

SCYPHOMEDUSEN

VON

G. STIASNY (Leiden).

SCYPHOMEDUSEN

VON

G. STIASNY (Leiden).

ORDO CHARYBDEIDAE GEGENBAUR 1856

CUBOMEDUSAE HAECKEL 1879 — CHARYBDEIDEA POCHE 1914

FAMILIA CHARYBDEIDAE HAECKEL 1879.

Genus CHARYBDEA PER. und LES. 1809.

Charybdea spec.

Fig. 1-7.

Ein Exemplar, Manokwari (Neu Guinea), 9 u. 30, 10-III-1929.

Körper *eiförmig*, an der breitesten Stelle 20 mm breit, 23 mm hoch, mit *ziemlich tiefer Einsenkung am Apex* und seichter ringförmiger Einschnürung unterhalb desselben (Fig. 1). 4 flache *Eckpfeiler* in den Interradien. *Mesogloea* ziemlich dick, resistent, am Apex nur wenig stärker als an den Seiten. Oberfläche der *Exumbrella* glatt, ohne Nesselzellhäufchen. 4 interradiale *Pedalien* mit schmalen Stiel am Schirmrande entspringend, circa 8 mm lang, blattförmig verbreitert (3 mm breit), ohne Einschnürung an der Ursprungstelle, etwas asymmetrisch, Aussenrand stärker convex als Innenrand, mit glatter Aussenfläche. (Fig. 2, 3, 4.) Die 4 *Tentakel*, die am distalen Ende der *Pedalien* entspringen, sind ziemlich stark contrahiert und mit dicken Nesselringen besetzt, circa 5 mm lang. An denselben sitzen zahlreiche *secundäre Tentakelchen*. An 2 *Tentakeln* sind circa 8 solcher kleiner *Tentakelchen* von circa 1—2 mm Länge in 2 unregelmässigen Reihen, so dass die *Tentakelenden* wie gefiedert erscheinen. An den beiden anderen *Tentakeln* sind dieselben kürzer, fast stummelförmig und in einer unregelmässigen Reihe angeordnet. Die proximalen sind ganz kurz, die am meisten distal liegenden sind am längsten (Fig. 2—4).

Die 4 Sinnesnischen liegen perradial circa 5 mm weit vom Schirmrande

entfernt. Dieselben (Fig. 5) sind herzförmig mit langem Stiel. Die Spalte der Sinnesnischen ist tief und schmal und wird durch eine vom oberen Rande derselben vorspringende Squama rhopalaris und gegen den Schirmrand zu durch 2 rundliche durch einen tiefen Längsspalt getrennte Lämpchen geschlossen, ähnlich wie von mir bei *Charybdea alata* var. *moseri* (4, fig. 5, p. 37) abgebildet. Sinneskolben mit einem grossen und einem kleinen medianen Auge, einem Paar grösserer und einem Paar kleinerer Seitenaugen (Fig. 6).

Velarium circa 4 mm breit, kräftig, mit gut entwickelter Ringmuskulatur und 4 perradialen Frenulae. In jedem Quadranten 8 (4 Paar) Velarcanälchen,

