

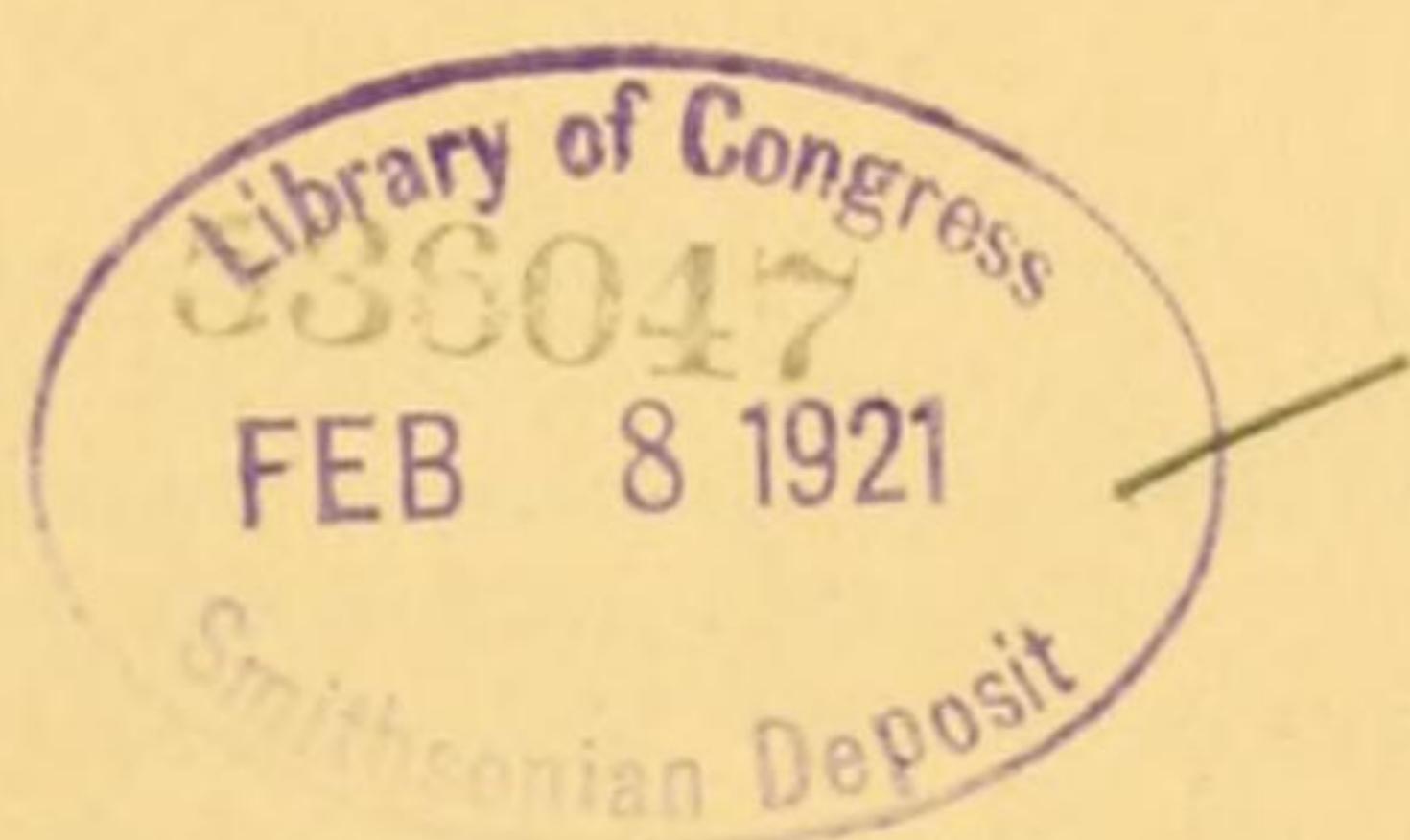
86  
302  
Pat 4

# SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN



JAHRGANG 1915

ERSTER HALBBAND. JANUAR BIS JUNI

STÜCK I—XXXIII MIT ZWEI TAFELN  
UND DEM VERZEICHNIS DER MITGLIEDER AM 1. JANUAR 1915

---

BERLIN 1915

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI GEORG REIMER

## Neue Beobachtungen über Siphonophoren.

Von Frau Dr. FANNY MOSER  
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. F. E. SCHULZE.)

