

LEB 017/100

March 15th, 1914.

Vol. XXXV., Art. 2.

東京帝國大學
理科大学紀要



第 貳 拾 五 冊 第 貳 編

JOURNAL

OF THE

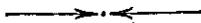
COLLEGE OF SCIENCE,

IMPERIAL UNIVERSITY OF TOKYO.

Fredrich Lebwohl:

Japanische Tetraxonida.

I. Sigmatophora und II. Astrophora metastrosa.



TOKYO.

PUBLISHED BY THE UNIVERSITY.

TAISHŌ 3.

Japanische Tetraxonida.

I. SIGMATOPHORA UND II. ASTROPHORA METASTROSA.

Aus dem Zoologischen Institute der k. k. Deutschen Universität in Prag.
Ausgeführt mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung
deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen.

Von

Dr. **Friedrich Lebwohl.**

Mit 9 Tafeln.

Die vorliegende Abhandlung umfasst den ersten (Sigmatorphora) und den zweiten Teil (Astrophora Metastrosa) der Bearbeitung des Tetraxoniden-Materiales, das von Herrn Professor I. IJIMA in der Sagamibai gesammelt und von ihm Herrn Professor VON LENDENFELD überwiesen wurde, der mich mit der Bearbeitung dieser hochinteressanten Spongien betraute.

Herzlichen Dank schulde ich Herrn Professor I. IJIMA, der durch die Ueberweisung des Materiales mir Gelegenheit zu dessen Durchforschung bot und der meinen mehrfachen Anfragen um Aufklärungen immer bereitwilligst Gehör schenkte.

Das grösste Verdienst an dem Zustandekommen meiner Abhandlung hat sich mein hochgeehrter Lehrer und Chef, Herr Professor ROBERT VON LENDENFELD, erworben, der mir nicht nur bei der technischen und wissenschaftlichen Bearbeitung allezeit mit Rat und Tat an die Hand gieng, sondern auch durch die

uneingeschränkte Erlaubnis zur Benützung seiner reichhaltigen Privatbibliothek mir entgegenkam, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen allerherzlichsten Dank abstatte.

Eine mir von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen bewilligte Subvention ermöglichte mir die vollständige Ersetzung subjektiv beeinflusster Handzeichnungen durch ein objektives Darstellungsverfahren, durch die Photographie.

Im technischen Verfahren benutzte ich die von LENDENFELD in dem Berichte über die Tetraxonia (Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia 1898—1899, Bd. 11, p. 62 ff.) angeführten Methoden. Eine weitere, hauptsächlich bei den tetraxonen Megaskleren der *Astrophora Metastrosa* unumgänglich notwendige Methode ist die Durchsuchung und Beobachtung der losen, trockenen, durch fraktionierte Sedimentation möglichst rein gewonnenen Megasklere in einem flachen Uhrglase unter einem binokularen Mikroskope bei etwa 20–30-facher Vergrößerung. Selten vorkommende Nadelelemente können mit einiger Aussicht auf baldigen Erfolg nur in dieser Weise gesucht werden; der Habitus, namentlich der kurzschäftiger *Triaene*, kann unter keinen anderen Verhältnissen vollständig erkannt werden, als wenn die Möglichkeit gegeben ist, eine Nadel in verschiedenen Stellungen, die man ihr mit einer feinen Präpariernadel gibt, mit beiden Augen, also körperlich, zu betrachten. Zu beachten ist hiebei, dass die Präpariernadel durch mässiges Erhitzen fettfrei gemacht werde, wenn die Spongiennadeln eine Tendenz zeigen, an der Präpariernadel kleben bleiben zu wollen.

Bei Schnitten gab mir Paraffineinbettung nur an Spongien mit zarten, radial gelagerten Megaskleren, also hauptsächlich bei den *Sigmatophora* gute Resultate. Stücke anderer Spongien mit dickeren Nadeln, womöglich noch mit ungeordnet liegenden Nadeln, in Paraffin schneiden zu wollen, ist ganz zwecklos.

Für solche Spongien ist Celloidineinbettung zu empfehlen; da man das Skelett an den Schnitten mitstudiert, sind zu dünne Schnitte nicht angezeigt, da sie die Nadeln zur Unkenntlichkeit

zersplittern. Als die rationellste Schnittdicke erwies sich meist der Kladomdurchmesser mittelgrosser Exemplare der grössten tetraxonen Nadelform. Dünnere Schnittpartien, aus denen man histologische Details herauslesen kann, findet man, dem Aufbau der Spongien gemäss, auch an Schnitten von grösserer Dicke.

Eine Färbung von Schnitten aus trockenen Spongien ist zu widerraten, da die zusammengetrockneten Gewebe so viel von der Farbe aufnehmen, dass dadurch das ganze Präparat unbrauchbar wird. Unter den gebräuchlichen Farbstoffen ist mir keiner aufgefallen, der bei den untersuchten Spongien den Dienst versagt hätte.

In systematischer Beziehung folge ich der von LENDENFELD (l. c.) niedergelegten Einteilung. Meine Diagnosen der einzelnen systematischen Gruppen, sind wörtliche Wiederholungen aus dem zitierten Werke (soweit sie darin enthalten sind) mit eventuellen geringfügigen Aenderungen, wenn sich solche durch die Bearbeitung des Materiales als notwendig herausstellten.

Die Fundorte und die topographischen Verweise sind an der Hand von IJIMA's (Studies on the Hexactinellida I. in: Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo, Japan, 1901, Vol. XV., p. 6, Pl. XIV.) topographischer Einleitung und Karte ohne weiteres zu finden und verständlich.

Subclassis TETRAXONIDA.

Kieselschwämme mit kugeligen, ei- oder birnförmigen Geisselkammern und einem Skelett, an dessen Zusammensetzung tetraxone Nadeln Anteil nehmen; nebst einigen, solcher Nadeln oder eines Skelettes überhaupt entbehrender, als Abkömmlinge jener angesehenen Formen. Ausser den tetraxonen sind meistens auch monaxone, ausnahmsweise auch sphaere Nadeln vorhanden; Triaxone, Hexaktine und Hexaktinderivate fehlen stets.

Ich führe hier die Tetraxonida als Unterklasse an, da die nächst höhere Gruppe, die Tetraxonia, welche die Tetraxonida und die Monaxonida umfasst, als Klasse zu betrachten ist. Die von

O. SCHMIDT herrührende Einteilung der Tetraxonida in die Ordnungen Tetractinellida und Lithistida behalte ich hier bei, da das System SCHRAMMEN'S¹⁾, so einleuchtend es auch im ganzen erscheint, viel zu wenig durchgearbeitet ist, um eine Anwendung auf die rezenten Formen zu gestatten.

Ordo TETRACTINELLIDA.

Tetraxonida ohne desme Megasklere.

Gegen die Einteilung dieser Ordnung in die Unterordnungen: Sigmatophora, Astrophora und Megasclerophora dürfte kaum ein Einwand zu erheben sein.

I. TEIL.

Subordo SIGMATOPHORA.

Tetractinellida, welche stets tetraxone, meist auch monaxone Megasklere besitzen. Mikrosklere sind meistens vorhanden. Diese sind stets Sigme oder Bogen, niemals Aster. Die Megasklere sind meistens, wenn Mikrosklere fehlen immer, gross und langgestreckt.

LENDENFELD'S Definition der Sigmatophora²⁾ enthält (ebenso wie die der Astrophora) die Angabe, dass die Sigmatophora ausnahmsweise auch sphaere Megasklere besitzen. Ob dies auch für die 2–4 μ grossen Sphaere von *Tethya arabica* Carter, *Tethya dactyloidea* Carter und *Cinachyra schulzei* Keller zutrifft, muss ich dahingestellt lassen. Da die Sphaere ausserdem viel häufiger angetroffen werden, als die von LENDENFELD (l. c. p. 109–111) gegebene Zusammenstellung der Funde vermuten lässt,—ich finde in acht Arten von den im folgenden beschriebenen fünfzehn solche,—erscheint es mir angezeigter das fallweise Vorkommen

1) 1910–1912 A. Schrammen: Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland, in: Palaeontographica, Suppl. Bd. V., p. 30.

2) 1906 R. v. Lendenfeld: Die Tetraxonida, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia, Bd. 11, p. 67.

von Sphaeren in die Definition der Tetraxonida überhaupt aufzunehmen und die Entscheidung darüber, ob die Sphaere als Megasklere oder Mikrosklere aufzufassen seien, oder welche von ihnen zu der einen oder anderen Gruppe gehören, weiteren Untersuchungen zu überlassen.