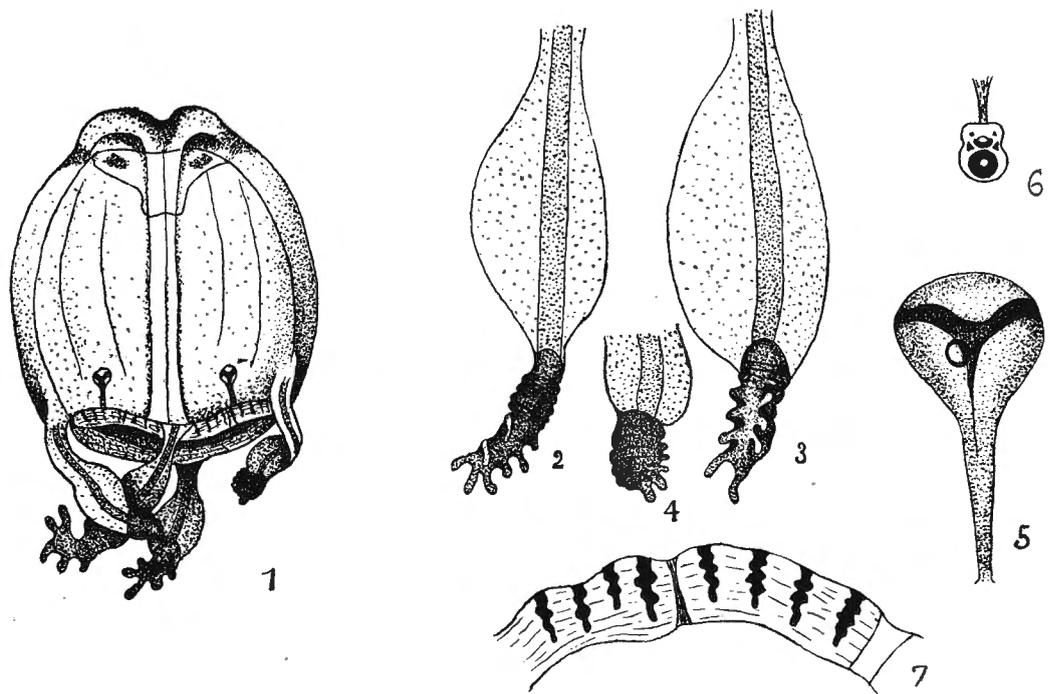


Fig. 1. — Skizze von *Charybdea* spec.

Fig. 2, 3, 4. — Pedalia mit primären Tentakeln und sekundären Tentakelchen.

Fig. 5. — Sinnesnische.

Fig. 6 — Sinneskolben.

Fig. 7. — Teil des Velariums mit Velarcanälen.

langgestreckt, von wechselnder Länge, unverzweigt, mit seitlichen rundlichen Vorwölbungen, nicht anastomosierend (Fig. 7).

Magen klein, flach, *Mesenterien* nicht beobachtet, *Phacellen* in den Magen-ecken horizontal in Büscheln. *Gonaden* nicht entwickelt. *Farbe* weisslich/gelblich, *Pigment* in den Sinneskolben rötlich braun.

In der Glockenhöhle sitzen zahlreiche rosa gefärbte grössere oder kleinere schlecht erhaltene Amphipoden.

Es ist sehr bedauerlich, dass von dieser Meduse nur ein einziges mässig erhaltenes Exemplar vorliegt, an dem sich nicht alle Merkmale feststellen lassen und das überdies noch nicht geschlechtsreif ist. Unsere Form steht jedenfalls der *Charybdea rastonii* Haacke aus demselben Verbreitungsgebiete nahe, unterscheidet sich jedoch von ihr durch einige wesentliche Merkmale.

Für die vorliegende Meduse ist charakteristisch: die Birnform, die 8-Zahl der nicht verästelten mit zahlreichen Vorwölbungen versehenen Velarcanäle, Hauptmerkmal jedoch vor allem die reihenweise, in 1 oder 2 Reihen, angeordneten sekundären Tentakelchen an den Haupttentakeln, wie sie bisher bei keiner anderen Charybdeide, die alle einfache Tentakeln besitzen, nachgewiesen sind. Schon auf Grund dieses einen Merkmals könnte ein neues Genus aufgestellt werden. Ich halte es jedoch nicht für angebracht, die Anzahl unsicherer Species, geschweige denn Genera, auf Grund eines einzigen, mässig erhaltenen Exemplares, das geschont werden musste, durch Aufstellung einer neuen Species zu vergrössern.

Genus **TAMOYA** FRITZ MÜLLER 1859.

Tamoya alata REYNAUD ?

Zwei schlecht erhaltene, stark beschädigte Exemplare, Manokwari (Neu Guinea), 9 u. 30, 10-III-1929.

Eine sichere Bestimmung dieser beiden Exemplare ist kaum möglich. Die cylindrische Form (55 mm Höhe, bei 20 mm Breite), schwach ausgebildete Sculptur der Exumbrella, der verhältnissmässig grosse Magen (?) würden auf das Genus *Tamoya* schliessen lassen. Feststellung, ob Mesenterien anwesend sind, war durch den Erhaltungszustand der sehr hinfälligen Exemplare nicht möglich. Gonaden wohl entwickelt, blattförmig, fast glatt, an den Rändern schwach gefaltet. Vertikale Stellung der Filamentgruppen nicht mit Sicherheit feststellbar.