Während eines längeren Aufenthalts an der Zoologischen Station in Neapel, Frühjahr 1914, den ich der Königlichen Akademie der Wissenschaften mit zu verdanken habe, konnte ich die, Frühjahr 1913 in Villefranche begonnenen Untersuchungen über Röhrenquallen fortsetzen. Über die wichtigeren Ergebnisse soll hier kurz berichtet werden, während die ausführliche Darstellung in einer Monographie der Siphonophoren des Mittelmeers erscheinen wird, die ich auf Wunsch der Station nach dem Tode CHUNS übernommen habe. Indem ich dankbar der vielfachen Unterstützung durch die Station, ihren Leiter wie ihre Mitarbeiter, namentlich Dr. CERUTTI gedenke, drängt es mich, zugleich dem Wunsche Ausdruck zu geben, daß es der Wissenschaft gelingen möge, diese Stätte fruchtbarster Arbeit durch alle Stürme hindurch zu retten und damit auch eine Dankespflicht gegen ihren Begründer zu erfüllen.

Das Wetter war auch dieses Frühjahr im allgemeinen ungünstig, März und April sturmisch und sehr kalt, so daß geschlechtsreife Tiere und Larven während dieser beiden Monate fast ganz fehlten und die Materialbeschaffung überhaupt auf große Schwierigkeiten stieß. Erst im Mai wurde es damit besser. Da das Jahr aber ein verhältnismäßig gutes Siphonophorenjahr war, im Gegensatz zu dem vergangenen, traten die meisten, bei Neapel vorkommenden Arten und teilweise sogar zahlreich auf, so daß das Ergebnis meiner Untersuchungen im ganzen recht befriedigend war. Nicht nur bekam ich die beiden primitivsten Siphonophoren: *Monophyes gracilis* und *Sphaeronectes Köllickeri* endlich zu sehen, sondern auch eine ganze Reihe anderer, mir noch unbekannter Arten. Unter diesen sind zu nennen:

1. die beiden selteneren *Forskalia* des Mittelmeeres — wodurch ich, im Anschluß an meine früheren Untersuchungen, die bei dieser Gattung herrschende Verwirrung aufklären und feststellen konnte, daß die drei, auch im Mittelmeer heimischen Arten nicht nur durch die Farbe, sondern

ebensosehr biologisch und morphologisch wohl unterschieden sind —, die für die Beurteilung der geographischen Verbreitung der betreffenden Arten von Bedeutung sind.

2. außer *Praya cymbiformis* auch die zweite Prayne des Mittelmeers: *Praya diphyes* (VOGT). Da beide, wie ich nunmehr feststellte, nicht nur nicht ähnlich sind, sondern im Gegenteil eine hochgradige Verschiedenheit aufweisen, ist es unzweifelhaft, daß die von BIGELOW im Golf von Biskaya, im östlichen tropischen und im nördlichen Pazifischen Ozean wie im Beringsmeer nachgewiesene und als *Rosacea plicata* bezeichnete Art tatsächlich nicht, wie er glaubt, mit letzterer, sondern mit ersterer identisch ist. So ist denn auch *Praya cymbiformis*, ähnlich wie *Dimophyes arctica*, eine kosmopolitische, gegen Temperatur unempfindliche Art. Von diesem Gesichtspunkt aus war ferner der Nachweis wichtig, daß