Von den zwei Familien der Sigmatophora, Tethyidae (mit einfachen Telokladen) und Samidae (alle Megasklere sind Amphiklade), ist nur die erstere in der Sammlung vertreten.

FAMILIA TETHYIDAE.

Sigmatophora mit Rhabden und einfachen Trianen.

Von den fünf Gattungen der Tethyidae (*Tethya*, *Amphitethya*, *Tethyopsilla*, *Cinachyra* und *Fangophilina*) enthält die Kollektion nur das Genus *Tethya*.

GENUS *Tethya* LAMARCK.

Tethyidae mit Mikroskleren, ohne Amphiklade und ohne vestibulare Porengruben.

Dem Genus *Tethya* gehören 22 Stücke der Sammlung an, die sich auf drei Arten verteilen, von denen eine neu ist.

Tethya ovata (Johannes Thiele).

(Taf. I, Fig. 1-29).

1898 *Craniella ovata*, Johannes Thiele: Studien über pazifische Spongien, in: Zoologica, Heft 24, p. 27, Taf. 5, Fig. 16, Taf. 7, Fig. 15 a-c.

1903 *Tethya ovata*, R. v. Lendenfeld: Tetraxonia, in: Das Tierreich, 19. Lief., p. 24.

In der Sammlung befinden sich drei grosse, in Alkohol aufbewahrte, ziemlich gut erhaltene Stücke dieser Spezies von 40, 73, und 75 mm Höhe und 31, bzw. 70 und 55 mm grössten Durchmesser. Das erste hat regelmässige Birnform (Taf. I, Fig. 1), das zweite ist etwas schief gewachsen, breit birnförmig, seitlich etwas abgeplattet (Taf. I, Fig. 2), das dritte zeigt eine ziemlich regelmässige Eiform mit sehr starkem, den Basalteil

umschliessenden Wurzelschopf (Taf. I, Fig. 3). Die Oberfläche ist mit einem schüttereren Nadelpelze bekleidet, der aus den Spitzen der Papillen entspringt, welche die Oberfläche aller Exemplare bedecken. Die Stellung, Grösse und Verteilung der Papillen ist verschieden, aus den Abbildungen am besten ersichtlich. Die Vertiefungen zwischen den Papillen sind glatt; ein Wurzelschopf ist immer vorhanden. Die Farbe der Oberfläche ist gelblichweiss, die des Inneren etwas dunkler; das dritte Stück ist aussen und Innen bräunlichgrau. Das kleinste zeigt kein sichtbares Oskulum, die beiden anderen tragen je zwei Oskula, an deren Grunde mehrere (bis zwanzig) etwa 1 mm weite Oskularröhren erkenntlich sind. Die Oskula liegen beim Stück 2 von hohen Papillen umgeben an der Spitze des Schwammes (o Taf. I, Fig. 2), beim Stück 3 (in der Figur nicht sichtbar) auf der Scheitelfläche an nicht besonders differenzierten Stellen. Die Poren befinden sich in den kahlen Feldern zwischen den Papillen, sind zum Teile offen und dann bei Lupenvergrösserung deutlich sichtbar.

Das Stützskelett strahlt von einem nahezu in der Schwammmitte gelegenen Nadelzentrum in starken Bündeln radial aus (Taf. I, Fig. 18). Diese Nadelbündel sind namentlich bei dem Stücke 3 stark gekrümmt, treffen daher die Oberfläche nicht in rechtem Winkel, weshalb auch die von ihnen gestützten Papillen eine schräge Lage annehmen. Ich halte diese Krümmung der Nadelbündel für eine durch die Kontraktion beim Absterben und Konservieren bedingte Erscheinung, da die isolierten grossen Megasklere immer gerade sind. Demzufolge ist wahrscheinlich auch das Aussehen des lebenden Schwammes ein ganz anderes.

Der Schwamm hat eine zarte, $1\frac{1}{2}$ –2 mm dicke Rinde (Taf. I, Fig. 15, 19). Sie enthält distal eine 60–80 μ starke, paratangentiale Faserlage, welche die Poren umschliesst und von der einzelne radiäre Faserzüge nach Innen dringen, welche sich im proximalen Teile der Rinde mit einer inneren, sehr zarten Faserlage verbinden. Die Rinde enthält zahlreiche, Fortsätze tragende Zellen (f Taf. I, Fig. 20); bei Stück 1 auch die von TOPSENT¹⁾ bei *Tethya cranium*

1) 1894 E. Topsent: Étude monographique des spongiaires de France, in: Archives de zoologie expérimentale et générale, Ser. 3, Bd. 2, p. 390.

beschriebenen Kugelzellen (k Taf. I, Fig. 20). In dem eiförmigen Stücke finden sich im Choanosom, besonders in den der Rinde benachbarten Regionen zahlreiche, eiförmige Gebilde von 0.6–1.2 mm Länge und 0.3–0.7 mm Breite; sie sind leicht färbbar und lassen im Inneren nur eine Unzahl kleinster Körnchen erkennen. Ich halte diese Gebilde (g Taf. I, Fig. 19) für identisch mit den von TOPSENT¹⁾ beobachteten "gemmules inermes."

Die Grösse der Poren schwankt in beträchtlichen Grenzen; im Durchschnitte beträgt sie 60 μ . Die Porenkanäle führen durch Subdermalräume oder auch direkt in das Schwamminnere. Die Geisselkammern sind 20–30 μ weit.

Von dem oben erwähnten Nadelzentrum strahlen die bis 2 mm dicken Bündel (Taf. I, Fig. 15, 18) des Stützskelettes aus. Die proximalen Nadelenden sind hier miteinander verflochten. Die Nadelbündel stehen sonst untereinander nicht in Verbindung und gabeln sich in ihrem weiteren Verlaufe mehrmals in Aeste, die nur wenig von der Richtung des Hauptbündels abweichen. Im Schwamminnern nehmen an ihrem Aufbau nur grosse Amphioxe Anteil; erst in der Nähe der Rinde gesellen sich Teloklade hinzu. Die Kladome der erwachsenen Teloklade und die Spitzen der Amphioxe des der Oberfläche genügend nahen Teiles der Nadelbündel überragen die Papillenspitzen (Taf. I, Fig. 15), sind jedoch meist abgebrochen. In den distalen Teilen des Choanosoms finden sich die Kladome junger Teloklade. In der Rinde liegt ein dichter Panzer kortikaler Amphioxe (Taf. I, Fig. 15, 19) unregelmässig schief gegen die Oberfläche gelagert, so dass sich diese Amphioxe in dicken Schnitten kreuzen. Die Säume bekleiden in dichter Lage die ganze Oberfläche und das Kanalsystem; ausserdem liegen sie zahlreich im Choanosom und vereinzelt in der Rinde.

Das kleinste meiner Exemplare erwies sich als sehr günstig für die Beobachtung des Wachstumes und der ursprünglichen Lagerstätten der einzelnen Nadelformen. Die proximalen Spitzen junger, grosser Amphioxe liegen in der Höhe der proximalen

1) l. c. p. 392.

Spitzen der ausgebildeten, die Oberfläche erreichenden grossen Amphioxe. Sie erscheinen zuerst als dünne Zweispitzer (Taf. I, Fig. 9-11) von ungefähr der halben Länge der erwachsenen, wachsen dann ohne besondere Längenzunahme beinahe bis zu ihrer vollen Dicke heran, und beschleunigen dann wieder das Längenwachstum bis zu ihrer vollen Ausbildung. Im Choanosom findet sich dicht unter der Rinde eine von ungleich grossen Lücken unterbrochene, schütterere Reihe von erwachsenen und jungen Rindenamphioxen. Ihr Wachstum scheint dem der grossen Amphioxe gleich zu sein. Die Rindenamphioxe dürften aber mit vollendetem Wachstum in die Rinde ausgestossen werden, während die grossen Amphioxe bei unveränderter Lage ihres proximalen Endes durch das Längenwachstum, das natürlich schneller vor sich geht als das Dickenwachstum des Schwammes, ihr Distalende allmählich bis zur Oberfläche vorschieben. Ein ganz ähnliches Verhalten ist beim Längenwachstum der Teloklade zu beobachten. Ihre Schäfte sind nur wenig dünner aber bedeutend kürzer als die der ausgebildeten (Taf. I, Fig. 5). Junge Anatriaenkladome (Taf. I, Fig. 21, 23) zeigen der erst später auftretenden Krümmung der Klade gegen den Schaft einen bedeutend grösseren Kladsehenwinkel als voll ausgebildete. Bei jungen Protriaenen (Taf. I, Fig. 25, 26) ist die Kladobasis am weitesten in ihrer Ausbildung vorgeschritten; von ihr gehen die noch sehr dünnen Klade ab, zwischen sich einen im Vergleich mit dem ausgebildeten Kladome weiten Raum lassend. Junge Sime sind merklich dünner als erwachsene, entbehren der Dornung, gleichen aber in Länge und Krümmung den ausgebildeten vollständig.