Die vorliegenden Exemplare sind höchstwahrscheinlich identisch mit *Charybdea (Tamoya) alata* Reynaud aus dem tropischen Pacific.

Die Familie der Charybdeiden bietet unter den Cubomedusen bei der Bestimmung fast stets die grössten Schwierigkeiten. Sie werden zumeist nur in einzelnen Exemplaren mehr oder minder beschädigt, in stark geschrumpftem oder überhaupt schlechtem Erhaltungszustande, auch ganz ohne innere Organe erbeutet. Das ist auch die Ursache, warum so viele Formen von verschiedenen

Fundorten und verschiedenartige Entwicklungsstadien ein und derselben Form als neue Species beschrieben wurden, wodurch die Systematik dieser Gruppe durch einen Ballast ungenau oder unvollständig beschriebener Formen beschwert ist.

Besonders schwierig ist die Unterscheidung der Genera *Charybdea* und *Tamoya*. (Vom Genus *Tripedalia*, das an den Pedaliengruppen — nicht Tentakelgruppen (Krumbach) — leicht erkennbar ist — können wir hier absehen.) Ueber die Unterschiede beider Genera ist bereits viel discutiert worden. (Vergl. meine Mitteilung [4]). Claus, Fewkes, Mayer und ich sind für eine Vereinigung beider Genera eingetreten, Haeckel und neuerdings Uchida halten an der Trennung fest. Der Grund für diese Meinungsverschiedenheit ist darin zu suchen, dass sich an dem meist schlecht erhaltenen Material die Gattungsmerkmale oft zum Teil überhaupt nicht, zum Teil nicht rein nachweisen lassen, indem manche Objekte Merkmale beider Gattungen vereinigen, auch weil manche der alten Typen Exemplare Haeckels verloren gegangen sind und nicht nachuntersucht werden können. Ferner erweisen sich manche Merkmale wie Form und Grösse der Pedalia als ungemein variabel. Endlich sind bei Jugendstadien wichtige Unterschiede wie Mesenterien, Gonaden, Phacellen noch nicht mit einiger Sicherheit feststellbar.

Doch scheint langsam Klärung in diese Unsicherheit zu kommen.

Ich habe bei früherer Gelegenheit (4, p. 49) im Anschlusse an Haeckel die Unterschiede beider Genera in folgender Differentialtabelle zusammengestellt :

	Charybdea.	Tamoya.
Magen	flach, klein	gross, weit
Mesenterien	fehlen	als breite Bänder ausgebildet.
Phacellen	horizontale Fadenbüschel in den Magenecken.	vertikale interradiale Fadenreihen längs der Magenseiten.

Nach Uchida (9), der meine Mitteilung (4) offenbar nicht kannte, stellen sich die Unterschiede folgendermassen dar.

	Charybdea.	Tamoya.
Mesenterien	fehlen	vorhanden
Sinnesnischen	flach	tief
Apicale Mesogloea	verdickt	nicht verdickt
Sculptur der Exumbrella	4 Eckpfeiler	fehlt.

Wie man sieht, legt Uchida geringen Wert auf Form und Grösse des Magens, die er jedoch trotzdem in seinen Genusdiagnosen berücksichtigt, und der Phacellen, bringt aber neue Merkmale bei.

Da ich in einer späteren Mitteilung (6) von meiner ursprünglichen Auffassung (4) abgegangen bin und es nicht für ausgeschlossen erklärt habe, dass alle grossen Formen dem Genus *Tamoya*, die kleineren dem Genus *Charybdea* angehören, während ich früher für die Vereinigung beider Genera mit 2 Species eingetreten bin, nehme ich die Gelegenheit wahr, um die Frage nochmals zu discutieren.