3. und 4. sowohl die »nordische« *Galeolaria truncata*, wie die »nordische« *Galeolaria australis* im Mittelmeer vorkommt und letztere oben-drein identisch ist mit der bisher problematischen *Diphyes turgida*;

5. stellte ich das Vorkommen von *Bassia bassensis* fest, wie letztes Jahr von *Agalma okeni*, die beide als tropische und daher im Mittelmeer fehlende Arten galten. Auch hieraus geht, im Anschluß an meine früheren Untersuchungen, hervor, daß eine Unterscheidung von tropischen und Warmwasserformen (CHUN, BIGELOW) ebensowenig möglich ist, wie von arktischen und nordischen Arten (RÖMER): es gibt nur Kaltwasser- und Warmwasserarten, außer den Arten der Tiefsee und den kosmopolitischen Arten. Unter letzteren allerdings sind die ganz unempfindlichen, auch im zirkumtropischen Warmwassergürtel an der Oberfläche vorkommenden Arten zu unterscheiden von den gegen Temperatur empfindlichen, die hier nur in der Tiefe gefunden werden. Zu letzteren gehört der neue *Hippopodius serratus* von der GAUSS-Expedition, der identisch ist mit BIGELOWS *Vogtia pentacanthus* aus dem Beringsmeer und im Mittelmeer einen nahen Verwandten hat: *Hippopodius* (*Vogtia*) *pentacanthus* (KÖLLIKER). Letzterer galt bisher als außerordentlich selten. Nunmehr hat sich aber

6. gezeigt, daß er bei Neapel zu den gemeinsten Arten gehört, allerdings nur in größeren Tiefen bis zu etwa 300 m hinauf vorkommt.

Als wichtigstes Ergebnis meines Aufenthaltes möchte ich weitere Beobachtungen über die Knospungsgesetze bei Calicophoren und Physophoren bezeichnen, die ein interessantes Licht werfen auf die gegenseitigen Beziehungen dieser beiden Gruppen, und ferner die Entdeckung neuer »Larven« von Calicophoren; über letztere soll unten ausführlicher berichtet werden. Züchtungsversuche sind dagegen leider auch diesmal alle fehlgeschlagen. Allerdings habe ich sie nur bei *H. hippo-*

*pus, D. Sieboldi* und *M. gracilis* vornehmen können, die offenbar hierfür ganz besonders ungünstig sind.

Eine Reihe von Experimenten wurden ferner vorgenommen zur Lösung der interessanten Frage, ob die erstaunliche Unempfindlichkeit mancher mariner Tiere, namentlich eines Teiles der Siphonophoren gegen Temperatur, die sich in ihrer horizontalen und vertikalen Verbreitung ausdrückt, nur eine spezifische oder auch eine individuelle ist, eine Frage, die bisher so gut wie ganz unbeachtet geblieben ist. Die betreffenden Versuche wurden bei *D. Sieboldi*, *H. hippocampus* und *Mg. spiralis* unter Siphonophoren ausgeführt, ferner auf Ctenophoren und Medusen ausgedehnt, soweit Material zu beschaffen war. Das Ergebnis war eine ganz erstaunliche Unempfindlichkeit selbst gegen die größten Temperaturunterschiede, die von den betreffenden Tieren überhaupt nicht beachtet zu werden schienen — eine auch physiologisch interessante Tatsache. Darin kann eine Bestätigung meiner Annahme gesehen werden, daß es bei der weiten Verbreitung der marinen Lebewelt im allgemeinen nicht zu einer Sonderung in Warmwasser- und Kaltwasserrassen gekommen ist. Meine Absicht, diese Experimente auch auf andere Gruppen auszudehnen, scheiterte teils an ihrer Umständlichkeit, teils an Mangel an Zeit und entsprechendem Material.

