siphonophoren von Nizza. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 20, Vol. 1, p. 249—377, Taf. XI—XIII. 1854.
- LEUCKART, R.: Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Tiere. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 38, 1872. Jahrg. 41, 1875.
- LINKO, H.: Bericht über Medusen und Ctenophoren aus dem Eismeer. Arch. Kais. Naturf. Ges. St. Petersburg, Vol. 31 (russ.). 1900.
- LINKO, H.: Untersuchungen über das Plankton des Barent-Meeres. Wissensch. prakt. Murman-Exp. St. Petersburg, p. 36—138. 1907.
- LO BIANCO, S.: Notizie biologiche riguardante specialemente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Vol. 13, p. 448—573. 1899.
- LOHMANN, H.: Die Appendicularien des arktischen und antarktischen Gebietes, ihre Beziehungen zu einander und zu den Arten des Gebietes der warmen Strömungen. Zool. Jahrb. Suppl. VIII, p. 353—385, Taf. II u. XII. 1905.
- MAAS, O.: Die Arktischen Medusen. Fauna Arcticæ. Herausg. von Schaudinn u. Römer, Vol. 4, Liefg. 3, p. 481—526. 1906.
- MAAS, O.: Medusae. Resultats du Voyage du S. Y. Belgica 1897—1899, Zoologie p. 1—32. Antwerpen 1906.
- MC CRADY, J.: Gymnophthalmata of Charleston Harbour. Proc. Elliott. Soc. Charleston, April 1857, Vol. 1, p. 103—221, Taf. VIII—XII. 1857.
- MAYER, A. G.: Account of some Medusae obtained in the Bahamas. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge, Vol. 25, No. 11, p. 235—241, 3 Taf. 1894.
- MAYER, A. G.: Some Medusae from the Tortugas, Florida, ibid. Vol. 37, No. 2, p. 13—82, 44 Taf. 1900.

- MAYER, A. G.: Medusae of the Hawaiian Islands collected by the Steamer „Albatross“ in 1902. Bull. U. S. fish comm. 1903, part 3, p. 1131—1143, Taf. I—III. 1906.
- MEISENHEIMER, J.: Pteropoda. Wissenschaftl. Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition, Vol. 9. 1905.
- MEISENHEIMER, J.: Die Pteropoden der Deutschen Südpolar-Expedition. Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Vol. 9, Zool. Vol. 1, p. 93—153, Taf. 5—7. 1908.
- METSCHNIKOFF, E.: Studies on Siphonophores and Medusae. Bull. Nat. hist. Freunde, Moskau, p. 225—370, 6 Taf. (russ.). 1870.
- METSCHNIKOFF, E.: Studien über die Entwicklung der Medusen und Siphonophoren. Zeitschr. Wiss. Zool. Vol. 24, p. 15—83, Taf. II—XII. 1874.
- MEYEN, F. J. F.: Über das Leuchten des Meeres und Beschreibung einiger Polypen und anderer niederer Tiere. Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Vol. 14, Suppl. 1. 1834.
- MILNE EDWARDS, H.: Observations sur la structure et les fonctions de quelques Zoophytes, Mollusques et Crustacés des côtes de la France. Ann. Sci. Nat. Ser. 2, Vol. 16, p. 193—232, 10 Taf. 1841.
- MÖBIUS, K.: Systematische Darstellung der Tiere des Planktons. In: V. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1882—86. Berlin 1887.
- MORTENSEN, Ph.: Ctenophora. The Danish-Ingolf-Expedition, Vol. 5, part 2. Kopenhagen 1912.
- MOSER, F.: Die Ctenophoren der Deutschen Südpolar-Expedition. Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Vol. 11, Zool. Vol. 3, p. 117—192, Taf. XX—XXII. 1910.
- MOSER, F.: Über Monophyiden und Diphyiden. Zool. Anz. Vol. 38, Nr. 18/19, p. 430—432. 1911.
- MOSER, F.: Über die verschiedenen Glocken der Siphonophoren und ihre Bedeutung. Zool. Anz. Vol. 39, Nr. 11, 12, p. 408/10. | 912 a.
- MOSER, F.: Die Hauptglocken, Spezialschwimmglocken und Geschlechtsglocken der Siphonophoren, ihre Entwicklung und Bedeutung. Verh. Deutsch. Zool.-Ges. auf der 22. Jahresversammlg. in Halle, p. 320—333, mit 11 Fig. 1912 b.
- MOSER, F.: Über eine festsitzende Ctenophore und eine rückgebildete Siphonophore. Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde, Berlin, Jahrg. 1912, Nr. 10, p. 522—544, mit 27 Figuren. 1912 c.
- MOSER, F.: Der Glockenwechsel der Siphonophoren, Pneumatophore, Urknospen, geographische Verbreitung und andere Fragen. Zool. Anz. Vol. 43, Nr. 5, p. 223—234, 1913.
- MOSER, F.: Die geographische Verbreitung und das Entwicklungszentrum der Röhrenquallen. Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde, Berlin, Jahrg. 1915, Nr. 6. 1915.
- MOSER, F.: Neue Beobachtungen über Siphonophoren. Sitzungsber. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissenschaft., Physik.-Mathem. Klasse. 29. Juli 1915.
- MOSER, F.: Die Siphonophoren der Adria und ihre Beziehungen zu denen des Weltmeeres. Sitzungsber. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaft. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse, Abt. I, Vol. 126, Heft 9. 1917.
- MOSER, F.: Ursprung und Verwandtschaftsbeziehungen der Siphonophoren. Versuch einer Urmedusentheorie. Sitzungsber. Preuß. Akad. d. Wissenschaft. Physik.-Mathem. Klasse. 21. Juli 1921.
- MOSER, F.: Die nordischen Siphonophoren. Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde, Berlin, Jahrg. 1920, Nr. 4—7, p. 167—191, mit einer Tabelle 1920.
- MOSER, F.: Die Siphonophoren in neuer Darstellung. Sitzungsber. Bayer. Akadem. d. Wissenschaft. Jahrg. 1921. München 1921.
- MOSER, F.: Die larvalen Verhältnisse der Siphonophoren in neuer Beleuchtung. In: Zool. Jahrg. 28. Bd. 1. Lff. Heft 73. p. 1—52, Taf. I—III u. 35 Textf. Stuttgart 1923.
- Moss, E. L.: Preliminary Notice on the Surface Fauna of the Arctic Seas, as observed in the recent Arctic expedition. Journ. Linn. Soc. Zool. Vol. 14, p. 122—126 (publ. 1878). London 1879.
- MÜNTER, H.: Morphologie und Histologie von Hippopodius hippocampus Forskål nebst entwicklungsgeschichtlichen Bemerkungen. Dissert. p. 1—89 mit 5 Taf. und 7 Textfig. Erfurt, Ohlenrothsche Buchdruckerei (Georg Richter), 1912.
- MÜLLER, O. F.: Beschreibung zweier Medusen. Beschäft. Berlin. Ges. Naturforsch. Freunde, Vol. 2, p. 290—298, Taf. IX. Berlin 1776.
- MÜLLER, P. E.: Jagttagelser over nogle Siphonophorer. Naturh. tidsskrift, III R., Vol. 7, p. 261—332, Taf. XI—XIII. Kopenhagen 1870—71.
- MURBACH, L., and SHEARER, C.: On Medusae from the coast of British Columbia and Alaska. Proc. Zool. Soc. London, Vol. 2, p. 164—192, Taf. XVII—XXII. 1903.
- NORDGARD und JÖRGENSEN: Hydrographique and Biological Investigations in Norwegian Fjords. Bergen 1905.
- ORLEANS, DUC DE: Journal des stations. Compte rendu, par station des observations océanographiques. Croisière océanographique accomplie à bord de la „Belgica“ dans la Mer du Grönland, p. 127—272. Brüssel 1905.
- ORTMANN, A. E.: Grundzüge der marin Tiergeographie, 96 pp., 1 Karte. Jena 1896.
- ORTMANN, A. E.: Über Bipolarität in der Verbreitung mariner Tiere. Zool. Jahrb. Abt. Syst., Vol. 9, p. 570—595. 1897.

- OTTO, A. W.: Beschreibung einiger neuer Mollusken und Zoophyten. *Nova Acta Caes. Leop. Carol.* Vol. 11, part. II, p. 273—314, Taf. XXXVIII—XXXII. Bonn 1823.
- PAULSEN, O.: Plankton Investigations in the Waters around Iceland . . Meddelser fra kommissionen for Havundersøgelser, Ser. Plankton, Vol. 1, 57 pp. 1909.
- PÉRON, F., und LESUEUR: Voyage de Découvertes aux Terres Australes executé sur les Corvettes le Géographe, le Naturaliste, et la Goelette le Casuarina, pendant les années 1800—1804, 15 + 496 pp., 41 Taf. Paris 1807.
- PFEFFER, G.: Die niedere Tierwelt des antarktischen Ufergebietes. Berlin 1890.
- PFEFFER, G.: Versuche über die erdgeschichtliche Entwicklung der jetzigen Verbreitungsweise unserer Tierwelt, p. 1—62. Hamburg 1891.
- QUOY und GAIMARD: Voyage autour du monde sur les corvettes . . L'Uranie et la Physicienne, pendant les années 1817—20, Zoologie, part 2, p. 377—712, 96 Taf. Paris 1824.
- QUOY und GAIMARD: Observations Zoologiques faites à bord de l'Astrolabe en Mai 1826 dans le détroit de Gibraltar. Ann. Sci. Nat., T. X, p. 1—21, 172—193, Taf. I, II, IV—IX, 1827. (Dito Okens Isis Vol. 21, 1827.)
- QUOY und GAIMARD: Voyage de découvertes de l'Astrolabe, exécuté 1826—1829 sous le commandement de M. J. Dumont d'Urville. Zoologie T. IV: Zoophytes. Atlas in F, Taf. I—V. Paris 1833.
- RENNIE, J.: On the tentacles of an antarctic Siphonophore. Proc. Roy. phys. Soc. Edinburgh, Vol. 16, Tome II, p. 35—37, Taf. II. 1905.
- RICHTER, W.: Die Entwicklung der Gonophoren einiger Siphonophoren. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Vol. 86, p. 557—618, Taf. XXVII—XXIX. 1907.
- RISSO, A.: Histoire Naturelle des principales Productions de l'Europe Meridionale, etc. Vol. 5, 403 pp., 10 Taf. Paris 1826.
- RÖMER, F., und F. SCHAUDINN: Vorläufiger Bericht über zoologische Untersuchungen im nördlichen Eismeer im Jahr 1898. In: Verhandl. d. Deutsch. Zool. Ges., Hamburg 1899, p. 227. Leipzig 1899.
- RÖMER, F., und F. SCHAUDINN: Einleitung zur „Fauna arctica“, Vol. I, p. 55. Jena 1900.
- RÖMER, F.: Die Siphonophoren. In: RÖMER und SCHAUDINN, Fauna arctica, Vol. 2, p. 171—184. 1902.
- SARS, M.: Fauna littoralis Norwegiae, Vol. 1, 94 pp., 10 Taf. Christiania 1846.
- SARS, M.: Beretning om en i Sommern 1849 foretagen Zoologisk reise i Lofoten og Finmarken. Nyt. Mag. Naturvidenskaberne Christiania, Vol. 6, p. 121—211. 1850.
- SARS, M.: Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Littoral-Fauna, Reisebemaerkninger for Italien. II. Hydromedusae, ibid. Vol. 10, Heft 1, p. 4—14. Christiania 1859.
- SARS, M.: New and little known Coelenterates. Fauna Littoralis Norwegiae udgevet af J. Koren og D. C. Danielssen, 3 Heft F, p. 42—48, Taf. I—VI. Bergen 1877.
- SCHAUDINN, F., und F. RÖMER: Vorläufiger Bericht über zoologische Untersuchungen im nördlichen Eismeer im Jahre 1898. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Vol. 9, p. 227—247. 1899.
- SCHAUDINN, F., und F. RÖMER: Einleitung zur „Fauna arctica“, Vol. 1, p. 1—81, 1900.
- SCHNEIDER, K. C.: Mitteilungen über Siphonophoren. II. Grundriß der Organisation der Siphonophoren. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Vol. 9, p. 571—664, Taf. XXXIII—XXXV. 1896.
- SCHNEIDER, K. C.: Mitteilungen über Siphonophoren. III. Zool. Anz. Vol. 21, p. 51—57; 73—95; 114—133; 153—173; 185—200. 1898.
- SCHULZE, F. E.: Coelenterata. In: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872. II. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Berlin 1874.
- SPAGNOLINI, A.: Catalogo degli Acalefi del Golfo di Napoli. I. Sifonofori. 46 pp. Milano 1870.
- SCHROEDER, O.: Sticholonche zanclaea (R. Hertwig) und Wagnerella borealis (Mereschkowsky). Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Vol. II, Zool., Vol. II. p. 317—322, 4 Textfig. 1909.
- STECHE, O.: Die Genitalanlagen der Rhizophysalien. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Vol. 86, p. 134—172, Taf. IX—XI, 1906.
- STECHE, O.: Das Knospungsgesetz und der Bau der Anhangsgruppen von Physalia. Festschr. z. 60. Geburtstag Richard Hertwigs, Vol. II, p. 357—372, 10 Taf. 1910.
- STEPHENS, J.: A List of Irish Coelenterata . . Proc. Roy. Irish Acad., Vol. 24, Ser. B., No. 3, p. 25—92. 1905.
- STEUER, A.: Vorläufiger Bericht über die pelagische Tierwelt des Roten Meeres. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Vol. CVI, Abt. 1. July 1897.
- STEUER, A.: Beobachtungen über das Plankton des Triester Golfes im Jahre 1901. Mitt. Zool. Stat. Triest, No. 4, Zool. Anz. Vol. 25, 1902.
- STEUER, A.: Planktonkunde. 723 pp., 365 figs., 1 Taf. Teubner, Leipzig 1910.
- STIASNY, G.: Beobachtungen über die marine Fauna des Triester Golfes während des Jahres 1910. Zool. Anz. Vol. 37, No. 25, p. 517—522 mit 1 Tabelle. 1911.
- STIASNY, G.: Beobachtungen über die marine Fauna des Triester Golfes während des Jahres 1911. Dito, Vol. 39, No. 19—20, p. 604—608. 1912.

- STUDER, TH.: Über Siphonophoren des tiefen Wassers. Mitt. Natur. Ges. Bern, p. 87—96. 1877.
- STUDER, Th.: Über Siphonophoren des tiefen Wassers. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Vol. 31, p. 1—24, Taf. I—III. Leipzig 1878.
- THOMPSON, W.: Report an the Fauna of Ireland. Rep. Brit. assoc. adv. sci. for 1843, p. 245—291. 1844.
- TILESIUS: Über die Seebblasen . . In: Reise um die Welt . . unter dem Kommando des Kapitäns von der Kaiserl. Marine A. J. v. Krusenstern, Vol. 3, p. 1—108, Atlas Zool. Tab. 23, figs. 1—6. 1812.
- VANHÖFFEN, E.: Die Fauna und Flora Grönlands. In: Drygalski, E. von, Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—1893. Vol. 2, T. 1, p. 1—380, 8 Taf. 1897.
- VANHÖFFEN, E.: Die Craspedoten-Medusen der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. I. Trachymedusen. Wiss. Ergeb. der Deutschen Tiefsee-Exped. Vol. 3, p. 53—88, Taf. IX—XII. 1902.
- VANHÖFFEN, E.: Siphonophoren. Nordisches Plankton, Lief. 5, XI, p. 10—39. 1906.
- VANHÖFFEN, E.: Die Lucernariden und Skyphomedusen der Deutschen Südpolar-Expedition, p. 41—44. 1908.
- VOGT, C.: Zoologische Briefe, etc. Vol. 1, p. 138—141. Frankfurt 1851.
- VOGT, C.: Über die Siphonophoren. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Vol. 3, p. 522—525, Taf. 14. 1852.
- VOGT, C.: Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée. I. Mém. Sur les Siphonophores de la Mer de Nice. Mem. Inst. Nation. Genève, Vol. 1, p. 1—164, 21 Taf. 1854.
- WEISMANN, A.: Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Baues und der Lebenserscheinungen dieser Gruppe, p. 1—295, mit 24 Tafeln. Jena 1883.
- WILL, F.: Horae Tergestinae . . der im Herbste 1843 bei Triest beobachteten Akalephen, 10 + 86 p., 2 Taf. Leipzig 1844.
- WOLTERECK, R.: Über die Entwicklung der Velella aus einer in der Tiefe vorkommenden Larve (Conaria), I. Zool. Jahrb. Suppl. Vol. 7, p. 347—372, Taf. XVII—XIX. 1904.
- WOLTERECK, R.: Bemerkungen zur Entwicklung der Narcomedusen und Siphonophoren, II. Verh. Deutsch. Zool.-Ges., p. 106—122. 1905 a.
- WOLTERECK, R.: Beiträge zur Ontogenie und Ableitung des Siphonophorenstocks mit einem Anhang zur Entwicklungsphysiologie der Agalmiden. III. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Vol. 82, p. 611—637. 1905 b.

Erklärung der Tafeln.

Durchgehende Bezeichnungen der Abbildungen.

<i>a</i> = außen = äußeres.	<i>Ma. C.</i> = Kanal des Manubrium.
<i>Ap</i> = Apophyse.	<i>Mpl</i> = Mundplatte.
<i>Bl</i> = Blastocoel = Primärhöhle der Knospe.	<i>Og</i> = Oberglocke.
<i>C</i> = Cormidium.	<i>Os</i> = Mund der Subumbrella.
<i>Cn. pa.</i> = stabförmige Nesselkapseln (enidocystae paliformes).	<i>Ov</i> = Ei.
<i>Cn. py.</i> = birnförmige Nesselkapseln (enidocystae pyriformes).	<i>Ph</i> = Phylocyste (Saftbehälter) des Deckblattes.
<i>Cp</i> = äußere Kapsel des Nesselknopfes.	<i>p. t.</i> = Stiel des Nesselknopfes (pedunculus fentilli).
<i>D</i> = Deckblatt.	<i>Ra</i> = Radialgefäß.
<i>d</i> = dorsal.	<i>Rg</i> = Ringgefäß.
<i>Dk</i> = Dorsalkante.	<i>s</i> = links.
<i>Dk. p.</i> = Pseudo-Dorsalkante.	<i>Sb</i> = Subumbrella (Schwimmsack).
<i>dx</i> = rechts.	<i>Sg</i> = Saugmagen.
<i>Dz</i> = Dorsalzahn.	<i>So</i> = Somatocyste (Saftbehälter) der Hauptglocken.
<i>ec</i> = Ectoderm.	<i>Sq</i> = Schuppe (squama) des Deckblattes bzw. Deckstückes.
<i>el</i> = elastisches Band.	<i>St</i> = Stamm.
<i>en</i> = Entoderm.	<i>St. kn.</i> = Stammknospe = Mutterboden für die Cormidien.
<i>f. t.</i> = Endfaden (filum terminale) des Nesselknopfes.	<i>T</i> = Tentakel.
<i>Go</i> = Gonophore (Geschlechts- und Spezialschwimmglocke).	<i>t. u.</i> = Nesselband, Nesselbatterie.
<i>Gp</i> = Gefäßplatte.	<i>Ug</i> = Unterglocke.
<i>H</i> = Hydrökium (Stammscheide).	<i>Ur. kn.</i> = Urknospe = Mutterboden für die Gonophoren eines Cormidium.
<i>Hp</i> = Hydrökiumplatte.	<i>v</i> = ventral.
<i>i</i> = innen = inneres.	<i>Vf</i> = Ventralfläche.
<i>iv</i> = Involucrum des Nesselbandes.	<i>Vk</i> = Ventralkante.
<i>Kst</i> = Kopfstück des Deckblattes bzw. Deckstückes.	<i>V. kn.</i> = Ventralknospe = Mutterboden für die Unterglocken.
<i>l</i> = lateral.	<i>Vz</i> = Ventralzahn.
<i>Lz</i> = Lateralzahn.	(Die Bezeichnungen für dorsal, ventral, lateral, links, rechts, außen und innen stehen entweder selbständig oder sind anderen Bezeichnungen angehängt.)
<i>Lk</i> = Lateralkante.	
<i>Ma</i> = Manubrium = Klöppel der Gonophore.	

Taf. I.

Fig. 1—4 *Muggiaeae kochi* (WILL) (S. 100). Fig. 5. *Muggiaeae atlantica* CUNNINGHAM (S. 106).

Fig. 6—11. *Muggiaeae spiralis* (BIGELOW) (S. 108).

- Fig. 1. *Muggiaeae kochi* (WILL). Kolonie: 6 mm.
- Fig. 2. Desg., Mundplatte der Oberglocke.
- Fig. 3. Desgl., Deckstück. 2 mm.
- Fig. 4. Desgl., Geschlechtsglocke. 2 mm.
- Fig. 5. *Muggiaeae atlantica* CUNNINGHAM, Kolonie. 5,5 mm.

- Fig. 6. *Muggiae spiralis* (BIGELOW). Junge Kolonie, dem definitiven Einglockenstadium der Diphyiden entsprechend, noch ohne Stamm, nur mit dem noch unvollständigen Primärcormidium. 2 mm.
 Fig. 7. Desgl. Basalteil der Oberglocke mit dem H-Fortsatz von der linken Seite.
 Fig. 8. Desgl., Eudoxie. 5 mm.
 Fig. 9. Desgl., Deckstück. 3 mm.
 Fig. 10. Desgl. Geschlechtsglocke von der Dorsalseite. 4 mm.
 Fig. 11. Desgl., loses, junges Cormidium, dessen Geschlechtsglocke abgefallen war. Dieses Deckblatt entspricht ganz dem Deckstück. 2,2 mm.

Tafel II.

***Heteropyramis maculata* n. sp. mit Eudoxie (S. 117).**

- Fig. 1. Oberglocke von der Dorsalseite. 13 mm.
 Fig. 2. Desgl., von der Ventralseite.
 Fig. 3. Junge Oberglocke von der Ventralseite. 5 mm.
 Fig. 4. Deckblatt von der Dorsalseite; die große, unpaare Ventralfäche liegt hinten, die rechte, unten aufgeklappte Dorsalfäche vorne. 4 mm.
 Fig. 5. Eudoxie. 6 mm. K = Kanäle des Phylocyste.
 Fig. 6. Deckstück. 4 mm.
 Fig. 7. Desgl. von der rechten Dorsalfäche.
 Fig. 8. Desgl. von der Basis.
 Fig. 9. Gonophore von der Ventralseite. 4 mm.
 Fig. 10. Desgl. von der Dorsalseite.
 Fig. 11. Desgl. von oben.

Tafel III.

- Fig. 1, 2. *Galeolaria australis* LESUEUR (S. 145). Fig. 3—6. *Galeolaria chuni* LENS u. v. R. (S. 150).
 Fig. 7, 8. *Galeolaria truncata* (SARS) (S. 154). Fig. 9. *Galeolaria multicristata* n. sp. (S. 165).

- Fig. 1. *Galeolaria australis* LESUEUR, Oberglocke. 14 mm.
 Fig. 2. Desgl., Unterglocke. 7 mm.
 Fig. 3. *Galeolaria chuni* LENS u. v. R., Oberglocke. 8 mm.
 Fig. 4. Desgl. (?), Unterglocke. 7,5 mm.
 Fig. 5. Desgl., Lamelle der Unterglocke.
 Fig. 6. Desgl., etwas jüngere Oberglocke. Somatocyste hier viel dicker als bei der anderen Oberglocke. 7 mm.
 Fig. 7. *Galeolaria truncata* (SARS), Oberglocke. 15 mm.
 Fig. 8. Desgl., Unterglocke. 14 mm.
 Fig. 9. *Galeolaria multicristata* n. sp., Oberglocke. 11 mm.

Tafel IV.

- Fig. 1, 2. *Galeolaria campanella* n. sp. (S. 152). Fig. 3, 4. *Galeolaria truncata* (SARS) (S. 154).
 Fortsetzung von Taf. III). Fig. 5—8. *Galeolaria subtilis* (CHUN) (S. 162).
 Fig. 9—11. *Eudoxia galatea* n. sp. (S. 266).

- Fig. 1. *Galeolaria campanella* n. sp., Oberglocke. 11 mm.
 Fig. 2. Desgl. (?), Unterglocke. 2,5 mm.
 Fig. 3. *Galeolaria truncata* (SARS), Eudoxie. 6 mm.
 Fig. 4. Desgl., Geschlechtsglocke. 5 mm.
 Fig. 5. *Galeolaria subtilis* (CHUN), junge Eudoxie. 2 mm.
 Fig. 6. Desgl., Deckstück. 2 mm.
 Fig. 7. Desgl., Geschlechtsglocke. 2 mm.
 Fig. 8. Desgl., Unterglocke. 4 mm.
 Fig. 9. *Eudoxia galatea* n. sp. 3 mm.
 Fig. 10. Desgl., Deckstück. 2 mm.
 Fig. 11. Desgl., junge Geschlechtsglocke. 3 mm.

Tafel V.

Diphyes dispar (CHAM et Eys.) (S. 170).

Fig. 1—4. Definitive Einglockenstadien auf verschiedenen Entwicklungsstufen.

Fig. 1. Stad. a (2 mm): nur das unvollständige Primärcormidium vorhanden, ohne Stamm.

Fig. 2. Stad. b (2,5 mm): Anlage des Stammes.

Fig. 3. Stad. c (3,5 mm): am Stamm eine Knospe, die Stammknospe.

a. Längsschnitt durch die Stammknospe (Vergr. $\times 150$).

b. Dito durch die Stammknospe mit der 1. Anlage von Deckblatt 1 und Saugmagen 2. (Vergr. $\times 150$.)

Fig. 4. Stad. d (4 cm): Am Stamm 3 Knospen, oben die Stammknospe, unten das Deckblatt des Primärcormidiums, dazwischen der Saugmagen

a. Längsschnitt durch diese 3 Knospen. (Vergr. $\times 150$.)

b. Desgl. Die beiden unteren Knospen haben sich sehr vergrößert und über ihnen hat sich die Anlage des 3. Saugmagens von der Stammknospe abgeschnürt. Die Anlage von Deckblatt 2 ist hier nicht getroffen, weil sie etwas rechts von der Medianlinie liegt. (Vergr. $\times 150$)

Fig. 5. Stad. e (5,5 mm). Hydröcium und Stamm eines jungen Einglockenstadiums. Das 1. Deckblatt ist zu einem gestielten, oben abgeplatteten Bläschen geworden. Saugmagen 2 hat den Tentakelapparat angelegt; sein Deckblatt ist als hohles Bläschen zu erkennen. Darüber sitzt Saugmagen 3, der oben direkt an die Stammknospe grenzt. (Vergr. $\times 60$.)

Fig. 6—9. Hydröcium und Stamm von 4 jungen Oberglocken verschiedenen Alters nach dem Einzelglockenstadium. (Vergr. $\times 60$.)

Fig. 6. Stad. f. (Oberglocke 6 mm.) Das 1. Deckblatt ist zu einem gestielten Schildchen geworden. Dicht neben dessen Stielansatz, aber selbständig, ist die 1. Urknospe am Stamm hervorgesproßt; oben, neben dem 3. Cormidium und der Stammknospe sitzt die Mutterknospe für die Unterglocken, die Ventralknospe.

Fig. 7. Stad. g (Oberglocke, 7,5 mm). Der untere Teil des Stammes hat sich zufällig gedreht, so daß das Primärcormidium anscheinend umgekehrt sitzt, seine linke statt die rechte Seite zeigend.

Fig. 8. Stad. h (Oberglocke, 8 mm). Das Primärcormidium ist fortgelassen; erst das 2. Cormidium ist zu sehen; es ist voll entwickelt und ausgewachsen, bis auf die zugehörige Urknospe, die noch ganz klein ist. Die Ventralknospe hat sich zu einem birnförmigen Bläschen entwickelt, in dessen Innerem der Ppropf von seiner Basis aus vorgewachsen ist; ein medianer Strich deutet die künftige Schwimmhöhle der Unterglocke an.

Fig. 9. (Oberglocke, 8,5 mm.) Die Ventralknospe ist restlos in die 1. Unterglocke aufgegangen. Diese hat sich stark in die Länge gestreckt und hängt an dünnem Stiel oben, dicht neben der Stammknospe herab. Der Stamm ist hier stark kontrahiert.

Tafel VI.

Diphyes dispar (CHAM. et Eys.) mit Eudoxie (S. 170, Fortsetzung von Taf. V).

Fig. 1. Vier Entwicklungsstadien des jungen Deckblattes und der Urknospe. (Vergr. ca. $\times 120$.) a, b, d von der Ventralseite des Stammes, c etwas von rechts. Bei a ist die Urknospe noch nicht angelegt, bei b ein rundes Bläschen auf der rechten Seite des schildförmigen Deckblättchens, dessen Wachstumsrichtung um den Stamm herum durch den Pfeil angedeutet ist. Bei c hat das Deckblatt Pilzform, bei d ist es von der ventralen und linken Seite schon ganz um den Stamm herumgekrümmt, indem der linke Deckblattrand mit der linken Wulstspitze um diesen herumgewachsen ist. Ursprungsstelle des Deckblattes und Lage der Urknospe sind dabei dauernd die gleichen.

Fig. 2. Drei optische Längsschnitte durch die Ventralknospe, die aus ihr hervorgegangene 1. Unterglocke und die, an deren Stiel hervorgesproßte Ersatzglocke. (Vergr. $\times 150$.)

a. Die Ventralknospe wandelt sich restlos zur 1. Unterglocke um. Von unten hat sich das birnförmige, gestielte Bläschen eingestülpt und den zweischichtigen Ppropf gebildet, in welchem die zukünftige Subumbrella und der Mund bereits vorhanden sind. Daneben junger Saugmagen mit Anlage des Tentakelapparates.

b. Die 1. Unterglocke ist bedeutend größer geworden, der Ppropf bis dicht zum langen Stiel des Bläschens vorgewachsen und mit letzterem verschmolzen, unter Aussparung der 4 Radialkanäle, von denen 2 zu sehen sind. Die Subumbrella ist als schmaler Spalt angedeutet.

c. Am Stiel der Primärunterglocke, dicht über ihrem Ansatz, ist eine Ersatzunterglocke hervorgesproßt. Bei dieser ist die Anlage des Ppropfes mit der Subumbrella bereits vorhanden.

Fig. 3. Hydröcium und Stamm einer Oberglocke von ca. 8,5 mm. Die Unterglocke, die ca. 1 mm lang ist, hat am Stiel die 1. Ersatzglocke getrieben; beide sitzen dicht neben der Stammknospe, also ventral. Das Primärcormidium ist

nicht abgebildet. Das 5. Cormidium und eine Anzahl junger Knospen sind durch die Unterglocke verdeckt. Vergr. ca. $\times 20$.

- Fig. 4. Junge Unterglocke von 1,5 mm von der Ventralseite, einer Oberglocke von ca. 9,5 mm Länge entnommen. Rechts und links oben zwei Fortsätze an der Innenseite als Dorsalflügel, welche die Anlage der Hydröriumbrücke (*Hb.*) sind.
- Fig. 5. Ältere Unterglocke von 6 mm, von der Dorsalseite, mit der großen, freien Hydröiumplatte auf der Innenseite des rechten Dorsalflügels. Die Brücke oben ist noch nicht gebildet; ihre beiden Hälften sind schlecht zu erkennen. Unten die Gefäßplatte.
- Fig. 6. Optischer Längsschnitt durch ein junges Deckblatt mit dem Stamm und der, allerdings in einer höheren Ebene gelegenen Urknospe, die selbständig an letzterem hervorgesproßt ist. Vergr. ca. $\times 150$.
- Fig. 7. Querschnitt durch die gleiche Urknospe und den Stamm. Die Gewebe hatten sehr gelitten. Vergr. ca. $\times 300$.
- Fig. 8. Längsschnitte durch vier verschiedene Stadien der Urknospe bzw. der Spezialschwimmglocke. Vergr. ca. $\times 200$.
- Die Urknospe mit dem eingestülpten Propf; die künftige Sübrella ist als Spalt angedeutet.
 - Die Urknospe hat sich bedeutend entwickelt und weist am Stiel links eine Verdickung auf.
 - Aus der Verdickung am Stiel der Urknospe bzw. der Spezialschwimmglocke ist eine junge Knospe hervorgegangen, die Anlage der 2. Gonophore, also der 1. Geschlechtsglocke.
 - Die Urknospe bzw. die Spezialschwimmglocke ist bedeutend größer geworden, der Propf in ihrem Inneren ganz mit der Glockenwand verwachsen, unter Aussparung des Ringkanals um den Mund und der vier Radialkanäle, von denen hier nur zwei getroffen sind. Die 2. Gonophore, die 1. Geschlechtsglocke, ist ihrerseits größer und zu einem birnförmigen Bläschen geworden; sie hat sich von ihrem Mutterboden, der 1. Gonophore, emanzipiert und sitzt nun selbständig, direkt am Stamm.
- Fig. 9. Schmitt durch ein junges Cormidium; die noch dicke Schuppe des Deckblattes, der Stamm und die 2. Gonophore, die noch am Stiel der 1. Gonophore sitzt, sind quer getroffen, letztere dagegen längs. Auch hier, wie auf den vorigen Abbildungen, täuscht die 2. Gonophore, ihrem niedrigen Entwicklungsgrad entsprechend, „eine sich zeitlebens erhaltende Urknospe“ (CHUN) vor, aus der die größere Gonophore rechts hervorgegangen ist. Tatsächlich ist aber diese „Urknospe“ gerade umgekehrt eine jüngere Bildung und am Stiel der rechten (1.) Gonophore hervorgegangen. Vergr. $\times 200$.
- Fig. 10. Stück des Stammes einer jüngeren Kolonie mit drei älteren Cormidiern: am obersten ist die 1. Gonophore, die künftige Spezialschwimmglocke, und nur diese vorhanden; am mittleren ist die 2. Gonophore eben hervorgesproßt; am untersten ist sie schon zu einem größeren, birnförmigen Bläschen geworden. Die gegenseitige Lage aller Organe ist dabei genau die gleiche wie auf früheren Entwicklungsstufen (Taf. V), so daß jedes Organ durch den Ort seiner Entstehung dauernd am Stamm fixiert ist. Vergr. ca. $\times 50$.