Die grossen Amphioxe (Taf. I, Fig. 7-8) sind meist vollkommen gerade, anisoaktin, und richten die längere Spitze nach innen, die kürzere nach aussen. Die Masse voll ausgebildeter betragen bei Stück 1: 4-5.3 mm in der Länge und 56-64 μ in der Dicke; bei 2: 4-6.2 mm und 53-80 μ bei 3: 4.2-6.2 mm und 56-85 μ .

Die kleinen Amphioxe (Taf. I, Fig. 12-14) sind leicht gekrümmt oder geknickt, isoaktin; selten sind sie zu Stylen rückgebildet.

Sie messen bei 1 : 0.83–1.35 mm in der Länge und 35–60 μ in der Dicke, bei 2 : 0.84–1.56 mm und 40–78 μ , bei 3 : 0.90–1.65 mm und 45–80 μ .

Durch die zahlreich vorhandenen Jugendformen von Amphioxen könnte man leicht zur Annahme einer verbindenden Reihe zwischen grossen und kleinen Amphioxen veranlasst werden, die aber tatsächlich nicht besteht.

Die Protriaene (Taf. I, Fig. 6, 25–29) haben einen geraden, schwach konischen, plötzlich gespitzten Schaft. Die Kladachsenfäden gehen vom Schaft nahezu senkrecht ab und krümmen sich erst im weiteren Verlaufe nach vorne, wodurch eine breite Kladombasis zustande kommt. Die Klade sind konisch, kurz gespitzt, gerade oder gegen die Schaftverlängerung schwach konkav. Hin und wieder kommen Protriaene mit einem weit nach aussen ausladenden Klad vor (Taf. I, Fig. 28); auch fand ich mehrmals ein überzähliges Klad (Taf. I, Fig. 29), das meistens nach aussen absteht. Eine sagittale Ausbildung des Kladoms kommt nicht vor. Die Dimensionen der Protriaene sind folgende: Schaftlänge bei Stück 1 : 4.2–5.8 mm, bei 2 : 3.1–4.8 mm, bei 3 : 3.1–5.0 mm; Schaftdicke : 1 : 21–30 μ , 2 : 14–23 μ , 3 : 17–25 μ . Kladlänge : 1 : 115–140 μ , 2 : 76–129 μ , 3 : 83–125 μ ; Kladsehnenwinkel : 1 : 15°, 2 : 15°, 3 : 18°.

Die Anatriaene (Taf. I, Fig. 4, 5) bilden zwei Formengruppen (von THIELE l. c. nicht unterschieden), eine schlankkladige und eine dickkladige; die letztere ist in den basalen Schwammteilen und im Wurzelschopfe die vorwiegende, die erstere in den höheren Schwammteilen. Ihre Schäfte sind am kladomalen Ende verdickt, verdünnen sich von hier aus und erreichen am Ende des ersten Längendrittels ein zweites Dickenmaximum; von da ab geht die Verjüngung wieder stetig bis zu dem äusserst dünnen, meist gewundenen Endfaden weiter. Der Kladomscheitel ist bei den dickkladigen (Taf. I, Fig. 21, 22) Formen spitz, bei den schlankkladigen (Taf. I, Fig. 23, 24) rund, meist mit deutlichem Zentralhügel. In die Kladomspitzen der dickkladigen Anatriaene erstreckt sich häufig eine Verlängerung des Schaftachsenfadens, welche jedoch die Spitze selbst nur selten erreicht. Die Klade sind

einerseits dick, hakenförmig und kurz, andererseits schlank und länger, immer gegen den Schaft konkav; Anamonaene kommen äusserst selten vor. Die Masse der Anatriaene betragen: Grösste Schaftlängen bei 1: 10 mm, bei 2: 8 mm, bei 3: 8.2 mm; Schaftdicken: a) schlankkladig: 1: 12–13 μ , 2: 12–18 μ , 3: 20–26 μ ; b) dickkladig: 1: 20–30 μ , 2: 26–30 μ , 3: 26–30 μ ; Kladlängen: a) schlankkladig: 1: 83–103 μ , 2: 103–126 μ , 3: 75–100 μ ; b) dickkladig: 1: 60–80 μ , 2: 70–90 μ , 3: 70–80 μ ; Kladsehnenwinkel: a) 45°, 40° und 45°; b) 52°, 47° und 50°.

Die Sime (Taf. I, Fig. 16, 17) sind fein gedorn, an beiden Enden mit je zwei bis drei, ca. $\frac{1}{2}$ μ langen, gegen den Krümmungsmittelpunkt gerichteten Enddornen. Ihre Grösse (längster Durchmesser) ist 10–12 μ .

Der Wurzelschopf wird aus bis 40 mm langen Anatriaenen der dickkladigen Form gebildet, deren Schäfte und Kladome den entsprechenden Anatriaenen des Körpers gleichen.

Die drei beschriebenen Exemplare sind zweifellos Vertreter einer und derselben Spezies. Die Verschiedenheit der äusseren Form erscheint für eine Trennung nicht genügend, das Vorkommen oder Fehlen sichtbarer Oskula ist bei der oft beschriebenen *Tethya cranium* Müller erwiesen.¹⁾ Die Innenstruktur ist bei allen gleich, und die Nadelverhältnisse stimmen bei allen gut überein. Dass bei Exemplar 1 Kugelzellen, bei 2 keine besonderen Einschlüsse, bei 3 "gemmales inermes" gefunden wurden, dürfte mit der Fangzeit zusammenhängen, die für 1 mit Dezember, für 2 mit April und für 3 mit August angegeben ist. Für die Identität der drei Stücke spricht auch der gemeinsame Fundort: 1) Doketsba, 2) Matswa-tōmyo-gake, 3) Doketsba. Die Tiefe der Fundstelle betrug bei 2 215 m, bei 3 186 m und dürfte bei dem ersten Stücke auch eine ähnliche gewesen sein, da diese Stelle der Sagamibai keine allzugrossen Tiefenunterschiede aufweist.

Die von J. THIELE (l. c.) aus der Sagamibai beschriebene *Craniella ovata* entspricht in ihren Nadelmassen beinahe vollständig

1) 1906 *Tethya cranium*, R. v. Lendenfeld: Die Tetrazonia, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia, 1898–1899, Bd. 11, p. 105.

genau dem von mir untersuchten, ihr an Grösse ziemlich gleichen, kleinsten Stücke. Die Verteilung der Papillen ist zwar eine verschiedene, doch ist diesem Umstande wohl keine grosse Bedeutung beizumessen, da LENDENFELD (1906, l. c. p. 104) bei den von der Valdivia-Expedition auf einem Zuge erbeuteten 41 Stücken von *Tethya cranium* auch ähnliche Abweichungen fand. Das Exemplar von THIELE ist als braun beschrieben; meine sind gelblichweiss und bräunlichgrau, Abgesehen von den etwaigen Einwirkungen verschiedener Konservierung ist der Farbenunterschied leicht zu erklären. THIELE'S Stück dürfte aus der Gegend von Enoshima herkommen; die dortigen DÖDERLEIN'schen Fundstellen¹⁾ liegen nicht tiefer als 30 Faden gleich 55 m. Doketsba, wo meine Stücke herkommen, zeigt bedeutend grössere Tiefen, so dass ich trotz der fehlenden Tiefenangaben die Herkunft der Stücke 1 und aus ähnlichen Tiefen wie 3, d. i. 186 m, annehmen MUSS. LENDENFELD²⁾ hat bei pazifischen Eryliden nachgewiesen, dass Seichtwasserstücke zum mindesten auf der Oberseite eine dunklere Färbung aufweisen als Tiefenbewohner derselben Spezies. Diese Beobachtung, die an so vielen anderen Beispielen von Licht- und Dunkeltieren erhärtet ist, lässt sich zweifellos auch auf diesen Fall anwenden. Ich halte daher meine drei Schwämme für identisch mit *Craniella ovata* Thiele. LENDENFELD hat (1903, l. c.) die *Craniella varians* Thiele (l. c. p. 27) mit Ausnahme der Varietät *laevis* in die Spezies *Tethya ovata* einverleibt. Meine Untersuchungen führen mich auch zur Überzeugung, dass *Craniella varians* Thiele von *Craniella ovata* Thiele nicht verschieden ist. Die Spezies *Tethya ovata* umfasst daher die *Craniella ovata* Thiele und die *Craniella varians* Thiele mit Ausschluss der Varietät *Craniella varians* var. *laevis* Thiele, welche als eigene Spezies *Tethya laevis* Thiele bestehen bleibt.