Zum Schluß möchte ich noch Regenerationsversuche bei Ctenophoren erwähnen, die unternommen wurden, um die aufsehenerregenden Angaben von MORTENSEN über eine erstaunliche Regenerationsfähigkeit bei dieser Gruppe nachzuprüfen. Das Resultat war ein durchaus negatives. Selbst der einfache Verschluß einer kleinen Wunde kam niemals zustande, geschweige denn die Regeneration irgendeines Organs, trotzdem vielfach die operierten Tiere 14 Tage und länger am Leben erhalten werden konnten, so z. B. *Beroe cucumis*. Zu dem gleichen Resultat kam später Prof. FISCHEL, Prag, wie ich ermächtigt bin, mitzuteilen; er konnte meine Ergebnisse nur bestätigen. Da an der Richtigkeit der Angaben von MORTENSEN nicht zu zweifeln ist, bleibt dieses negative Resultat vorläufig ganz rätselhaft; teilweise dürfte es mit der Temperatur zusammenhängen.

### Neue Larven und ihre Bedeutung.

Die brennendste Frage der Siphonophorenforschung ist jetzt die Frage, ob alle Calicophoren, wie von der einen Seite (CHUN u. a.) behauptet wird, eine hinfällige Larvenglocke zur Entwicklung bringen, mit Ausnahme der beiden primitiven Gattungen *Monophyes* und *Sphaeronectes* — oder ob diese Larvenglocke nur eine Ausnahme bildet, wie

von der anderen Seite (MOSER) angenommen, indem sie höchstens den primitiveren Arten, wie den Monophyiden und *Galeolaria*, zukommt, den höheren dagegen mit tiefem Hydröcium (*Diphyes*, *Abyla* usw.) fehlt, so daß sich deren definitive Oberglocke direkt aus dem Ei entwickelt. Im ersten Fall ist demnach die Primärglocke, wenn wir als solche ganz allgemein die aus dem Ei direkt entwickelte Glocke bezeichnen, stets eine hinfällige Larvenglocke, im zweiten Fall dagegen meist die definitive Oberglocke. Die Bedeutung dieser Frage geht schon aus der Tatsache hervor, daß ihre Lösung die Voraussetzung ist für die Lösung einer anderen wichtigen, aber ebenfalls strittigen Frage, nämlich ob die Pneumatophore der Physophoren homolog ist der Larvenglocke (CHUN u. a.) oder der definitiven Oberglocke (MOSER) der Calicophoren.

Der Nachweis einer Larvenglocke bei Calicophoren ist nicht einfach, erstens weil die Beobachtung der ersten Entwicklung mit außergewöhnlichen Schwierigkeiten verbunden ist, zweitens weil in bestimmten Fällen, so bei *Monophyes* und *Hippopodius*, die Deutung der Primärglocke, also der aus dem Ei direkt entwickelten Glocke, eine ganz verschiedene ist, infolge fundamentaler Meinungsverschiedenheiten über die morphologische Bedeutung der definitiven Hauptglocken überhaupt. Nach GEGENBAUR, CHUN u. a. sind nämlich alle definitiven Hauptglocken, also Ober- wie Unterglocken, genetisch gleichbedeutende, homologe Bildungen, da sie aus einem gemeinsamen Mutterboden auf der Dorsalseite des Stammes entspringen, also auf der entgegengesetzten Seite wie die Cormidien. Daraus folgt 1., daß die Opposition der Hauptglocken, der Ober- und Unterglocke, z. B. bei *Galeolaria* und *Diphyes*, eine sekundär erworbene ist, und zwar infolge nachträglicher Torsion des Stammes; 2. stellen die hufeisenförmigen Glocken von *H. hippocampus*, die sich nach CHUN aus einer gemeinsamen dorsalen Knospungszone entwickeln, Ober- und Unterglocken zugleich dar, und 3. ist die auf der ventralen Stammseite befindliche, also opponierte Primärglocke nicht mit diesen letzteren homolog, sondern etwas ganz anderes, nämlich eine Larvenglocke.