Tafel VII.

Diphyes dispar (CHAM. et EYS.) mit Eudoxie. (S. 170, Fortsetzung von Taf. V. u. VI).

- Fig. 1. Längsschnitte durch zwei junge Deckblätter, wobei der Wulst quer, der Stammkanal längs getroffen ist. Vergr. ca. $\times 300$.
- Jüngeres Deckblatt, bei dem der Kanal im Deckblattwulst (*Wk*) noch eng ist. Gallerte fehlt nahezu ganz. Die Zellen des Entoderm sind besonders hoch.
 - Älteres Deckblatt, bei dem sich Gallerte entwickelt hat. Der Wulst mit dem Kanal hat sich sehr erweitert und verdickt.
- Fig. 2–4. Drei ältere Entwicklungsstadien des Cormidiurns. Vergr. $\times 50$.
- Fig. 2. Cormidium dicht vor Beginn der Metamorphose; entspricht so ziemlich dem Taf. VI, Fig. 10 abgebildeten mittleren Cormidium, trotzdem es nahe dem Ende eines viel älteren und längeren Stammes entnommen ist. Die 1. Gonophore, also die Spezialschwimmglocke, ist nur wenig weiter entwickelt; neben ihr sitzt die 2. Gonophore als birnförmiges Bläschen.
- Fig. 3. Älteres Cormidium mitten in der Umwandlung. Der hufeisenförmige Deckblattwulst hat dorsal ein kleines Horn nach oben getrieben, die Anlage der spindelförmigen Phylocyste der Eudoxie. Die Spezialschwimmglocke ist voll ausgebildet, wenn auch klein, während die 2. Gonophore, die 1. Geschlechtsglocke rechts neben ihr, nicht in der Entwicklung fortgeschritten ist.
- Fig. 4. Noch älteres Cormidium. Die Phylocyste ist bedeutend länger geworden. Die 2. Gonophore, die 1. Geschlechtsglocke, läßt in ihrem Innern den eingestülpten Propf erkennen; an ihrem Stiel ist eine 3. Gonophore hervorgesproßt, die nun ihrerseits eine „sich zeitlebens erhaltende Urknospe“ vortäuscht.
- Fig. 5. Sechs verschiedene Entwicklungsstadien der Gonophorenbrut. Die Spezialschwimmglocke ist fortgelassen. Vergr. ca. $\times 100$.

- Fig. 5 a. Die 2. Gonophore von Fig. 4, also die 1. Geschlechtsglocke, ist bereits zu einem größeren Bläschen geworden, das fast ganz ausgefüllt ist mit einem körnigen Inhalt, aus dem sich allmählich die Geschlechtsprodukte herausdifferenzieren. An ihrem Stiel ist die 3. Gonophore als größeres hohles Bläschen zu erkennen. Dieses Bläschen täuscht die „sich zeitlebens erhaltende Urknospe“ (CHUN) vor.
- b. Letzteres ist seinerseits zu einem größeren, mit Geschlechtsprodukten erfüllten Bläschen geworden, und steht jetzt fast auf dem gleichen Entwicklungsstadium wie die 2. Gonophore bei 5a, während letztere in der Entwicklung weit fortgeschritten ist.
- c. Am Stiel der 3. Gonophore ist eine Verdickung bemerkbar. Diese hat sich bei
- d. zu einem hohlen Bläschen entwickelt, der Anlage der 4. Gonophore.
- e. Hier hat die 4. Gonophore eine 5. Gonophore hervorgebracht, die gerade die Anlage des Propfes am Boden des hohlen Bläschens erkennen läßt.
- f. Eine 6. Gonophore, also eine 5. Geschlechtsglocke, ist angelegt und steht auf dem Stadium eines hohlen, rundlichen Bläschens, ähnlich dem Stadium der 3. Gonophore bei 5a und der 4. Gonophore bei 5d, während die übrigen Gonophoren inzwischen in der Entwicklung mehr oder weniger weit fortgeschritten sind; so ist die 1. Geschlechtsglocke schon eine richtige kleine Glocke mit ansehnlichem Klöppel geworden. Wie rasch sich die Gonophoren älterer Eudoxien folgen und entwickeln, geht aus einem Vergleich der sechs Abbildungen hervor. Der Unterschied in der Entwicklung sich folgender Gonophoren ist also um so geringer je später sie angelegt werden.

Tafel VIII.

Fig. 1—2. *Diphyes dispar* CHAM. et EYS. (S. 170, Fortsetzung von Tafel V—VII).

Fig. 3—5. *Diphyes chamissonis* HUXLEY (S. 216). Fig. 6—8. *Diphyes mitra* HUXLEY (S. 256).

- Fig. 1. *Diphyes dispar* CHAM. et EYS. Fast ablösungsreifes Cormidium. Die Spezialschwimmglocke ist vollständig entwickelt, wenn auch noch klein. Neben ihr sitzt die 2. Gonophore, die Anlage der 1. Geschlechtsglocke, die ihrerseits eine dritte Gonophore hervorgesproßt hat. Ein Stummel des distalen, zum nächsten Cormidium führenden Stammes ist dicht unter der Phyloeyte zu sehen.
- Fig. 2. Desgl., Eudoxie ♂ von 8 mm Länge. Außer der Spezialschwimmglocke sind vier Geschlechtsglocken vorhanden, von denen die jüngste, auf dem Stadium eines hohlen Bläschens, die Urknospe vortäuscht. Bei * ist ein letzter Rest des abgerissenen Stammes als ein kurzes Spitzchen zu sehen.
- Fig. 3. *Diphyes chamissonis* HUXLEY. Junges Cormidium, ca. 1,5 mm lang, das 5. von der Stammwurzel aus gerechnet. Die Spezialschwimmglocke (G_0) hat an ihrem Stiel die 1. Geschlechtsglocke (G_1) hervorgesproßt.
- Fig. 4. Desgl. Älteres Cormidium, nur wenig größer als das vorige, aber trotzdem viel weiter in der Entwicklung fortgeschritten und schon fast ablösungsreif, nach der Größe der Spezialschwimmglocke zu urteilen und der Dicke des Deckblattwulstes. Die 2. Gonophore dagegen ist in der Entwicklung scheinbar stehen geblieben.
- Fig. 5. Desgl. Junge Eudoxie von 3,5 mm. Am Stiel der 2. Gonophore ist eine dritte angelegt.
- Fig. 6. *Diphyes mitra* HUXLEY, Eudoxie von 11 mm von der Ventralseite. Am Stiel der 1. Geschlechtsglocke, deren Klöppel noch winzig ist, nur ein kleiner Knopf in der Kuppe der Subumbrella, sitzt bereits eine junge Ersatzknospe.
- Fig. 7. Desgl. Deckstück von der Ventralseite, 5 mm, mit der scharf vorspringenden, unpaaren Ventralkante am Kopfteil, die nach links die Naht begrenzt.
- Fig. 8. Desgl. Abgerissenes Deckblatt von der linken Seite, 3 mm. Die unten liegende Kante mit dem rechtwinkligen Ausschnitt entspricht der unpaaren Ventralkante des Deckstückes und der rechten Dorsalkante des Nackenschildes.

Tafel IX.

Diphyes antarctica n. sp. (S. 220).

- Fig. 1. Kolonie, 50 mm.
- Fig. 2. Desgl. von der Ventralseite.
- Fig. 3. Desgl. von der Dorsalseite.
- Fig. 4. Unterglocke, 11 mm.
- Fig. 5. Desgl. von der Basis, mit den beiden Lateralzähnen, der volantartigen Verbindungsbrücke zwischen ihnen und dem spaltförmigen Eingang in das Hydröcium.
- Fig. 6. Oberglocke, 6 mm. Definitives Einglockenstadium. Im Hydröcium ist das unvollständige Primärcormidium, nur aus Saugmagen und Tentakelapparat bestehend, vorhanden, ferner schon ein kurzer Stamm mit zwei Knospen auf der Ventralseite.
- Fig. 7. Schematische Querschnitte durch die beiden Hauptglocken, a) die Oberglocke, b) die Unterglocke.
- Fig. 8. Junges Cormidium, ca. 3 mm, mit junger Geschlechtsglocke.

Tafel X.

Diphyes antarctica n. sp. mit Eudoxie (S. 220, Fortsetzung von Taf. IX).

- Fig. 1. Jüngere Eudoxie, 10 mm. Neben der 1. Geschlechtsglocke sitzt die Knospe für die 2. Geschlechtsglocke.
- Fig. 2. Deckstück, 14 mm, etwas schräg von der Ventralseite.
- Fig. 3. ♀ Geschlechtsglocke, 16 mm, mit halbentleertem Klöppel.
- Fig. 4. Ganz junge Unterglocke, ca. 2 mm.
- Fig. 5. Tentakelknopf mit dem hufeisenförmigen, stark färbbaren Wulst (*W*) a) von der Lateralseite, b) von der Ventralseite. Vergr. ca. $\times 200$.
- Fig. 6. Junges Cormidium mit ganz jungem Deckblatt und der 1. Gonophore von ca. 0,3 mm Länge, an deren Stiel bereits die 2. Gonophore hervorgesproßt ist. Vom Tentakelapparat, der durch außerordentliche Größe auffällt, ist nur ein Teil wiedergegeben. Vergr. ca. $\times 200$.
- Fig. 7. Vier verschiedene Entwicklungsstadien der 1. Gonophore im optischen Längsschnitt, bei a) zugleich das 1. Deckblatt. Vergr. $\times 120$.
 - a. Links das junge Deckblatt, rechts die Urknospe, 0,15 mm lang, also die Anlage der 1. Gonophore als rundes Bläschen; der eingestülpte Ppropf weist auf der Unterseite seiner Kuppe eine deutliche Verdickung (*Ma*) auf, die Anlage des Manubrium. Die Subumbrella ist ein weiter Spalt.
 - b. Das Bläschen hat sich sehr vergrößert. Die Verdickung unten an der Kuppe des Ppropfes hat stark zugenommen und hängt nun als Klöppel etwas in die Subumbrella hinab. Oben hat sich die Ppropfenkuppe eingesenkt, und damit ist der Kanal des Manubrium angelegt.
 - c u. d. Das Bläschen ist hauptsächlich in die Länge gewachsen und jetzt birnförmig, bei b) 0,3 mm, bei c) 0,4 mm lang. Der Ppropf hat inzwischen den Stiel erreicht, wobei er ganz mit der Blasenwand verschmolzen ist, unter Aussparung erst des Ringkanals und dann der vier Radialkanäle. In umgekehrter Richtung ist das Manubrium gegen den Mund gewachsen und hängt nun als langer, hohler Zapfen in die Subumbrella hinab. Die zwei Schichten der Blasenwand und die beiden Schichten der Ppropfenwand sind überall gut zu erkennen, ebenso auf den vorigen Abbildungen (7a u. b). Von einer Urknospe ist nichts mehr vorhanden, d. h. sie ist restlos in der 1. Gonophore aufgegangen. Bei c), das ungefähr dem Stadium Fig. 6 entspricht, hat sich bereits die 2. Gonophore (hier jedoch nicht abgebildet) am Stiel der 1. Gonophore angelegt.
- Fig. 8. Längsschnitt durch die junge 1. Geschlechtsglocke von ca. 0,3 mm, die Fig. 6 u. 7c abgebildet ist. Er ist etwas schief getroffen, wodurch die vier Gewebsschichten unten ein wirres Bild geben und daher fortgelassen sind. Deshalb fehlen auch der Mund und die untere Hälfte der Subumbrella, und erscheinen die beiden Radialkanäle rechts und links ungleich. Im Klöppel sind drei große Eier vorhanden, und oben der Zentralkanal, der von den hohen Cylinderzellen des Entoderms ausgekleidet ist; letzteres setzt sich kontinuierlich an beiden Seiten in die Radialkanäle fort und bildet deren innere Auskleidung. Der Klöppel ist von der, hier anscheinend ganz dünnen Entodermschicht überzogen, die sich oben kontinuierlich in die Auskleidung der Subumbrella fortsetzt und am Mund in die äußere Wandschicht des Bläschens übergeht. Vergr. ca. $\times 310$.
- Fig. 9. Zwei Schnitte durch zwei etwas ältere Gonophoren, ca. 4 mm (Fig. 7d). Vergr. ca. $\times 310$. a) Längsschnitt, b) Querschnitt durch die Mitte. Die Glockenwand besteht deutlich aus vier Schichten, zwischen denen die Ringkanäle sitzen, so daß sie von den beiden Entodermschichten ausgekleidet sind. Die beiden inneren Glockenschichten gehen am Mund kontinuierlich in die beiden äußeren Glockenschichten über, oben dagegen in den Ppropf, so daß dieser und die Subumbrella von Ektoderm ausgekleidet werden, wie auf Querschnitt b) zu sehen. Stellenweise, nämlich zwischen den Radialkanälen, platten sich die Entodermschichten allerdings gegenseitig so stark ab, unter entsprechender Verschiebung der Kerne, daß teilweise nur eine einzige Schicht vorhanden zu sein scheint, wie z. B. bei (*), aber an anderen Stellen, namentlich in der Nähe der Radialkanäle, erkennt man deutlich, daß es zwei Schichten sind. Auf dem Querschnitt b) ist das 4. Ei nicht getroffen, nur die Gewebsverdichtung in seiner nächsten Umgebung. In allen Eiern ist außer dem Kern ein großer Nebenkern zu sehen.

Tafel XI.

Diphyes sieboldi KÖLLIKER (S. 231).

- Fig. 1. Junge Oberglocke von 2 mm. Sie ist schon über das Einglockenstadium hinaus, denn am Stamm sitzt eine bläschenförmige Knospe, die Anlage der 1. Unterglocke. Letztere ist dorsalwärts umgeklappt, ihr Ansatz aber deutlich ein ventraler, dicht neben der Stammknospe und der ventralen Medianlinie, etwas rechts von dieser. Über dem untersten Cormidium befindet sich ein junger, noch schlauchförmiger Saugmagen, mit der 1. Anlage des Tentakelapparates, und über diesem zwei Knospen, die Anlage eines weiteren Saugmagens und die Stammknospe.
- Fig. 2. Hydrörium einer jungen Oberglocke von 4 mm von der rechten Seite. Unter der Stammwurzel sitzt ventral, etwas

- rechts von der ventralen Medianlinie die junge Unterglocke; in dieser hat sich der Ppropf durch Einstülpung von unten gebildet. Dicht neben ihr, in der ventralen Medianlinie, sitzt ein sehr junger Saugmagen, über dem die kleine Stammknospe erkennbar ist. Am untersten, wahrscheinlich 2. Cormidium, das sich zufällig um seine Achse gedreht hat, so daß die Deckblattöffnung dorsal statt ventral sieht, ist die, noch sehr kleine 1. Gonophore zu erkennen. Bei dem jüngeren Cormidium darüber fehlt sie noch. Dessen Deckblatt ist klein und schuppenförmig. Vergr. ca. $\times 60$.
- Fig. 3. Hydröcium einer ungefähr gleich großen, aber bedeutend älteren Oberglocke. Die Primärunterglocke, 0,2 mm, ist viel weiter entwickelt; an ihrem Stiel hat sich eine Ersatzunterglocke angelegt. Ihre ventrale Lage ist unverkennbar. Das unterste Cormidium hat das Deckblatt verloren. Am folgenden hat sich eben die 1. Gonophore angelegt, am jüngsten darüber der Tentakelapparat. Vergr. ca. $\times 60$.
- Fig. 4a. Die Primärunterglocke von Fig. 3 mit der eben angelegten Ersatzunterglocke. Vergr. ca. $\times 200$.
- b. Junge Ersatzunterglocke am Stiel die Primärunterglocke mit dem eben gebildeten hohlen Ppropf. Aus einer Oberglocke von 7 mm. Vergr. ca. $\times 200$.
- Fig. 5. Hydröcium einer jungen Oberglocke von 5 mm, von der Lateralseite. Durch Torsion des Stammes oben wird eine andere Lage der verschiedenen Organe wie die normale vorgetäuscht, nämlich daß die Stammknospe und die jungen Cormidien dorsal, die Unterglocke dagegen ventral sitzen. Weiter unten am Stamm ist durch eine zweite Torsion die normale Lage ziemlich hergestellt; man sieht deutlich, daß die Unterglocke, 0,35 mm lang, den Stamm und das unterste Cormidium von der Ventralseite umfaßt. Sie weist zwei Längswülste, die Anlage der Dorsalfügel, auf. Am zweitjüngsten Cormidium hat sich das Deckblatt angelegt. Beim jüngsten Cormidium fehlt es noch. Vergr. ca. $\times 60$.
- Fig. 6. Hydröcium einer kaum größeren, aber bedeutend älteren Oberglocke. Die Unterglocke hat schon eine Länge von 0,6 mm und ist recht weit entwickelt. Die Ersatzunterglocke dagegen ist noch auf dem Stadium eines birnförmigen, hohlen Bläschen. Vergr. ca. $\times 60$.
- Fig. 7. Proximaler Teil des Stammes mit dem Stiel der abgerissenen Unterglocke und der Ersatzunterglocke von der rechten Lateralseite. Die ventrale Lage der letzteren ist unverkennbar. Am untersten Cormidium, jedenfalls nicht das Primärcormidium, ist die 1. Gonophore als rundes Bläschen, unter der linken Spitze des Deckblattwulstes, zu erkennen. Vom folgenden (2.) Cormidium hat sich nur die 1. Gonophore erhalten. Am 5. Cormidium ist noch nichts von letzterer zu sehen, während das Deckblatt auf dem Stadium eines ventralen Schildchens ist. Beim 6. Cormidium ist der Saugmagen noch schlauchförmig; ein dicker Wulst an seiner Basis stellt die Anlage des Tentakelapparates dar. Darüber sitzt ein Bläschen für das künftige Deckblatt. Durch die Unterglocke verdeckt sitzen noch eine Reihe Knospen am Stamm, dicht unter der Stammwurzel. Vergr. ca. $\times 70$.
- Fig. 8. Junges Cormidium von der linken Lateralseite. Die Urknospe, die Anlage der 1. Gonophore, ist unter der linken Spitze des Deckblattwulstes zu sehen. Vergr. ca. $\times 60$.
- Fig. 9. Etwas älteres Cormidium von der Ventralseite. Aus der runden Urknospe von Fig. 8 ist ein zweischichtiges, birnförmiges Bläschen geworden. Vergr. ca. $\times 60$.
- Fig. 10. Noch älteres Cormidium, etwas schräg von der ventralen und linken Seite. Die Urknospe von Fig. 8 und 9 hat sich restlos zur 1. Gonophore umgewandelt. In deren Blastocöl sieht man den, von unten eingestülpten, zweischichtigen Ppropf hineinragen. Dessen Kuppe zeigt bereits unten eine Verdickung, die Anlage des Manubriums. Vergr. ca. $\times 60$.

Tafel XII.

Diphyes sieboldi KÖLLIKER (S. 231, Fortsetzung von Tafel XI).

- Fig. 1. Vier Entwicklungsstadien der 1. Gonophore im optischen Längsschnitt. Vergr. ca. $\times 250$.
- Entspricht ungefähr dem Stadium auf Fig. 10, Taf. XI. In der, früher bläschenförmigen Urknospe von Fig. 9, Taf. XI hat sich von unten der Boden eingestülpt und wächst nun als hohler Ppropf nach oben. An der Unterseite seiner Kuppe ist eine starke Verdickung, die Anlage des Klöppels. Die beiden äußeren Schichten der Bläschenwand sind gut zu sehen. Im Klöppel sind die Gewebe so dicht zusammengedrängt, daß an den Totalpräparaten Näheres nicht festzustellen war. Eine leichte Einsenkung der Klöppelkuppe deutet den künftigen Klöppelkanal an.
 - Die 2. Gonophore ist als kleine Verdickung angelegt, links oben am Stiel der 1. Gonophore.
 - Die 2. Gonophore ist bereits ein ansehnliches Bläschen und täuscht „eine sich zeitlebens erhaltende Urknospe“ (CHUN) vor. In dem mächtig entwickelten Klöppel der 1. Gonophore hat sich der Zentralkanal entwickelt.
 - Entspricht ungefähr dem Stadium von Fig. 3.
- Fig. 2. Nahezu ausgewachsenes Cormidium von der Ventralseite. Die 1. Geschlechtsglocke und ihr Klöppel sind schon recht groß. An ihrem Stiel sitzt die 2. Gonophore als ansehnliches hohles Bläschen. Sie befindet sich also auf einem ähnlichen Stadium wie die 1. Gonophore auf Fig. 9, Taf. XI. Vergr. ca. $\times 60$.

- Fig. 3. Ein ♀ Cormidium mit der ersten Andeutung der Metamorphose, denn der Deckblattwulst hat dorsal eine kleine Spitze nach oben getrieben, die Anlage der Phylocyste. In der 1. Geschlechtsglocke hängt der Klöppel bis zum Mund herab und läßt an seiner Oberfläche die Eier erkennen. Die 2. Geschlechtsglocke ist nur größer geworden, sonst aber anscheinend in der Entwicklung stehengeblieben. Vergr. ca. $\times 60$.
- Fig. 4—6. Drei ältere, in Villefranche selbst gezüchtete Cormidiens, mitten in der Metamorphose. Vergr. ca. $\times 45$.
- Fig. 4. Die Phylocyste ist größer geworden, die 1. Gonophore ziemlich ausgebildet, aber noch klein.
- Fig. 5 u. 6. Die 1. Gonophore vergrößert sich zusehends, während dagegen der Klöppel in der Entwicklung immer mehr zurückbleibt. Die 2. Gonophore bleibt stationär.
- Fig. 7. Eine, in Villefranche selbst gezüchtete, eben abgelöste, junge Eudoxie, ca. 2 mm. Sie ist noch klein und unentwickelt, wie ein Vergleich mit Fig. 8 zeigt. Der Kanal, in welchem der Stamm lag (\times), ist noch tief, d. h. unvollständig mit Gallerte ausgefüllt.
- Fig. 8. Reife Eudoxie, 5 mm, mit zwei größeren Geschlechtsglocken, in Villefranche frei gefischt.

Tafel XIII.

- Fig. 1. *Diphyes bojani* ESCHSCH. (S. 208). Fig. 2. *Diphyes chamissonis* HUXLEY (S. 216, Fortsetzung von Taf. VIII). Fig. 3, 4. *Diphyes sieboldi* KÖLLIKER (S. 231, Fortsetzung von Taf. XI, XII). Fig. 5—7. *Diphyes contorta* LENS u. v. R. (S. 252).
- Fig. 8—11. *Diphyes mitra* HUXLEY (S. 256, Fortsetzung von Taf. VIII).

- Fig. 1. *Diphyes bojani* ESCHSCH. Definitives Einglockenstadium. Oberglocke ca. 2 mm. Im Hydrörium ist nur der primäre Saugmagen mit Tentakelapparat vorhanden; der Stamm fehlt noch. Auf der Mundplatte ist die senkrechte, gezähnte Mediankante (*) zu sehen.
- Fig. 2. *Diphyes chamissonis* HUXLEY. Definitives Einglockenstadium wie oben. Oberglocke 2 mm.
- Fig. 3. *Diphyes sieboldi* KÖLLIKER. Junge Unterglocke, 1,5 mm, aus einer Oberglocke von 5,5 mm, von der Dorsalseite. Das Hydrörium ist noch offen, nur unten durch die schmale Hydröiumplatte der Innenseite des rechten Flügels überbrückt.
- Fig. 4. Desgl., aber bedeutend älter, ca. 5,2 mm, von der linken Seite. Oben an der Apophyse sitzt eine Knospe für die Ersatzunterglocke. Das Hydrörium ist noch offen, aber bereits ganz überdacht von der, jetzt breiten, unten mit einem hakenförmigen Zahn versehenen Platte. Letztere noch frei.
- Fig. 5. *Diphyes contorta* LENS u. v. R. Oberglocke von 6 mm, von der rechten Seite, mit der, oben und unten unvollständigen, rechten Ventralkante.
- Fig. 6. Desgl. Hydrörium der Oberglocke mit einem Bruchstück des Stammes. Dieser ist stark kontrahiert und oben etwas gedreht. Die 1. Unterglocke ist abgerissen, die Knospe für eine Ersatzunterglocke vorhanden. Ihr Entwicklungsgrad entspricht fast ganz genau der 1. Gonophorenknospe des untersten Cormidium; dadurch ist die Ähnlichkeit beider besonders auffallend. An diesem Cormidium fehlt der Saugmagen. Das Deckblatt hat pilzförmige Gestalt. Die gegenseitige Lage aller Organe ist hier, soweit zu sehen, überall die gleiche. Infolge der verschiedenen Drehungen des Stammes ist allerdings nicht zu erkennen, daß alle Cormidiens ventral, wie die Unterglocke, sitzen. Vergr. ca. $\times 80$.
- Fig. 7. Desgl. Basis der Oberglocke von der Dorsalseite, mit den beiden, kulissenartig übereinander geschobenen Mundplatten, jede mit einem Zähnchen unten, median.
- Fig. 8. *Diphyes mitra* HUXLEY. Kolonie ca. 12 mm.
- Fig. 9. Desgl. Oberglocke ca. 10 mm, etwas gedreht, so daß die unpaare Ventralfäche noch zu sehen ist.
- Fig. 10. Desgl. Basis der Oberglocke von der Dorsalseite, mit den beiden kulissenartig übereinander geschobenen Mundplatten, von denen jede der Länge nach in der Mitte abgeknickt ist, und hier eine scharfe Falte (*) aufweist.
- Fig. 11. Desgl. Junge Unterglocke von 5,5 mm, von der Dorsalseite. Das Hydrörium ist noch ganz offen, nur in der oberen Hälfte von einer Platte der rechten Seite überdacht.

Tafel XIV.

Diphyes mitra HUXLEY (S. 256, Fortsetzung von Taf. VIII u. XIII).

- Fig. 1. Hydrörium der Oberglocke mit einem Bruchstück des Stammes, der sich zweimal, oben und unten, gedreht hat, so daß die Cormidiens teilweise dorsal statt ventral zu sitzen scheinen. Von der 1. Unterglocke ist nur der Stiel erhalten; an dessen Basis sitzt eine Ersatzknospe. Die Stammknospe ist nicht zu erkennen, infolge starker Kontraktion des Stammes oben. Vergr. ca. $\times 30$.
- Fig. 2. Entwicklungsstadien von Deckblatt (rechts) und erster Gonophore (links) des 1., 3. und 5. Cormidium von Fig. 1. Vergr. ca. $\times 100$.

- Fig. 3. Ein junges Cormidium, das direkt auf das unterste, Fig. 1 abgebildete Cormidium folgt. Bei der 1. Geschlechtsglocke fehlt noch die Anlage des Klöppel, so daß es aussieht, als ob aus ihr eine Spezialschwimmglocke wird. An ihrem Stiel sitzt bereits die 2. Geschlechtsglocke. Vergr. $\times 180$.
- Fig. 4. Ein älteres, auf Fig. 3 direkt folgendes Cormidium, ca. 1,5 mm lang. In der 1. Gonophore ist der Klöppel gerade angelegt.
- Fig. 5. Sechs verschiedene Entwicklungsstadien der 1. Gonophore. Längsschnitte. Vergr. ca. $\times 250$.
- Fig. 6. Querschnitt durch die 1. Gonophore und ihren Klöppel. Die Verschmelzung der beiden Entodermschichten der Glocke hat noch nicht stattgefunden, so daß die Radialkanäle noch durch einen Rest des Blastocöl miteinander in Verbindung stehen. Im Klöppel sind 5 sehr junge Eier zu sehen. Vergr. ca. $\times 250$.
- Fig. 7. Hydröcium einer jungen Eudoxie, deren Deckstück ca. 3 mm lang war. Die 1. Gonophore ist abgefallen. Die vorhandene, von 0,8 mm Länge, ist die 2. Gonophore. Sie ist noch sehr jung. Ihr Klöppel hat sich, relativ zur Glocke, viel rascher entwickelt als bei der 1. Gonophore (siehe Taf. VIII, Fig. 6), so daß er bereits fast bis zur Mitte der Subumbrella reicht. Am Stiel der 2. Gonophore sitzt eine dritte, die ihrerseits eine 4. Gonophore hervorgebracht hat. Vergr. ca. $\times 60$.
- Fig. 8. Eine sehr junge Ersatzgonophore. Hier hat sich der Klöppel so außerordentlich rasch entwickelt, daß er unten weit aus der Subumbrella hervorragt.

Tafel XV.

Ceratocymba sagittata (Q. et G.) S. 269).

- Fig. 1. Kolonie, 60 mm, mit der knorpelartigen, festen Oberglocke und der ganz durchsichtigen, zarten Unterglocke. Bei letzterer schimmert oben das verdickte Polster mit der gezähnten Kante auf der Innenseite des rechten Hydröciumflügels durch.
- Fig. 2. Oberglocke, ca. 30 mm, mit einem großen Saugmagen und einem jungen Deckblatt im Hydröcium.
- Fig. 3. Junge, noch fast ganz durchsichtige Oberglocke, definitives Einglockenstadium, ca. 5 mm, mit dem primären Saugmagen und Tentakelapparat; Stamm und Knospen fehlen noch vollständig.
- Fig. 4. Unterglocke, ca. 32 mm, von der Ventralseite, mit der unpaaren, von den beiden Lateralkanten begrenzten Ventralfläche. Zwischen den Lateralzähnen sitzt der unpaare Ventralzahn, dessen Mediankante nur sehr kurz ist; in deren Verlängerung nach oben liegt die Mediankante der Apophyse.

Tafel XVI.

Fig. 1—5. *Ceratocymba sagittata* (Q. et G.) (S. 269, Fortsetzung von Taf. XV).Fig. 6—7. *Abyla trigona* Q. et G. (S. 301.)

- Fig. 1. *Ceratocymba sagittata* (Q. et G.). Unterglocke, 32 mm, von der linken Seite mit der kurzen, echten, linken Dorsalkante (*Dk. s.*). Die gezähnten Leisten auf der Innenseite der beiden Hydröciumflügel schimmern durch (*L. dx.*), ebenso oben rechts das verdickte Polster (*P.*). * = Ursprung der linken Leiste von der Pseudo-Dorsalkante (*Dk. p.*).
- Fig. 2. Desgl. ♀ Geschlechtsglocke, 16 mm. * = wie oben. *u* = Innenrand des Hydröciums.
- Fig. 3. Desgl. ♂ Geschlechtsglocke, 16 mm. Sie ist das Spiegelbild der ♀ Glocke. * = wie oben. Hier entspringt die gezähnte Leiste (*L. s.*) links, wie bei der Unterglocke, statt rechts wie bei der ♀ Geschlechtsglocke.
- Fig. 4. Desgl. ♀ Geschlechtsglocke von der Dorsalseite mit der gezähnten Leiste im Hydröcium.
- Fig. 5. Desgl. ♂ Geschlechtsglocke mit der gezähnten Leiste im Hydröcium.
- Fig. 6. *Abyla trigona* Q. et G. Junge Geschlechtsglocke, 2,5 mm.
- Fig. 7. Desgl. Ältere Geschlechtsglocke, 9 mm. Die unpaare Ventralfläche mit dem großen Ventralzahn, dessen Mediankante sich nach oben verliert, ist gut zu sehen. *L* = der nach innen geschlagene, große, hakenförmige Zahn, der bei der jüngeren Glocke noch nach außen vorsteht.

Tafel XVII.

Fig. 1—3. *Abyla quadrata* n. sp. (S. 293). Fig. 4—6. *Abyla leuckarti* HUXLEY (S. 288).

- Fig. 1. *Abyla quadrata* n. sp. Unterglocke, 29 mm, von der rechten Lateralseite. Die gezähnte Leiste des rechten Hydröciumflügels schimmert oben durch. Am Mund ist außer dem rechten Lateralzahn auch der unpaare Ventralzahn zu erkennen.
- Fig. 2. Desgl., von der Ventralseite mit der breiten, unpaaren Ventralfläche, die von den paarigen Lateralkanten mit ihren beiden Zähnen begrenzt ist. Zwischen den beiden Lateralzähnen sitzt der unpaare Ventralzahn. Seine kurze Mediankante, nach oben verlängert, fällt mit der Mediankante der Apophyse zusammen.

- Fig. 3. Desgl., etwas schräg von der Dorsalseite, so daß noch die linke Seite mit der unten unvollständigen, echten, linken Dorsalkante zu sehen ist. Auf der Innenseite des rechten Hydröriumflügels die lange, gezähnte Leiste (*L*).
 Fig. 4. *Abyla leuckarti* HUXLEY. Unterglocke, 16 mm., von der rechten Lateralseite. Am Mund sind 3 Zähne, die beiden Lateral- und der unpaare Ventralzahn. Auf der Innenseite des größeren, linken Hydröriumflügels unten die gezähnte Leiste (*L*).
 Fig. 5. Desgl., etwas schräg von der Ventraleite, so daß die linke Lateralseite noch zu sehen ist. Die schmale, unpaare Ventralfläche wird von den beiden Lateralkanten mit ihren beiden Zähnen begrenzt. Unten befindet sich zwischen ihnen der unpaare Ventralzahn, mit der kurzen Mediankante. In deren Verlängerung nach oben fällt die Mediankante der Apophyse.
 Fig. 6. Desgl., etwas schräg von der linken Lateralseite mit der, unten unvollständigen, echten linken Dorsalkante. Auf der Innenseite des rechten Hydröriumflügels die lange, gezähnte Leiste (*L*).