Die Diagnose der Spezies *Tethya ovata* Thiele in ihrem erweiterten Umfange hat daher zu lauten: Kugelig, ei- oder birnförmig, mit Wurzelschopf, bis 7 cm im Durchmesser, Ober-

1) 1883 Ludwig Döderlein: Faunistische Studien in Japan. Enoshima und die Sagami-Bai, in: Archiv für Naturgeschichte, 49. Jhrg., Bd. 1, p. 102-123, Taf. 2.

2) 1910 R. v. Lendenfeld: The Sponges. 2. The Erylidae, in: Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. XLI, Nr. 2.

fläche mit verschiedenen grossen und verschiedenen verteilten Papillen bedeckt, aus deren Spitzen Nadelbündel hervortreten. Oskula vorhanden oder fehlend. Gelblichweiss, grau oder braun. Rinde zart, mit Amphioxenpanzer. Megasklere: Anisoaktine grosse Amphioxe 4–6.2 mm lang, 45–85 μ dick; isoaktine Panzeramphioxe, leicht gekrümmt, 0.8–1.65 mm lang, 35–80 μ dick; Protriaene mit 2.5–5.8 mm langen und 14–30 μ dickem Schaft, Klade gerade oder gegen die Schaftverlängerung schwach konkav, 76–140 μ lang mit einem Kladsehnenwinkel von 15–18°; Anatriaene des Körpers 5–10 mm lang, dickkladige Form mit 20–30 μ dickem Schaft, 50–90 μ langen Kladen und Kladsehnenwinkel von ungefähr 50°, schlankkladige Form mit 12–26 μ dickem Schaft, 75–150 μ langen Kladen und Kladsehnenwinkel von ungefähr 45°. Anatriaene des Wurzelschopfes bis 40 mm lang. Sigmee 9–12 μ . Vorkommen: Sagamibai (Enoshima, Oshima und Doketsuba). Tiefe: 50–215 m.

Tethya sericea n. sp.

(Taf. II, Fig. 1–38.)

Von dieser Spezies liegen mir zwei Exemplare vor. Das grössere (Taf. II, Fig. 1) ist in Alkohol aufbewahrt, aussen und innen graubraun, 53 mm hoch, 77 mm breit und 50 mm dick. Es ist sicher anzunehmen, dass es bei Lebzeiten Becherform gehabt habe, welche durch starke Kontraktion beim Konservieren in die Knollenform übergieng, die es jetzt zeigt. Hiefür spricht die tiefe Einsenkung an der Scheitelfläche, von der annähernd radiale, tiefe Furchen abgehen. Am Längsschnitte (Taf. II, Fig. 3) wird daselbst ein niedriger Hohlraum von elliptischem Grundrisse sichtbar, dessen Decke von mehreren, durch die Radiärfurchen getrennten Wülsten gebildet wird und der nur durch einen schmalen Spalt zwischen den Wülsten nach aussen sich öffnet. Wenn man ausserdem noch die zahlreichen Risse, welche die Aussenseite des Schwammes aufweist, in Betracht zieht, wodurch eine ziemlich starke Spannung der äusseren Oberfläche dokumentiert ist, so ergibt sich mit Sicherheit, dass die jetzt eingezogenen

Wülste im Leben den Rand und die Seitenwände eines Bechers bildeten, dessen Grund die Basis des jetzigen Hohlraumes war. Ein Wurzelschopf in geringer Ausbildung ist vorhanden, die Oberfläche von sehr feinem, nur stellenweise etwas längeren Nadelpelz bedeckt. Die Aussenseite zeigt bei Lupenvergrößerung deutlich die Poren (Taf. II, Fig. 6); sie sind offen, 50–100 μ weit, über die ganze äussere Oberfläche ziemlich gleichmässig verteilt. An der Innenseite sind mit freiem Auge die Oskula (Taf. II, Fig. 4) zu erkennen. Sie sind sehr zahlreich und haben eine gewisse radiäre Lagerung. Ihre Form ist jetzt länglich, wahrscheinlich aber auch nur eine Folge der Kontraktion; die grössten messen bis 1 mm im Durchmesser. An der Aussenseite ist keine Rinde zu unterscheiden; an der Innenseite ist eine im Maximum 3 mm dicke Rinde ausgebildet, die gegen den Rand zu an Dicke abnimmt und endlich ganz verschwindet. Die Färbung dieser Rinde ist etwas lichter als die der übrigen Schwammteile.

Das kleinere Exemplar (Taf. II, Fig. 2) ist trocken, von brauner Farbe, 25 mm hoch und mit einem grössten Durchmesser von 21 mm. Die Oberfläche erscheint durch den feinen Nadelpelz seidenglänzend, welcher Glanz auch bei dem grösseren Stücke nach dem Trocknen sichtbar wird und auf welchen sich der Spezienamen bezieht. Am Scheitel liegt eine runde, kahle Einsenkung (Taf. II, Fig. 5) von chokoladebrauner Farbe, auf deren Grunde ca. 15 Oskula von ungefähr $\frac{1}{3}$ mm Durchmesser ausmünden. Dieses Oskularfeld wird von einem dünnen, membranösen Oskularkragen eingefasst, welcher die Anlage der späteren Becherwand darstellt. Der Schwamm erscheint also in der Jugend kugelig oder eiförmig, im erwachsenen Zustande als becherförmig.

An der Aussenseite des Schwammes ist, wie schon erwähnt, eine fibrilläre Rinde nicht vorhanden. Die histologisch nur durch das Fehlen der Geisselkammern gekennzeichnete äusserste Schichte misst 300–400 μ in der Dicke. Sie wird von den annähernd senkrecht nach innen ziehenden, bis 100 μ weiten Porenkanälen durchsetzt. Im Choanosom trifft man dem einführenden Kanalsystem angehörige Lakunen von einem Durchmesser bis zu $\frac{1}{2}$ mm. Die Geisselkammern sind 60 μ weit. Abführende Kanäle kommen

namentlich unterhalb des Bechergrundes in einer lichten Weite bis $1\frac{1}{2}$ mm vor. Im ganzen Choanosom mit Ausnahme der der Rinde am nächsten Schichte liegen zahlreiche Eizellen (Taf. II, Fig. 8), $70-80\mu$ im Durchmesser haltend, mit grossem Kerne und deutlichem Kernkörperchen. Die Rindenschichte der Innenseite enthält in ihrer äussersten Lage eine paratangientiale Faserschichte und wird von den Oskularkanälen durchbrochen, welche denselben Durchmesser wie die ihnen zugehörigen Oskula aufweisen.

Die bei anderen Vertretern des Genus *Tethya* sehr deutliche Anordnung der Megasklere in radiale Bündel ist bei dieser Spezies ziemlich verwischt. Es sind an den Schnitten wohl einzelne radiale Nadelbündel zu erkennen, doch sind diese sehr schwach und enden schon rund 10 mm unterhalb der Schwammoberfläche. Diese Bündel werden von den grossen Amphioxen gebildet. Kleinere Amphioxe liegen zwar noch in der Verlängerung dieser Bündel, durchsetzen aber in ihrer Hauptmasse das ganze Schwamminnere als ein verworrener Filz. Garbenförmige Bündel (Taf. II, Fig. 7), zum allergrössten Teile aus Prokladen bestehend, bilden den Nadelpelz. Die Rindenschichte der Innenseite ist vollständig frei von Megaskleren. Die Mikrosklere sind Sigme und Sphaere. Erstere kommen in weit geringerer Zahl als bei den meisten anderen Tethyen vor, letztere, an Zahl ziemlich gering, aber doch überall leicht zu finden, liegen vereinzelt im Choanosom, seltener in den oberflächlicheren Schichten. Die Rindenschichte der Innenseite ist vollständig von dichtgedrängten Sigmen durchsetzt.

Die Amphioxe kommen in ungeheurer Zahl mit grossen Schwankungen in Grösse und Form vor. Scharf trennen lassen sich jedoch nur zwei Gruppen: Isoaktine oder nur schwach anisoaktine Amphioxe (Taf. II, Fig. 14, 15), gerade oder leicht gekrümmt, welche die tieferen Nadelbündel bilden, und stark anisoaktine Amphioxe (Taf. II, Fig. 17, 18), welche als Nadelfilz das Choanosom durchsetzen und an der Bildung der äusseren Teile der Nadelbündel Anteil nehmen. Die ersteren messen $1.4-2.3$ mm in der Länge und $12-15\mu$ in der Dicke, die letzteren sind ganz nahe dem einen Ende am dicksten, gerade oder gekrümmt, $0.75-1.02$ mm lang und $5-9\mu$ dick. Kleine Amphioxe (Taf. II,

Fig. 16) von 0.34 mm Länge und 3μ Dicke aufwärts sind überall massenhaft zu finden; eine Entscheidung zu treffen, welcher Formenreihe sie angehören oder ob sie eine besondere Nadelart darstellen, war mir nicht möglich.