Nach meiner Auffassung dagegen sind die definitiven Hauptglocken nicht genetisch gleichbedeutende, homologe Bildungen, sondern entspringen aus zwei ganz verschiedenen Keimbezirken. Dementsprechend zerfallen sie in zwei scharf gesonderte Gruppen: 1. Unterglocken auf der Dorsalseite des Stammes, mit wenigen Ausnahmen (z. B. *Galeolaria*) immer in der Einzahl vorhanden; 2. Unterglocken, auf der Ventraleite des Stammes, die dort in geringerer oder größerer Anzahl aus einem gemeinsamen Mutterboden entspringen — und zwar direkt bei Physophoren, indem deren Ventralknospe, wie ich die Mutterknospe für die Unterglocken nenne, flächenhaft am Stamm

ausgebreitet ist, so daß alle Unterglocken an diesem selbst angeheftet sind, indirekt dagegen bei Calicophoren, indem die Ventralknospe in der ersten Unterglocke aufgeht und die folgenden Unterglocken dann jeweils am Stiele der vorhergehenden hervorsprossen; ihre Ventralknospe ist also gewissermaßen stielartig verlängert, ein prinzipiell sehr wichtiger Unterschied von den Physophoren, der bisher ganz übersehen wurde. Aus meiner Auffassung folgt dann 1., daß die Opposition der Hauptglocken, der Ober- und Unterglocke nicht erst nachträglich erworben wird, sondern Ausdruck ihres gegensätzlichen Ursprungs am Stamm ist; 2. daß die Larvenglocke genetisch und morphologisch ein Drittes ist und auf der gleichen Stammseite sitzt wie die Unterglocken, also der Oberglocke opponiert; 3. daß die hufeisenförmigen Glocken von *H. hippopus* unmöglich Ober- und Unterglocken zugleich sein können, da sie auch nach meinen Untersuchungen aus einem gemeinsamen Mutterboden entspringen. Da ich früher (GAUSS-Expedition) feststellte und nunmehr in Neapel bestätigt fand, daß dieser Mutterboden ein ventraler ist, sind diese Glocken lediglich Unterglocken und demzufolge die ihnen opponierte Primärglocke nicht eine Larvenglocke, sondern eine definitive Oberglocke.

Angesichts dieser weittragenden Meinungsverschiedenheiten hat jede neue Larve besondere Bedeutung, um so mehr, als unsere Kenntnisse über die erste Entwicklung der Calicophoren noch äußerst dürftig sind. Abgesehen von Abbildungen früherer Autoren, die eine verschiedene Deutung gefunden haben, und vom strittigen *H. hippopus*, ist der Nachweis einer Larvenglocke bis vor kurzem nur CHUN bei der Monophyide *Muggiaeae Kochi* geglückt. Neuerdings gelang nun seinem Schüler LOCHMANN die schwierige Züchtung von *Galeolaria quadrivalvis* (*G. aurantiaca*) bis zu einem fortgeschrittenen Stadium und damit der wertvolle Nachweis, daß diese Art ebenfalls eine Larvenglocke besitzt. Des weiteren fand er im Plankton eine sehr interessante Larve mit zwei opponierten Glocken, einer Larvenglocke und der definitiven Oberglocke. Nach letzterer identifizierte er diese Larve mit der von GEGENBAUR gezüchteten Larve von *D. Sieboldi* und hielt damit den Beweis für erbracht, daß auch die höheren Calicophoren eine Larvenglocke zur Entwicklung bringen. Demgegenüber ist zu bemerken, daß sich LOCHMANN doppelt irrt. Erstens hat GEGENBAUR gar nicht die Larve von *D. Sieboldi* gezüchtet — er glaubte dies nur am Anfang —, sondern, wie er nachträglich selbst wiederholt feststellte, von *G. (D.) turgida*, also von *G. australis*, da beide Arten, wie ich nunmehr nachwies, identisch sind. Zu dieser Art kann aber die LOCHMANNSCHE Larve keinesfalls gehören nach dem Bau ihrer definitiven Oberglocke. Zweitens kann sie aus dem gleichen Grunde auch nicht zu *D. Sieboldi* gehören;