Tafel XVIII.

- Fig. 1—5. *Abyla quadrata* n. sp. (S. 293, Fortsetzung von Taf. XVII). Fig. 6. *Abyla trigona* Q. et G. (S. 301, Fortsetzung von Taf. XVI). Fig. 7. *Abyla haeckeli* LENZ u. v. R. (S. 310.)
 Fig. 1. *Abyla quadrata* n. sp., Kolonie, 39 mm, von der linken Lateralseite. Die Oberglocke sitzt etwas gedreht auf der spiralf gewundenen Unterglocke.
 Fig. 2. Desgl., von der rechten Lateralseite.
 Fig. 3. Desgl. Oberglocke, etwas schräg von der linken Lateralseite, so daß die lanzettförmige Ventralfläche und ihr Übergang in die wagerechte Deckfläche noch gut zu sehen sind. Die halbrunde Kante des großen, linken Flügels verdeckt teilweise die linke Dorsolateralfäche.
 Fig. 4. Desgl. Oberglocke von oben, mit der viereckigen, wagerechten Deckfläche.
 Fig. 5. Desgl. Oberglocke von unten mit der Öffnung in das Hydrörium und dem Mund.
 Fig. 6. *Abyla haeckeli* LENZ u. v. R. Definitives Einglockenstadium. Oberglocke ca. 4 mm. Stamm und Knospen fehlen noch.
 Fig. 7. *Abyla trigona* Q. et G. Definitives Einglockenstadium. Oberglocke, ca. 5 mm. Stamm und Knospen fehlen noch.

Tafel XIX.

- Fig. 1—2. *Abyla quadrata* n. sp. (S. 293, Fortsetzung von Taf. XVII u. XVIII). Fig. 3—9. *Abyla bicarinata* n. sp. (S. 298).

- Fig. 1. *Abyla quadrata* n. sp. Oberglocke, 12 mm, von der Dorsalseite mit der länglich viereckigen Dorsalfläche. Die Deckfläche ist kaum zu sehen.
 Fig. 2. Desgl. Oberglocke von der Ventraleite, mit der lanzettförmigen Ventralfläche und den großen, halbrunden Lateralflügeln, die median durch einen Einschnitt getrennt sind.
 Fig. 3. *Abyla bicarinata* n. sp. Oberglocke, 11 mm, von der Ventraleite mit der lanzettförmigen Ventralfläche; zu beiden Seiten die großen, halbrunden Flügel, die zusammen einen Kreis bilden.
 Fig. 4. Desgl., von der Dorsalseite mit der schmalen, länglich viereckigen Dorsalfläche und der schräg aufsteigenden Deckfläche.
 Fig. 5. Desgl., von oben, mit der sechskantigen Deckfläche und dem, durch eine Querkante von ihr getrennten Stiel der lanzettförmigen Ventralfläche.
 Fig. 6. Desgl., etwas schräg von der linken Lateralseite, so daß die Ventralfläche noch zu sehen ist. Die halbrunde Kante des großen linken Flügels deckt teilweise die linke Dorsolateralfäche.
 Fig. 7. Unterglocke, 15 mm, von der rechten Lateralseite, mit den beiden, verschieden großen Dorsalflügeln und der, ganz nach rechts verschobenen, unpaaren Ventralfläche. Ein unpaarer Ventralzahn fehlt. Subumbrellarmuskulatur und Gefäßsystem waren zerstört. *L* = gezähnte Leiste auf der Innenseite des großen linken Flügels.
 Fig. 8. Desgl., von der Ventraleite, mit der schmalen, unpaaren Ventralfläche, von den paarigen Lateralkanten mit ihren Zähnen begrenzt. Die Mediankante der Apophyse fällt, nach unten verlängert, gerade in die Mitte zwischen diese Zähne. *Pz* = Pseudo-Lateralzahn.
 Fig. 9. Desgl., von der linken Lateralseite mit dem Pseudozahn (*Pz*) unten am Mund. *L* = durchschimmernde Leiste des linken Dorsalflügels; *F* = kantenartige Falte auf diesem.

Tafel XX.

- Fig. 1—4. *Abylopsis pentagona* (Q. et G.) (S. 320). Fig. 5. *Abylopsis eschscholtzi* (HUXLEY) (S. 334).
 Fig. 1. *Abylopsis pentagona* (Q. et G.) Einglockenstadium. Oberglocke, 2 mm. Stamm und Knospen fehlen noch.

- Fig. 2. Desgl. Oberglocke, 4 mm., von der Ventralseite. Die Unterglockenknospe ist dicht über dem noch unvollständigen Primärcormidium hervorgesproßt, und zwar genau in der medianen Ventrallinie. Andere Knospen fehlen noch.
- Fig. 3. Desgl. Eine gleich große, aber bedeutend ältere Oberglocke, von der linken Seite. Die Unterglocke ist ansehnlich; sie umfaßt das Primärcormidium von der Ventralseite, also von der, der Oberglocke entgegengesetzten Seite. An ihrem Stiel sitzt bereits die Anlage für die Ersatzunterglocke. Über dem Primärcormidium sitzen Zwillingsknospen, jedenfalls die Anlage von Deckblatt und Gonophore des Primärcormidiums.
- Fig. 4. Desgl. Jugendliche Unterglocke, 7 mm. Sie gleicht sehr der ausgewachsenen Unterglocke von *Ap. eschscholtzi*, da sie noch kurz und dick ist, und die Größenunterschiede zwischen den verschiedenen Kanten und Zähnen gering. Das verdickte Polster der rechten Hydröriumseite, ist nach innen von einer langen, schmalen, gezähnten Leiste (*L*) begrenzt. *O* = Öffnung des kurzen Kanals, der das Polster von unten durchbohrt.
- Fig. 5. *Abylopsis eschscholtzi* (HUXLEY). Unterglocke, 3 mm. Das Hydröium mit seinen beiden Platten ist zu sehen.
- Fig. 6. Desgl. Geschlechtsglocke, 3 mm.

Tafel XXI.

Fig. 1, 2, 5. *Abylopsis eschscholtzi* (HUXLEY) (S. 334, Fortsetzung von Taf. XX).

Fig. 3, 4. *Abylopsis pentagona* (Q. et G.) (S. 320, Fortsetzung von Taf. XX). Fig. 6, 7. *Bassia bassensis* Q. et G. (S. 347). Fig. 8. *Cuboides vitreus* HUXLEY (S. 404).

- Fig. 1. *Abylopsis eschscholtzi* Q. et G. Proximales Stück des Stammes ohne die Knospungszone, mit 7 jungen Cormidiern. Von dem 6. Cormidium hatte sich nur das Deckblatt erhalten. Zwischen dem 3. und 4. Cormidium, ebenso zwischen dem 5. und 6. sind mehrere Cormidiern, die den Übergang vermitteln, ausgelassen. Die gegenseitige Lage der verschiedenen Organe und ihr Ansatz am Stamm ist überall die gleiche; eine Wanderung um den letzteren herum findet also nicht statt. Allerdings hat der Stamm von oben nach unten eine leichte Drehung erfahren, so daß die Cormidiern oben normal, also ventral sitzen, nach unten zu dagegen scheinbar lateral. Beim 5. Cormidium ist bereits der Klöppel in der 1. Gonophore zu erkennen, beim 7. Cormidium die Anlage der 2. Gonophore und deren Stiel. Vergr. ca. $\times 50$.
- Fig. 2. Desgl. Das 4. Cormidium von Fig. 1. Deckblatt und Geschlechtsknospe liegen dicht nebeneinander in der ventralen Medianlinie, direkt über dem zugehörigen Saugmagen und Tentakelapparat. Der Klöppel ist noch nicht angelegt, der Ppropf jedoch schon ansehnlich. Vergr. $\times 100$.
- Fig. 3 u. 4. *Abylopsis pentagona* (Q. et G.). Zwei ältere Cormidiern. Das Deckblatt mit der mächtigen Phylocyste läßt bereits die definitive Form erkennen. Es sitzt sattelförmig dem Stamm von der Ventralseite auf, wobei seine Deckfläche (*Df*) in Falten gelegt ist. Die gegenseitige Lage aller Organe ist die gleiche wie bei Fig. 1, nur die Geschlechtsglocke ist distal seitlich gedrängt durch das große Deckblatt. Auf Fig. 4 hat sich in der 1. Geschlechtsglocke bereits Gallerte entwickelt zwischen der äußeren Ektoderm- und Entodermschicht, wodurch die Exumbrella unten einen wulstförmigen Ring etwas über der Mundöffnung bildet. Die kleine Ersatzknospe des 7. Cormidiums von Fig. 1 ist zu einer großen, birnförmigen, hohlen Blase geworden. Vergr. ca. $\times 100$.
- Fig. 5. *Abylopsis eschscholtzi* (HUXLEY). Eudoxie ca. 4 mm.
- Fig. 6. *Bassia bassensis* Q. et G. Junges Cormidium, das 8. von der Stammwurzel, mit der Anlage des Deckblattes und der 1. Gonophore. Vergr. ca. $\times 200$.
- Fig. 7. Desgl. Bedeutend älteres Cormidium, trotzdem es nur das 9. von der Stammwurzel ist. Die gegenseitige Lage der verschiedenen Organe ist die gleiche geblieben, nur ist die Geschlechtsglocke durch das mächtig entwickelte Deckblatt distal nach rechts gedrängt; ihr Ursprung am Stamm, dicht unter dem Ansatz des Deckblattes, bzw. seiner Phylocyste und über dem Tentakelapparat ist aber unverändert. Eine 2. Gonophore hat sich hier am Stiel der ersten angelegt. Vergr. ca. $\times 200$.
- Fig. 8. *Cuboides vitreus* HUXLEY. Deckblatt, 5 mm, von der Ventralseite.

Tafel XXII.

Bassia bassensis Q. et G. (S. 347, Fortsetzung von Taf. XXI).

- Fig. 1. Oberglocke, ca. 2 mm, Einglockenstadium. Stamm und Knospen fehlen noch. Als erste Andeutung der späteren weißen (?) Konturen an den Glockenkanten findet sich in jeder Ecke ein weißes Dreieckchen.
- Fig. 2. Junge Oberglocke, 3 mm, mit der jungen Primärunterglocke, nebst einem kurzen Stämmchen mit dem 1. Saugmagen und Tentakelapparat. Die Unterglocke ist schon recht weit entwickelt. Sie sitzt ventral. Weitere Knospen fehlen noch.
- Fig. 3. Junge Kolonie, 6 mm, mit einem Stück des Stammes und der Knospe für die Ersatzunterglocke.
- Fig. 4. Das Hydröium der gleichen Oberglocke mit dem Stamm, dem apikalen Teil der Unterglocke, ihrem Ansatz am

Stamm und der Knospe für eine Ersatzunterglocke an der Basis der Apophyse. Über den beiden unteren Saugmagen und ihren Tentakelapparaten sieht man Zwillingsknospen, die Anlage von Deckblatt und Gonophore. Über dem jüngeren Saugmagen sitzt eine große Knospe, entweder die Stammknospe oder bereits die Anlage eines weiteren Saugmagens. Die Unterglocke sitzt in der ventralen Medianlinie, also der Oberglocke opponiert. Vergr. ca. $\times 50$.

- Fig. 5. Junge Unterglocke, 3 mm. Die weißen Konturen an den Kanten sind noch kurz. Im Hydrörium sind die beiden Platten, die halbrunde rechte, und die große linke zu erkennen. Die Lage der Gefäße entspricht jener bei der Geschlechtsglocke.
 Fig. 6. Junge Geschlechtsglocke, ca. 1,5 mm. Sie entspricht fast ganz der jungen Unterglocke von Fig. 5, nur daß in ihrem Hydrörium die Platten fehlen; die weißen Konturen an den Kanten sind noch kurz, der Klöppel sehr klein.
 Fig. 7. Nahezu ausgewachsene Unterglocke, 6 mm. Die große linke Platte des Hydröriums deckt die kleine, halbrunde der rechten Seite.
 Fig. 8. Nahezu ausgewachsene Geschlechtsglocke, 4 mm.

Tafel XXIII.

Fig. 1—4. *Chuniphyes multidentata* LENS u. v. R. (S. 357). Fig. 5—6. *Thalassophyes crystallina* n. sp. (S. 367).

- Fig. 1. *Chuniphyes multidentata* LENS u. v. R. Oberglocke, 31 mm, von der Lateralseite, mit junger Unterglocke im Hydrörium. Gefäßsystem und Muskulatur waren zerstört.
 Fig. 2. Desgl., von der Ventralseite, mit der langen Hydröriumöffnung. Die unpaare Ventralfäche ist nur noch oben vorhanden und teilweise von unten aufgeschlitzt.
 Fig. 3. Desgl., von der Dorsalseite.
 Fig. 4. Desgl., Unterglocke, 11 mm, etwas schräg von der linken Seite, so daß noch die Dorsalseite mit dem offenen Hydrörium zu sehen ist. Oben sind zwei Hydröriumplatten vorhanden. Muskulatur und Gefäßsystem teilweise zerstört.
 Fig. 5. *Thalassophyes crystallina* n. sp., Hauptglocke, 8 mm, von der Lateralseite.
 Fig. 6. Desgl., von der Dorsal(?)seite mit dem aufgeschlitzten Hydrörium. Die unpaare Ventralfäche ist nur noch oben vorhanden und ein Stück von unten aufgeschlitzt.

Tafel XXIV.

Fig. 1, 2. *Chuniphyes multidentata* LENS u. v. R. (S. 357, Fortsetzung Taf. XXIII). Fig. 3. *Chuniphyes problematica* n. sp. (S. 360). Fig. 4. *Clausophyes ovata* (KEFERST. u. EHL.) (S. 362).
 Fig. 5. *Crystallophyes amygdalina* n. sp. (S. 369). Fig. 6. *Eudoxia foliata* n. sp. (S. 370).
 Fig. 7. *Mitrophyes peltifera* HAECKEL (S. 401).

- Fig. 1. *Chuniphyes multidentata* LENS u. v. R. Junge Unterglocke, ca. 10 mm, mit dem offenen Hydrörium. Platten fehlen hier noch. Die Somatocyste war nicht zu erkennen.
 Fig. 2. Desgl. Junge Oberglocke, ca. 9 mm. Das Hydrörium mit seiner weiten Öffnung zu sehen. + = Teilungsstelle der unpaaren Ventralkante. * = Verschmelzung der rechten Ventral- mit der rechten Ventrolateralkante.
 Fig. 3. *Chuniphyes problematica* n. sp. Deckblatt 3 mm.
 Fig. 4. *Clausophyes ovata* (KEFERST. u. EHL.). Oberglocke, 20 mm.
 Fig. 5. *Crystallophyes amygdalina* n. sp. Hauptglocke, von der Lateralseite, 9 mm.
 Fig. 6. *Eudoxia foliata* n. sp.; 5,5 mm.
 Fig. 7. *Mitrophyes peltifera* HAECKEL. 8,5 mm. Links die verkümmerte Glocke mit dem reduzierten Gefäßsystem und ihrer Somatocyste.

Tafel XXV.

Fig. 1—2. *Chuniphyes problematica* n. sp. (S. 360, Fortsetzung von Taf. XXIV). Fig. 3—4. *Clausophyes ovata* (KEFERST. u. EHL.) (S. 362, Fortsetzung von Taf. XXIV.) Fig. 5—7. *Hippopodius cuspidatus* n. sp. (S. 425).

- Fig. 1. *Chuniphyes problematica* n. sp. Hauptglocke, von der Hydröriumseite, 8 mm.
 Fig. 2. Desgl., von der Dorsal(?)seite.
 Fig. 3. *Clausophyes ovata* (KEFERST. u. EHL.). Junge Unterglocke, 10 mm.
 Fig. 4. Desgl. Sehr große Unterglocke, 30 mm.
 Fig. 5. *Hippopodius cuspidatus* n. sp. Primärglocke (?), 4/5 mm, von der Hydröriumseite.
 Fig. 6. Desgl., von oben. Die Mundöffnung unten.

Fig. 7. Desgl., von der Lateralseite, die lange, spaltförmige Hydröciumöffnung unten. Im Hydröcium ist der Saugmagen mit einigen Knospen zu erkennen. Rechts ist die Subumbrella. Über dem Hydröcium sieht man die Somatocyste.

Tafel XXVI.

Dimophyes artica (CHUN) (S. 389).

- Fig. 1. Kolonie, 11 mm.
- Fig. 2. Ihre abgerissene Unterglocke, 5 mm, mit dem verkümmerten Stamm, einer Knospe für eine Ersatzunterglocke an der Basis der Apophyse, und einigen jungen Saugmaggen nebst Deckblatt- und Gonophorenknospen.
- Fig. 3. Hydröcium einer Oberglocke von 8 mm mit dem verkümmerten Stamm und einer Anzahl spiral- oder ringförmig um diesen angeordneter Saugmaggen. Vergr. ca. $\times 65$.
- Fig. 4. Oberglocke, 1,5 mm. Definitives Einglockenstadium. Stamm und Knospen fehlen noch. Nur der Saugmagen und sein Tentakelapparat sind vorhanden.
- Fig. 5. Etwas ältere Oberglocke, 4,5 mm. Definitives Einglockenstadium. Das Primärcormidium hat sich vervollständigt, indem das Deckblatt und die 1. Gonophore angelegt und als kleine Knospen dicht über dem Saugmagen und seinem Tentakelapparat zu erkennen sind. Weitere Knospen, also auch die Anlage der Unterglocke, fehlen noch.
- Fig. 6. Junges Cormidium mit den beiden Knospen für das Deckblatt und die 1. Gonophore. Vergr. ca. $\times 50$.
- Fig. 7. Optischer Längsschnitt durch diese beiden Knospen. In der Geschlechtsknospe ist der Ppropf eben durch Einstülpung des Bodens des hohlen, zweischichtigen Bläschens entstanden und ragt in das Blastocöl vor. Vergr. ca. $\times 250$.
- Fig. 8. Desgl., viel weiter entwickelt. Von der Kuppe des sehr verlängerten Ppropfes hängt das Manubrium als langer Zapfen nach unten in die Subumbrella herab. Weder ein Zentralkanal noch die Gewebsschichten waren hier an Totalpräparaten zu erkennen, dagegen sehr deutlich die zwei Schichten der Blasenwand und die beiden des Ppropfes, sowie ihr Übergang am Ringkanal und Mund.
- Fig. 9. Junges Cormidium; der Tentakelapparat ist weggelassen. Das kleine Deckblatt zeigt schon die Sonderung in Kopfteil und Nackenschild. In der Glockenwand hat sich, zwischen der äußeren Ektoderm- und Entodermenschicht, etwas Gallerte entwickelt, wodurch die einzelnen Schichten besonders deutlich zu erkennen sind. Der Klöppel ist in der Entwicklung sehr zurückgeblieben und erscheint daher, im Verhältnis zur Glocke, auffallend klein. Am Mund ist die erste Anlage des Vellum und der Muskulatur zu erkennen. Die Anlage einer 2. Gonophore fehlt noch vollständig. Vergr. ca. $\times 50$.

Tafel XXVII.

Fig. 1—5. **Praya tuberculata** n. sp. (S. 379). Fig. 6—8. **Hippopodius serratus** n. sp. (S. 420).

- Fig. 1. *Praya tuberculata* n. sp. Die beiden Hauptglocken in natürlicher Lage: links die Ober-, rechts die Unterglocke, teilweise von der ersten überdeckt, ca. 20 u. 18 mm.
- Fig. 2. Desgl. Die Hauptglocken auseinandergelegt, so daß die Unterglocke links von der flachen Unterseite, die Oberglocke rechts, von der linken Lateralseite zu sehen ist. Der Eingang in das Hydröcium der Unterglocke, durch einen Pfeil angedeutet, liegt oben, von zwei kleinen Lippen begrenzt.
- Fig. 3. Desgl. Oberglocke von der konvexen Dorsalseite, 20/15 mm.
- Fig. 4. Desgl. Unterglocke von der konvexen Ventralseite, 18/15 mm.
- Fig. 5. Desgl. Unterglocke von der Lateralseite. Man sieht die vier charakteristischen Tuberkeln, zwei oben, zwei unten, und zwischen ihnen die beiden Lippen (*L*), die den Eingang in das Hydröcium begrenzen. Unten ragt ein Stück des Stammes aus diesem hervor.
- Fig. 6. *Hippopodius serratus* n. sp. Kopf mit drei Unterglocken; die innerste, kleinste Glocke (2 mm) kehrt die Mundöffnung nach außen, ebenso die größte, äußerste Glocke (5,5 mm), von der jedoch nur die Umrisse wiedergegeben sind. Zwischen beiden sitzt die mittlere Glocke (3 mm), mit ihrem, nach außen gekehrten Hydröcium die kleinste Glocke umfassend. Zwei weitere Glocken, die jüngsten, sind nicht eingezeichnet. Alle anderen Glocken waren abgerissen; und nur die Apophysen mit dem Pseudostamm (*Pst*) erhalten. Außer den Saugmaggen, einem sehr großen links, und 5 kleineren, sind noch eine Anzahl Gonophoren und Tentakelknöpfe bzw. ihre Endfaden zu sehen.
- Fig. 7. Desgl. Ausgewachsene Unterglocke von der Ventralseite, 15 mm.
- Fig. 8. Desgl., von der Dorsalseite, 15 mm.

Tafel XXVIII.

Fig. 1—3. **Hippopodius luteus** Q. et G. (S. 409). Fig. 4—9. **Hippopodius serratus** n. sp. (S. 420).

- Fig. 1. *Hippopodius luteus* Q. et G., 3 mm. Definitives Einglockenstadium. Die mützenförmige Oberglocke („Larven-

glocke“) von der Lateralseite. Stamm und Knospen fehlen noch vollständig; nur der primäre Saugmagen mit dem Tentakelapparat ist vorhanden.

- Fig. 2. Desgl. Hydröcium einer viel größeren Oberglocke, 5 mm, mit der Subumbrella von der Lateralseite. Der Stamm und eine junge Unterglockenknospe sind hier bereits vorhanden. Letztere sowie der Tentakelapparat sitzen der Subumbrella, also der Oberglocke, abgekehrt auf der ventralen Stammseite.
- Fig. 3. Desgl. von oben, die gegenseitige Lage der verschiedenen Organe zeigend, *Stw.* = Stammwurzel.
- Fig. 4. *Hippopodius serratus* n. sp. Junge, mützenförmige Oberglocke (Primärglocke) 3,5/3 mm, von der Dorsalseite. Durch die Gallerte schimmert das Hydröcium mit der ersten Unterglocke, einem großen Saugmagen, einigen Knospen und dem Tentakelapparat hindurch. Die Unterglocke ist von der Hydröciumseite zu sehen.
- Fig. 5. Desgl. Etwas ältere Oberglocke, 5/4 mm, von der Lateralseite. Das Hydröcium liegt rechts. Vom Stamm und den Cormidien waren nur unkenntliche Reste erhalten.
- Fig. 6. Desgl. Noch ältere Oberglocke, 6/3 mm, etwas schräg von der Lateralseite und ventral.
- Fig. 7. Desgl. Nahezu ausgewachsene Oberglocke, 11 mm, von der Dorsalseite. Subumbrella, Hydröcium und Somatocyste schimmern durch. Die Form dieser verschiedenen Oberglocken ist sehr verschieden, bei allen aber charakteristisch die kleine, schüsselförmige Subumbrella.
- Fig. 8. Desgl. Junge Unterglocke, 2 mm, von der Ventralseite. Die Gefäßplatte ist noch sehr groß und rund. Das Hydröcium mit seinem Plattenepithel schimmert durch.
- Fig. 9. Desgl. Ältere Unterglocke, 5 mm. Die Gefäßplatte hat sich verkleinert. Die drei oberen Spitzen der Glocke springen hier ventralwärts vor.
- Fig. 10. — Junge Unterglocke, 5 mm, aus der Antarktis, die wahrscheinlich, und zwar hauptsächlich wegen der zungenförmigen Gestalt der Somatocyste, zu *H. luteus*, nicht zu *H. serratus* gehört.

Tafel XXIX.

Pyrostephos vanhoffeni n. sp. (S. 437).

- Fig. 1. Stamm eines sehr großen Exemplares (aus Bruchstücken von mir zusammengesetzt). Das Siphosom ist am Ende abgebrochen. Alle Glocken sind abgefallen und nur ihre Ansätze als weiße Rippe zu erkennen. Auch die Pneumatophore fehlt. Von den Deckblättern sind nur noch einige vorhanden, dagegen Saugmagen und Ölblasen in großer Zahl. Länge ca. 120 mm.
- Fig. 2. Stück des Siphosom von der Dorsalseite.
- Fig. 3—7. Hauptglocken von verschiedenen Seiten, ca. 20 mm.
- Fig. 8 u. 9. Junge Hauptglocke von der Ventral- und Dorsalseite, ca. 3 mm.
- Fig. 10. Drei Saugmagen, ca. 6—20 mm.
- Fig. 11. Stück des Stammes, ca. 4 mm dick, mit Ölblasen.

Tafel XXX.

Fig. 1—7. *Pyrostephos vanhoffeni* n. sp. (S. 437, Fortsetzung von Taf. XXIX).

Fig. 8. *Stephanomia convoluta* n. sp. (S. 429).

- Fig. 1. *Pyrostephos vanhoffeni* n. sp. Junge Kolonie, ca. 25 mm. Die Pneumatophore ist abgerissen, ebenso ein Teil der Glocken; dagegen sind ihre Apophysen vielfach noch vorhanden, ebenso ein Büschel Glockenknospen am proximalen Stammende.
- Fig. 2. Desgl. Eine große Pneumatophore, ca. 8 mm, die wahrscheinlich zu dieser Art gehört, mit dem obersten, stark kontrahierten Stammabschnitt und einem Büschel Glockenknospen.
- Fig. 3. Desgl. Das oberste Ende der Pneumatophore. Vergr. ca. $\times 50$.
- Fig. 4. Desgl. Verschiedene Deckblätter, b) von der Schmalseite, die anderen von der Ventralseite.
- Fig. 5. Desgl. Ganz junger Saugmagen mit 5 jungen Nesselknöpfen. Vergr. ca. $\times 28$.
- Fig. 6. Desgl. Zwei junge Nesselknöpfe, der größere von der Lateralseite, der kleinere von der konkaven Dorsalseite; bei letzterem sind die beiden spiral gewundenen, elastischen Bänder zu sehen. Vergr. ca. $\times 80$.
- Fig. 7. Nesselknopf, nach einem Präparat VANHÖFFENS, vielleicht auch hierher gehörig? Vergr. ca. $\times 50$.
- Fig. 8. *Stephanomia convoluta* n. sp.; die konvexe Ventralseite der ersten der drei Schleifen des Nesselbandes mit den großen, stabförmigen Nesselkapseln (*Cn. pa.*) zu beiden Seiten. Das Band ist etwas gedreht, so daß die eine Hälfte eine mehr seitliche Ansicht bietet und die stabförmigen Nesselkapseln hier in ihrer ganzen Länge erscheinen, während sie auf der anderen Hälfte von oben zu sehen sind, ebenso die kleinen, säbelförmigen Nesselkapseln (*t. u.*) zwischen ihnen. Letztere bilden 8—10 Längsreihen. Vergr. ca. $\times 250$.

Tafel XXXI.

Stephanomia convoluta n. sp. (S. 429, Fortsetzung von Taf. XXX).

- Fig. 1. Junge Kolonie. Ein Teil der Glocken ist abgefallen. Stammänge ca. 15 mm.
 Fig. 2. Nectosom und ein Stück des Siphosoms, ca. 13 mm, eines größeren Exemplares, stark kontrahiert. Die Pneumatophore ist vorhanden. Die Glocken sind abgefallen. * = Übergang des Nectosom in das Siphosom.
 Fig. 3. Pneumatophoren von zwei Seiten.
 Fig. 4. Junges Cormidium mit einem Saugmagen, vielen Tastern und Deckblättern und dem Stummel des Tentakels. Länge ca. 17 mm.
 Fig. 5. Hauptglocke von verschiedenen Seiten, 10 mm.
 Fig. 6. Junge Hauptglocke, 3,5 mm.
 Fig. 7. Junges Deckblatt, 1 mm.
 Fig. 8. Etwas älteres Deckblatt, 2 mm.
 Fig. 9. Ausgewachsenes Deckblatt, 10 mm.
 Fig. 10. Zwei Taster, 9 und 18 mm.
 Fig. 11. Saugmagen, 9 mm.

Tafel XXXII.

Figur 1, 2. *Forskalia tholoides* HAECKEL (S. 434). Fig. 3—5. *Stephanomia convoluta* n. sp. (S. 429, Fortsetzung von Taf. XXX, XXXI.). Fig. 6—8. *Physonecta (?) digitata* n. sp. (S. 442).

- Fig. 1. *Forskalia tholoides* HAECKEL, junge Kolonie, stark kontrahiert, ca. 6 mm. Zweierlei Deckblätter sind vorhanden: breite rundliche, und schlanke zackige. Nur zwei embryonale (?) Nesselknöpfe haben sich erhalten (e). Die jungen Glocken bilden ein dichtes Büschel auf der ventralen Stammseite unter der Pneumatophore.
 Fig. 2. Desgl. Ein embryonaler (?) Nesselknopf, ca. 2 mm lang, mit den beiden breiten, rundlichen Deckblättern, die durch einen Stiel mit diesem verbunden sind. Das eine Deckblatt hat eine kleine Zacke an der Seite, das andere nicht.
 Fig. 3. *Stephanomia convoluta* n. sp. Ein Saugmagen mit einem Stück des Tentakels und mehreren Nesselknöpfen; der eine der letzteren ist zu einer dichten Spirale aufgerollt und hat die äußere Kapsel verloren. Vergr. \times ca. 7.
 Fig. 4. Desgl. Optischer Längsschnitt eines Tentakelknopfes von der Lateralseite; Länge ca. 1,5 mm ohne den Endfaden. Die dunkel eingetragenen, biskuitförmigen, großen Zellen (en, pa.) sind die stabförmigen Nesselkapseln und liegen auf einer höheren Ebene, da sie die oberflächlichste Schicht der 1. Schleife (t. u. 1) des Nesselbandes bilden. Das elastische Band (el) ist nur distal sichtbar, unter dem Abgang des Endfadens vom distalen Ende der 3. Schleife. Der Endfaden (f. t.) ragt aus der distal aufgesprengten äußeren Kapsel (Cp.) weit heraus. In der äußeren Kapsel und im Stiel des Nesselknopfes sind viele große, stark färbbare Zellen oder Kerne (On. py.) vorhanden, entweder birnförmige Nesselkapseln oder Drüsenzellen.
 Fig. 5. Desgl. Querschnitt durch den Tentakelknopf, mit den drei Schleifen des Nesselbandes: der äußeren Schleife (t. u. 1), der mittleren (t. u. 2) und der dritten (t. u. 3), jede mit zwei elastischen Bändern (el). Die beiden ersten Schleifen liegen dicht zusammen, einander ihre konkaven Seiten zukehrend; die 2. und 3. Schleife dagegen kehren einander die konkaven Seiten zu mit den elastischen Bändern. (Vergrößerung des Nesselbandes siehe Taf. XXX, Fig. 8.)
 Fig. 6. *Physonecta (?) digitata* n. sp. Tentakelapparat. Zwei der Nesselknöpfe (\times) haben alle Nesselkapseln entleert, außer am verdickten, distalen Ende, und sind zu dünnen, durchsichtigen Schläuchen zusammengeschrumpft. Vergr. \times 80.
 Fig. 7. Desgl. Distales Ende eines Nesselknopfes mit den großen Nesselkapseln. Vergr. ca. \times 600.
 Fig. 8. Ein fast ganz entleerter Nesselknopf. Vergr. ca. \times 600.

Tafel XXXIII.

Fig. 1. *Larva Rhizoidarum* (S. 443). Fig. 2. *Rhizophysa (?) tricornuta* n. sp. (S. 445).
 Fig. 3, 4. *Rhizophysa (?) megalocystis* n. sp. (S. 446). Fig. 5—8. *Erenna richardi* (BEDOT) (S. 448).

- Fig. 1. *Larva Rhizoidarum*. Pneumatophore, ca. 5 mm.
 Fig. 2. *Rhizophysa (?) tricornuta* n. sp. Pneumatophore.
 Fig. 3. *Rhizophysa (?) megalocystis* n. sp. Pneumatophore, ca. 7 mm dick.
 Fig. 4. Desgl. Cormidium mit Gonophorentraube, Saugmagen und Taster(?). Der Stamm ist gegliedert.
 Fig. 5. *Erenna richardi* BEDOT. Blatt, ca. 22 mm lang, entfaltet.
 Fig. 6. Desgl., zusammengelegt.
 Fig. 7 u. 8. Desgl. Zwei Saugmagen, ca. 7 u. 18 mm mit den dunkel gefärbten Zotten im Inneren.

Verzeichnis der Textfiguren.