Die Proklade bilden mit Ausnahme einiger weniger anisoktiner Amphioxe den Nadelpelz, der die Oberfläche rund $\frac{1}{2}$ mm überragt. Von den Prokladen kommen zwei Formen vor.

Die Protriaene sind 1.7–3 mm lang mit bis 6μ dickem Schafte. Das Kladom enthält einen Sagittalstrahl, der bis 70μ lang wird und zwei kürzere, jedoch beinahe nie gleich lange Strahlen (Taf. II, Fig. 19, 20). Prodiaene in sagittaler Ausbildung (Taf. II, Fig. 21, 22) und Promonaene (Taf. II, Fig. 23) kommen vor. Auch einzelne Promesomonaene (Taf. II, Fig. 24) konnte ich finden. Die Klade sind gegen die Schaftverlängerung schwach konkav oder ganz gerade, die Achsenfäden bis gegen die Spitzen deutlich; der Kladsehnenwinkel beträgt ca. 15° . Der Schaft nimmt vom Kladom bis gegen die Längenmitte nur wenig, von da ab gegen das Ende rascher aber gleichmässig an Dicke ab.

Die trichodalen Proklade erreichen eine Gesamtlänge von ungefähr 2 mm. Ihr Schaft ist am kladomalen Ende keulenförmig verdickt und lässt nur dort seinen Achsenfaden und die der Klade erkennen. Er scheint fast immer tylot zu endigen und überschreitet eine Dicke von 1μ nicht. Das Kladom (Taf. II, Fig. 25) ist sagittal; der Sagittalstrahl dürfte bis 80μ an Länge erreichen, die beiden anderen ungefähr die Hälfte davon. Da die Dicke der Klade schon an der Ursprungsstelle kleiner als $\frac{1}{2} \mu$ ist, können die Längendimensionen nicht genau angegeben werden, da eine Entscheidung, ob ein Klad ganz oder abgebrochen ist, jenseits des mikroskopischen Erkennens liegt. Der Kladsehnenwinkel beträgt bei frei liegenden Nadeln im Mittel 20° .

Anaklade kommen nur in den unteren Schwammteilen vor. Ihre Schäfte erreichen eine Länge von 6 mm. Nach der Kladom-ausbildung lassen sich eine häufigere dickkladige und eine seltenere schlankkladige Form unterscheiden. Die dickkladige Form (Taf. II, Fig. 26) hat einen am kladomalen Ende verdickten (hier bis 10μ starken) Schaft, dicke, gegen dem Schaft konkave, bis 50μ

lange Klade und einen deutlichen Zentralhügel. Der Schaft der schlankkladigen Anatriaene (Taf. II, Fig. 27) zeigt eine nur geringe Verdickung am kladomalen Ende und ist hier bis 7μ dick. Die Klade sind bedeutend schlanker als bei der anderen Form, etwas mehr konkav, nur bis 30μ lang, der Zentralhügel weniger scharf ausgebildet. Der Kladsehnenwinkel beträgt bei den ersteren etwa 35° , bei den letzteren etwa 50° ; in der Kladbreite zeigt sich kein nennenswerter Unterschied: sie ist bei beiden Formen rund 50μ . Der Schaft verläuft, nachdem er sich vom Kladom aus verjüngt hat, eine Strecke weit zylindrisch, mitunter sich auch noch schwach verdickend und endet normalerweise nach abermäliger, stetiger Verdünnung mit einem zarten Endfaden. Nicht selten ist der Endfaden auf ein Tyl rückgebildet. Das Kladom selbst ist sehr variabel. Asymmetrie des Kladoms (Taf. II, Fig. 28, 31) ist sehr häufig; sie besteht einerseits in ungleicher Klادلänge, andererseits darin, dass sich die Klade in der Aufsicht nicht unter dem normalen Winkel von 120° treffen. Einzelne Anatriaene tragen ein oder mehrere gespaltene Klade (Taf. II, Fig. 29, 30), bei welchen die Spaltungsebene die durch den Klad- und den Schaft-Achsenfaden gegebene Ebene ist. Bei dieser Spaltung geht in das gespaltene Klad der normale Kladachsenfaden vom Zentrum in den unteren Kladast, während ein zweiter Achsenfaden scheinbar ohne Verbindung mit dem Zentrum etwas unterhalb und seitwärts desselben entspringt, den normalen Kladachsenfaden schneidet (oder kreuzt?) und in den oberen Kladast geht. In selteneren Fällen geht der überzählige Kladachsenfaden ohne Kreuzung in den unteren Kladast. In einem einzigen Falle (Spaltung aller Klade verbunden mit abnormer Dickenvergrößerung der Klade in der Spaltungsebene) fand ich zwei vollständig getrennte Achsenfadenzentren, mit je drei, im weiteren Verlaufe sich kreuzenden Kladachsenfäden. Eine andere häufig vorkommende Missbildung ist das Vorhandensein überzähliger Klade. Ein solches steht meistens einem normalen Klade gegenüber, ist mehr oder weniger stark nach vorne gerichtet, übertrifft die normalen Klade an Länge und Dicke mitunter sehr beträchtlich und ist gerade oder in verschiedener Richtung

gekrümmt. Der Achsenfaden überzähliger Klade geht vom normalen Achsenfadenzentrum aus. Am häufigsten kommt ein überzähliges Klad (Taf. II, Fig. 32-34) vor, seltener sind zwei (Taf. II, Fig. 35), sehr selten drei (Taf. II, Fig. 36). Wenn es zur Bildung mehrerer überzähliger Klade kommt, fehlt meist ein normales Klad. Teilung überzähliger Klade kommt vor. Auch die Achsenfäden eines solchen geteilten Klades entspringen vom gemeinsamen Achsenfadenzentrum, verhalten sich aber weiter wie die Achsenfäden eines geteilten normalen Klades. Die missgebildeten Kladome zeigen ausserdem noch eine auffallende optische Trübung, die häufig so weit geht, dass die Achsenfäden überhaupt nicht beobachtet werden können. Anamonaene (Taf. II, Fig. 37) kommen vor. Hin und wieder trifft man auch Monaene (Taf. II, Fig. 38) mit mehr oder weniger nach vorne gerichtetem Klade. Zweifellos sind auch diese Nadeln Anatriaenderivate.

Die Sigma (Taf. II, Fig. 9-12) sind in der grossen Mehrzahl mässig stark gewunden, an der konvexen Seite stärker gedornelt als an der konkaven und tragen an beiden Enden zwei oder drei gegen den Krümmungsmittelpunkt gerichtete Enddornen. Ihre Länge beträgt 10-11 μ . Andere, seltener vorkommende sind viel weniger gewunden oder nur mässig gekrümmt, in der Dornelung den normalen gleich, jedoch bis 16 μ lang.

Die Sphaere (Taf. II, Fig. 13) haben meist regelmässige Kugelform, lassen in der Mitte einen Kern erkennen, zeigen eine konzentrische Schichtung und schwanken in ihrer Grösse von 5-25 μ . Grössere Sphaere sind hin und wieder etwas unregelmässig.

Die beiden Stücke des Schwammes zeigen eine vollständige Uebereinstimmung in der Ausbildung ihres Skelettes, die sich auch auf die ungewöhnlichen Anatriaenkladome und auf die Sphaere erstreckt. Wie meine weiteren Untersuchungen des Materiales zu ergeben scheinen, dürften die abnormen Anatriaenkladome mit dem Vorkommen von Sphaeren in irgend einer Beziehung stehen.

SOLLAS¹⁾ und LENDENFELD²⁾ beschreiben bei *Tethya grandis* von

1) 1888 W. J. Sollas, Report on the Tetraconellida, in: The Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, Vol. XXV, p. 12.

2) 1906 R. v. Lendenfeld, Die Tetraconia, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia 1898-1899, Bd. 11, p. 72.

den Kergueleninseln ebenfalls übereinstimmende, abnorme Anatriaenkladome. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich vermute, dass auch dieser Schwamm bei genauer, darauf hin abzielender Untersuchung Sphaere als Skelettbestandteil aufweisen würde.