namentlich ihr Hydröcium weist einen »gänzlich anderen« Bau auf, wie LOCHMANN selbst betont. Dagegen gehört sie gerade durch diesen abweichenden Bau unzweifelhaft zu der sehr ähnlichen *G. truncata*, die allerdings erst jetzt von mir im Mittelmeer nachgewiesen wurde. So hat denn LOCHMANN nur den allerdings sehr dankenswerten Beweis geliefert, daß zwei weitere primitive Calicophoren Larvenglocken zur Entwicklung bringen.

Ich selbst fand nun im Plankton außer Larven von *H. hippocampus* die noch unbekannten Larven von *H. pentacanthus*, und zwar in außerordentlicher Zahl und auf verschiedenen Entwicklungsstufen, und ferner die ebenfalls ganz unbekannten Larven von *Praya cymbiformis*, zwei Exemplare, also von einer der am höchsten stehenden Diphyiden.

Die Larven von *H. pentacanthus* hatten eine Primärglocke von 2—13 mm Länge, wie bei *H. hippocampus*. Deren Larvenglocken gleichen sich zudem außerordentlich; Hauptunterschied ist bei der ersteren das viel seichtere Hydröcium, das bei älteren Glocken mehr nur wie eine Delle aussieht. Die jüngsten Stadien von 2—5 mm entsprachen vollkommen den von mir entdeckten jüngsten Stadien von *H. hippocampus*, entsprechen also typischen »Einglockenstadien« von *Diphyes*, *Abyla* usw. (der Ausdruck wird von LOCHMANN nicht meiner Definition entsprechend gebraucht) — es fehlt also noch jede Anlage der ersten kantigen Glocke. Diese ist erst bei einem Stadium von etwa 6 mm gerade zu erkennen. Bei 7 mm ist bereits eine zweite kantige Glocke am Stil der ersten, also indirekt aus dem gleichen Mutterboden, hervorgesproßt, außerdem aber noch immer lediglich das Primärcormidium vorhanden. Bei 10 mm hat die erste kantige Glocke, ungeachtet ihrer Kleinheit, schon die definitive, charakteristische Form erreicht. Die gegenseitige Lage der Primärglocke, der beiden kantigen Glocken und des Primärcormidiums ist dabei von Anfang an durchaus so, wie ich sie bei *H. hippocampus* gefunden habe und daher auch bei *H. pentacanthus* die »Larvenglocke« tatsächlich die definitive Oberglocke, während die kantigen Glocken Unterglocken darstellen und ausschließlich diese.

Die beiden Larven von *Praya cymbiformis* waren schon recht weit entwickelt: bei der jüngeren hatte die Primärglocke eine Länge von 5.5 mm, bei der älteren von 13 mm; sie gleicht dabei auffallend der Primärglocke von *H. hippocampus*, damit zugleich aber auch ihren eigenen Hauptglocken, so daß zwischen allen drei Glocken nur minimale Unterschiede vorhanden sind. Beide Larven besaßen bereits einen relativ größeren Stamm, die jüngere dementsprechend außer dem Primärcormidium noch 3 Cormidien auf verschiedenen Entwicklungsstufen, die ältere ein ganzes Büschel mit teilweise schon funktionierenden,