Ich möchte nunmehr auf Grund der inzwischen gewonnenen Erfahrung *gleichfalls für eine Trennung beider Genera eintreten*. Zuvor möchte ich ganz kurz einige Worte über die hauptsächlichsten Merkmale sagen. Es haben nämlich einige früher weniger beachtete Kernzeichen (Grösse, Habitus, Sculptur, Sinnsnische) an Bedeutung gewonnen, während anderseits von Uchida, einem früher stets als wichtig anerkannten Unterschiede (Phacellen) grössere Bedeutung abgesprochen wird.

Grösse : Auf die Wichtigkeit dieses Merkmals habe ich schon wiederholt hingewiesen (4, 7). Alle kleinen Formen, die auch im erwachsenen Zustande klein bleiben, rechne ich im Anschlusse an meine früheren Ausführungen zu *Charybdea*, alle grossen zum Genus *Tamoya*. Schwierig ist dabei, die Grenze zu ziehen. Als maximale Grösse für *Charybdea* wird man wohl 50—60 mm Höhe annehmen können, während *Tamoya* eine Grösse von 250 mm und mehr erreicht. Dieser Unterschied kommt natürlich nur für geschlechtsreife Tiere in Betracht.

Die *Körperform* ist bei *Charybdea* mehr oder minder würfelförmig, cubisch, die Breite \pm gleich der Höhe, während bei *Tamoya* Glocken- oder Cylindrerform mit starken Ueberwiegen der Längsachse zu finden ist.

Die Sculptur der Exumbrella. Nach Uchida wären die Eckpfeiler ein brauchbares Merkmal, sie sind nach ihm bei *Charybdea* vorhanden, fehlen dagegen bei *Tamoya*. Im allgemeinen mag das richtig sein, die Sculptur bei *Tamoya* in den meisten Fällen schwächer ausgebildet sein, die Eckpfeiler mögen meist nicht so stark hervortreten. Ich konnte jedoch gut entwickelte Eckpfeiler bei *Tamoya bursaria* (vergl. meine Abb. fig. 6, 4) nachweisen. Der Unterschied der Sculptur ist nicht sehr verlässlich.

Die Dicke der Mesogloea am Apex scheint mir gleichfalls sehr schwankend. Bei zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren von *Charybdea xaymacana* Co-nant ist die Mesogloea am Apex bald verdickt, bald nicht. Mayer (3) bildet diese Form auf Taf. 56 Figur 7 gleichfalls mit dünner apicaler Mesogloea ab. Die von mir (6) neu beschriebene *Charybdea sivickisi* von den Philippinen hat gleichfalls dünne apikale Mesogloea am Apex. (Fig. 1.)

Die Pedalien sind für eine Genusdiagnose kaum verwendbar. Form und Grösse verändert sich nicht nur in verschiedenen Entwicklungsstadien derselben Art, sondern scheint auch bei adulten Exemplaren sehr variabel. Immerhin kommen sie für die Species-Unterscheidung in Betracht. (Einschnürung an der Basis, radiale grössere und kleinere Flügelansätze, Länge, etc.).

Die *Tentakel* sind stets einfach. Die oben beschriebene *Charybdea*-Species, mit secundären Tentakelchen, ist ein besonderer Ausnahmefall von der allgemeinen Regel und vielleicht als Anomalie zu betrachten.

Auf die Bedeutung der *Sinnesnischen* habe ich schon vor Uchida hingewiesen (4, p. 51). Leider sind nur in wenigen Fällen die Beschreibungen und Abbildungen deutlich genug, um ein sicheres Urteil fällen zu können. Die Unterscheidung Uchidas in « sensory niches shallow with a triangular roof » bei *Charybdea* (8, p. 156) und « deep and pitlike » bei *Tamoya* (p. 172) scheint mir nicht genug fundiert. So haben *Charybdea rastonii* und *sivickisi* (6, fig. 4) zweifellos tiefe Sinnesnischen, *xaymacana* dagegen mehr flache (4, fig. 2). Sehr wahrscheinlich wird sich die Sinnesnische als spezifisches Merkmal verwenden lassen, als Genusmerkmal wohl kaum. Der *Sinneskolben* scheint in den meisten Fällen denselben Bau zu haben.