	Seite
Figur 1. Terminologie von GEGENBAUR bei den <i>Diphyidae superpositae</i> , den <i>Diphyidae oppositae</i> , den Eudoxien von <i>Diphyes</i> und <i>Abyla</i> (= <i>Abylopsis</i>)	22
Figur 2. Terminologie von HUXLEY bei den <i>Diphyidae oppositae</i> und den Eudoxien	23
Figur 3. Terminologie von CHUN bei den <i>Diphyidae superpositae</i> , den <i>Diphyidae oppositae</i> , den Eudoxien von <i>Diphyes</i> und <i>Abyla</i> (= <i>Abylopsis</i>)	24
Figur 4. Terminologie von SCHNEIDER bei den <i>Diphyidae superpositae</i> , den Eudoxien von <i>Diphyes</i> und <i>Abyla</i> (= <i>Abylopsis</i>) und bei <i>Sphaeronectes</i>	30
Figur 5. Neue Terminologie bei den <i>Diphyidae superpositae</i> , den <i>Diphyidae oppositae</i> , den Eudoxien von <i>Diphyes</i> und <i>Abyla</i> (= <i>Abylopsis</i>)	34
Figur 6. Schema der Verteilung der Gefäße in den Unterglocken und Gonophoren (Original)	43
Figur 7. Schema der Entwicklung durch Glockenkern (nach CHUN)	46
Figur 8. Schema der Entwicklung durch Glockenpfropf (nach MOSER)	46
Figur 9. Larve von <i>Galeolaria</i> (nach GEGENBAUR)	47
Figur 10. Larve einer „ <i>Diphyide</i> “ (nach CLAUS)	47
Figur 11. Larve von <i>Hippopodius</i> (nach METSCHNIKOFF)	48
Figur 12. Larve von <i>G. quadrivalvis</i> (<i>Epibulia aurantiaca</i>) (nach METSCHNIKOFF)	48
Figur 13. Ältere Larve von <i>G. quadrivalvis</i> (nach METSCHNIKOFF)	48
Figur 14. Vier Entwicklungsstadien von <i>Muggiae</i> (nach CHUN)	50
Figur 15. Älteres larvales Zweiglockenstadium aus Villefranche (Original)	52
Figur 16. Vier Entwicklungsstadien von <i>Hippopodius</i> (nach CHUN)	54
Figur 17. Anderes Entwicklungsstadium von <i>Hippopodius</i> (nach CHUN)	55
Figur 18. Neues Entwicklungsstadium von <i>Hippopodius</i> (nach CHUN)	55
Figur 19. <i>Monophyes irregularis</i> CLAUS (nach CHUN)	57
Figur 20. Larve von <i>G. quadrivalvis</i> LES. (<i>G. aurantiaca</i>) (nach LOCHMANN)	59
Figur 21. Larve von <i>G. truncata</i> (SARS), nicht <i>D. sieboldi</i> KÖLLIKER (nach LOCHMANN)	59
Figur 22. <i>Amphicaryon acaule</i> CHUN (nach CHUN)	69
Figur 23. <i>Desmophyes annectens</i> HAECKEL (nach HAECKEL)	69
Figur 24. <i>Clausophyes</i> (<i>Diphyes</i>) <i>ovata</i> (KEFERST. und EHL.)	70
Figur 25. <i>Chuniphyes multidentata</i> LENS u. V. R. (nach BIGELOW)	79
Figur 26. <i>Heteropyramis maculata</i> n. sp.: muldenförmige Einsenkung des Hydröcium mit dem Saugmagen, der Somatocyste, der Subumbrella und dem Stielgefäß (Original)	119
Figur 27. <i>Heteropyramis maculata</i> n. sp. Schematischer Querschnitt durch das Deckblatt mit seinen Falten (Original)	121
Figur 28. Schema der Entstehung der fünfkantigen aus der vierkantigen Gonophore mit Gefäßverteilung (Original)	123
Figur 29. <i>Galeolaria subtilis</i> (CHUN). (Original)	164
Figur 30. <i>Diphyes dispar</i> CHAM. et EYS. Schematischer Querschnitt durch junge Unterglocke. (Original)	188
Figur 31. Spezialschwimmglocke von <i>D. dispar</i> CHAM. et EYS. (Original)	191
Figur 32. Geschlechtsglocke von <i>D. dispar</i> CHAM. et EYS. (Original)	192
Figur 33. Schema der Deckblattentwicklung bei Calycomyces. (Original)	195
Figur 34. Darstellung CHUNS der Gonophorenentwicklung bei <i>Doramasia picta</i> (= <i>D. dispar</i> CHAM. et EYS.)	202
Figur 35. CHUNS Darstellung der Gonophorenentwicklung bei <i>Eudoxia picta</i> (= <i>bojani</i> ESCHSCH.)	213
Figur 36. Basis der Oberglocke von <i>D. bojani</i> ESCHSCH. mit der Zahnleiste auf der Mundplatte. (Original)	213
Figur 37. Gefäßplatte des Ventralgefäßes der Oberglocke von <i>D. antarctica</i> n. sp. (Original)	223

Figur 38. Reusenartiger Apparat im Stammkanal der Oberglocke von <i>D. sieboldi</i> KÖLL. (Original)	243
Figur 39. <i>D. sieboldi</i> KÖLL. Junge Eudoxie. (Original)	245
Figur 40. <i>C. sagittata</i> (Q. et G.). Deckstück. (Original)	278
Figur 41. <i>Abyla quadrata</i> n. sp. Gefäßverteilung bei der Unterglocke. (Original)	297
Figur 42/46. <i>Abyla trigona</i> Q. et G. Unterglocke. (Originale)	306/7
Figur 47. <i>Abyla trigona</i> Q. et G. Deckstück (Original)	308
Figur 48. GEGENBAURS Abbildung der Unterglocke von <i>A. trigona</i> Q. et G.	311
Figur 49. Schematischer Querschnitt durch die Unterglocke von <i>A. trigona</i> Q. et G. (Original)	312
Figur 50. <i>Abylopsis pentagona</i> (Q. et G.)	312
Figur 51. Schematische Querschnitte durch 4 Unterglocken, um deren Umwandlung zu zeigen. <i>Diphyes</i> , <i>Abylopsis</i> , <i>A. leuckarti</i> , <i>A. trigona</i> . (Originale)	316
Figur 52. <i>Abylopsis pentagona</i> (Q. et G.). Geschlechtsglocke. (Original)	331
Figur 53. Junge <i>Abylopsis pentagona</i> (Q. et G.) (nach HUXLEY)	333
Figur 54. Schematische Darstellung der phylogenetischen Entwicklung der Oberglocken von <i>Diphyes</i> , <i>Ceratocymba</i> , <i>Abyla</i> und <i>Abylopsis</i> nach GEGENBAURS und nach meiner Auffassung	340
Figur 55. <i>Nectodroma dubia</i> Q. et G. Hauptglocke	382
Figur 56. <i>Stephanomia convoluta</i> n. spec. Pneumatophore. (Original)	431
Figur 57. <i>Stephanomia convoluta</i> n. spec. Verschiedene Querschnitte durch die Pneumatophare. (Original)	431
Figur 58. <i>Rhizophysa</i> spec.? Pneumatophore. (Original)	445
Figur 59. <i>Rhizophysa tricornuta</i> n. spec. Tentakelknöpfe. (Original)	445
Figur 60. <i>Rhizophysa megalocystis</i> n. spec. Tentakeltaster (?) mit Nesselkapseln. (Original)	448
Figur 61. <i>Rhizophysa megalocystis</i> n. spec. Nesselkapseln am Tentakeltaster (?). (Original)	448

Berichtigungen.

p. 19/20. Verzeichnis der untersuchten bzw. besprochenen Arten:

Galeolaria australis LESUEUR ist ausgelassen und *Stephanomia* (?) spec. (?) nicht gezählt,
so daß die Zahl sich von 72 auf 74 erhöht.

Bei *Ceratocymba sagittata* soll Q. et G. statt HUXLEY als Autorname stehen.

Bei *Abylopsis* sollen die Autornamen in Klammern sein, ebenso bei *Praya cymbiformis*
und *Praya diphyes*.

Bei *Muggiaeae atlantica* CUNNINGHAM ist der Autorname nicht in Klammern zu setzen.
Bei *Subordo Chondrophorae* soll CHAM. et EYS. als Autorname stehen.

p. 30. Textfigur 4 d links: „dorsal“ zu ersetzen durch „vorne“.

p. 321. In der Liste der Synonyme von *Abylopsis pentagona* (Q. et G.) ist zu ergänzen:

Plethosoma crystalloides LESSEN, 1830, pag. 64.

Diphyes calpe QUOY et GAIMARD, 1833, Taf. IV, pag. 89—120; Zooph. Taf. IV, Fig. 7—11. In ver-
schiedenen Meeren.

Diphyes tetragona COSTA, 1836, pag. 612, Taf. III u. 3^{bis}. Neapel.

Abyla pentagona DELLE CHIAJE, 1841, Taf. 145, Fig. 5. Neapel.

Calpe pentagona LESSON, 1843, pag. 449.

Tafel XV und XVI *Ceratocymba sagittata* (Q. et G.) nicht HUXLEY.

Tafel XXII. *Bassia bassensis* Q. et G., nicht HUXLEY.

Index.

(Die Artnamen sind ziemlich vollständig angeführt, jedoch nur mit den wichtigsten Hinweisen, wobei die allgemeinen Kapitel [Terminologie, geographische Verbreitung etc.] nicht berücksichtigt sind. Von den Autoren sind nur die wichtigsten aufgenommen und die betreffenden Hinweise beziehen sich nur auf ihre Theorien und Anschauungen von allgemeinerer Bedeutung.)

A.

- A. s. Abyla.
- Abyla 22, 24, 30, 36, 125, 126, 287 (s. Abylopsis, Cuboides).
- Abyla bassensis s. Bassia.
- Abyla bicarinata 298.
- Abyla carina s. Abyla trigona.
- Abyla eschscholtzi s. Abylopsis.
- Abyla haackeli 310.
- Abyla huxley s. Abylopsis pentagona.
- Abyla leuckarti 270, 272, 278, 288 (s. Ceratocymba sagittata).
- Abyla pentagona s. Abylopsis.
- Abyla perforata s. Bassia bassensis.
- Abyla quadrata 293.
- Abyla quadrilatera s. Bassia bassensis.
- Abyla quincunx s. Abylopsis eschscholtzi.
- Abyla tetragona s. Abylopsis pentagona (s. Abylopsis eschscholtzi).
- Abyla trigona 278, 289, 301, 311 (s. Abylopsis pentagona, Abyla haackeli).
- Abyla vogti s. Cuboides vitreus.
- Abylinae 283.
- Abylopsis 22, 30, 34, 319.
- Abylopsis eschscholtzi 334.
- Abylopsis pentagona 34, 312, 320.
- Abylopsis quincunx s. Abylopsis eschscholtzi (Abylopsis pentagona).
- Abylopsis tetragona s. Abylopsis pentagona. [gona].
- Ag. s. Agalma.
- Agalma 428, 502.
- Agalma okeni 428.
- Agalmidae 428.
- Agp. s. Agalmopsis.
- Agalmopsis bijuga 60.
- Agassiz 60.
- Aglaya s. Aglaisma.
- Aglaisma 125, 126, s. Abylopsis.
- Aglaisma baeri s. Abylopsis pentagona.
- Aglaisma cuboides s. Abylopsis pentagona, Abylopsis eschscholtzi.
- Aglaisma gegenbauri s. Abylopsis pentagona.

- Aglaisma pentagona s. Abylopsis.
- Aglaisma quincunx s. Abylopsis eschscholtzi.
- Aglaismoides elongata s. Abylopsis pentagona.
- Aglaismoides eschscholtzi s. Abylopsis.
- Aglaismoides quincunx s. Abylopsis eschscholtzi.
- Amph. s. Amphicaryon.
- Amphicaryon 88, 91, 399 (s. Mitophyes).
- Amphicaryon acaule 69, 385, 399, 502 (s. Mitophyes peltifera).
- Amphicaryoninae 90, 91, 127, 389.
- Amphiroa alata.
- Amphiroa angulata
- Amphiroa carina
- Amphiroa dispar.
- Amphiroa trigona
- Anectae 508.
- Anth. s. Anthophysa.
- Anthemodes canariensis s. Cupulita cara.
- Anthophysa 441.
- Anthophysa rosea 441.
- Anthophysidae 441.
- Ap. s. Abylopsis.
- Apl.s. Apolemia.
- Apolemia uvaria p. 468.
- Auralia profunda 504.
- Auronectidae 503.
- Aurophore 504.
- Archisoma natans 383 (s. Nectodroma).
- Athorybia 502.
- Asiphonectae 508.
- Athoria larvalis 502.
- Athorybia ocellata 502.
- Auralia profunda 504.

B.

- B. s. Bassia.
- Bassia 347.
- Bassia bassensis 347.

Bassia obeliscus
 Bassia perforata } s. Bassia bassensis.
 Bassia quadrilatera
 Beroe s. Galeolaria.
 Beroe australis s. Galeolaria.
 Bipore biparti s. Diphyes dispar.

C.

C. s. Cuboides.
 Calpe 125, 139, s. Abylopsis, Bassia.
 Calpe bassensis s. Bassia.
 Calpe gegenbauri
 Calpe huxley } Abylopsis pentagona.
 Calpe pentagona
 Cer. s. Ceratocymba.
 Ceratocymba 127, 268, 289.
 Ceratocymba asymmetrica s. Ceratocymba sagittata.
 Ceratocymba sagittata 269.
 Ceratocymba spectabilis s. Ceratocymba sagittata.
 Ceratocymbinae 267.
 Ch. s. Chuniphyes.
 Chondrophorae 453.
 Chun: 24, 48, 53, 56, 58. Systematik: 67, 86, 88, 90, 94, 127, 508.
 Chunia capillaria s. Abylopsis eschscholtzii.
 Chuniphyes 357.
 Chuniphyes multidentata 357, 360.
 Chuniphyes problematica 360.
 Chuniphyinae 357.
 Cl. s. Clausophytes.
 Claus 23, 47, 57, 61, 66, 90.
 Clausophytes 362.
 Clausophytes galeata s. Clausophytes ovata.
 Clausophytes ovata 70, 362.
 Clausophyinae 362.
 Cryptosiphonectae 508.
 Cryst. s. Crystallophytes.
 Crystalloides 429.
 Crystallophytes 369.
 Crystallophytes amygdalina 369.
 Cub. = Cuboides.
 Cuboides 91, 125, 403.
 Cuboides adamantina } s. Cuboides vitreus (Halopyramis
 Cuboides crystallus } adamantina).
 Cuboides vitreus 385, 404 (s. Halopyramis adamantina, Abylopsis pentagona).
 Cuboidinae 403.
 Cucubalus pyramidalis 100 (s. Diphyes sieboldi, Muggiaeae).
 Cucullus 127. [kochi].
 Cucullus campanula s. Diphyes sieboldi.
 Cucullus doreyamus s. Diphyes dispar.
 Cucullus gegenbauri s. Diphyes sieboldi.
 Cucullus gracilis s. Diphyes bojani.
 Cucullus lessoni s. Diphyes dispar.
 Cupulita cara 471. [Halopyramis].
 Cymba 90, 125; s. Enneagonum, Ceratocymba, Cuboides,

Cymba crystallus s. Cuboides vitreus,
 Cymba cuboides s. Abylopsis pentagona.
 Cymba sagittata s. Ceratocymba.
 Cymbonectes 90, 92.
 Cymbonectes cymba 92.
 Cymbonectes huxley 92, 100.
 Cymbonectes mitra s. Diphyes.
 Cymbonectidae 90, 91, 92, s. Muggiaeae.

D.

D. s. Diphyes.
 Deckblatt, larvalles 60, 61, 62.
 Deckstücknaht 43.
 Desm. s. Desmophytes.
 Desmalia imbricata 426.
 Desmophytes 88, 426.
 Desmophytes anectens 69, 426, s. Lilyopsis diphyses 507.
 Desmophyidae 127, 426.
 Dicymba diphysopsis s. Apolemia uvaria.
 Dim. s. Dimophytes.
 Dimophytes 389.
 Dimophytes arctica 385, 389.
 Dimophyinae 389.
 Dimophyidae 89, 384.
 Diphabyla s. Ceratocymba.
 Diphabylinae s. Ceratocymbinae.
 Diphyses 22, 33, 34, 100, 166 (s. Muggiaeae).
 Diphyses abyla s. Abyla trigona.
 Diphyses acuminata s. Diphyses sieboldi.
 Diphyses angustata s. Diphyses dispar.
 Diphyses anomala s. Diphyses dispar.
 Diphyses antarctica 220.
 Diphyses appendiculata s. Diphyses sieboldi (Galeolaria truncata, Diphyses dispar, Diphyses mitra).
 Diphyses arctica s. Dimophytes.
 Diphyses bassensis s. Bassia.
 Diphyses biloba s. Galeolaria australis (Galeolaria monoica).
 Diphyses bipartita s. Diphyses sieboldi.
 Diphyses bojani 208.
 Diphyses borealis s. Dimophytes arctica.
 Diphyses bory s. Diphyses dispar.
 Diphyses Braya—Praya s. Praya diphyses.
 Diphyses calpe s. Abylopsis pentagona.
 Diphyses campanulifera s. Diphyses dispar.
 Diphyses chamissonis 216.
 Diphyses compressa s. Diphyses dispar.
 Diphyses conoidea s. Galeolaria truncata.
 Diphyses contorta 252.
 Diphyses cuboides s. Abylopsis pentagona.
 Diphyses cucullus s. Diphyses dispar.
 Diphyses Cuvier s. Diphyses dispar.
 Diphyses cymba s. Ceratocymba.
 Diphyses diphyooides s. Diphyses mitra.
 Diphyses dispar 170.
 Diphyses dubia s. Nectodroma. [Diphyses mitra].
 Diphyses elongata s. Galeolaria subtilis, Diphyses sieboldi,

Diphyes fowleri s. Galeolaria truncata.
 Diphyes gegenbauri s. Diphyes bojani.
 Diphyes gracilis s. Diphyes sieboldi, Diphyes contorta.
 Diphyes hispaniana s. Diphyes sieboldi.
 Diphyes indica s. Diphyes bojani.
 Diphyes kochi s. Muggiaeae.
 Diphyes malayana s. Diphyes bojani.
 Diphyes mitra 90, **256**.
 Diphyes nierstraszii s. Diphyes dispar.
 Diphyes ovata s. Clausophyes.
 Diphyes picta s. Diphyes dispar.
 Diphyes prayensis 373.
 Diphyes quadrivalvis s. Galeolaria.
 Diphyes sarsi s. Galeolaria australis.
 Diphyes sieboldi 34, 59, 149, 154, **231**, 499.
 Diphyes spec.? s. Dimophyes arctica.
 Diphyes spiralis s. Muggiaeae.
 Diphyes steenstrupi s. Diphyes bojani.
 Diphyes subtilis s. Galeolaria.
 Diphyes subtiloides s. Galeolaria truncata.
 Diphyes regularis s. Diphyes dispar.
 Diphyes tetragona s. Abylopsis pentagona.
 Diphyes truncata s. Galeolaria.
 Diphyes turgidas s. Galeolaria.
 Diphyes weberi s. Diphyes chamissonis.
 Diphyidae 88, 89, **124**.
 Diphyidae superpositae 22, 23, 24, 30, 130.
 Diphyidae oppositae 22, 24, 130.
 Diphyidae intermediae 130.
 Diphyinae 131, **166**.
 Diphyopsinae s. Diphyinae.
 Diphyopsis 131, s. Diphyses.
 Diplodoxia acaulis s. Amphicaryon.
 Diplophysa s. Monophyes, Sphaeronectes.
 Diplophysa codonella s. Monophyes irregularis.
 Diplophysa inermis s. Sphaeronectes köllikeri.
 Diplophysa irregularis s. Monophyes.
 Diplophysa köllikeri s. Sphaeronectes köllikeri.
 Disconanthae 67.
 Disconula 67.
 Doramasia 90, 91, 92, s. Diphyses.
 Doramasia bojani s. Diphyses.
 Doramasia picta s. Diphyses dispar.
 Doramasia pictoides s. Diphyses bojani.
 Dorsal 23, 24.

E.

Einglockenstadium 41, 50.
 Elephantopus neapolitanus s. Hippopodius luteus.
 Enneagonoides picteti s. Cuboides vitreus.
 Enneagonum 31, 90, 125, s. Halopyramis cuboides.
 Enneagonum hyalinum s. Cuboides vitreus.
 Enneagonum leuckarti s. Abyla.
 Entodon s. Glockenpfropf.
 Epibulia s. Galeolaria.

Epibulia aurantiaca } s. Galeolaria quadrivalvis.
 Epibulia filiformis } s. Galeolaria quadrivalvis.
 Epibulia inflata s. Galeolaria truncata.
 Epibulia monoica s. Galeolaria.
 Epibulidae 508, 510, s. Galeolaria.
 Erenna **448**.
 Erenna bedoti 448.
 Erenna richardi 443, **448**.
 Ersaea s. Eudoxia.
 Ersaea truncata s. Eudoxia.
 Eschscholtz' System 64.
 Eudoxia 125.
 Eudoxia alata 232.
 Eudoxia ersaea.
 Eudoxia (Ersaea) angustata s. Diphyes dispar.
 Eudoxia (Ersaea) appendiculata s. Diphyes dispar.
 Eudoxia arctica s. Dimophyes.
 Eudoxia (Ersaea) bojani s. Diphyes bojani (D. dispar).
 Eudoxia campanula s. Diphyes sieboldi (Diphyes mitra).
 Eudoxia (Diplophysa) codonella s. Monophyes irregularis,
 Sphaeronectes köllikeri.
 Eudoxia (Ersaea) campanulifera s. Diphyes dispar.
 Eudoxia Ersaea compressa s. Diphyes dispar.
 Eudoxia cuboides s. Abylopsis pentagona.
 Eudoxia (Ersaea) elongata 165, s. Galeolaria subtilis.
 Eudoxia eschscholtzi s. Dimophyes arctica, Muggiaeae kochi.
 Eudoxia foliata **370**.
 Eudoxien der Galeolarien **132**.
 Eudoxia galathea **266**.
 Eudoxia (Ersaea) hispaniana s. Diphyes bojani.
 Eudoxia lessoni s. Diphyes dispar.
 Eudoxia messanensis s. Diphyes sieboldi, Diphyes mitra.
 Eudoxia (Ersaea) pyramidalis s. Muggiaeae kochi.
 Eudoxia (Eudoxoides) sagittata s. Diphyes mitra.
 Eudoxia (Ersaea) truncata s. Galeolaria truncata (Sphaero-
 nectes köllikeri).
 Eudoxoides s. Eudoxia.

F.

F. s. Forskalia.
 Forskalia **434**, 522.
 Forskalia contorta **435**.
 Forskalia hydrostatica s. Forskalia tholoides.
 Forskalia tholoides Haeckel **434**.
 Forskaliidae **434**.

G.

G. s. Galeolaria.
 Galeolaria 47, **135**.
 Galeolaria aurantiaca s. Galeolaria quadrivalvis.
 Galeolaria australis **145**, 149.
 Galeolaria biloba s. Galeolaria australis (Galeolaria turgida).
 Galeolaria campanella **152**.
 Galeolaria chuni 136, **149**, **150**
 Galeolaria conoidea s. Galeolaria truncata.

Galeolaria filiformis s. Galeolaria quadrivalvis, Galeolaria australis, Galeolaria chuni.
 Galeolaria inflata 133, 136
 Galeolaria monoica 133, **144**.
 Galeolaria multicristata **165**.
 Galeolaria quadridentata s. Galeolaria quadrivalvis.
 Galeolaria quadrivalvis 47, 48, 58, **139**.
 Galeolaria sarsi s. Galeolaria australis.
 Galeolaria subtilis 56, 93, **162**.
 Galeolaria turgida 47, 59, **148**.
 Galeolaria truncata 59, 136, **154**.
 Galeolarinae **132**.
 Gefäßsystem 42.
 Gegenbaur 21, 22, 25, 47, 65.
 Geschlechtsdrüse s. Urknospe.
 Gleba s. Hippopodius.
 Glockenkern 41, 43.
 Glockenpfropf 41, 43.
 Glockenschraubung 42.
 Gonophoren 41.

H.

H. s. Hippopodius.
 H-fortsatz 42.
 Haeckel 67, 90.
 Hal. s. Halistemma.
 Halistemma pictum s. Cupulita cara.
 Halistemma rubra 429.
 Halopyramis 90, 91, s. Cuboides (Cymba).
 Halopyramis adamantina s. Cuboides vitreus.
 entwicklungsgeschichtliche 49, 63.
 Hauptsätze { morphologische 25, 35.
 systematische 68, 72, 74.
 Heteropyramis **117**.
 Heteropyramis maculata **117**.
 Heteropyramidinae **116**.
 Hp. s. Heteropyramis.
 Hippopodidae s. Polyphyidae.
 Hippopodinae **402**.
 Hippopodium 45, 47, 49, 52, 54, 55, 58, **409**.
 Hippopodium cuspidatus **425**.
 Hippopodium gleba s. Hippopodium luteus.
 Hippopodium luteus 48, 54, **409**, 506.
 Hippopodium hippopus s. Hippopodium luteus.
 Hippopodium mediterraneus s. Hippopodium luteus.
 Hippopodium neapolitanus s. Hippopodium luteus.
 Hippopodium pentacanthus 52, **416**, 506.
 Hippopodium serratus 52, **420**.
 Hippopodium spinosus **419**, **506**.
 Hippopodium unguilatus s. Hippopodium luteus.
 Hippopodium excisus s. Hippopodium luteus.
 Huxley 22, 65, 90.
 Hydröciumfortsatz 42.
 Hydröciumplatte 42.

K.
 Kantenbezeichnung 42.
 Klassifikation: Bigelow 72, 91, Chun 67, 86, 88, 90, 94, 128,
 Eschscholtz 64, Gegenbaur 65, Haeckel 67, 90, Huxley
 65, 90, Kölliker 64, Leuckart 65, Moser 74, 87, 89, 91,
 95, 129, 507, Schneider 72, 90.
 Knospenkern 41, 43.
 Kölliker 64.

L.

Larvales Deckstück 32, 60, 61, 62.
 Larvales Einglockenstadium 41, 51.
 Larvales Monophyidenstadium 41.
 Lilyopsis **502**, **506** (s. Praya).
 Lilyopsis catena 373.
 Lilyopsis diphyses **502**, **506** (s. Praya diphyses).
 Lilyopsis medusa s. Lilyopsis diphyses.
 Lilyopsis rosea s. Praya medusa, Lilyopsis diphyses.
 Leuckart 21, 60, 61, 65.
 Lochmann 41, 50, 58.

M.

M. s. Monophyes.
 Metschnikoff 47, 61.
 Mg. s. Muggiaeae.
 Mitr. s. Mitrophyes.
 Mitrophyes 90, 91, **401**.
 Mitrophyes peltifera 90, 385, **401**, 502.
 Mitrophyninae **400**.
 Mononectae **89**.
 Monophyes 49, 55, 57, 90, 92, **93**, 97.
 Monophyes brevitruncata s. Monophyes irregularis.
 Monophyes diptera 93, s. Galeolaria subtilis.
 Monophyes gracilis 90, s. Sphaeronectes köllikeri, Galeolaria
 Monophyes hydroroha 93, s. Galeolaria subtilis. [subtilis].
 Monophyes inermis s. Sphaeronectes köllikeri.
 Monophyes irregularis 57, 90, **93**, 499 (s. Galeolaria subtilis).
 Monophyes primordialis 51, 103.
 Monophyes princeps 93.
 Monophyidae 88, **89**.
 Monophyidenstadium 41.
 Moser 29, 32, 44, 50, 74, 85, 89, 91, 95, 130, 507.
 Muggiaeae 45, 50, 53, 90, **100**.
 Muggiaeae arctica s. Dimophyes.
 Muggiaeae atlantica **106** (s. Dimophyes arctica).
 Muggiaeae bojani s. Diphyses dispar, Diphyses bojani.
 Muggiaeae kochi 45, 50, **100**, 155.
 Muggiaeae mitra s. Diphyses.
 Muggiaeae pyramidalis 100, s. Muggiaeae kochi.
 Muggiaeae spiralis **108**.
 Muggiaeae 91, **99**.
 Mundplatte 42.

N.

N. s. Nectalia.
 Naht des Deckstückes 40, 43.

Nanomia cara 60, s. Cupulita car.
 Nasella sagittata s. Ceratocymba.
 Ndr. s. Nectodroma.
Nectalia loligo 435.
Nectaliidae 435.
Nectodroma 381.
Nectodroma dubia 381, 383 (s. *Archisoma natans*).
Nectodroma reticulata 383 (s. *Archisoma natans*).
Nectopyramidinae 91, 114.
Nectopyramis 115.
Nectopyramis diomedea 116.
Nectopyramis thetis 115.
 Normalstellung der Colonie und Eudoxie 29, 33.
 Np. s. *Nectopyramis*.

P.

Parasphenoid amboinensis s. *Bassia bassensis*.
Ph. s. Physophora.
Phl. s. Physalia.
Physalia 373, 450.
Physalia arethusa s. *Physalia physalis*.
Physalia cymbiformis s. *Praya*.
Physalia utriculus s. *Physalia physalis*.
Physalia physalis 452.
Physalidae 450.
Physonecta? *digitata* 442.
Physonectae 508.
Physophorae 62, 426, 507.
Physophora hydrostatica 502, 503.
Plethosoma crystalloides s. *Abylopsis pentagona*.
Pneumatophore 28, 32, 39, 61, 63, 502, 505.
Polynectae 89, 124, 508.
Polyphyes s. *Hippopodius*.
Polyphyes ungulatus s. *Hippopodius luteus*.
Polyphyidae 89, 406.
Porpalia s. *Porpema*.
Porpalia prunella s. *Porpema globosa*.
Porpema 454.
Porpema globosa 454.
Porpema medusa s. *Porpema globosa*.
Porpita 455.
Porpita chrysocoma 455.
Porpita globosa s. *Porpema*.
Porpita pacifica s. *Porpita porpita*.
Porpita porpita 456.
Porpita umbella s. *Porpita porpita*.
Porpitidae 454.
Pp. s. Porpita.
Ppm. s. Porpema.
Pp. s. Praya.
Praya 34, 373.
Praya blaino 373.
Praya (Lilyopsis) catena 373.
Praya (Rosacea) ceutensis 373.
Praya (Rosacea) cymbiformis 341, 374, 502, 506.

Praya (Lilyopsis) diphyses 373, 377, 378, 424, 502, 506,
 s. *Praya medusa*.
Praya dubia 373, s. *Nectodroma*.
Praya filiformis s. *Praya diphyses*.
Praya galea s. *Praya cymbiformis*.
Praya gracilis 373.
Praya maxima s. *Praya cymbiformis*.
Praya medusa 378, s. *Lilyopsis diphyses* 506.
Praya (Lilyopsis) rosea s. *Praya medusa*.
Praya spec. s. *Praya medusa*.
Praya tuberculata 379.
Prayinae 374 (s. *Desmophyinae*).
Protomedea 61.
Protomedea calceolaria
Protomedea lutea
Protomedea notata
Protomedea uniformis } s. *Hippopodius luteus*.
Pyr. s. Pyrostephos.
Pyramis tetragona s. *Abylopsis pentagona*.
Pyrostephos 436.
Pyrostephos vanhoffeni 437.
Pyrostephidae 436.

R.

Rataria 60.
Rhiz. s. Rhizophysa.
Rhizoidea 443.
Rhizophysa 445.
Rhizophysa filiformis 373, s. *Praya diphyses*.
Rhizophysa (?) megalocystis 446.
Rhizophysa (?) tricornuta 445.
Rhizophysaliae 443.
Rhizophysidae 444.
Rosacea 126, 374, s. *Praya*, *Nectodroma dubia*.
Rosacea diphyses s. *Praya medusa*, *Lilyopsis diphyses*.
Rosacea dubia s. *Nectodroma*.
Rosacea ceutensis 373.
Rosacea cymbiformis s. *Praya*.
Rosacea medusa s. *Praya medusa*.
Rosacea plicata 373, s. *Lilyopsis diphyses*.
Rhodalia miranda 502, 503, 504.
Rhodaliidae 503, 504.

S.

Salpa bipartita s. *Diphyes dispar*.
Schneider 72, 90.
Siphonectae 508.
Somatocyste 133, 505.
Spezialschwimmglocke 41.
Sph. s. Sphaeronectes.
Sphaeronectes 30, 49, 55, 57, 90, 91, 93, 97.
Sphaeronectes brevitruncata 90, 93 s. *Monophyes irregularis*.
Sphaeronectes gigantea) }
Sphaeronectes gracilis } s. *Sphaeronectes köllikeri*.
Sphaeronectes inermis

Sphaeronectes köllikeri 30, 90, **97**, 499.
Sphaeronectes truncata 90, s. *Monophyes irregularis*, *Sphaeronectes köllikeri*.
Sphaeronectidae (-inae) 89, 90, **92**.
Sphenoides australis
Sphenoides obeliscus } s. *Bassia bassensis*.
Sphenoides perforata
 St. s. *Stephanophyes*.
Stammbaum 85, 510.
Stammknospe = *Cormidienmutterknospe* 40, 500.
 Steph. s. *Stephanomia*.
Stephanomia **429**.
Stephanomia bijuga 471.
Stephanomia convoluta **429**.
Stephanomia hippopoda s. *Hippopodius luteus*.
Stephanomia rubra **429**, s. *Halistemma rubra*.
Stephanomia (?) spec. **433**.
Stephanomiidae s. *Diphyidae*.
Stephanophyes 88, **383**.
Stephanophyes superba 382, **384**, 507.
Stephanophyinae 127, **383**.
Sulceolaria s. *Galeolaria*.
Superpositae **131**.

T.

Th. s. *Thalassophyes*.