größeren Gonophoren. Beide Larven besaßen ferner eine wohl entwickelte, der Primärglocke opponierte, definitive Hauptglocke, und zwar eine typische *Praya-cymbiformis*-Glocke, die bei der jüngeren Larve eine Länge von 1.5 mm hatte. Besonders wichtig für die ganze Beurteilung der morphologischen Verhältnisse von *Praya* ist nun, daß bei dieser jüngeren Larve am Stiel ihrer ersten definitiven Hauptglocke, und zwar auf dessen Ventralseite, eine größere Knospe für eine zweite Hauptglocke saß; diese war also indirekt aus dem gleichen Mutterboden hervorgesproßt. Bei der älteren Larve hatte die erste Hauptglocke eine Länge von 19 mm, so daß sie oben und unten weit aus der Primärglocke herausragte, während die Glockenknospe inzwischen ebenfalls zu einer typischen *Praya-cymbiformis*-Glocke von 6 mm Länge herangewachsen war; deren Lage war aber eine ganz andere wie vorher, indem sie sich im Hydröcium ihrer Mutterglocke offenbar inzwischen so gedreht hatte, daß sie nun umgekehrt wie früher auf der gleichen Seite wie die Primärglocke saß und damit wie diese der ersten definitiven Hauptglocke opponiert war. Somit ist die Opposition der beiden Hauptglocken von *Praya* eine sekundär durch Torsion erworbene. Durch diese Feststellung freue ich mich, eine Angabe CHUNS, deren Richtigkeit ich bezweifelt hatte, nunmehr bestätigen zu können. Allerdings sind die Schlüsse, die hieraus gezogen werden müssen, ganz andere wie bei CHUN, und zwar deshalb, weil beide Hauptglocken, wie sich nunmehr gezeigt hat, aus dem gleichen Mutterboden und ferner auf der entgegengesetzten Stammseite wie die Primärglocke entspringen; dementsprechend können sie ebensowenig wie bei *Hippopodius* Ober- und Unterglocke zugleich sein, sondern sind ebenfalls lediglich Unterglocken, den Unterglocken der übrigen Diphyiden homolog. Der Schluß ist zwingend nach ihrer Genese, daß die beiden charakteristischen Hauptglocken von *Praya* Unterglocken sind. Ebenso folgt, daß die opponierte Primärglocke wie bei *Hippopodius* nicht die Larvenglocke, sondern die definitive Oberglocke ist. Letztere fällt also bei *Praya* offenbar ebenfalls leicht ab im Gegensatz zu den übrigen Diphyiden, da die Kolonie meist nur mit Unterglocken angetroffen wird.

Die tiefe Kluft, die bisher einerseits die Diphyiden von den Polyphyiden, anderseits letztere von den Physophoren zu trennen schien, ist nunmehr durch diese Untersuchung wenigstens teilweise überbrückt und ziemlich kontinuierlich die Entwicklung von dem einen zu dem anderen klargelegt. Hier sei nun folgendes festgestellt.

Während die niedrigen Calicophoren (*Galeolaria*, *Diphyes*, *Abyla*) im Gegensatz zu den höheren (*Hippopodius*) gleichzeitig nur eine Unterglocke besitzen, indem die nachrückenden jüngeren Glocken sukzessive die älteren wegen Raummangels abstoßen, weist *Praya* deren immerhin