Die *Velarcanäle*. Ihre Form und Zahl verändert sich im Laufe der Entwicklung und ist sehr variabel beim *adulten* Tier. Der einfachere oder compliciertere Bau, Verästelung, Anastomosenbildung, Zahl, liefern immerhin brauchbare Unterschiede für die Species. Im allgemeinen scheinen sie jedoch bei den Angehörigen des Genus *Tamoya* stets stärker verästelt, überhaupt complicierter gebaut zu sein. Das *Velarium* springt stets als ein breites Diaphragma vertikal zur Längsachse und zum Schirmrand vor. Auffallenderweise bildet Uchida (9, fig 81, p. 173) *Tamoya alata* mit herabhängendem, parallel zur Längsachse orientiertem Velarium ab, ein Verhalten, wie wir es bei den Cubomedusen sonst nur bei *Chirodropus gorilla* Haeckel finden.

Der *Magen* ist bei *Charybdea* stets klein, flach, bei *Tamoya* gross, ein weiter Sack — eines der verlässlichsten und constantesten Merkmale.

Die *Mesenterien*. Vergl. darüber meine Discussion (4, p. 50). Sie könnten wenn feststellbar, zweifellos ein sehr gutes Merkmal abgeben, leider lassen sie sich nur selten, wegen ihrer Durchsichtigkeit und Hinfälligkeit, mit aller Sicherheit nachweisen.

Uebrigens hat z. B. *Charybdea xaymacana* nach Conant und meinen Befunden gut sichtbare Mesenterien. Trotzdem gehört sie auf Grund ihrer Kleinheit, des kurzen Magens und der horizontalen Phacellenbündel, ziemlich kräftiger Sculptur der Exumbrella zweifellos zu *Charybdea*.

Phacellen. Die meisten Autoren schreiben den Gastralfilamenten, ihrer Lage und Anordnung, systematischen Wert zu. Uchida ist dagegen der Ansicht, dass « the direction of the gastral filaments often regarded as of generic importance can not be of such value ». (9, p. 72.)

Tatsächlich gibt er auch für seine adulte japanische *Tamoya alata* an « there are numerous short gastral filaments in the interradial crescentic area of the stomach » (p. 175), in Figur 81, p. 173 bildet er sie jedoch nicht ab, obwohl sie da zu sehen sein müssten. Nach meiner Meinung handelt es sich

hier um ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal, ob die Phacellen in wagrecht liegenden Büscheln in den Magenecken zu finden sind oder in absteigenden Fadenreihen längs der Magenseiten. Bei gut erhaltenem Material wie es mir bei *Charybdea marsupialis*, *sivickisi*, *xaymacana* u. a., anscheinend Uchida bei seiner *Tamoya alata* vorlag, kann über Lage und Beschaffenheit der Phacellen keinerlei Zweifel bestehen. Anders bei den schlecht erhaltenen grossen Exemplaren, mit denen man ja in den meisten Fällen zu tun hat. Wie vorsichtig man bei der Untersuchung dieser Organe sein muss, darauf hat unlängst Thiel (8, p. 445) hingewiesen, der bei einem Exemplar, das er wegen der wagrechten büschelförmig angeordneten Phacellen zu *Charybdea* stellte, « senkrecht absteigende Bänder von schmalen Fäden » nachweisen konnte, die er jedoch « bei näherer Untersuchung als Reste innerer Organe halten musste, welche sich in dieser merkwürdigen Weise gespalten haben ».

Ausschlaggebend wäre daher in den meisten Fällen die Kenntnis der Entwicklung dieser Organe. Leider ist darüber nur sehr wenig bekannt. Uchida bildet in seinen Textfig. 86, 87B, 88A eine Reihe von jungen Entwicklungsstadien ab, die sämtlich horizontale Phacellenbündel in den Magenecken aufweisen und wäre das ja sehr überzeugend für seine Auffassung. Doch ist er bezüglich der Zugehörigkeit zu *Tamoya alata* nicht ganz sicher, schreibt er doch in einer Fussnote: « If these specimens do not belong to *Tamoya alata*, they seem to me to be a new species of *Charybdea* » und oben im Text (p. 177) « so I refer them with a query to it » (to *T. alata*). Auch eine von mir aus dem Golf von Siam beschriebene (5, fig. 1) *Charybdea* spec., die trotz ihrer Kleinheit schon gut entwickelte glatte Gonaden und horizontale Phacellenbündel in den Magenecken hat, rechnet er zu *Tamoya alata*, während ich dieselbe nach wie vor für eine *Charybdea* halte.