Die beiden Stücke dieses Schwammes stammen von Misaki-Moroiso, nach der topographischen Karte der Sagamibai von IJIMA¹⁾ wahrscheinlich aus einer Tiefe von weniger als 10 Faden gleich 18 m.

Der Schwamm gehört in die Familie der Tethyidae und zeigt gewisse Aehnlichkeiten mit Vertretern des Genus *Tethyopsilla*, von denen er sich aber durch den Besitz der Mikrosklere unterscheidet. Da ihm ausgesprochene Porengruben fehlen, ist er in die Subfamilie Tethyinae und in dieser wieder wegen der fehlenden Amphiklade in das Genus *Tethya* einzureihen. Seine hauptsächlichsten Merkmale sind die getrennten Bezirke der Ein- und der Ausströmungsöffnungen, die nur an der Ausströmungsarea ausgebildete, megasklerenfreie Rinde, die geringen Dickendimensionen seiner Megasklere und das Vorkommen gewissermassen hypertrophierter Anatriaene. Er unterscheidet sich durch diese Merkmale von allen anderen beschriebenen Tethyen und ist daher als neue Spezies, der ich den Namen *serica* gebe, zu betrachten.

Durch die Trennung der Poren und Oskula auf die Aussen- bzw. Innenseite der Schwammoberfläche stellt sich dieser Schwamm als eine Art Verbindungsglied zwischen den Subfamilien Tethyinae und Cinachyrinae dar; näher als dem Genus *Cinachyra* steht er dem Genus *Fangophilina* (Tethyidae mit Mikroskleren und mit zwei Porengruben, von denen die eine dem einführenden, die andere dem ausführenden Kanalsystem angehört), dessen ausführende Porengrube bei ihm vorhanden ist, während aber die Einströmungsöffnungen nicht auf einen bestimmten, markanten Bezirk beschränkt sind.

Der Aufbau der äussersten Schwammschichten, d. i. an der Aussenseite keine differenzierte Rinde, an der Innenseite eine von Megaskleren freie, von zahllosen Sigmen durchsetzte, faserige

1) 1901 I. Ijima: Studies on the Hexactinellida, I, in: Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo, Japan, Vol. XV, Pl. XIV.

Rinde, beweist aufs neue, dass der Rindenbau kein brauchbarer Genuscharakter ist, und dass also die von LENDENFELD¹⁾ durchgeführte Vereinigung der Genera *Tethya* und *Tetilla* vollständig berechtigt ist.

Tethya japonica (Wilhelm Lampe).

- 1886 *Tetilla japonica*, Wilhelm Lampe, in: Archiv für Naturgeschichte, Bd. 52, p. 1, Taf. I.
 1888 *Tetilla japonica*, W. J. Sollas: Report on the Tetractinellida, in: The Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, Vol. XXV, p. 46.
 1903 *Tetilla japonica*, R. v. Lendenfeld: Tetraxonia, in: Das Tierreich, 19. Lief., p. 21.

In der Sammlung befanden sich 17 Stück dieses Schwammes, die, bevor ich an die Bearbeitung des ganzen Materiales gieng, von Herrn EMIL MORTL untersucht worden waren. Ich folge in der Beschreibung inhaltlich dem Manuskripte MORTLS, wozu mir vom Autor in liebenswürdigster Weise die Erlaubnis erteilt wurde, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank abstatte.

Die kleinsten Stücke sind länglich, drehrund, von Geschossform, die grösseren (Taf. III, Fig. 2) verhältnismässig breiter, seitlich etwas abgeplattet. Ihre Höhe schwankt zwischen 7.5 und 35 mm, ihre Dicke von 3.5 bis 21 mm. Ihre Farbe (in Alkohol) ist weisslichgrau, die Oberfläche fein haarig. Ein Wurzelschopf ist immer ausgebildet. Dieser besteht aus zahlreichen Nadelzügen, welche entweder getrennt bleiben oder sich mehr-weniger verfilzen. Der Schwamm lebt in Kolonien, die aus verschiedenen grossen Stücken bestehen und deren Wurzelschöpfe mit einander in Verbindung treten, sich miteinander verflechten, wodurch Basalpolster mit eingeschlossenen Sandkörnern und Muschelschalenbruchstücken entstehen. Am Scheitel der einzelnen Individuen liegt in der Längsachse ein rundes Oskulum, dessen Durchmesser der Schwammgrösse ziemlich proportional ist. Beim grössten Stücke ist das Oskulum 1.1 mm. weit. Die Oberfläche

1) l. c. p. 69.

des Schwammes ist mit niedrigen Conulis bedeckt, aus welchen die den Nadelpelz bildenden Nadeln hervortreten (Taf. III, Fig. 1); untereinander sind die Conuli durch Kämme verbunden. In den dadurch gebildeten Netzmaschen liegen die Poren. Die Poren sind elliptisch oder kreisrund, 7–12 μ weit. Eine differenzierte Rindenschichte ist nicht vorhanden. Die Poren führen in radial sich erstreckende subdermale Höhlen (Taf. III, Fig. 1), welche die Räume zwischen den Nadelbündeln vollständig ausfüllen. Aus jeder dieser Subdermalhöhlen führt ein Kanal radial ins Innere, von dem die Zweigkanäle in die Geisselkammern abgehen. Die Geisselkammern (Taf. III, Fig. 1) sind kugelig oder ellipsoidisch, in der Nähe der Oberfläche zahlreicher und grösser (40 μ), im Inneren, namentlich in der Nähe der ausführenden Längskanäle seltener und kleiner. Die abführenden Kanäle ergiessen sich schliesslich in 4–10 grosse, longitudinal verlaufende Kanalstämme. Diese umstehen den achsialen Teil des Schwammes, die Säule (Taf. II, Fig. 64, Taf. III, Fig. 6–11), annähernd in Kreisform, treten oberhalb der Säule (Taf. III, Fig. 4, 5) nahe aneinander und vereinigen sich schliesslich zu einem kurzen Oskularrohr (Taf. III, Fig. 3, 11), das mit dem Oskulum (Taf. III, Fig. 2) ausmündet. Ueberall in Schwammkörper und namentlich in der Nähe der grossen Längskanäle kommen Pigmenthaufen vor. Von Genitalprodukten wurden nur Eier beobachtet. Sie sind in den mittleren Schwammteilen am häufigsten, fehlen jedoch in der Säule und in den unteren Schwammteilen. Sie werden bis 50 μ gross.

Das Nadelzentrum des Schwammes liegt am Ende des obersten Längendrittels in der Säule (Taf. III, Fig. 8). Von diesem ziehen starke Stränge von Rhabden zur Schwammbasis nach unten, wo sich auch Anatriaene zu ihnen gesellen. Von den Hauptsträngen zweigen von Stelle zu Stelle dünne Bündel von Rhabden ab, wenden sich nach aussen und verstärken sich in der Nähe der Oberfläche durch das Auftreten der Proklade garbenförmig. Vom Nadelzentrum nach oben gehen wellige Bündel kleiner Rhabde ab, zerspalten sich in dünne Züge, welche die Längskanäle einfassen und nach aussen wie im unteren Schwammteile verlaufen. Kleine Amphioxe liegen ausser in den Nadelbündeln im ganzen

Schwammkörper zerstreut. Die Säume bekleiden die Wand des Oskularrohres und der grossen Längskanäle, werden jedoch nach unten zu seltener. Im Choanosom trifft man sie nur ganz vereinzelt an.

Unter den Rhabden lassen sich drei Formen unterscheiden: 1) Isoaktine, gerade oder gebogene Amphioxe (Taf. II, Fig. 39-41), welche den proximalen Teil der Nadelbündel bilden. Sie sind 0.8-1.6 mm lang und 5-7 μ dick. In der Säule findet man Nadeln dieser Form mit bis zu drei knotigen Anschwellungen an verschiedenen Stellen ihrer Länge (Taf. II, Fig. 46, 47). Der Achsenfaden geht, soweit er sich beobachten lässt, ohne Verzweigung durch den Knoten. 2) Anisoaktine, gerade oder schwach gekrümmte Amphioxe (Taf. II, Fig. 42, 43), 0.45-0.6 mm lang und 3-4 μ dick. Die meisten derselben beteiligen sich an der Bildung des Nadelpelzes. 3) Kleine, isoaktine Amphioxe (Taf. II, Fig. 44, 45), in Schnitten häufig wellig gebogen erscheinend, 0.35-0.7 mm lang und 2.5-3.5 μ dick.