schon zwei auf, eine allerdings verschwindend kleine Zahl im Vergleich zu *Hippopodius*, vor allem aber zu Physophoren, wo unter Umständen mehrere Dutzend vorhanden sind. Diese zwei gleichzeitig vorhandenen Unterglocken sind bei *Praya*, im Gegensatz zu *Diphyes*, nur möglich: 1. durch eine stielartige Verlängerung der Knospungszone der Ventralknospe, ähnlich wie sie, nur in viel höherem Grade, bei *Hippopodius* erreicht wird; dessen charakteristischer »Pseudostamm« ist also in seinen ersten Anfängen schon bei *Praya* vorhanden; 2. durch die sekundär paarweise Opposition der Unterglocken, wie sie ebenfalls zum erstenmal bei *Praya* auftritt, während bei den niedrigen Diphyiden alle Unterglocken auf der gleichen Seite sitzen und nur der Oberglocke opponiert sind. Diese sekundäre Opposition hängt ihrerseits mit der stielartigen Verlängerung der Ventralknospe zusammen, durch die sie allein möglich wird. Die merkwürdigen, bisher ganz unverständlichen Verhältnisse am Stammfang von *Praya* und bei der Anheftung ihrer beiden Unterglocken, die eine auffallende Ähnlichkeit mit *Hippopodius* aufweist, finden hierdurch eine einfache und natürliche Erklärung. Eine weitere Stufe in der gleichen Richtung bildet dann jedenfalls die von CHUN entdeckte und schön beschriebene *Stephanophyes superba*, deren kranzförmig angeordnete vier Glocken offenbar auch Unterglocken und nur diese sind. Bei Physophoren erreicht dann diese Entwicklung ihren Höhepunkt, allerdings unter gewissen Modifikationen, der anderen Entwicklung ihrer Ventralknospe entsprechend; die Opposition ihrer Unterglocken kommt nämlich, nach meinen Untersuchungen in Villefranche und nunmehr auch in Neapel, im Gegensatz zu allen bisherigen Angaben entweder niemals oder höchstens als seltene Ausnahme durch Torsion des Stammes zustande.

Auch die Hinfälligkeit der definitiven Oberglocke (»Larvenglocke«) von *Praya* knüpft direkt an gewisse Verhältnisse an, einerseits bei den niedrigeren Diphyiden (*Abyla*), anderseits bei einem Teil der höheren Siphonophoren (*Hippopodius*, Physophoren), und stellt nur eine Stufe in der allgemeinen morphologischen und biologischen Rückbildung der Oberglocke bei letzteren dar, die Hand in Hand geht mit einer ausgesprochenen Höherentwicklung der Unterglocke, welche dement sprechend immer mehr die Funktionen der Oberglocke übernimmt. Ganz allgemein lassen sich bei Siphonophoren zwei Gruppen mit verschiedenen Entwicklungstendenzen feststellen, von den primitiven Galeolarien an aufwärts: bei der einen eine fortschreitende Ausbildung der Oberglocke, die allmählich zur mehr oder weniger vollständigen Unterdrückung der Unterglocke führt, wie ich sie schrittweise feststellen konnte bei *Dymophyes arctica*, *Amphicaryon acaule* und *Mitro-*

*physes peltifera* — bei der anderen eine fortschreitende Entwicklung der Unterglocke unter entsprechender Reduktion der Oberglocke, die immer mehr in ihrer Bedeutung für die Kolonie herabgedrückt wird, um nur in der Jugend eine ausschlaggebende Rolle, und zwar während des Einglockenstadiums, zu spielen, das offenbar ausnahmslos allen Calicophoren zukommt. Am ursprünglichsten sind auch hiernach die Monophyiden, indem sie als dauernde Einglockenstadien erscheinen, da ihre einzige Glocke, die Primärglocke, keinesfalls eine Larvenglocke sein kann, und zwar deshalb, weil sie, wie betont werden muß, dauernd auf der Dorsalseite des Stammes sitzt.

Bei der Umwandlung der Kolonie durch Reduktion der Oberglocke sind ebenfalls zwei Entwicklungswege zu erkennen: einerseits wird die Oberglocke allmählich so bedeutungslos, daß sie schließlich leicht abfällt (*Praya*, *Hippopodius*), anderseits wird sie zu einem unscheinbaren Anhang, der Pneumatophore, mit teilweise ganz neuen Funktionen (Physophoren). Nach meinen neuesten Untersuchungen ist sie nämlich bei zahlreichen Arbeiten in erster Linie ein, und zwar außerordentlich sensitivs Tastorgan. Umgekehrt erreichen hier die Unterglocken in jeder Beziehung ihre höchste Ausbildung, so daß die Oberglocke in ihrer ursprünglichen Form und Bedeutung ganz überflüssig wäre.

Ob die hier entwickelte Auffassung den Tatsachen in allen Punkten gerecht wird, kann erst die Zukunft lehren.

---