Die *Gonaden* scheinen tatsächlich in den meisten Fällen bei *Charybdea* glatt, bei *Tamoya* mit gefalteten Rändern zu sein. Vielleicht liegt hier jedoch nur ein Altersunterschied vor, indem sich die Ränder der Gonaden beim fortschreitenden Wachstum zu kräuseln und zu falten beginnen wegen Raummanngels. Bei nicht geschlechtsreifen Tieren entfällt natürlich dieses Merkmal. Ob es sehr zuverlässig ist, ist auch noch die Frage; so liegt mir in der oben beschriebenen *Tamoya alata* ein Fall vor, wo die Gonaden glattrandig sind und die ich trotzdem zu *Tamoya* stellte.

Fassen wir zusammen, so ergibt sich, dass *doch immerhin einige Unterschiede constant erscheinen*, wodurch die Aufrechterhaltung beider Genera neben einander gerechtfertigt erscheint. Man kann sich jedoch des Eindrucks nicht erwehren, dass noch stets viel zu wenig gut konserviertes Material untersucht worden ist, weshalb in Bezug auf einige Merkmale die Unsicherheit noch nicht völlig geschwunden ist.

Ich stelle nun die Unterscheidungsmerkmale beider Genera einander gegenüber, wobei ich die unsicheren mit einem Fragezeichen angedeutet habe.

	Charybdea.	Tamoya.
Grösse	höchstens 50—60 mm	bis 250 mm u. mehr
Körperform	würfelförmig	cylindrisch
♀ apikale Mesogloea	verdickt	nicht verdickt
♀ Eckpfeiler	vorhanden	fehlend
Magen	klein, flach	gross, breit
Mesenterien	keine	vorhanden
Phacellen	horizontale Fadenbüschel in den Magentaschen	vertikale interradiale Fadenreihen längs der Magenseiten.
♀ Sinnesnische	flach	tief
Gonaden	glatt mit nicht gefalteten Rändern.	mit gefalteten Rändern.

Es bleiben somit als verlässliche Merkmale : die Grösse, Körperform, Magen, Mesenterien, Phacellen und Gonaden. Doch auch die etwas variablen Unterschiede wie apikale Mesoglea, Eckpfeiler, Sinnesnische können in einzelnen Fällen bei der Determination weniger gut erhaltenen Materiales von Wichtigkeit sein. Bei dem meist schlechten Erhaltungszustände des zu bestimmenden Materiales ist es nur vorteilhaft, wenn man über eine grössere Anzahl Unterschiede verfügt. Lässt das eine Merkmal im Stich, ist das andere vielleicht gut sichtbar.

Als Folge davon ergeben sich ausführlichere Genusdiagnosen, als die bisher formulierten.

Charybdea : Charybdeide mit 4 einfachen interradialen Pedalien und Tentakeln. Körperform würfelförmig, klein, mit kräftiger Sculptur der Exumbrella und verdickter apikaler Mesoglea, Velarium mit 4 perradialen Frenulae, Magen klein, flach; Mesenterien fehlen. Phacellen horizontale Fadenbüschel in den Magenecken. Gonaden glatte Blätter mit nicht gefalteten Rändern.

Tamoya: Charybdeide mit 4 einfachen interradialen Tentakeln und Pedalien. Körperform cylindrisch, gross (grösser als 60 mm Höhe), schwache Sculptur auf der Exumbrella und nicht verdickte apikale Mesoglea.—Velarium mit 4 perradialen Frenulae und compliciertem System von Velarcanälen. Magen gross, weit, durch Mesenterien mit der Subumbrella verbunden. Phacellen vertikale interradiale Fadenreihen längs der Magenseiten. Gonaden mit gefalteten Rändern.