Die Proklade erscheinen in zwei Formen, als starre und als trichodale Proklade. Die starren Proklade (Taf. II, Fig. 48-53) sind Protriaene und Prodiaene von ziemlich gleichmässig häufigem Vorkommen. Promonaene sind äusserst selten. Ihre Schäfte werden bis 1.8 mm lang und messen in der Dicke beinahe immer 3 μ ; die erste Hälfte ihrer Länge vom Kladom aus ist zylindrisch, die zweite schlank konisch mit feiner Spitze. In der Höhe des Achsenfadenzentrums oder auch etwas unterhalb desselben liegt häufig eine schwache Auftreibung. Die Klade sind schlank, meist ganz gerade. Eines der Klade ist immer länger als die anderen, jedoch ist das Verhältnis der Längen ein sehr verschiedenes. Bei Protriaenen fanden sich beispielsweise folgende Masse: 48, 18, 15 μ ; 30, 22, 20 μ ; 45, 40, 38 μ ; 21, 20, 18 μ ; 32, 20, 20 μ ; bei Prodiaenen: 20, 18 μ ; 25, 20 μ ; 30, 22 μ ; 30, 18 μ ; 35, 20 μ . Im ganzen schwanken die Kladelängen zwischen 15 und 48 μ . Der Kladsehnenwinkel beträgt 10-15°.

Auch unter den trichodalen Prokladen (Taf. II, Fig. 54-57) kommen Protriaene und Prodiaene vor. Promonaene scheinen nicht gebildet zu werden. Der Schaft der Prodiaene ist meist

etwas dicker ($1\frac{1}{2} \mu$) als der der Protriaene. Die Länge des Schaftes beträgt 0.2–1.2 mm; unterhalb des Kladomes ist der Schaft merklich verdickt; proximal endet der Schaft mit einer deutlichen, keulenförmigen Verdickung. Die Klade sind sehr dünn, gegen die Schaftverlängerung meist schwach konvex, mit deutlichem Sagittalstrahl. Dieser wird bei den Protriaenen $45\text{--}85 \mu$ lang, die beiden kürzeren, untereinander nicht immer gleichen Klade $17\text{--}40 \mu$. Die Klade der Prodiaene sind etwas stärker, das längere $35\text{--}80$, das kürzere $25\text{--}45 \mu$ lang. Der Kladesehnenwinkel beträgt (an isolierten Nadeln im Praeparate gemessen) rund 15° .

Die Anatriaene (Taf. II, Fig. 58–60) werden bis über 2 mm lang, ihr Schaft bis 5μ dick. Die proximale Schafthälfte erscheint als ein sehr feiner, häufig gewundener Faden. Die Klade sind untereinander nicht immer gleich, $18\text{--}26 \mu$ lang. Missbildungen von ähnlicher Art, wie bei *Tethya serica* (Taf. II, Fig. 32–36), kommen ab und zu vor. Der Kladomscheitel ist meist flach, selten mit schwachem Zentralhügel oder geringfügig eingesenkt. Die Kladobreite beträgt bis 45μ , der Kladesehnenwinkel $30\text{--}48^\circ$, bei jungen Nadeln bis 70° .

Die Sigme (Taf. II, Fig. 61–63) sind $7\text{--}13 \mu$ lang, die allermeisten von ihnen jedoch $10\text{--}11 \mu$, bei einer Dicke von 1μ und etwas darüber. Ihre Konvexseiten sind deutlich gedörnt; die Enden tragen meist drei Enddornen, von denen der mittlere der grösste ist. Dieser erscheint nur wenig oder gar nicht gegen das Krümmungszentrum abgelenkt.

Im ganzen Schwamme zerstreut liegen Quarzkörner. Am häufigsten trifft man sie in der untersten Schwammartie und in der Säule. Hier sind sie auch am grössten, mit einem maximalen Durchmesser von bis 600μ . Der Umstand, dass sie hier gross und glatt sind, weiter ins Schwamminnere zu aber immer kleiner werden und an der Oberfläche wie geätzt aussehen, dürfte den Schluss zulassen, dass der Schwamm durch Auflösen dieser Quarzkörnchen den zum Aufbau seines Skelettes notwendigen Stoff nebst der im Meerwasser enthaltenen Kieselsäure gewinnt.

Die Identität der untersuchten Schwämme mit *Tetilla japonica* LAMPE (l. c.) erscheint durch die Uebereinstimmung von Bau,

Form, Farbe, Grösse und Fundort, die nur minimalen Abweichungen in den Nadeldimensionen erwiesen. Die von LAMPE beschriebenen Kugelsterne hielt schon SOLLAS (l. c.) nicht für schwammeigen; sie wurden in keinem der zur Verfügung stehenden Stücke gefunden. Auch die von LAMPE beobachtete grosse Variabilität der Sigma (insoweit sie nicht durch verschiedene Lagerung der Nadeln im Praeparate vorgetäuscht erscheint) kann nicht bestätigt werden.

Die Bearbeitung dieses Schwammes bot E. MOTTL auch Gelegenheit, der Frage eines radiär-symmetrischen Baues bei Spongien näher zu treten.

HÄCKEL¹⁾ kam zu dem Schlusse, dass alle Spongien monaxone, inartikulate Personen seien. SELENKA²⁾ fand bei seiner *Tetilla radiata* meist vier, bzw. weiter unten acht, Längskanäle, mitunter aber auch sieben oder neun und betont ausdrücklich, dass sich diese Radiärsymmetrie nur auf die Längskanäle erstrecke, ohne dass die Geisselkammern oder der peripherische Teil des Schwammkörpers in Mitleidenschaft gezogen würde. SCHULZE³⁾ ist der Ansicht, dass bei Spongien radiäre Symmetrie vorkomme. MARSHALL⁴⁾ konstatierte an drei Exemplaren von *Agilardiella radiata* einen auffällig regelmässigen radiären Bau, welchem Befunde jedoch keine prinzipielle Bedeutung beizumessen ist, da seine Stücke nur Bruchstücke, nämlich Oscularschornsteine waren. Denselben Spongienanhängen spricht LENDENFELD⁵⁾ einen tetra- oder oktomerale, radialsymmetrischen Bau ab. LAMPE (l. c.) beschrieb seine *Tetilla japonica* als vom "evident radiär symmetrischen Bau," ohne ihn eigentlich zu beweisen. Nach SOLLAS (l. c. p. XXX f) ist die

1) 1872 Ernst Haeckel: Die Kalkschwämme, I. Bd. Biologie der Kalkschwämme, p. 113 ff.

2) 1880 Emil Selenka: Ueber einen Kieselschwamm von achtstrahligem Bau und über die Entwicklung von Schwammknospen, in: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 33, p. 467-476.

3) 1882 Franz Eilhard Schulze: Ueber radiäre Symmetrie bei Spongien, in: Zoologischer Anzeiger, Bd. 5, p. 532.

4) 1884 William Marshall: *Agilardiella radiata*, eine neue Tetractinellidenform mit radiärem Bau, in: Abhandlungen der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften von Jahre 1883, phys.-mathem. Klasse, Sitzungsbericht St. XLVIII, S. 1213.

5) 1906 Robert von Lendenfeld: Die Tetraonida, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia 1898-1899, Bd. 11, p. 293.

ausnahmsweise Radiärsymmetrie bei Spongien sekundären Ursprunges; an der LAMPE'schen Beschreibung bemängelt er das Fehlen einer Angabe über die Zahl der untersuchten Stücke.

MORTL benutzte zur vergleichenden Untersuchung des Bauplanes der Längskanäle, bei denen allein von einer Radiärsymmetrie Rede sein kann, folgende Methode. Elf in Celloidin eingebettete Exemplare von *Tethya japonica* wurden von oben her in $\frac{1}{2}$ mm dicke Schnitte zerlegt und auf Grund dieser Schnitte die folgende Tabelle angelegt.