Thalassophyes **367**.
Thalassophyes crystallina **367**.
Thalassophyinae **367**.
 Tribus *Diphyidae* {
 Superpositae **131**.
 Intermediae **355**.
 Oppositae **370**.

U.

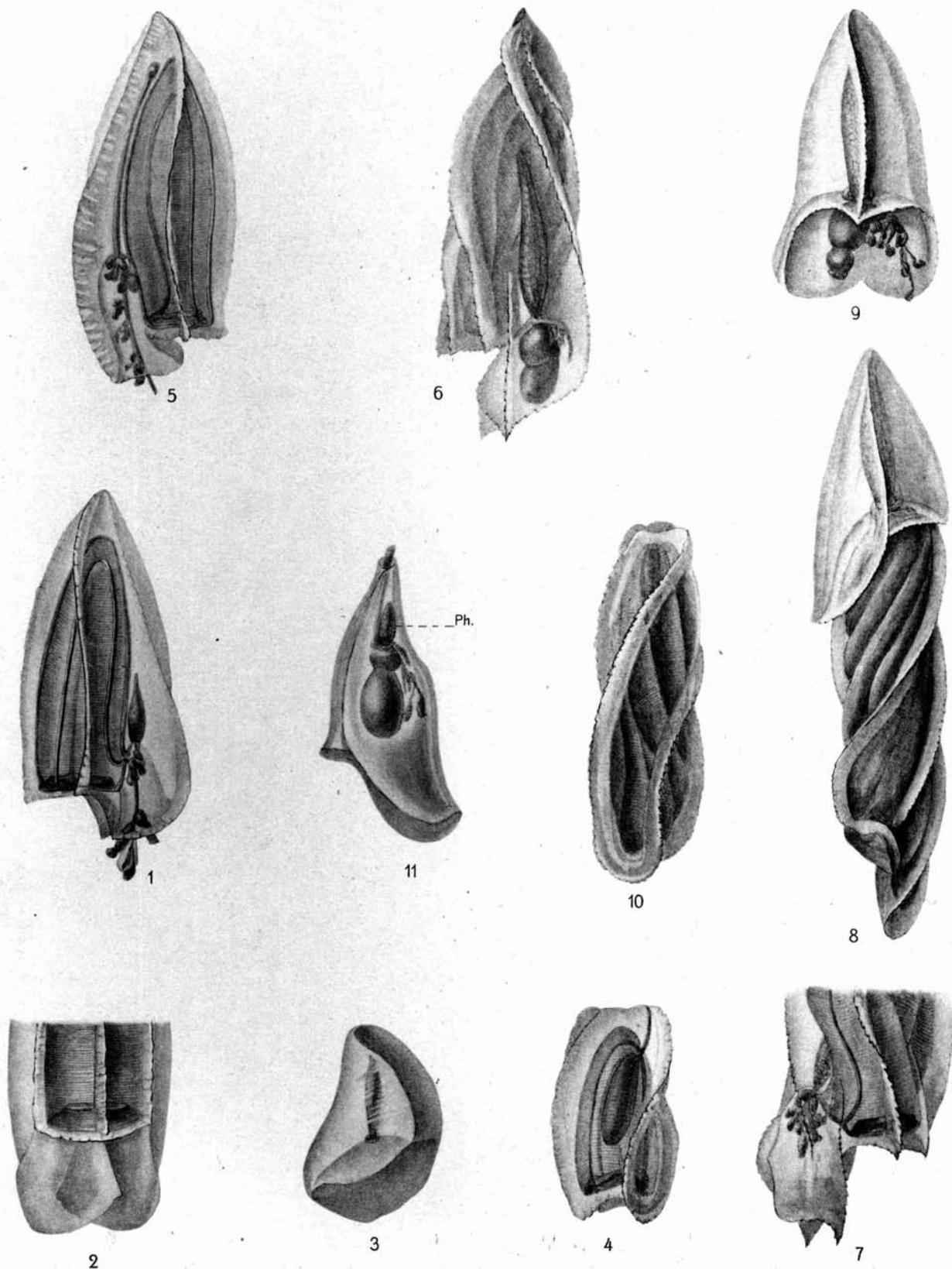
Urnknospe = *Gonophorenmutterknospe* **40**, **499**.

V.

V. = *Velella*.
Velella **458**.
Velella lata s. *Velella spirans*.
Velella spirans **458**.
Vellellidae **458**.
 Ventral 23.
Vogtia s. *Hippopodius*.
Vogtia köllikeri s. *Hippopodius spinosus*.
Vogtia pentacantha s. *Hippopodius pentacanthus*.

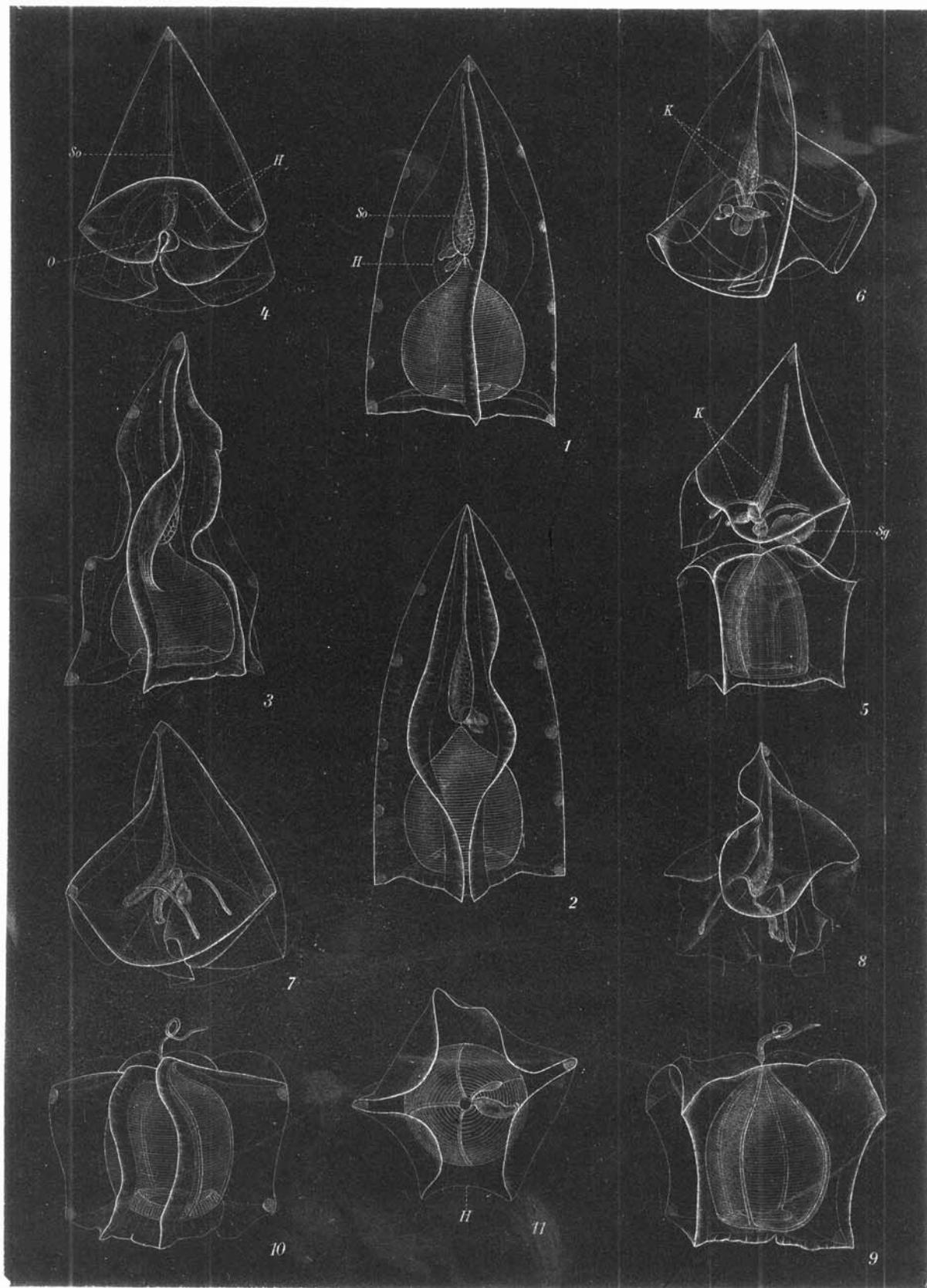
Z.

Zweiglockenstadium 50, 52.



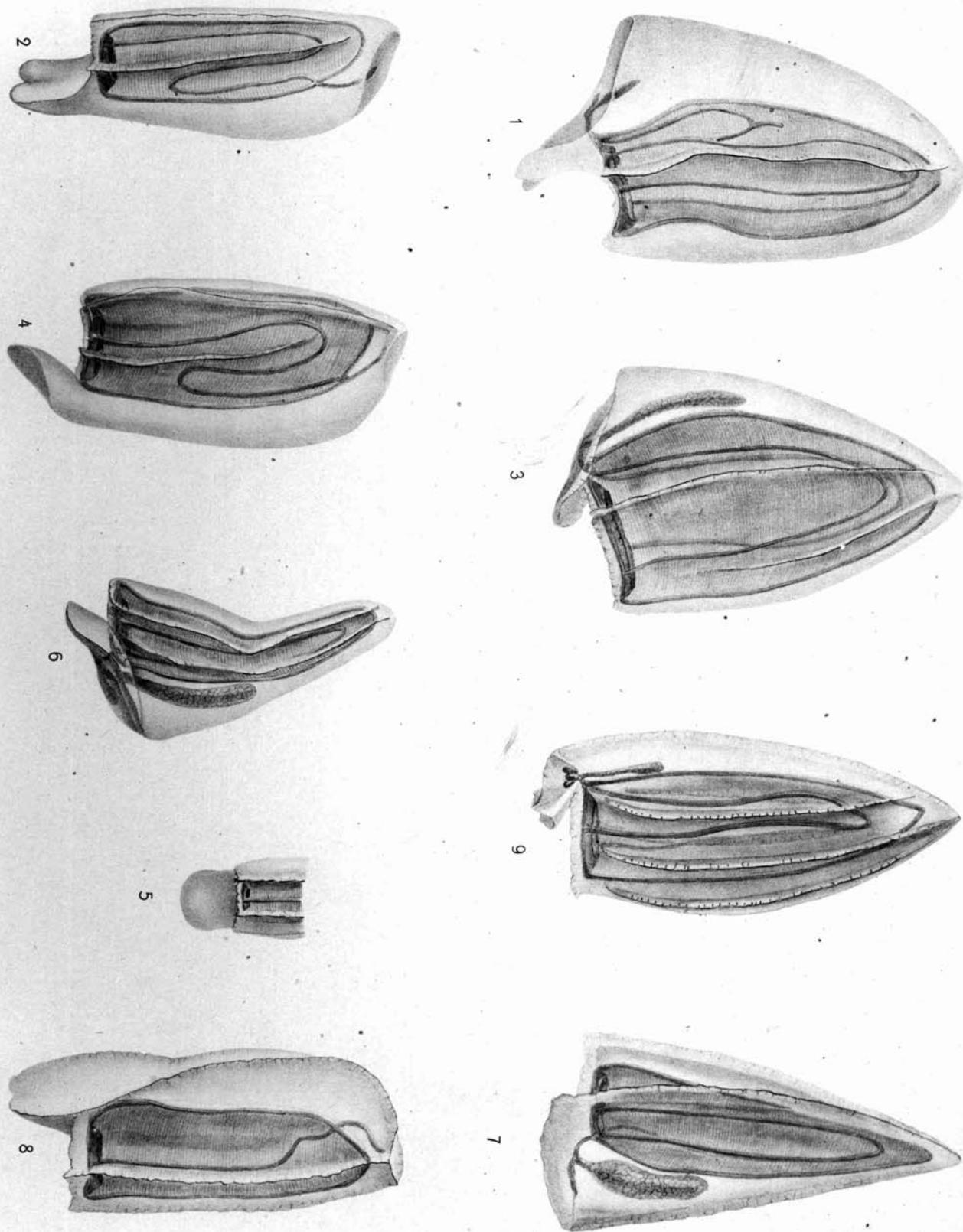
Fanny Moser del.

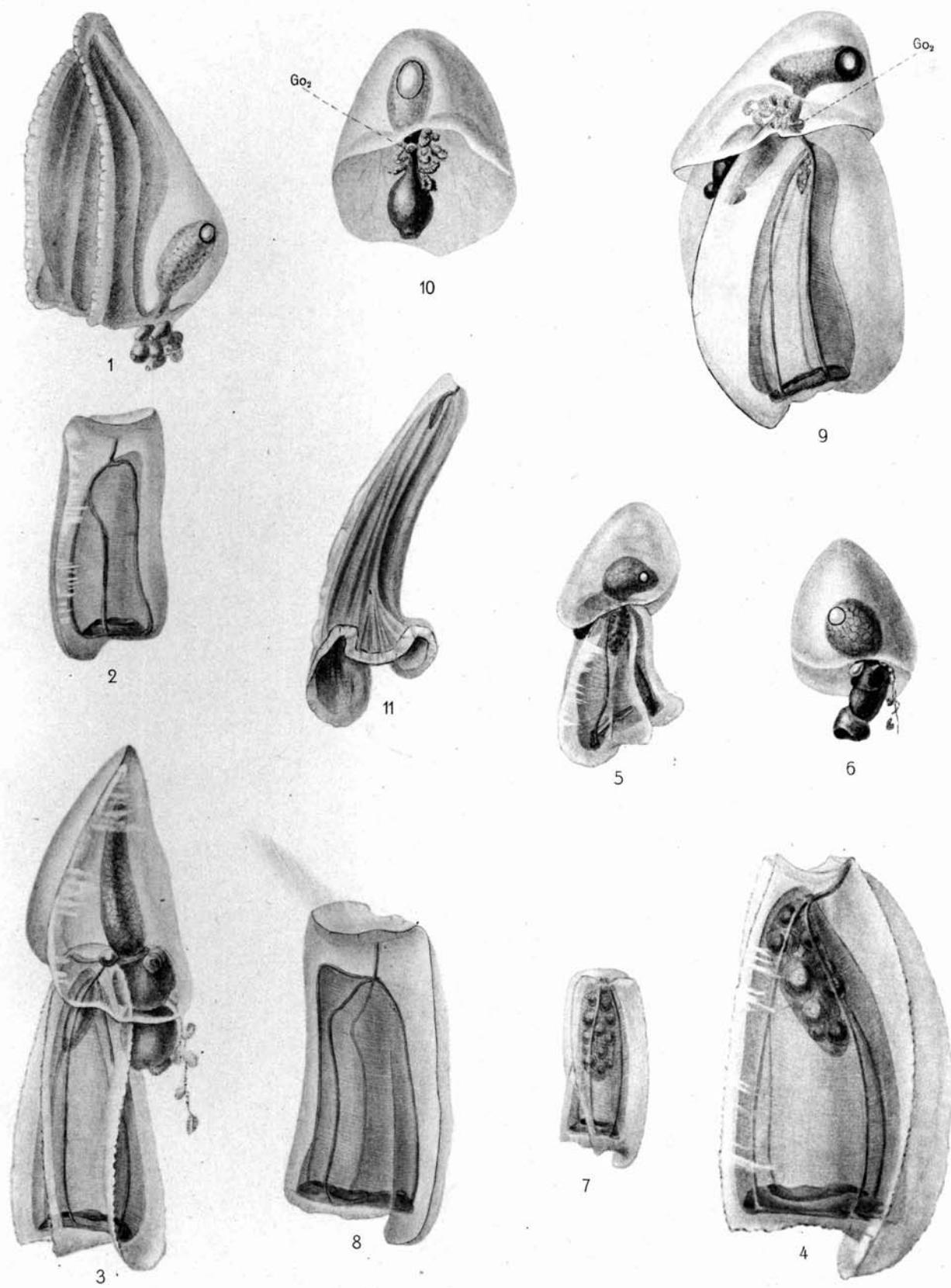
Fig. 1—4 *Muggiaea kochi* (Will). Fig. 5 *Muggiaea atlantica* cun. Fig. 6—11 *Muggiaea spiralis* (Bigelow).



Fanny Moser del.

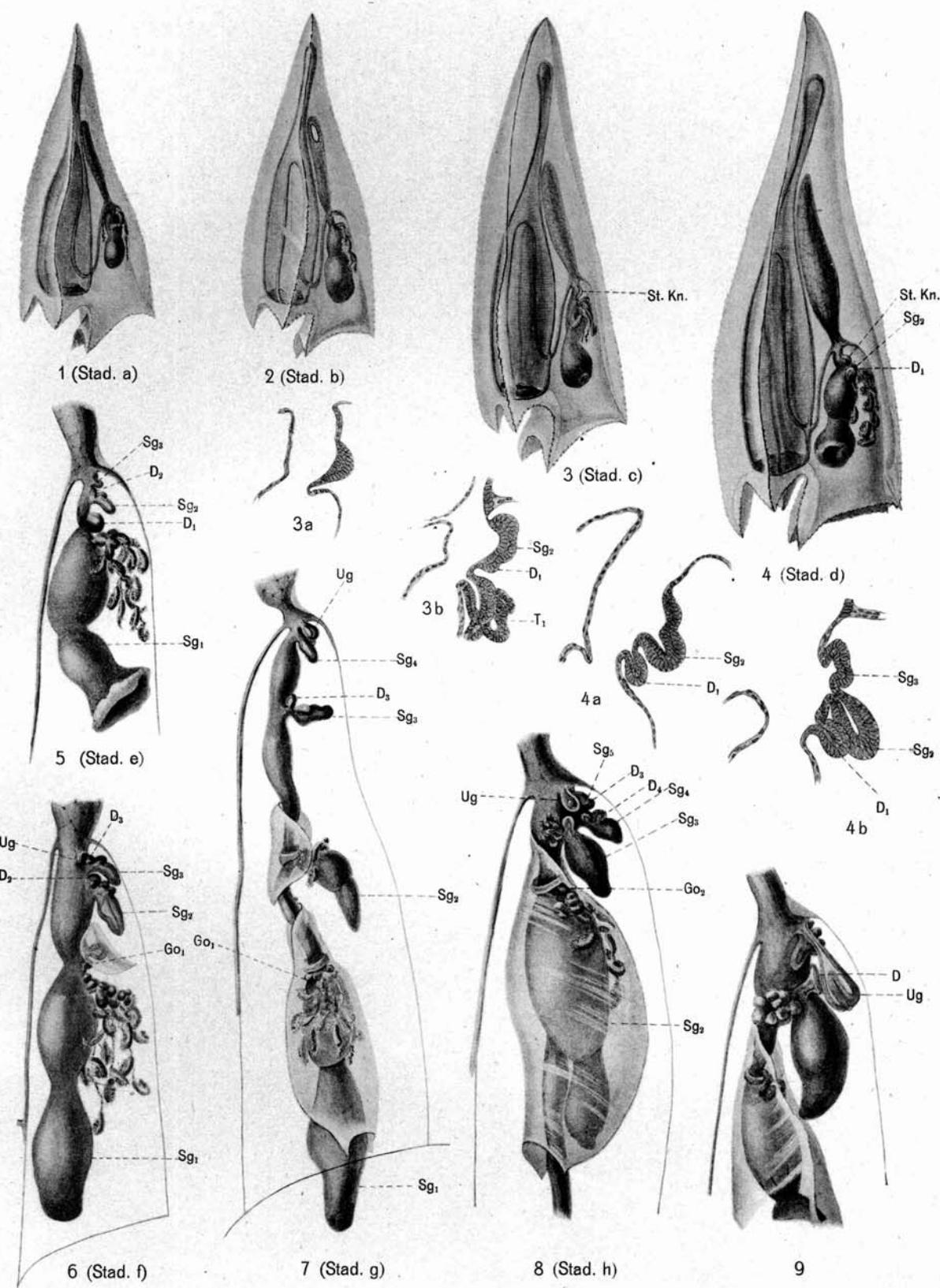
Fig. 1—2 *Galeolaria australis* Lsr. Fig. 3—6 *Galeolaria chuni* Lens u. V. R. Fig. 7—8 *Galeolaria truncata* (Sars). Fig. 9 *Galeolaria multicristata* sp. n.





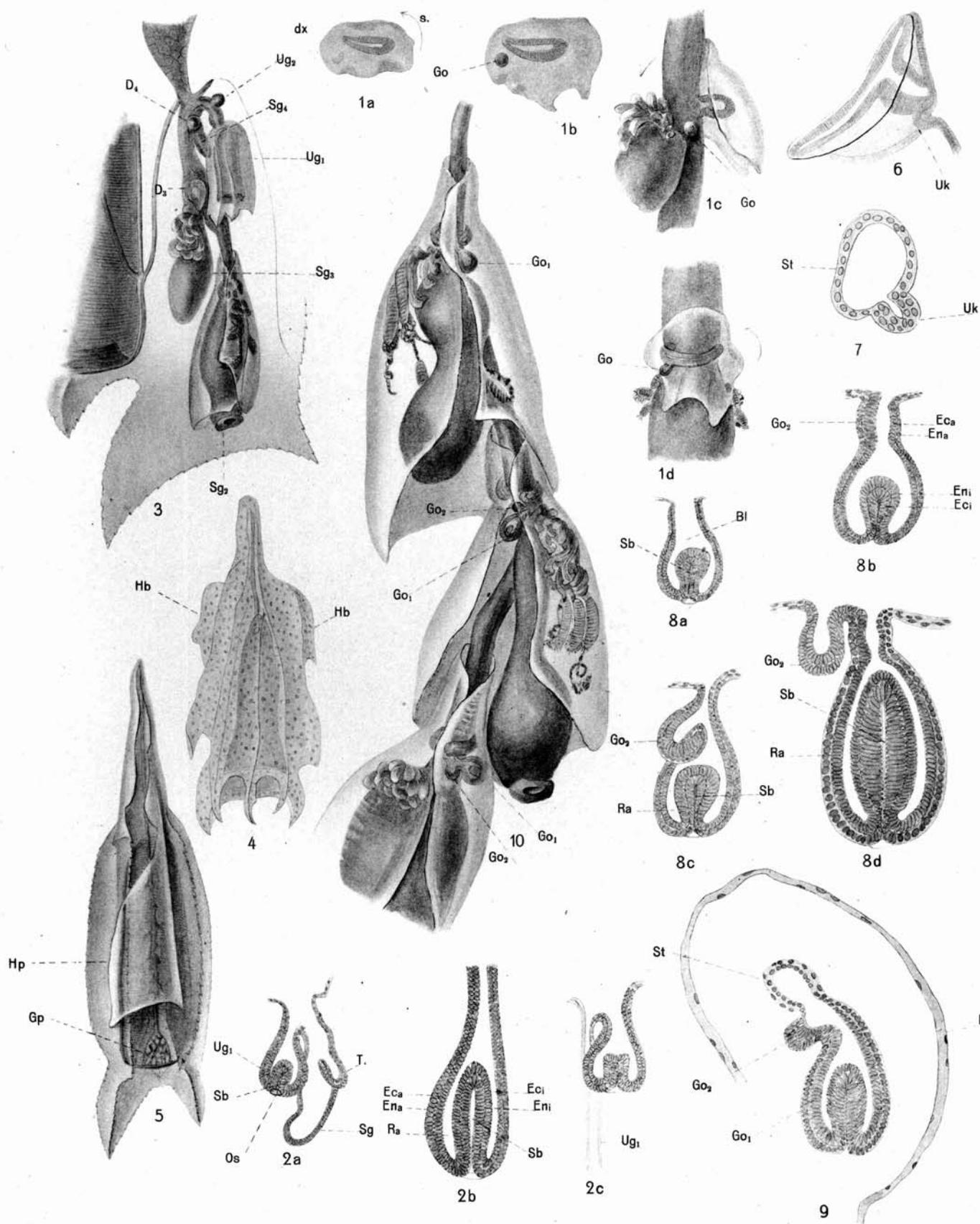
Fanny Moser del.

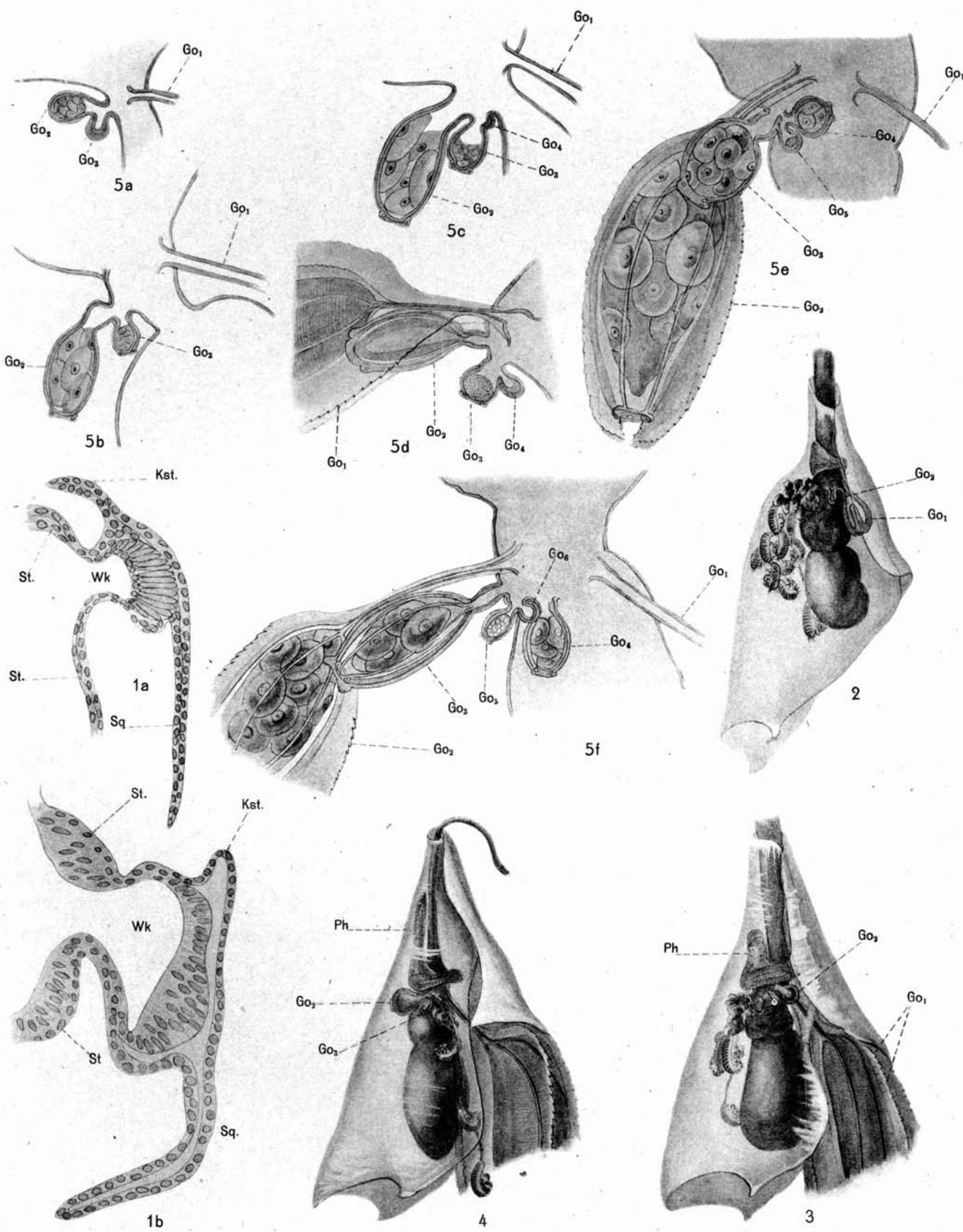
Fig. 1—2 *Galeolaria campanella* sp. n. Fig. 3—4 *Galeolaria truncata* (Sars). Fig. 5—8 *Galeolaria subtilis* (Chun).
Fig. 9—11 *Eudoxia galatea* sp. n.



Fanny Moser del.

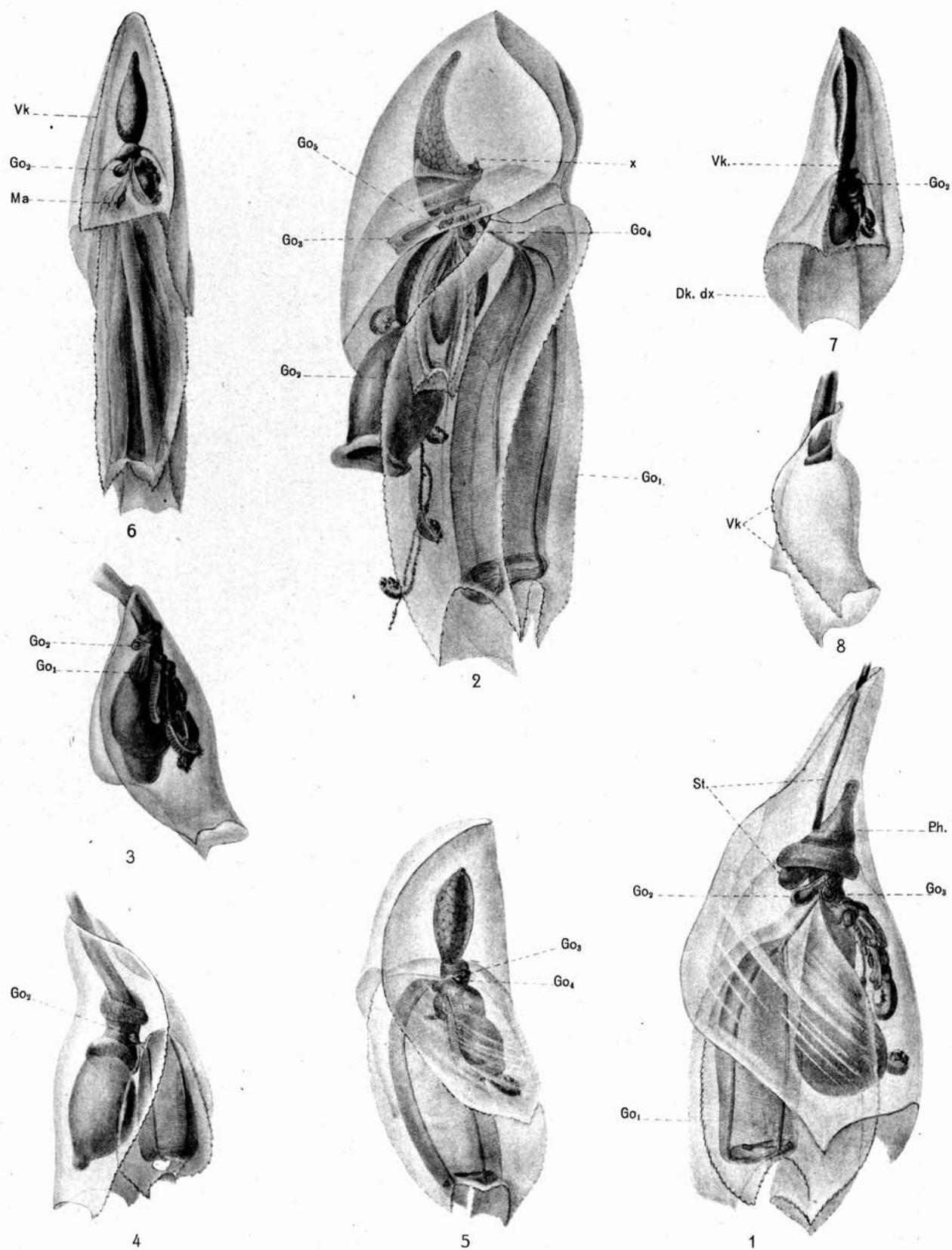
Diphyes dispar Cham. et Eys.





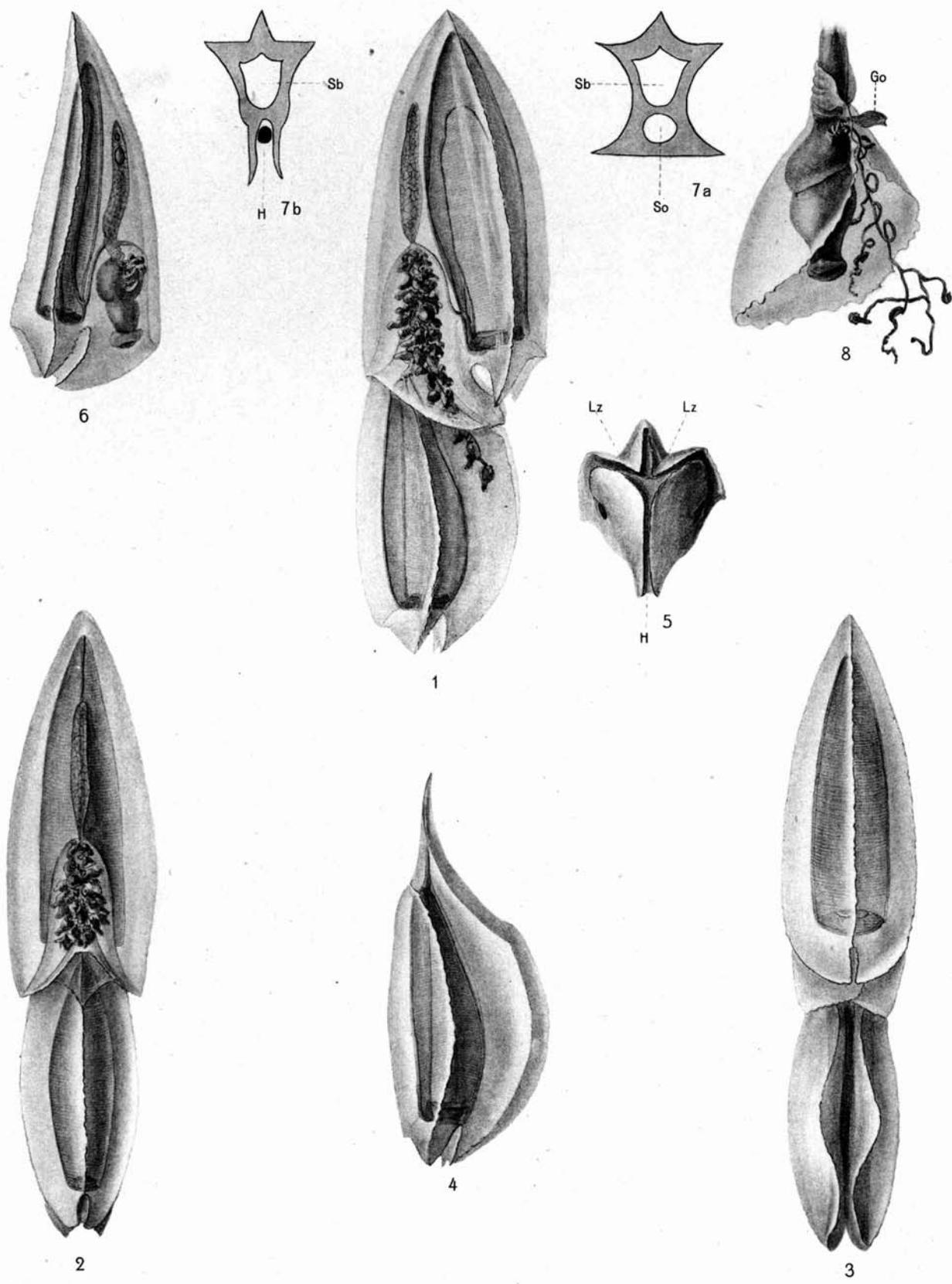
Fanny Moser del.