Unter den *Species* hat Uchida (l. c.) gleichfalls eine Revision vorgenommen. Sie ist ziemlich radikal ausgefallen. Unter den circa 1 Dutzend *Charybdea* *Species* bleiben nach Uchida nur 3 oder 4 (p. 156), event. 5 (p. 181) übrig; vom Genus *Tamoya* anerkennt er nur 2 Arten.

Ich halte, so sehr ich auch die Reduktion der Anzahl der *Species* begrüsse und wünschenswert erachte, eine solche vorläufig noch für verfrüht, so lange wir lediglich auf so viele ungenaue oder unzureichende Beschreibungen beson-

ders der grossen Exemplare angewiesen sind. Die Basis, auf der die einschneidende Revision Uchidas beruht, erscheint mir noch zu unsicher. Wenn man die lange Reihe der Synonyma (nicht weniger als 13 Formen), die durch diesen Autor für *Tamoya alata* zusammengestellt wurde, durchsicht, ist eine so weitgehende Revision bei den jetzigen Stande des Wissens jedenfalls etwas gewagt. Weitere Studien an lebendem oder gut erhaltenen Material von verschiedener Provenienz sind notwendig. Allerdings ist nach den bisherigen Erfahrungen wenig Hoffnung, dass man solches in absehbarer Zeit erhalten wird.

Zweifellos wird die *geographische Verbreitung* bei einer derartigen Revision eine gewisse Rolle spielen. Schon jetzt lassen sich z. B. bei *Charybdea* einige Entwicklungscentra nachweisen: 1. Westindien mit Ausläufern bis an die afrikanische Küste und das Mittelmeer; 2. Im Pacifik die japanische Küste und Südaustralien.

Ueber die Verbreitung des Genus *Tamoya*, das wahrscheinlich circumtropische Formen umfasst, lässt sich zur Zeit kaum etwas sicheres sagen. Doch scheint auch hier ein Hauptverbreitungsgebiet in den westindischen und brasilianischen Gewässern, ein zweites in den tropischen und subtropischen Teilen des Pacifik zu sein.

Der Indik ist anscheinend verhältnismässig arm an Cubomedusen.

LITERATUR

- HAECKEL, E., 1879. *Das System der Medusen*. (Mit Atlas). Jena.
- 1882. *Report on the Deep sea Medusae dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873-1878*. (Challenger Rep. Zool., vol. IV. London.)
- MAYER, A. G., 1910. *Medusae of the World*, vol. III. (The Scyphomedusae. Carnegie Inst. Washington.)
- STIASNY, G., 1919-1920. *Die Scyphomedusen-Sammlung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Leiden*. I. *Die Charybdeiden*. (Zool. Mededeel. Rijks-Mus. Nat. Hist. Deel V. Leiden.)
- 1922. *Die Scyphomedusen-Sammlung von Dr. Th. Mortensen nebst anderen Medusen aus dem Zoologischen Museum der Universität in Kopenhagen. Papers from Dr Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916*. (Vidensk. Medd. fra Dansk Naturh. Foren. Bd LXXII. Kopenhagen.)
- 1926. *Ueber einige Scyphomedusen von Puerto Galera, Mindoro*. (Zool. Mededeel. Rijks-Mus. Nat. Hist. Deel IX/4. Leiden.)
- 1929. *Ueber einige Scyphomedusen aus dem Zoologischen Museum in Amsterdam*. (Ebenda, Deel XII/3-4. Leiden.)
- THIEL, M. E., 1928. *Die Scyphomedusen des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums in Hamburg*. I. *Cubomedusae, Stauromedusae und Coronatae*. (Mitt. Zool. Staatsinst. und Zool. Mus. in Hamburg. Bd XLIII. Hamburg.)
- UCHIDA, F., 1929. *Studies on the Stauromedusae and Cubomedusae with special reference to their metamorphosis*. (Jap. Journ. of Zool. Tokyo. Vol. II.)
- VANHOEFFEN, E., 1909. *Die Lucernariaen und Scyphomedusen der Deutschen Südpolar Expedition*. (X. Bd Zoologie II. Bd.)
-