Diphyes dispar Cham. et Eys.



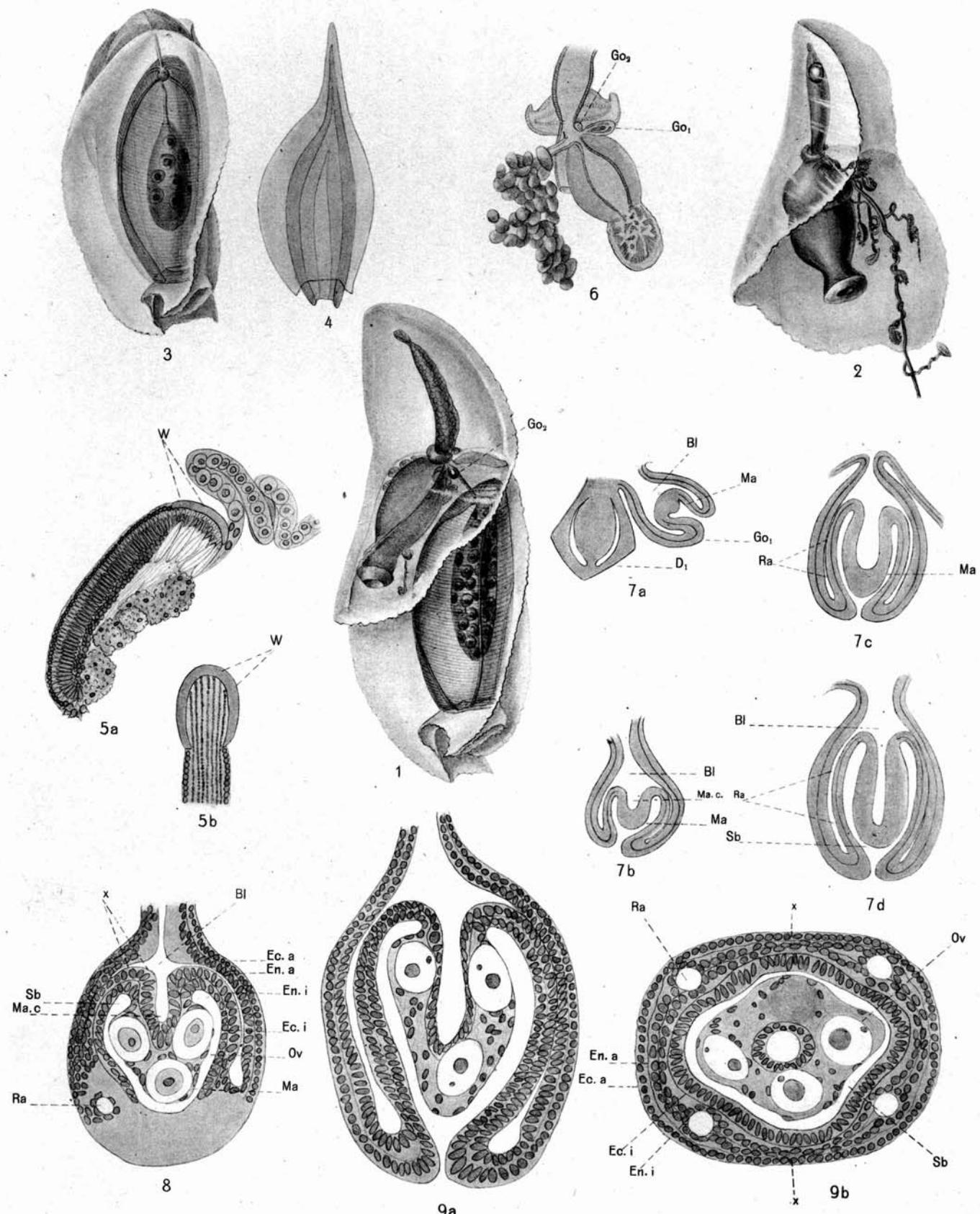
Fanny Moser del.

Fig. 1—2 *Diphyes dispar* Cham. et Eys. Fig. 3—5 *Diphyes chamissonis* Huxley. Fig. 6—8 *Diphyes mitra* Huxley.



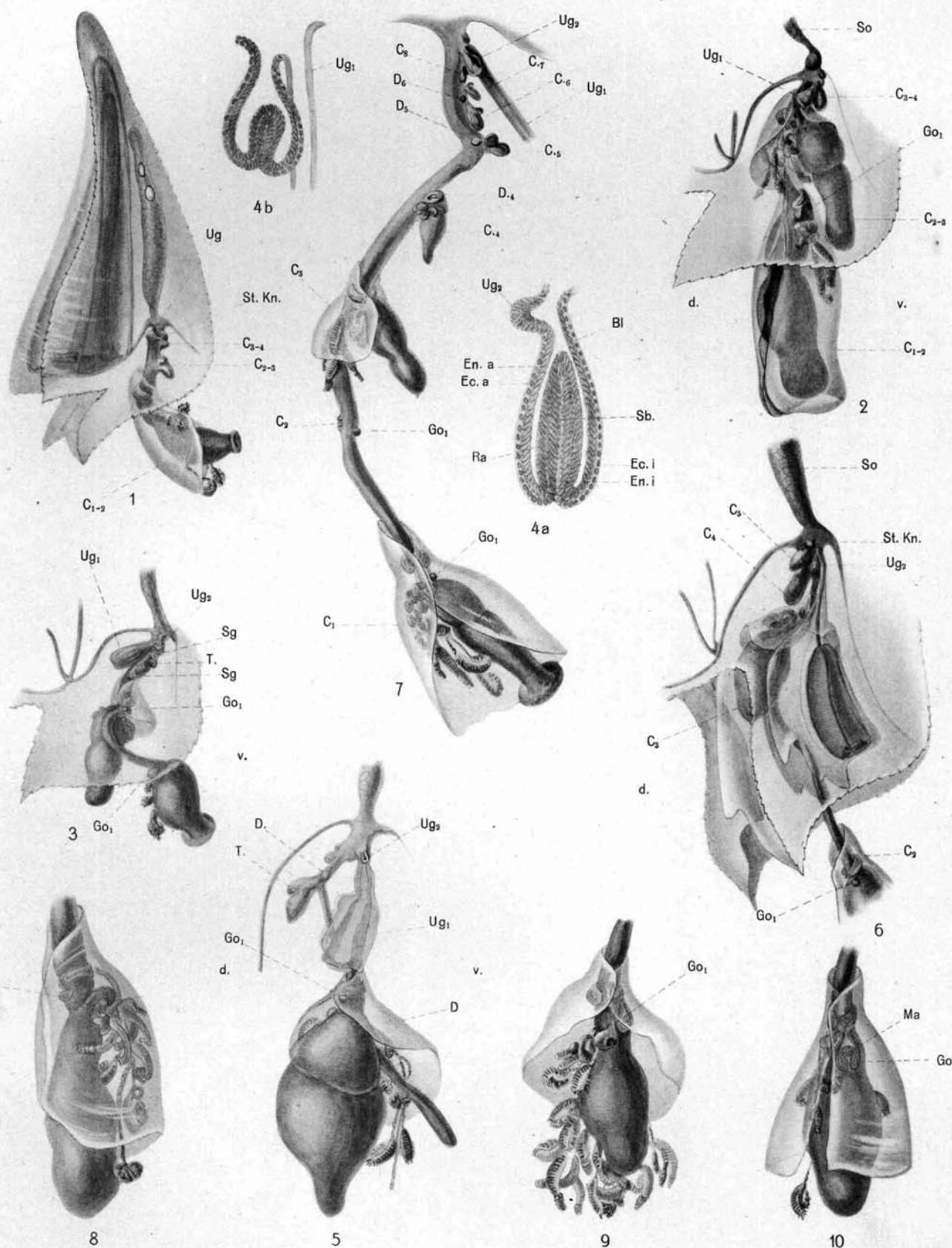
Fanny Moser del.

Diphyes antarctica sp. n.



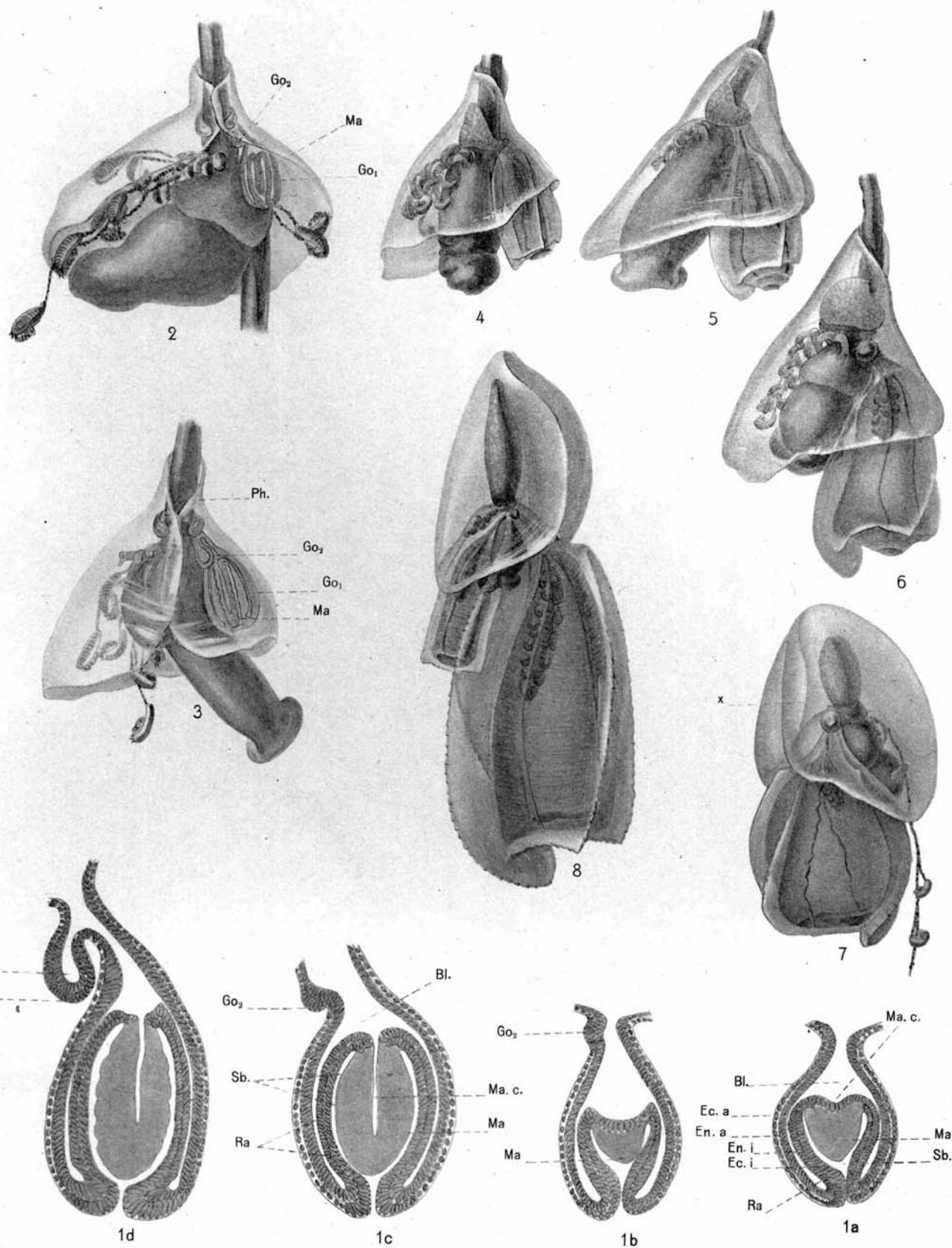
Fanny Moser del.

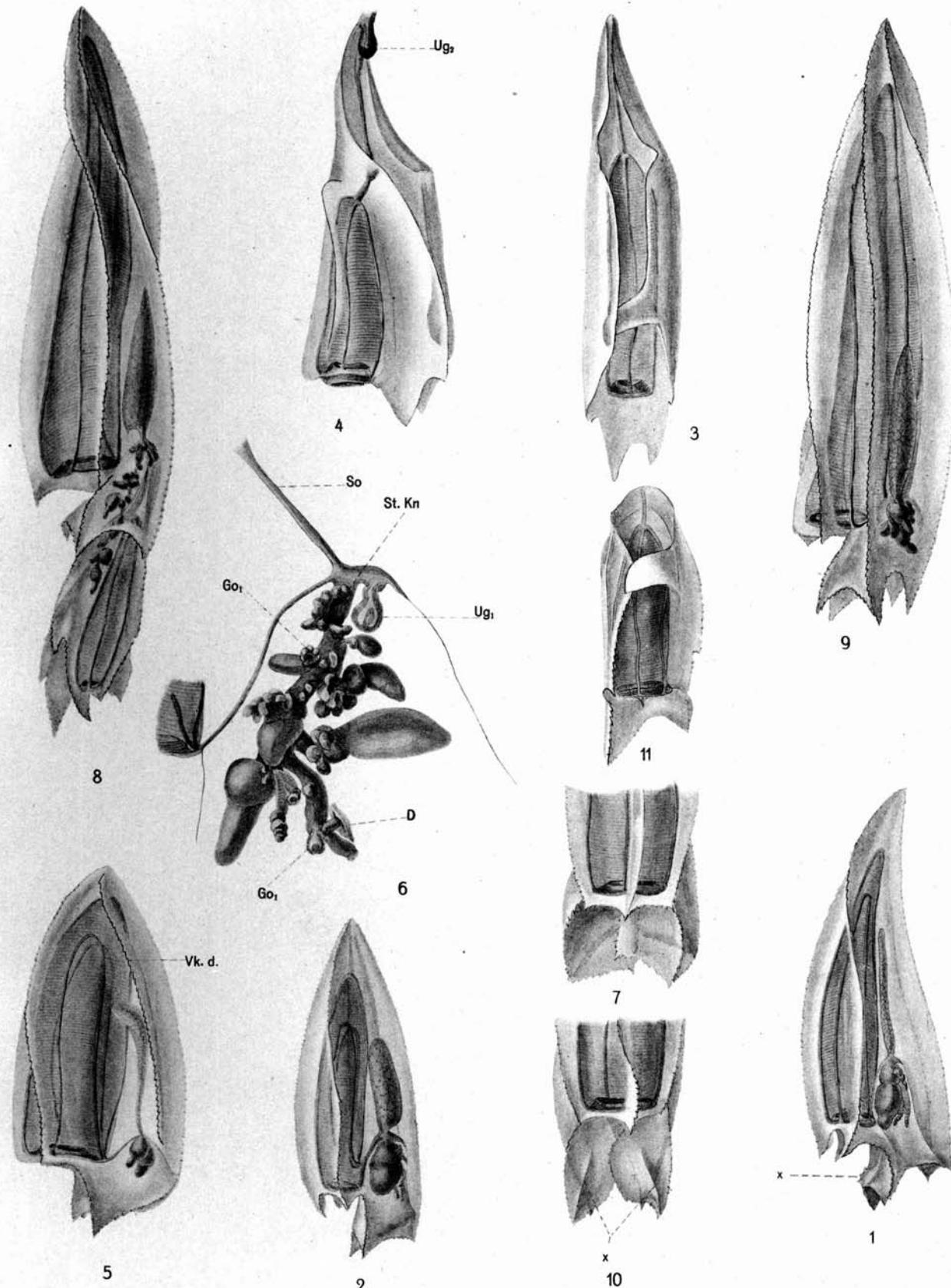
Diphyes antartica sp. n.



Fanny Moser del.

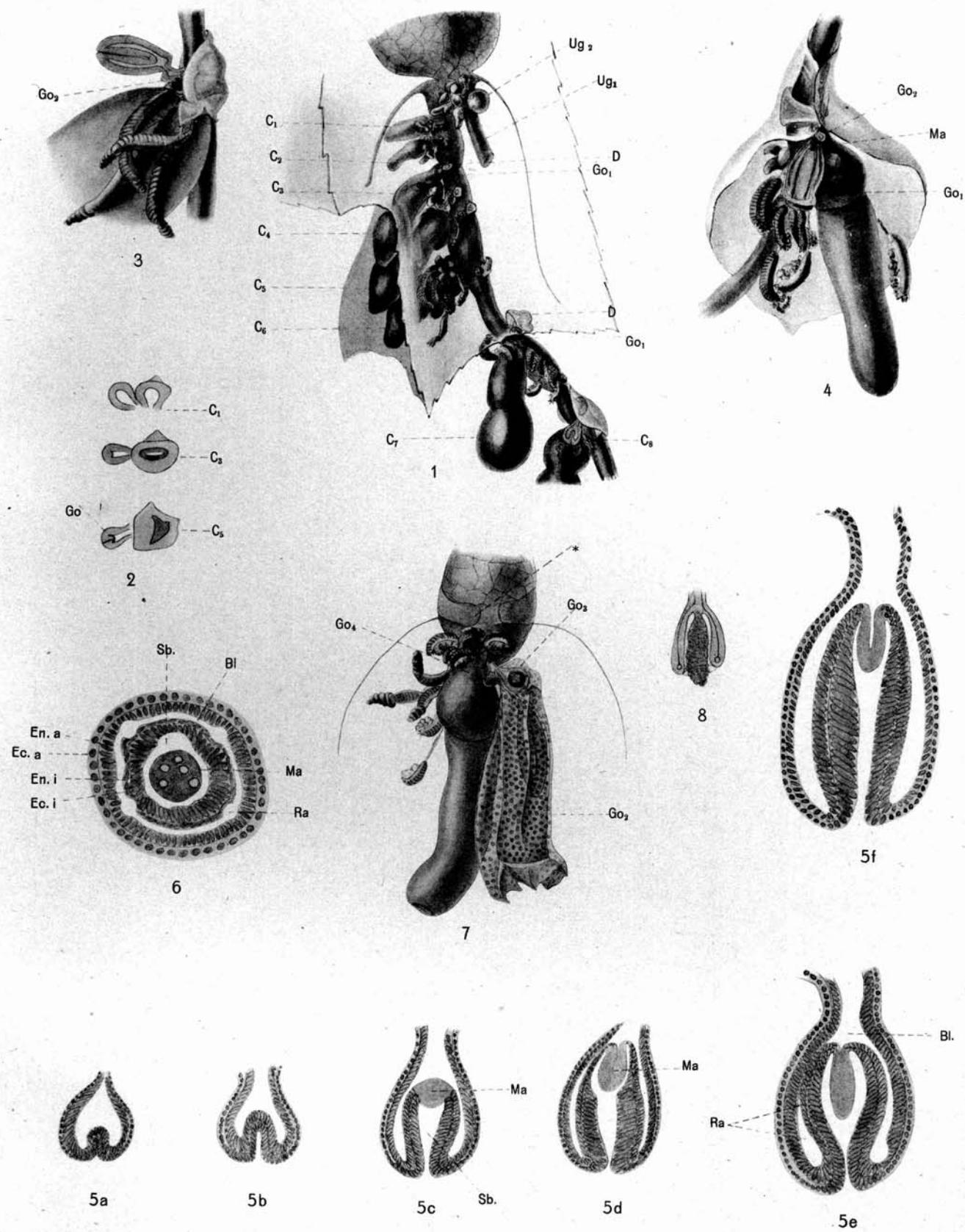
Diphyes sieboldi Koll.





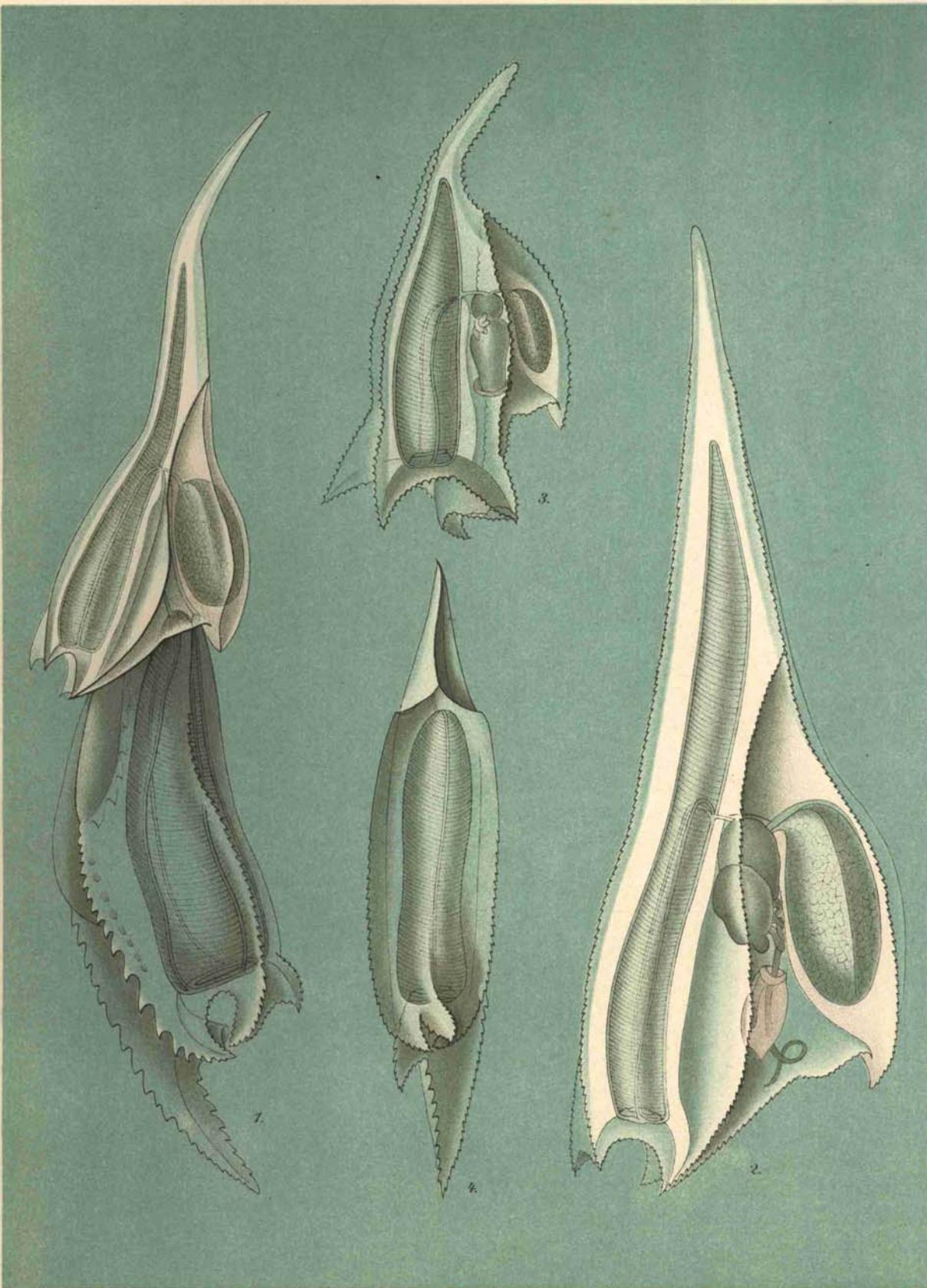
Fanny Moser del.

Fig. 1 *Diphyes bojani* Eschsch. Fig. 2 *Diphyes chamissonis* Huxley. Fig. 3—4 *Diphyes sieboldi* Koll.
Fig. 5—7 *Diphyes contorta* Lens u. V. R. Fig. 8—11 *Diphyes mitra* Huxley.



Fanny Moser del.

Diphyes mitra Huxley.



Franz Mayer del.
Lith. Anst. v. Egidius, Jena.

Verlag Georg Reimer, Berlin

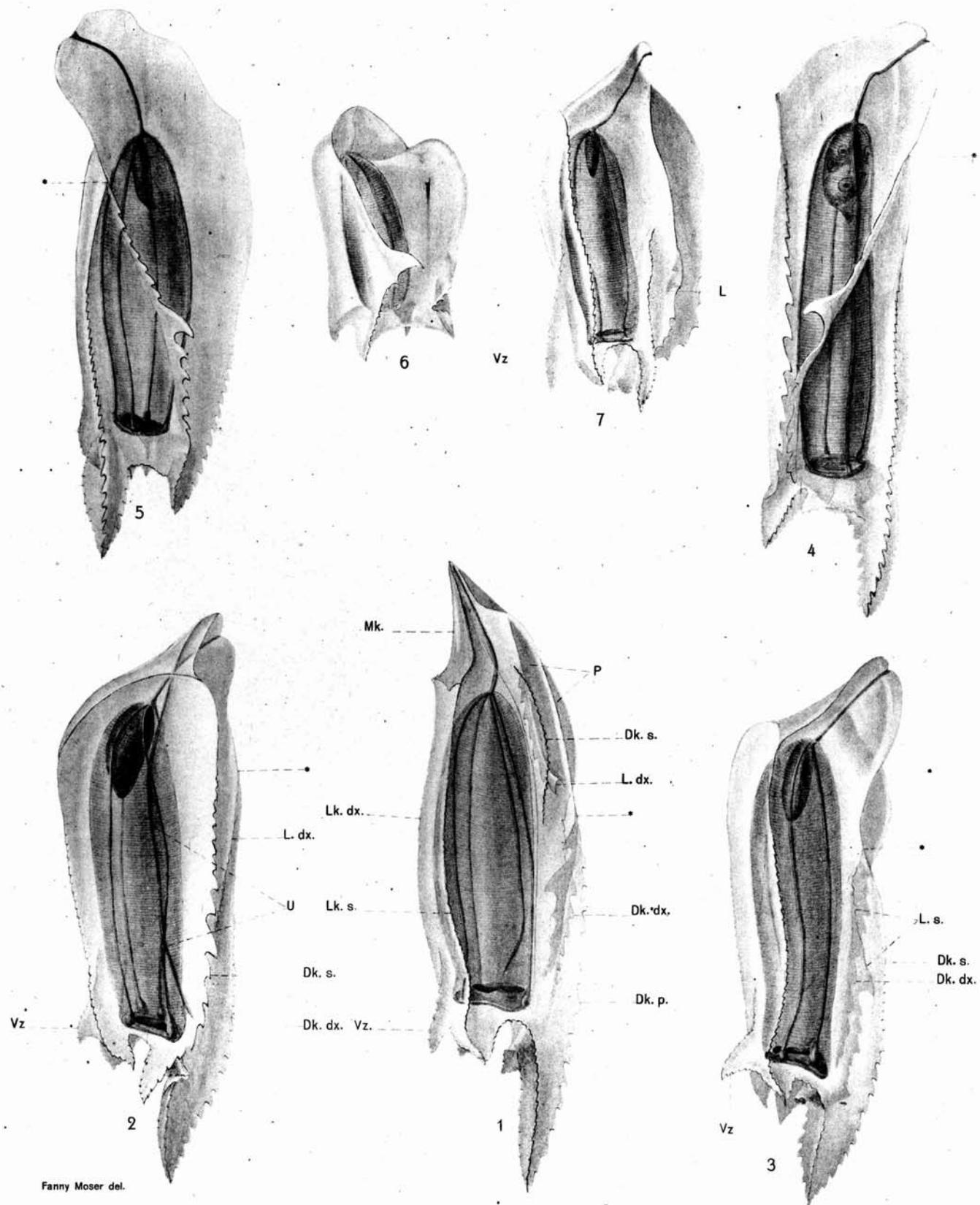
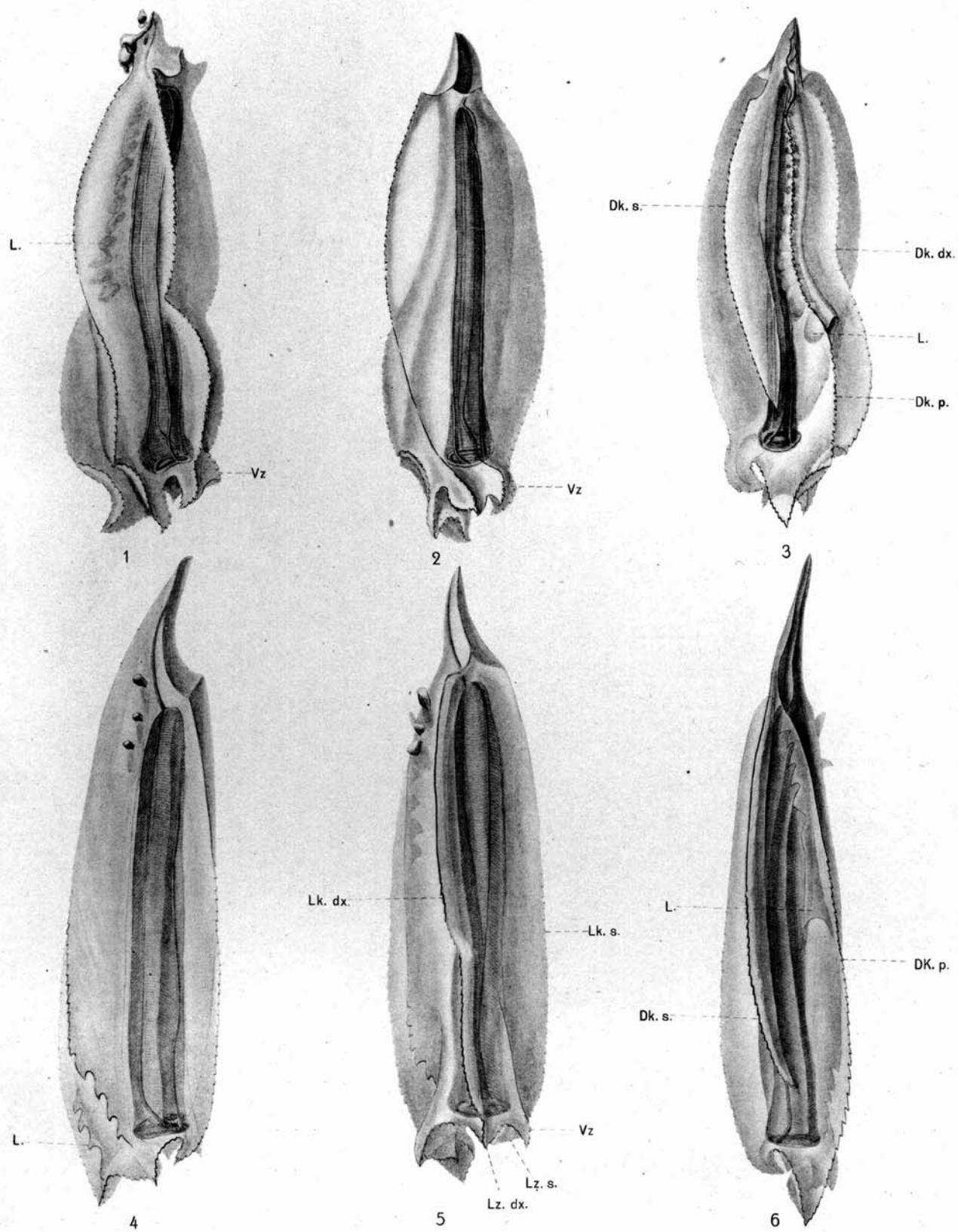
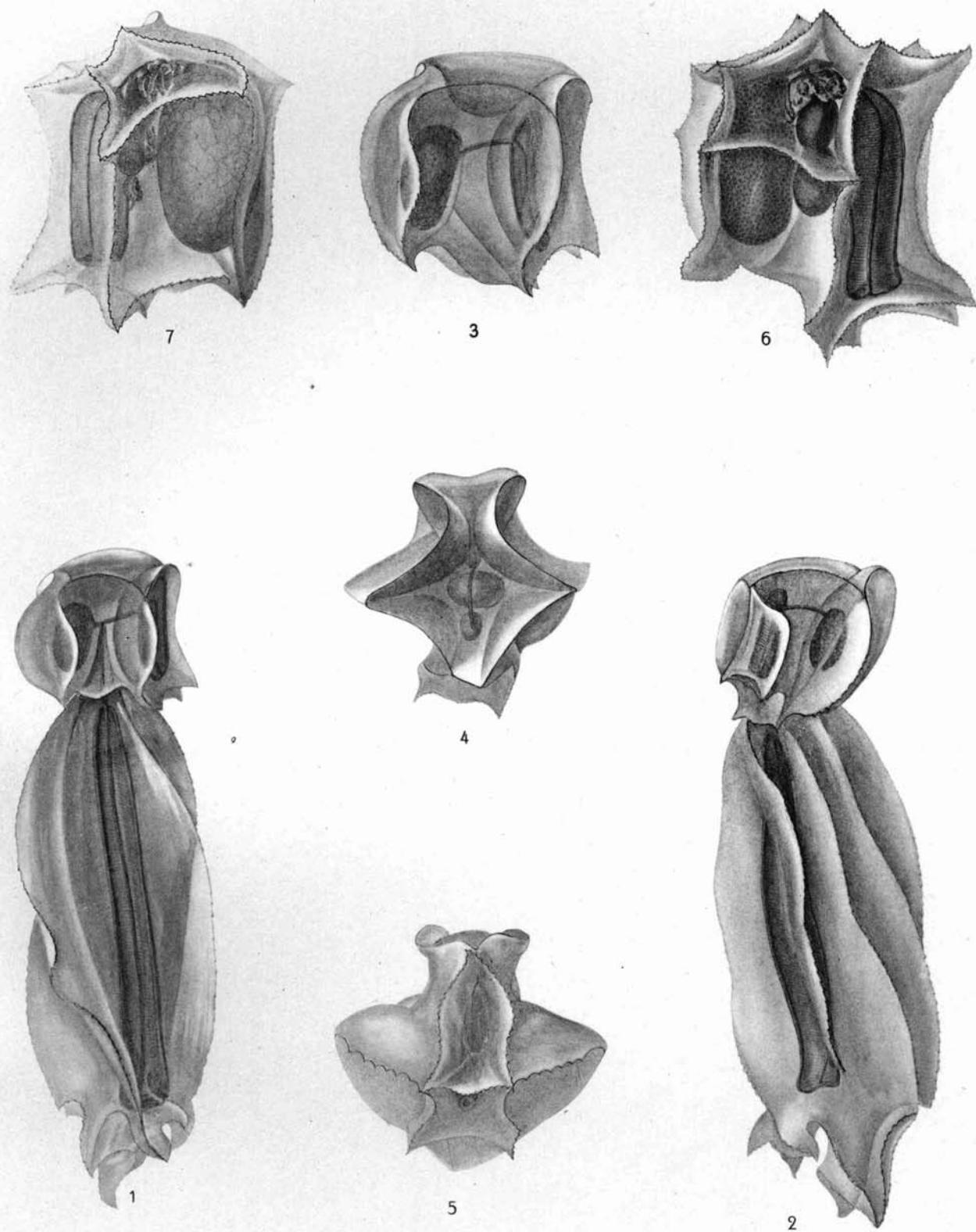


Fig. 1—5 *Ceratocymba sagittata* Huxley. Fig. 6—7 *Abyla trigona* Q. u. G.



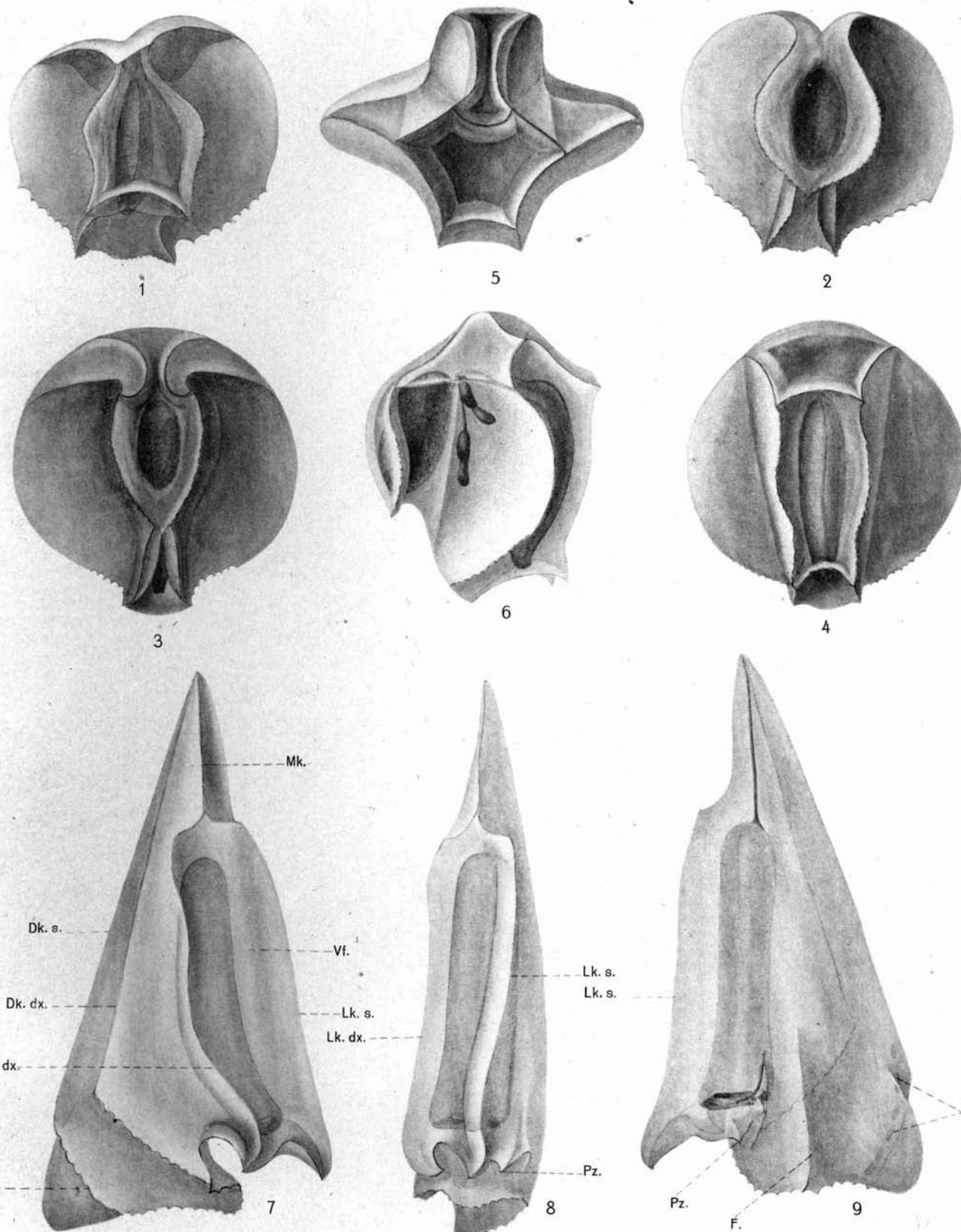
Fanny Moser del.

Fig. 1—3 *Abyla quadrata* sp. n. Fig. 4—6 *Abyla leuckarti* Huxley.



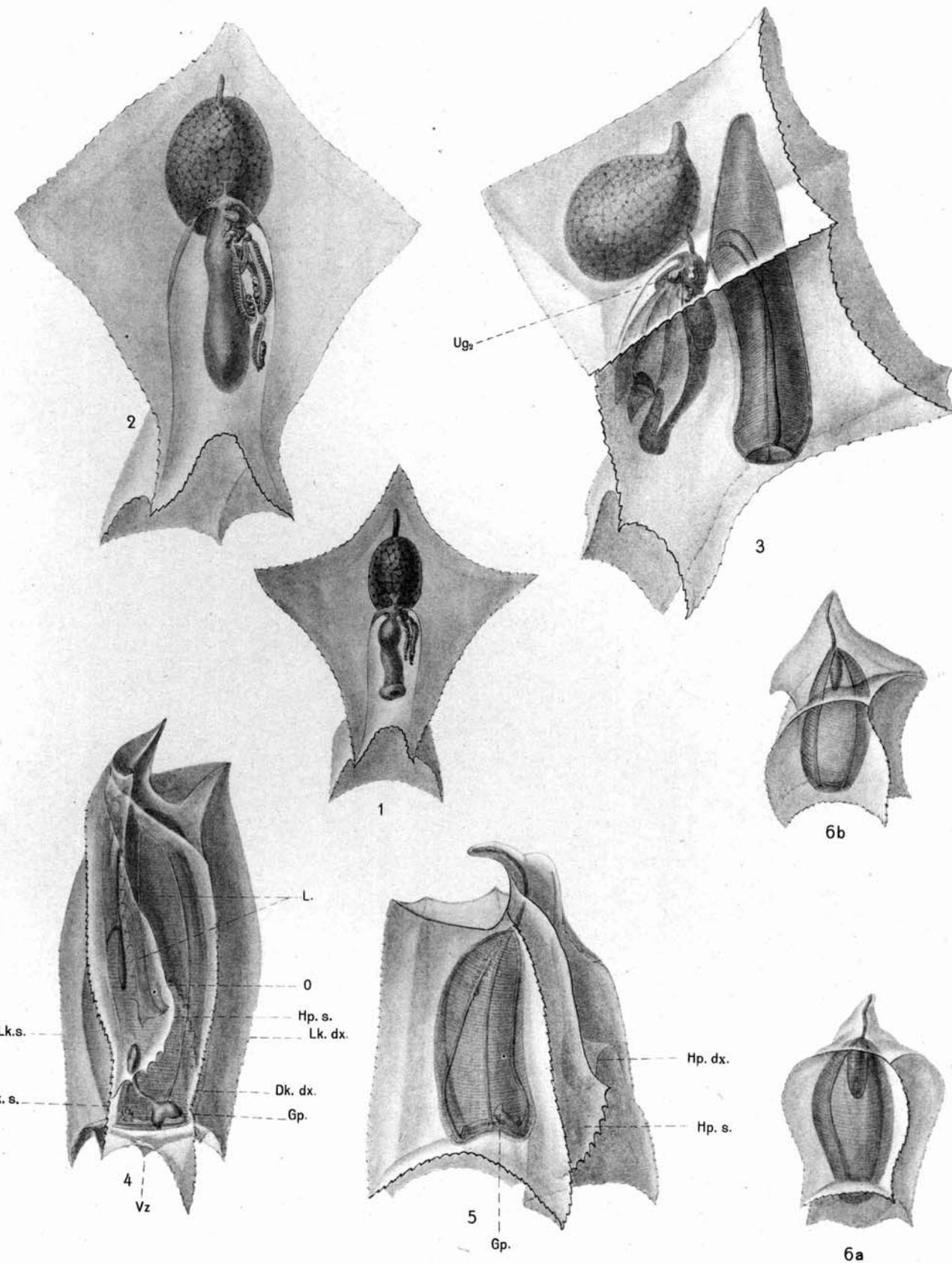
Fanny Moser del.

Fig. 1—5 *Abyla quadrata* sp. n. Fig. 6 *Abyla haeckeli* Lens u. V. R. Fig. 7 *Abyla trigona* Q. u. G.



Fanny Moser del.

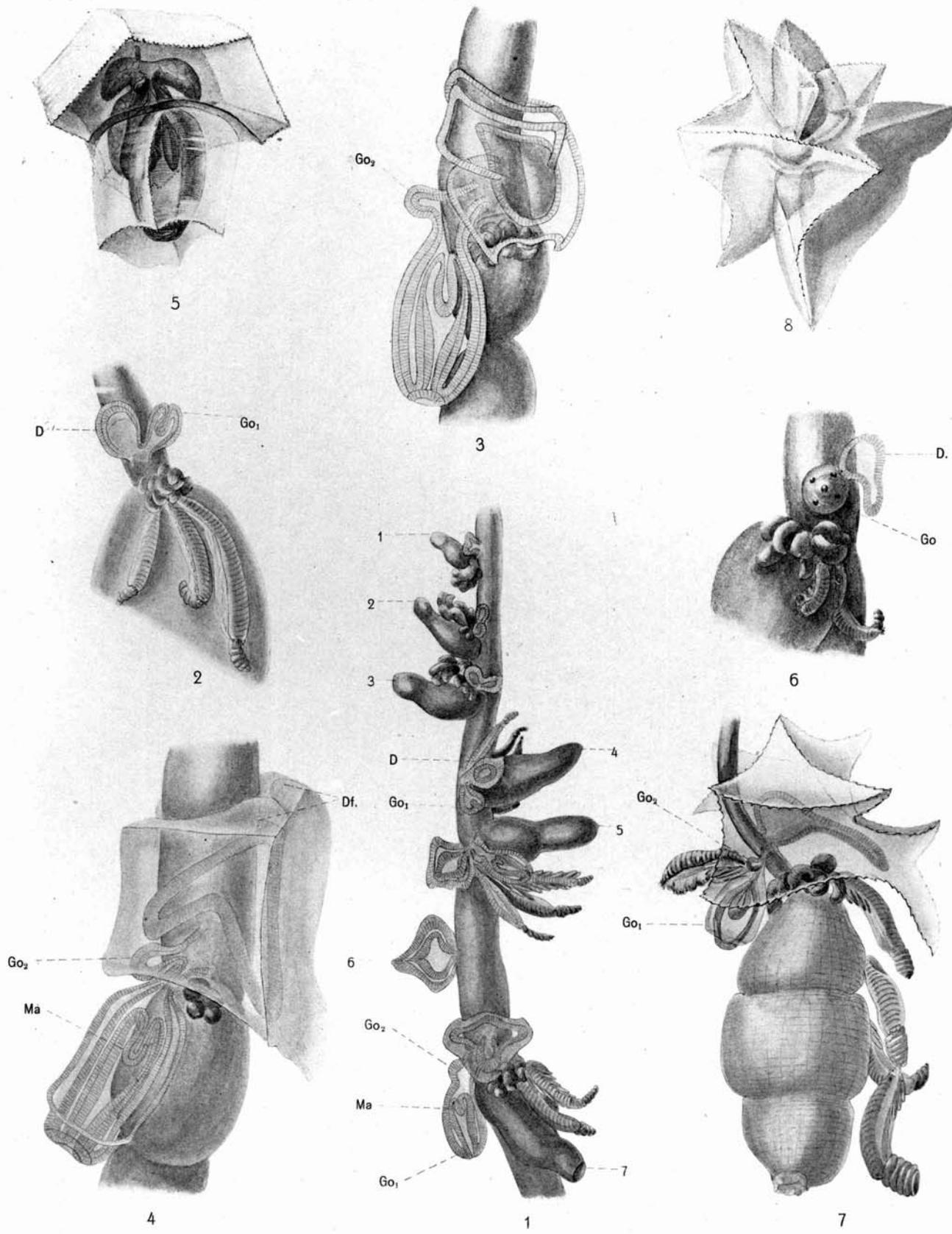
Fig. 1—2 *Abyla quadrata* sp. n. Fig. 3—9 *Abyla bicarinata* sp. n.



Fanny Moser del.

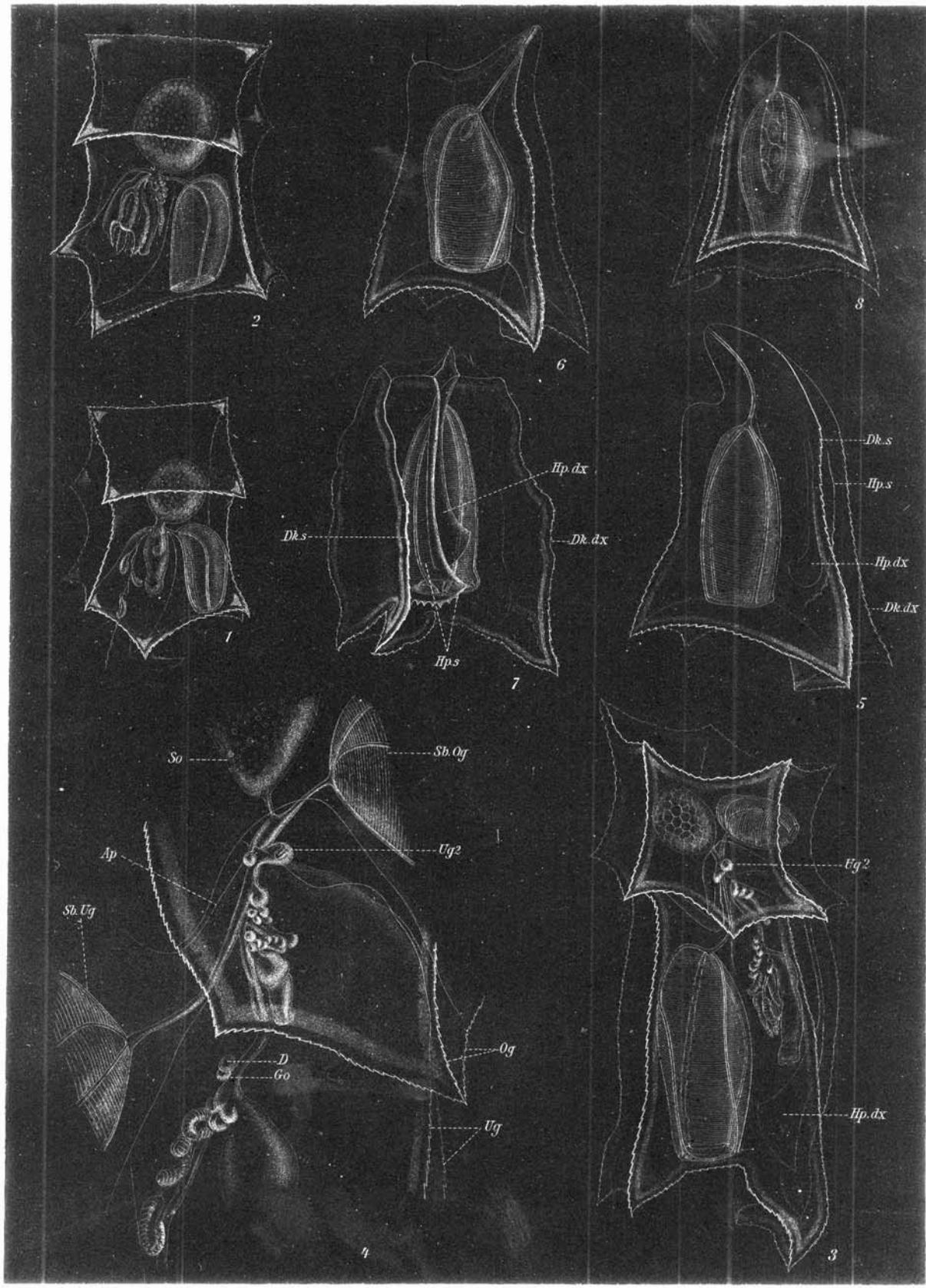
Fig. 1—4 *Abylopsis pentagona* Q. u. G. Fig. 5—6 *Abylopsis eschscholtzi* Huxley.

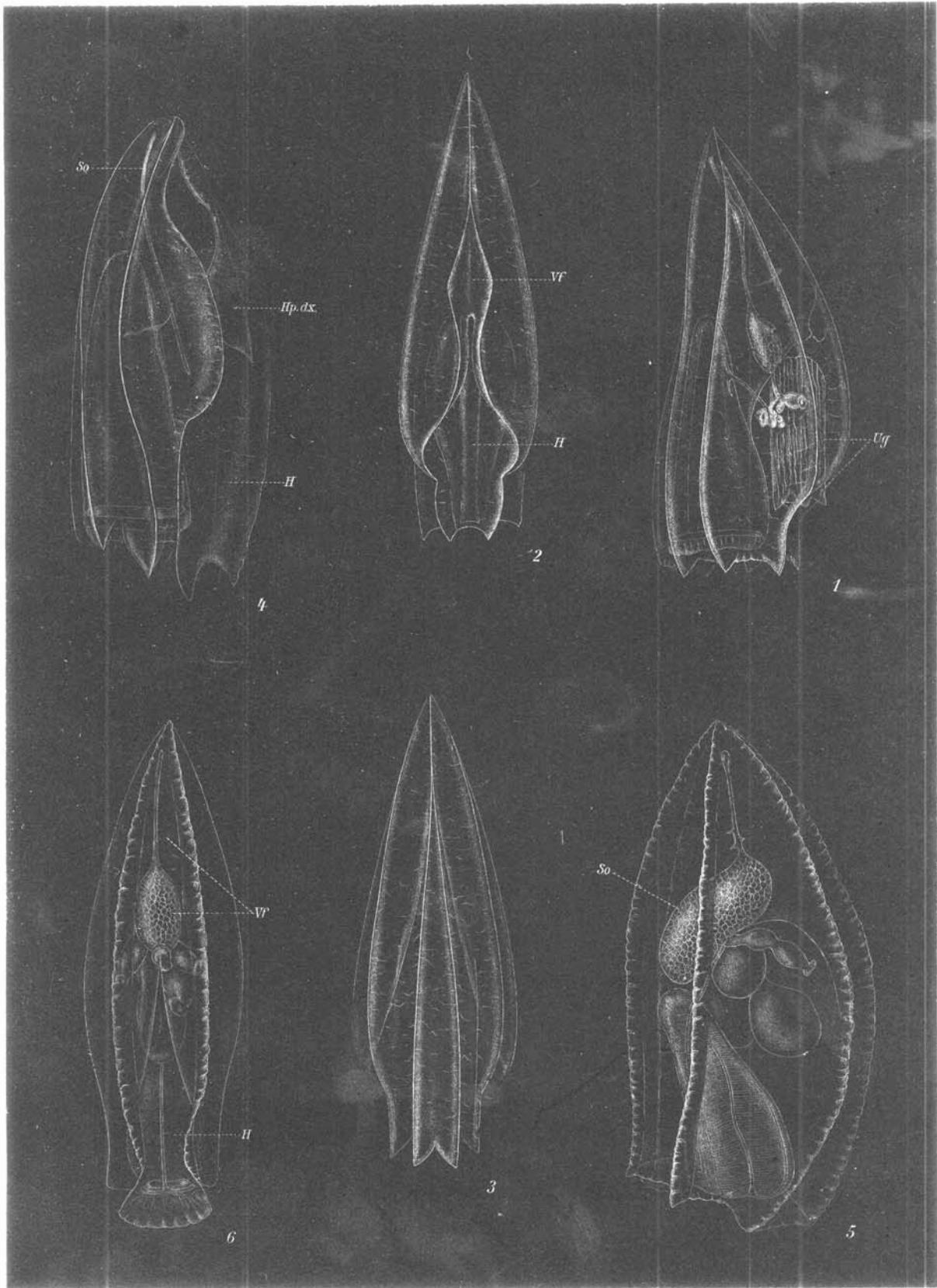
tetragona Otto 1823

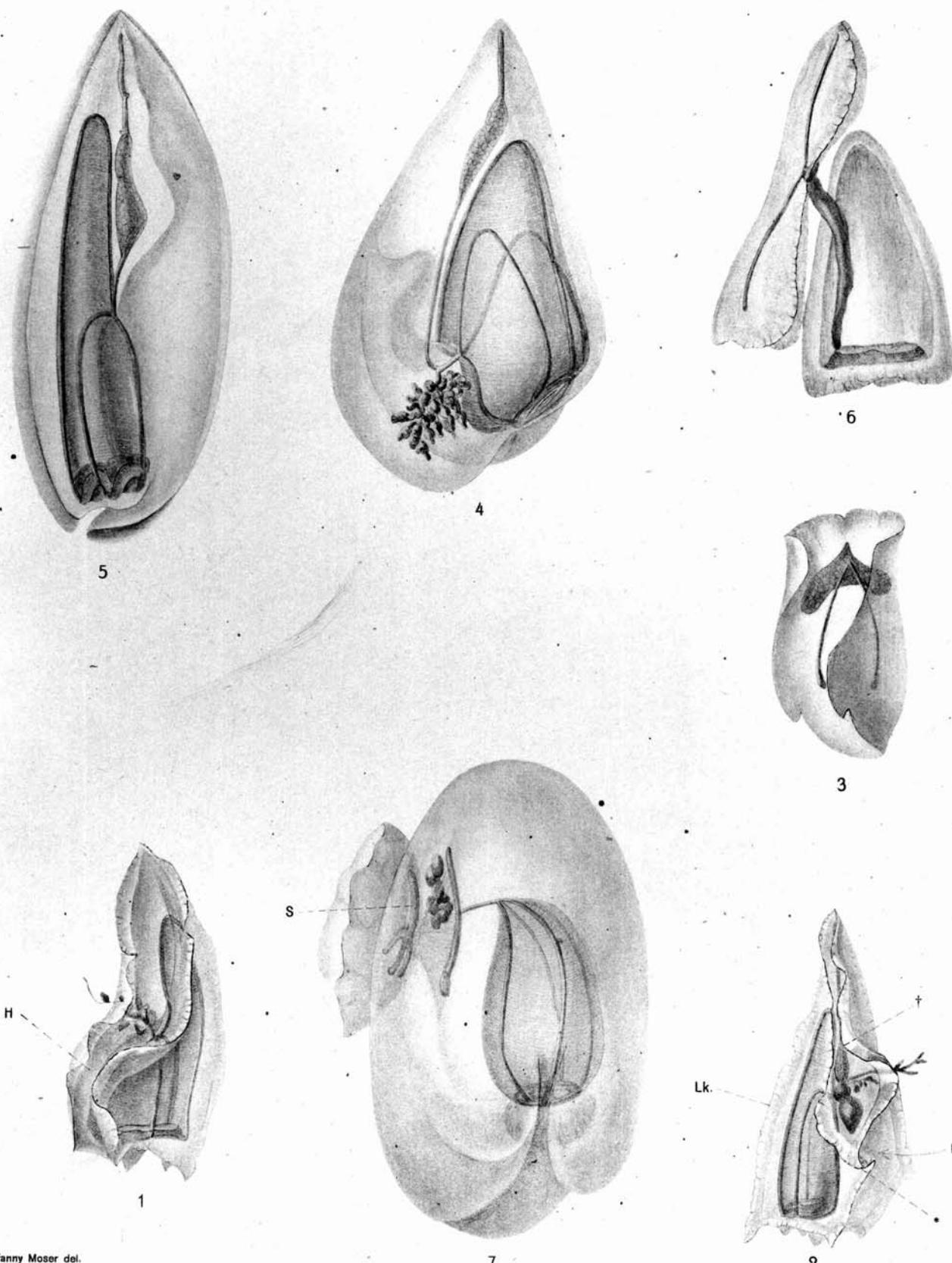


Fanny Moser del.

Fig. 1, 2 u. 5 *Abylopsis eschscholtzi* Huxley, 3—4 *Abylopsis pentagona* Q. u. G. Fig. 6—7 *Bassia bassensis* Huxley.
Fig. 8 *Cuboides vitreus* Huxley.

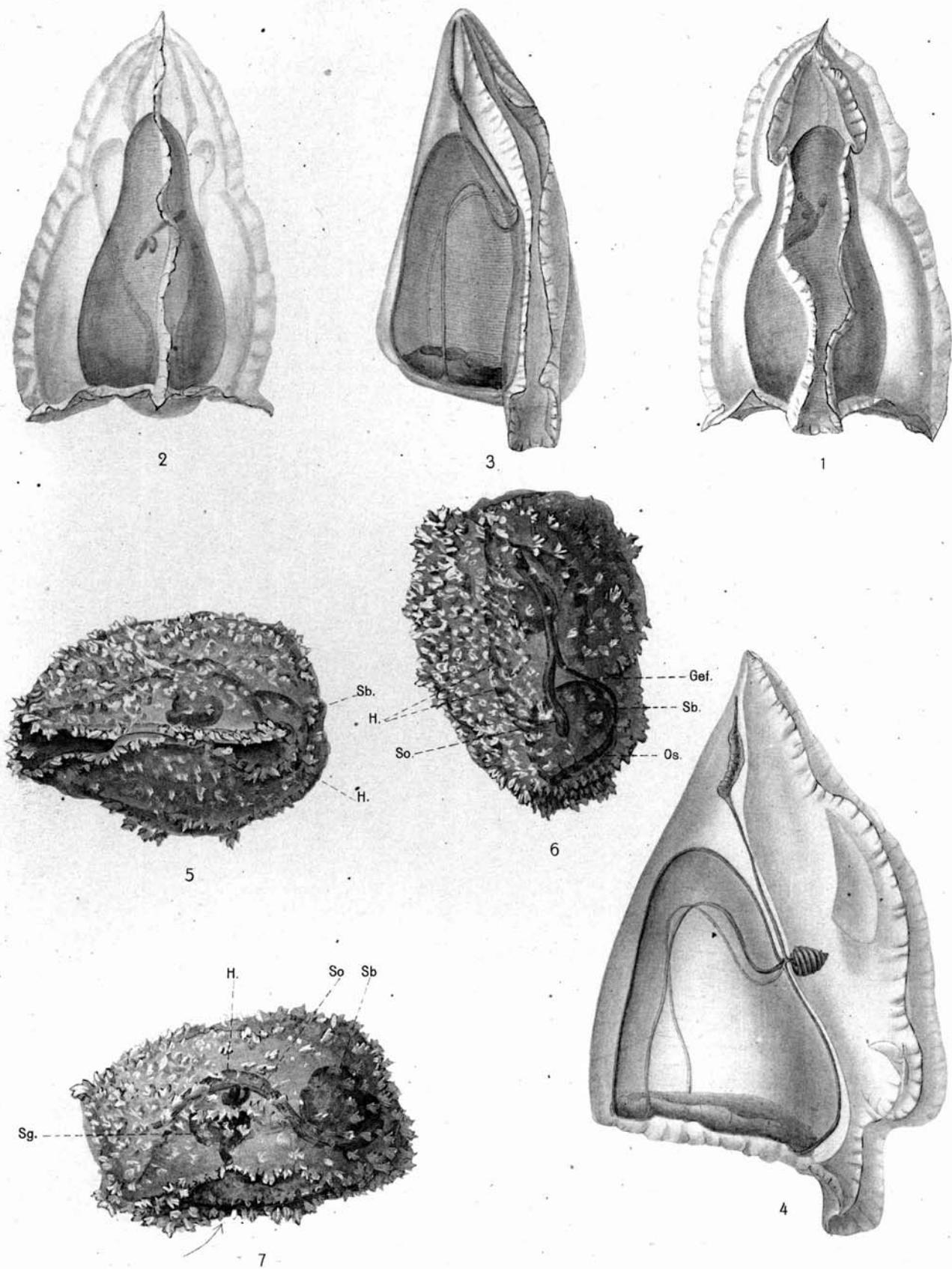






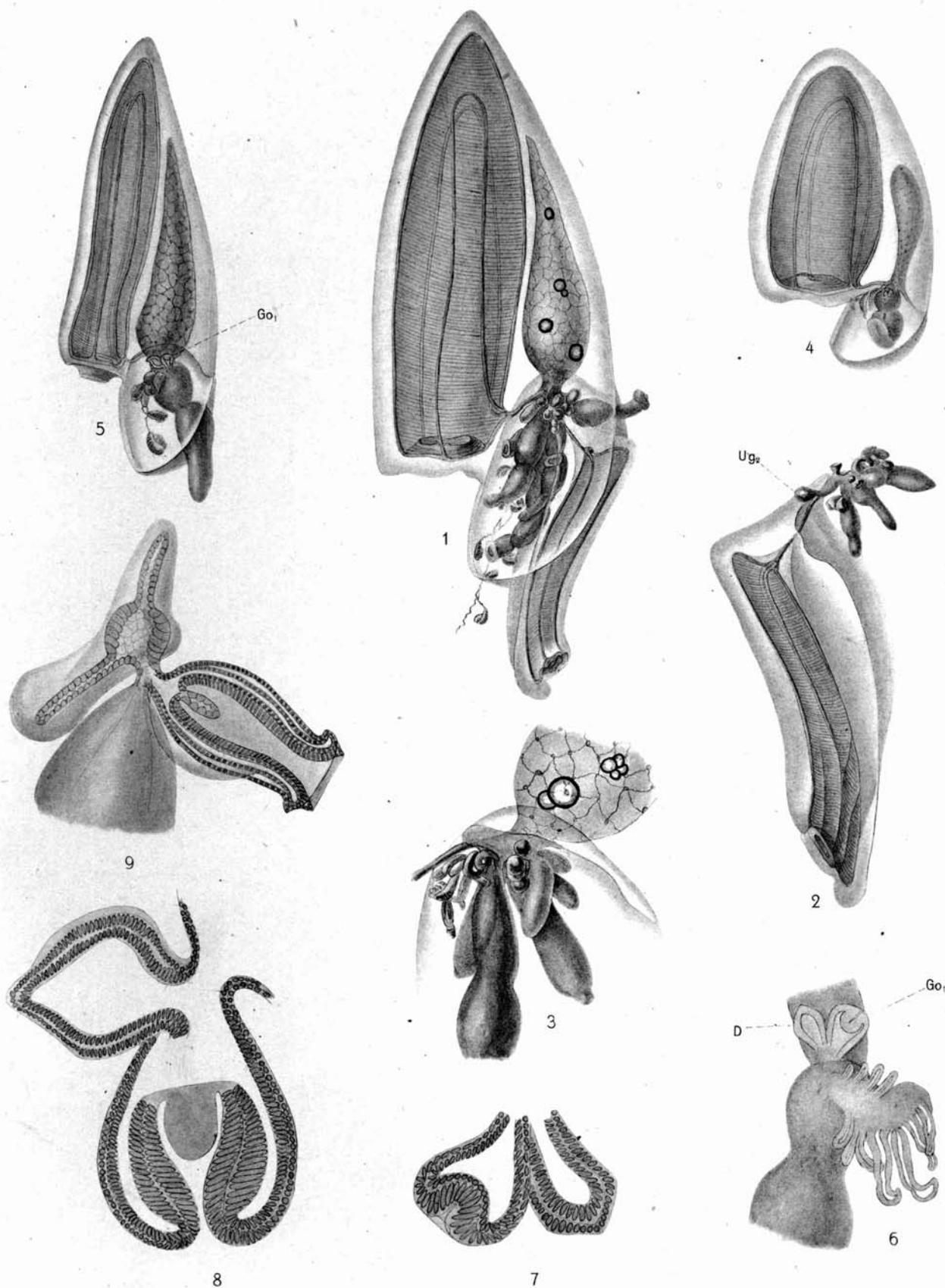
Fanny Moser del.

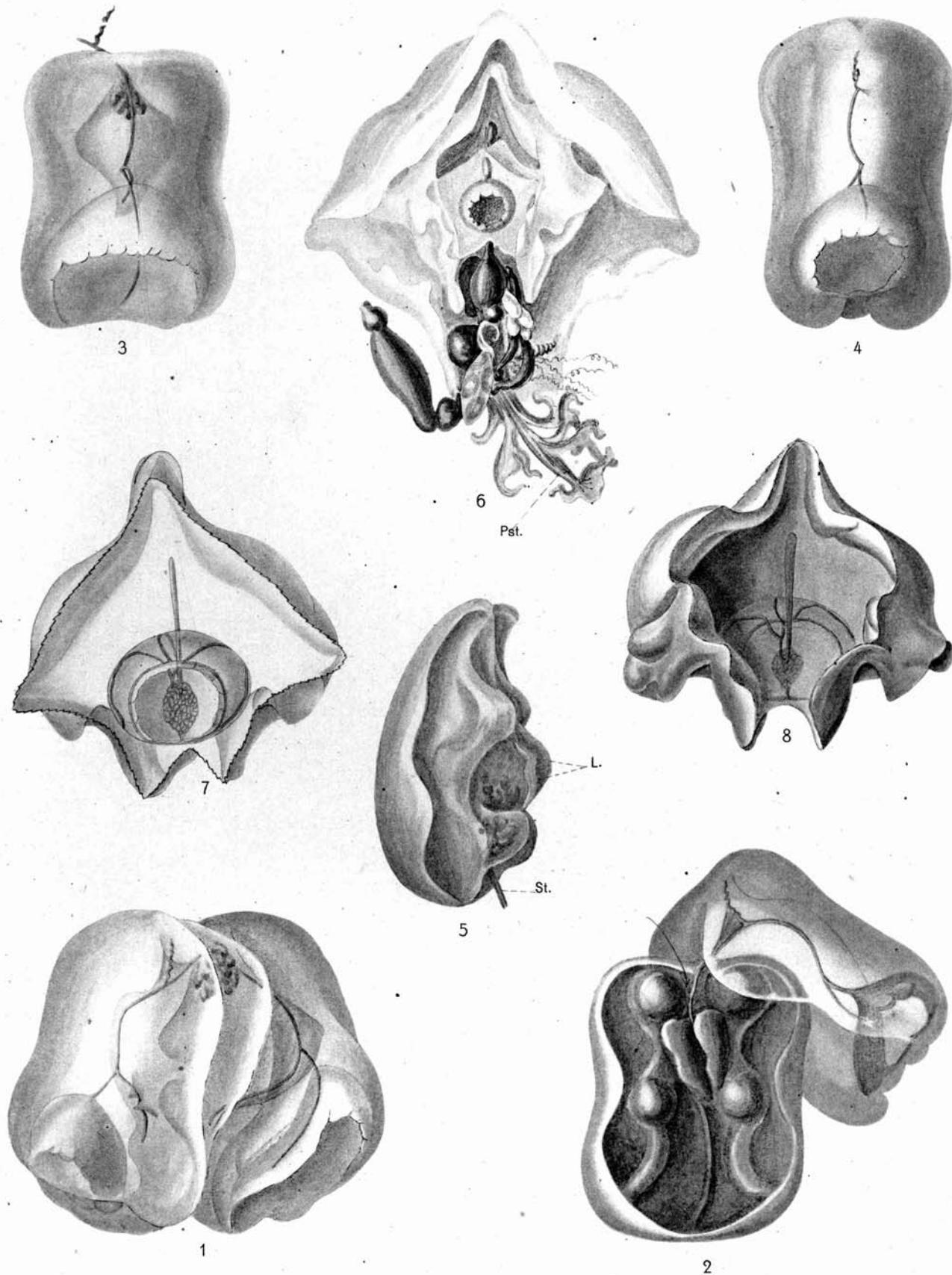
Fig. 1—2 *Chuniphyes multidentata* Lens u. V. R. Fig. 3 *Chuniphyes problematica*, sp. n.
 Fig. 4 *Clausophyes ovata* (Keferst. u. Ehl.). Fig. 5 *Cristallophytes amygdalina* sp. n.
 Fig. 6 *Eudoxia foliata* sp. n. Fig. 7 *Mitrophyes peltifera* Haeckel.



Fanny Moser del.

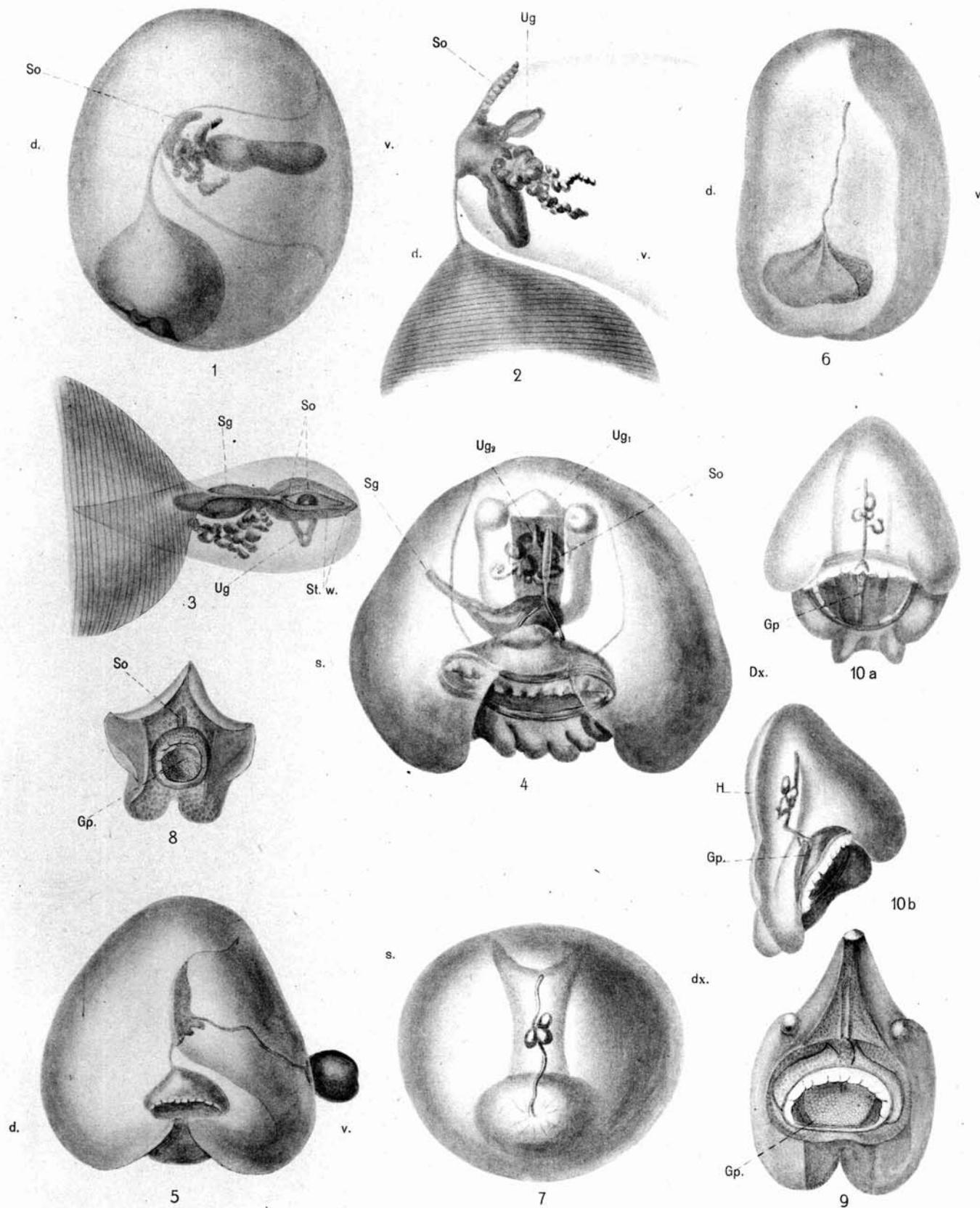
Fig. 1—2 *Chuniphyes problematica* sp. n. Fig. 3—4 *Clausophyes ovata* (Keferst. u. Ehl.).
Fig. 5—7 *Hippopodius* (?) *cuspitatus* sp. n.





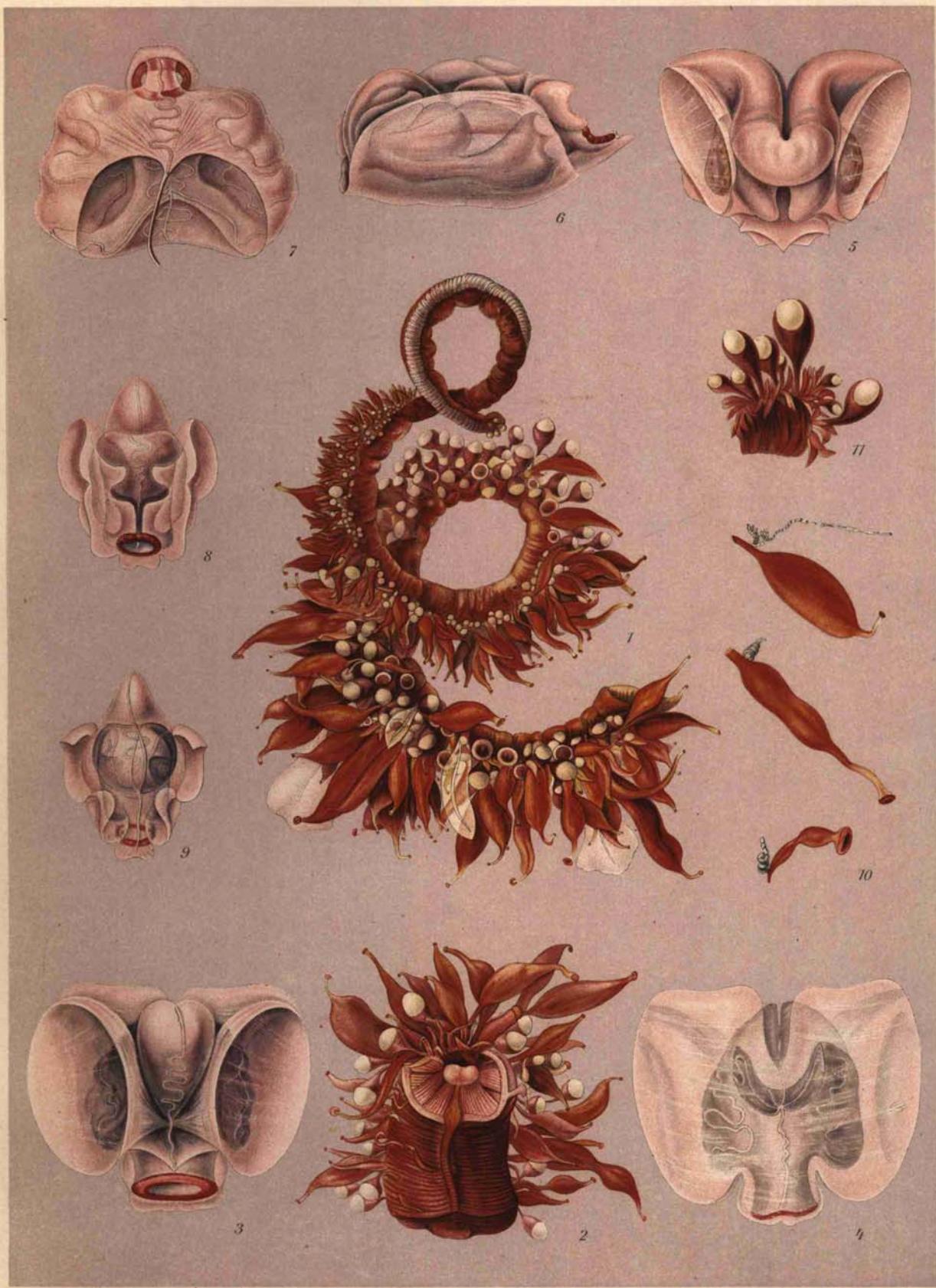
Fanny Moser del.

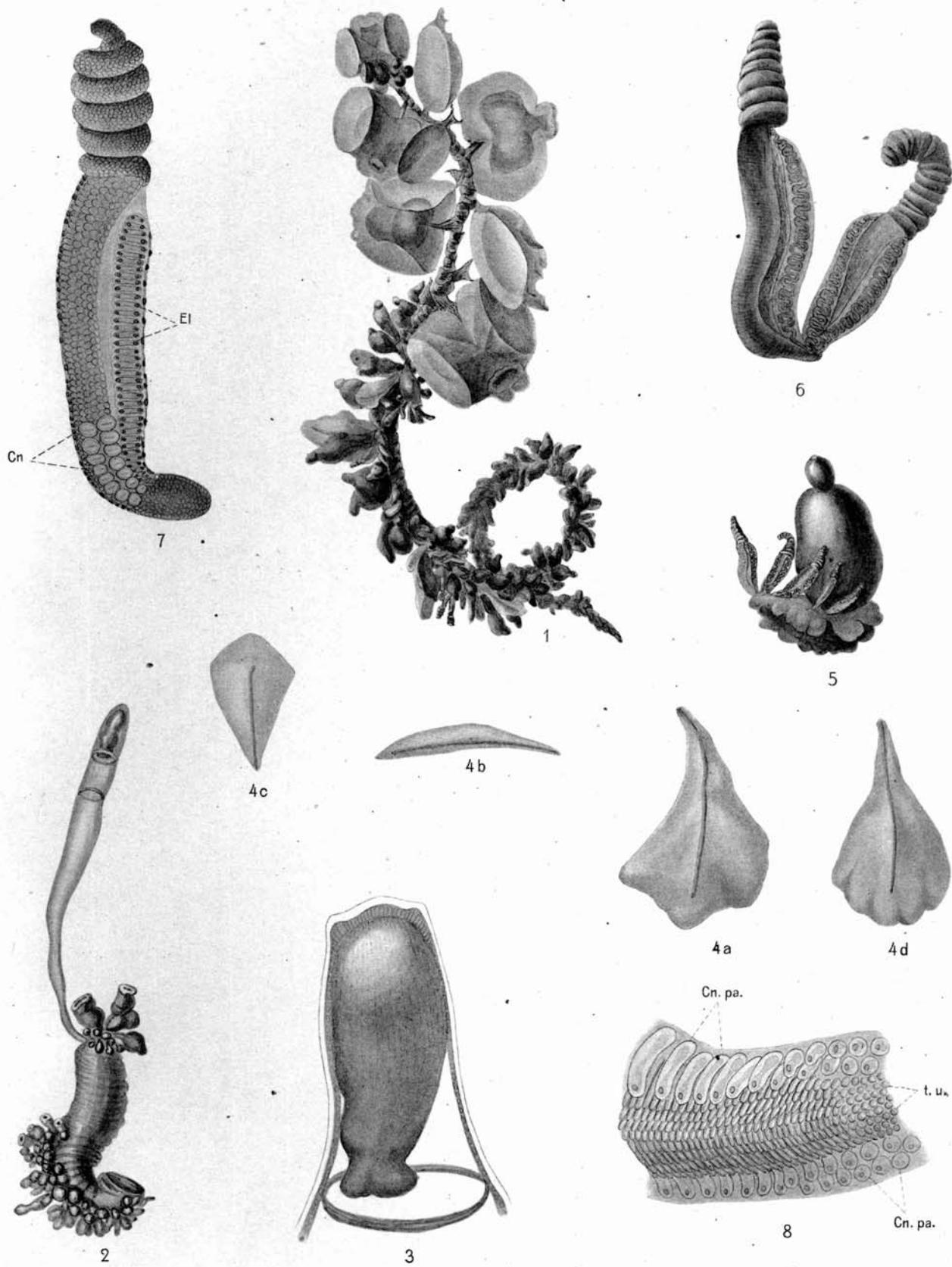
Fig. 1—5 *Praya tuberculata* sp. n. Fig. 6—8 *Hippopodius serratus* sp. n.



Fanny Moser del.

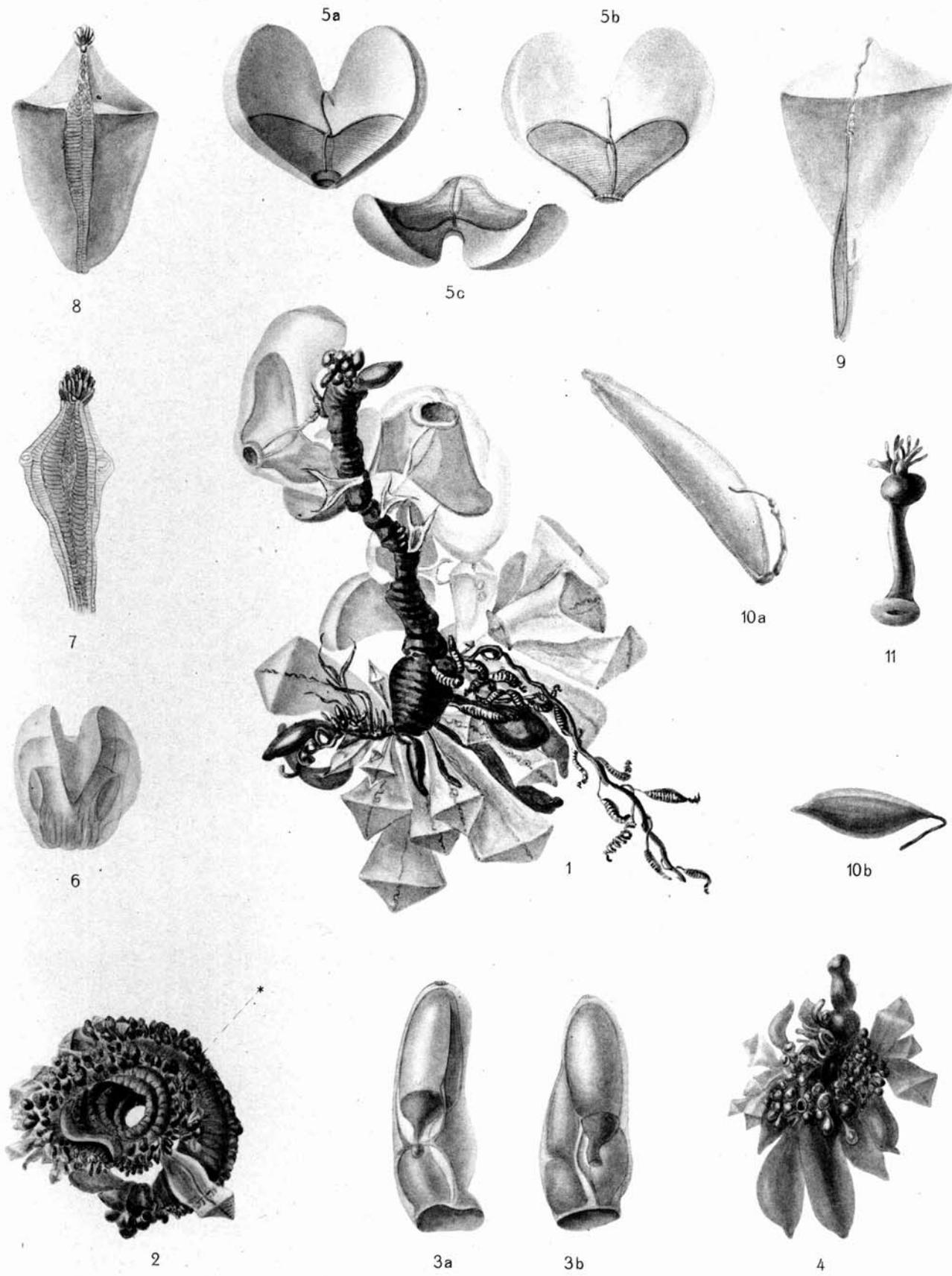
Fig. 1—3 *Hippopodius luteus* Q. u. G. Fig. 4—9 *Hippopodius serratus* sp. n. Fig. 10 Problematische Unterglocke.





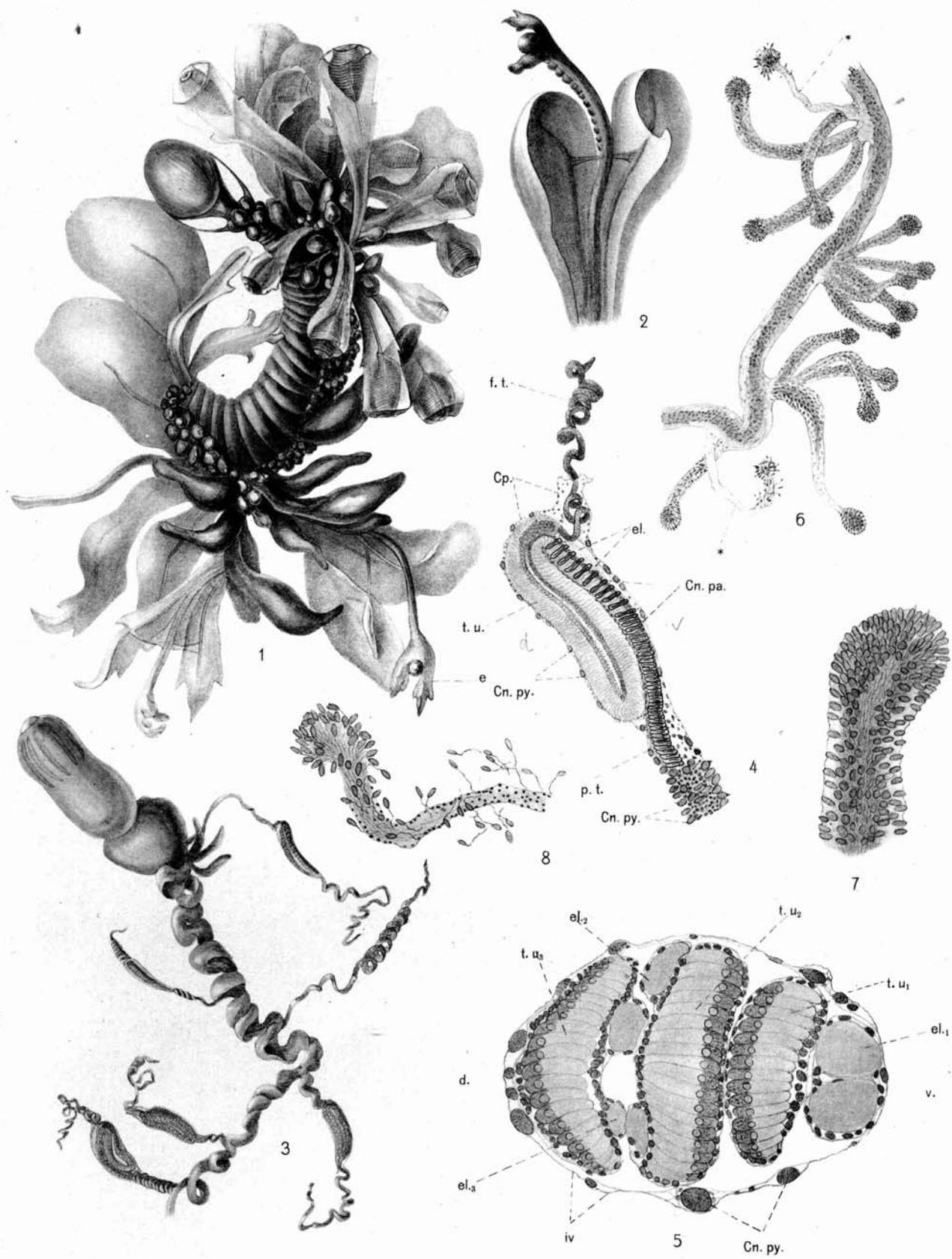
Fanny Moser del.

Fig. 1—7 *Pyrostephos vanhoffeni* sp. n. Fig. 8 *Stephanomia convoluta* sp. n.



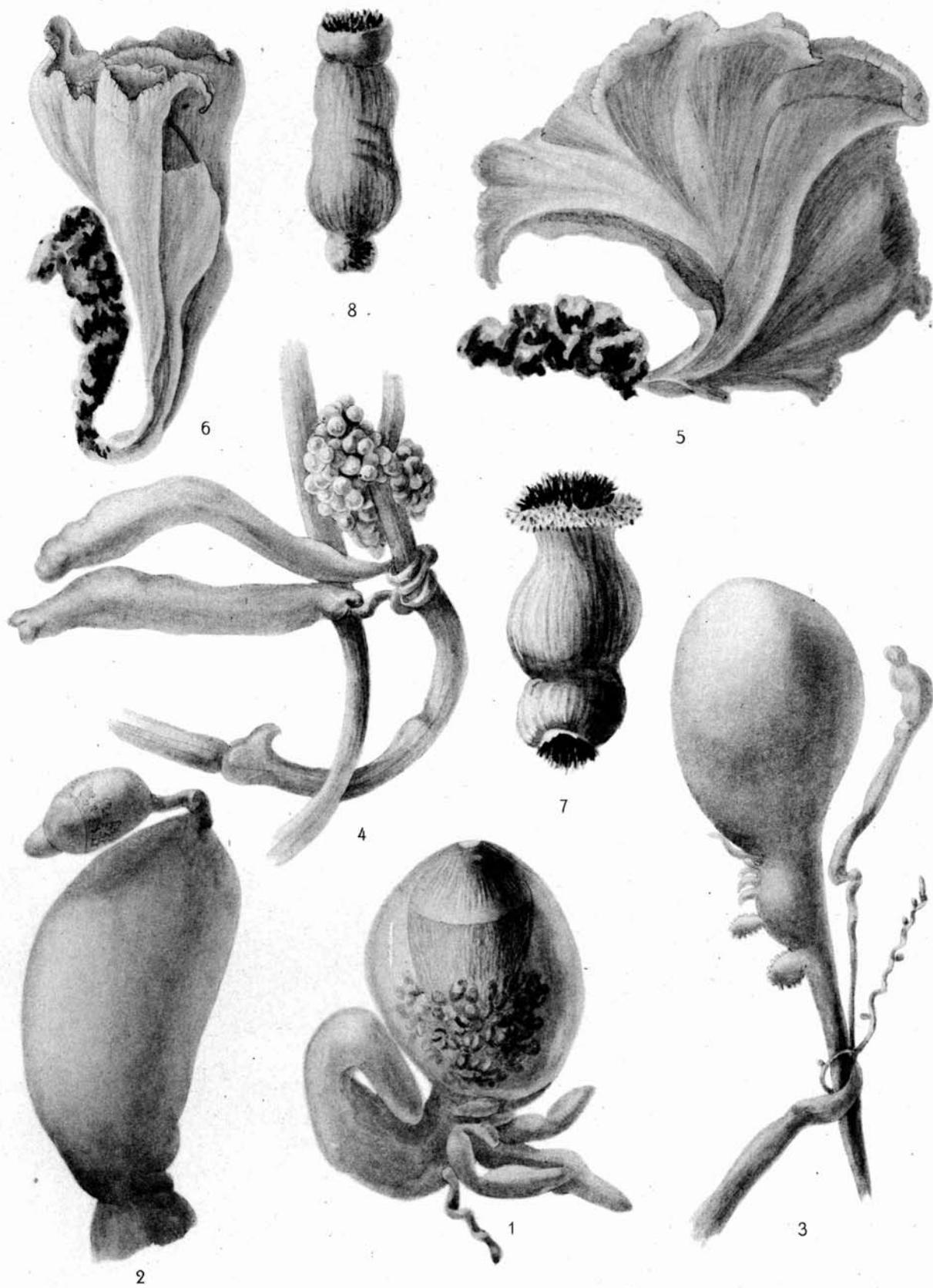
Fanny Moser del.

Stephanomia convoluta sp. n.



Fanny Moser del.

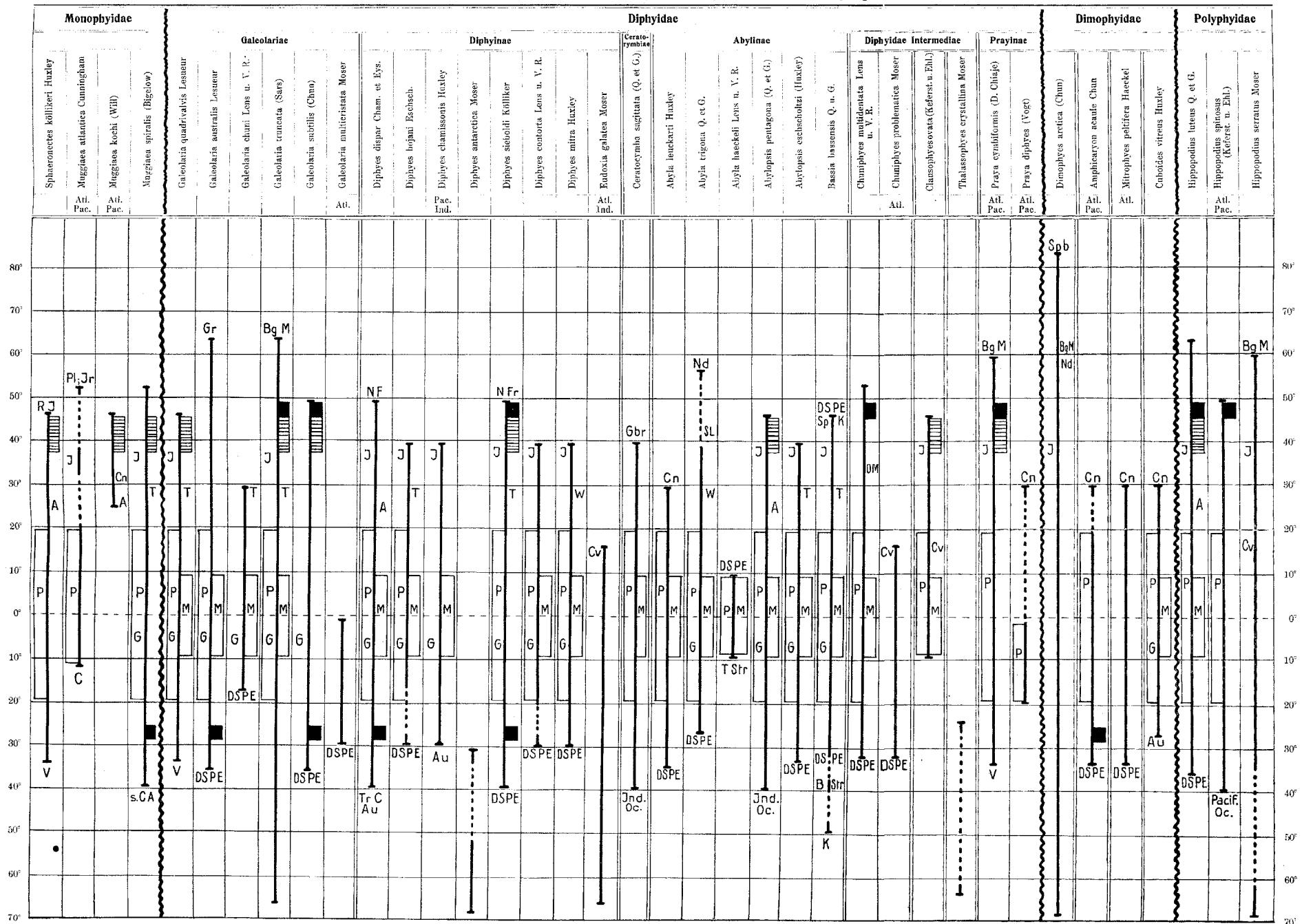
Fig. 1—2 *Forskalia thloides* Haeckel. Fig. 3—5 *Stephanomia convoluta* sp. n. Fig. 6—8 *Physonecta (?) digitata* sp. n.



Fanny Moser del.

Fig. 1 Larva Rhizoidarum. Fig. 2 Rhizophysa (?) tricornuta sp. n. Fig. 3—4 Rhizophysa (?) megalocystis sp. n.
Fig. 5—8 Erenna richardi Bedot.

Tabelle der horizontalen Verbreitung der hauptsächlichsten Calycoptophoren.



Zeichen- und Buchstabenklärung:

■ = Golf von Biscaya (n. des Äquator)

■ = Benguela-Strom (s. des Äquator)

■ = Mittelmeer

■ = Malayischer Archipel

■ = Östlicher tropischer Pacific
("Albatross")

■ = Ostküste von Nord-Amerika

■ = Australien

■ = Bering-Meer

■ = Bass-Straße

C = Callao

C = südl. Cap Aguilhas

Cn = Canaren

Cv = Capverden

DSPE = Deutsche Südpolar-Expedition
(d.h. nur von dieser Expedition gefunden)

G = Neu-Guinea (Westlicher tropischer Pacific)

G = Kerguelen

Gbr = Grönland

Gr = Nordsee

NF = Neu-Fundland

K = Sierra Leone

K = Spitzbergen

Nd = Ostchinesisches Meer

T = Tortugas (d.h. sonst nicht nachgewiesen an der Ostküste von Nord-Amerika)

PI = Plymouth

RJ = Rhode Island

T Str = Torres-Straße

V = Valparaíso

W = Westlicher Atlantic, aber nicht an der Ostküste von Nord-Amerika

Tr C = Tristan da Cunha