Schwammhöhe mm.	Anzahl der Längskanäle in Schnitten, die vom Oskulum entfernt sind um....mm.														Prozentuelle Anteile an der ganzen Höhe:		
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	Oskularrohr	Zone der Längskanäle
11.5	1	1	1	4	6	6	8	—	—	—	—	—	—	—	13	17	70
11.5	1	4	6	6	6	6	6	6	6	—	—	—	—	—	4	35	61
13	1	1	1	1	4	5	5	6	7	7	—	—	—	—	15	23	62
13.5	1	1	1	2	3	3	3	5	5	5	6	—	—	—	11	30	59
13.5	1	1	1	1	2	4	4	5	6	6	6	6	6	—	15	37	48
13.5	1	1	1	4	6	6	7	7	8	8	8	8	8	—	11	41	48
14.5	1	1	1	3	5	6	6	6	7	8	8	10	10	10	10	38	52
15	1	1	1	4	6	6	6	6	6	6	6	—	—	—	10	27	63
15	1	1	1	1	5	5	5	5	6	6	7	7	7	—	13	30	57
16	1	1	1	1	4	4	6	6	6	6	8	—	—	—	12	22	66
17.5	1	1	1	1	1	1	2	4	4	5	5	5	6	8	17	23	60

Die Betrachtung dieser Tabelle ergibt folgende Resultate. Die Länge des Oskularrohres nimmt, wie zu erwarten, im Allgemeinen mit der Schwammgrösse zu. Das Oskularrohr teilt sich meist gleich in vier Längskanäle, jedoch auch in 2, 3 oder 5. Bei

den weiteren Teilungen ist keine Regelmässigkeit zu finden. In jedem der untersuchten Stücke kommen in einer Zone sechs Längskanäle vor; die Lage dieser Zone ist ganz unregelmässig. Entgegen der LAMPE'schen Behauptung, dass konstant sechs Längskanäle vorkommen, wurden bei vier Stücken je sechs, bei zweien sieben, bei viere je acht und bei einem zehn Längskanäle gefunden. Auch die Zone, in der sich die Längskanäle in Kanälchen auflösen, liegt in einer der Schwammgrösse nicht proportionalen Höhe. Die Zahl der Längskanäle lässt sich mit der Schwammgrösse nicht in eine Proportion bringen. Auch die Figuren 4–16 auf Tafel III zeigen, dass die radiäre Symmetrie auf keinen Fall eine besonders hervortretende ist. Zieht man ausserdem noch in Betracht, dass die Lumina der Kanäle sehr verschieden sind, dass markant ähnliche Schnitte bei Spongien gleicher Grösse in sehr verschiedener Höhe liegen, so folgt, dass die Ausbildung des Kanalsystemes bei diesem Schwamme vollständig unregelmässig vor sich geht, und dass daher von einem radiären Baue nicht einmal in Bezug auf diese Schwammteile die Rede sein kann. Dass sich eine Gruppierung der Längskanäle um die Säule herum herausbildete, erklärt sich einerseits aus der Notwendigkeit der Säule zur Befestigung des Wurzelschopfes, bzw. der Nadelbündel, welche dessen Fortsetzung bilden, andererseits aus Gründen der leichteren Wasserabfuhr aus allen Schwammteilen, für die sich keine zweckmässigere Anordnung finden lässt.

Nach SELENKA (l. c.) stammen die Spongien und die Cnidarien von radiärunsymmetrischen Formen ab. Bei der total verschiedenen Nahrungsaufnahme der Spongien hat im Gegensatz zu den Cnidarien eine Differenzierung in radiäre Gewebsterritorien nicht stattgefunden. Sie werden sich auch infolge ihrer eigentümlichen Lebensweise kaum zu radiären Formen herausbilden, da die Bedingungen fehlen, die sie dazu veranlassen könnten.

Die eingehende Betrachtung der elf Schnittserien zeigt weiterhin auch, dass das Längenwachstum der *Tethya japonica* ein äusserst unregelmässiges ist. Die Höhe der Zone der Längskanäle z. B. schwankt von 17–41% der Gesamthöhe, wobei der kleinste Schwamm 17%, der grösste 23% aufweist.

II. TEIL.

Subordo ASTROPHORA.

Tetractinellida, welche stets tetraxone und meist auch monaxone Megasklere besitzen. Mikrosklere sind stets vorhanden. Diese sind euaktine oder metaktine Aster (Asterderivate), niemals Sigma.

Nach allgemeiner Uebung werden die Astrophora in die drei Gruppen, Metastrosa, Euastrosa und Sterrastrosa, eingeteilt, deren Namen zwar bei den verschiedenen Autoren schwanken, die sich aber in Umfange decken.

Demus METASTROSA.

Astrophora mit Metastern (Metasterderivaten), ohne Euaster und ohne Sterraster.

SOLLAS¹⁾ und TOPSENT²⁾ wenden in ihren Systemen als ersten Einteilungsgrund der Metastrosa die Mikrosklere an. LENDENFELD³⁾ legt das Hauptgewicht auf das Verhalten der tetraxonen Megasklere. Ich schliesse mich der Auffassung LENDENFELD's an, da bei den vielfachen Uebergängen von einer Metasterform in die andere, eine scharfe Trennung auf Grund dieser Merkmale nicht möglich ist.

Nach LENDENFELD umfassen die Metastrosa die zwei Familien Theneidae und Pachastrellidae.

In der Sammlung sind Vertreter beider Familien der Metastrosa vorhanden.

FAMILIA THENEIDAE.

Astrophora mit metastrosen (metasterderivaten) Mikroskleren, ohne Euaster und ohne Sterraster. Die tetraxonen Megasklere

1) 1888 W. J. Sollas: Report on the Tetractinellida, in: The Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology. Vol. XXV, p. CXXXVII.

2) 1902 E. Topsent: Les Asterostreptidae, in: Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest, Tome XI, Nr. 2, p. 9 ff.

3) 1906 R. v. Lendenfeld: Die Tetraxonia, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia, Bd. 11, p. 177.

sind oberflächlich gelegene, radial orientierte, meistens langschäftige Teloklade mit distalem Klado: im Innern finden sich keine unregelmässig angeordneten Chelotrope oder kurzschäftigen Teloklade.

In der Kollektion ist die Familie Theneidae durch fünf Stücke vertreten, die sich auf die drei rezenten Gattungen der Familie, *Thenea*, *Papyrula* und *Characella* verteilen.

GENUS *Thenea* Gray.

Theneidae mit Dichotriaenen mit langgezogenen Endkladen und mit Anatriaenen, meist auch mit Plagiotriaenen. Die Zahl der Strahlen der Metaster ist sehr verschieden. Die vielstrahligen sind kleiner und erscheinen als Spiraster; bei den grösseren, wenigstrahligen, ist der Schaft oft stark reduziert, und sie erscheinen dann euasterähnlich.

Der Zusatz "mit langgezogenen Endkladen" zur Gattungsdiagnose erweist sich als notwendig, da auch in der Gattung *Characella* Dichotriaene und Anatriaene vorkommen.

Die Sammlung enthält ein Stück des Genus *Thenea*, das einer bekannten Art angehört.

Thenea grayi var. *grayi* (W. J. Sollas).

(Taf. IV, Fig 1-47.)

- 1886 *Thenea grayi*, W. J. Sollas: Preliminary Account of the Tetractinellid Sponges dredged by H. M. S. Challenger, in: The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society, Vol. V, p. 183.
- 1888 *Thenea grayi*, W. J. Sollas: Report on the Tetractinellida, in: The Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology. Vol. XXV, p. 65.
- 1898 *Thenea grayi*, Johannes Thiele: Studien über pazifische Spongien, in: Zoologica, Heft 24, p. 23.
- 1903 *Ancorina (Thenea) grayi grayi*, R. v. Lendenfeld: Tetraxonia, in: Das Tierreich, 19. Lief., p. 56.

Von diesem Schwamme liegt mir ein Bruchstück des Obertheiles in Form eines Kegelsektors vor. Ein zweites, formloses Bruchstück dürfte wohl auch dieser Spezies angehören, jedoch ist

eine sichere Entscheidung darüber nicht möglich; die Beschreibung bezieht sich daher nur auf das erstgenannte Stück.

Der obere Teil (Hut) des Schwammes (Taf. IV, Fig. 39) hat Kegelform mit etwas eingezogenem Mantel. An der Spitze liegt, von einem 8 mm langen Nadelkranz umgeben, die Oskulargrube. Diese ist 6 mm tief und ca. 10 mm weit. In der ihren Grund bildenden Membran sieht man eine grosse Anzahl $\frac{1}{4}$ bis 1 mm weite Oskula (Taf. IV, Fig. 31), von denen die grösseren in der Nähe des Oskulargrubenrandes, die kleineren mehr in der Mitte der Oskulargrube liegen. Die Schwammseiten sind mit einem dichten Nadelpelze bedeckt, dem Schmutz und Fremdkörper anhaften. Der Unterrand trägt eine grösstenteils abgebrochenen Nadelkranz von 6 mm grösster Länge, An der glatten Unterfläche sind die radialen Nadelzüge gut erkenntlich, ebenso drei, nach oben ziehende Oskularkanäle. Die Farbe des Stückes (in Alkohol) ist licht gelblichgrau; der Durchmesser des ganzen Hutteiles betrug, den Nadelkranz nicht mitgerechnet, ungefähr 30 mm, seine Höhe 12 mm.

Am Radialschnitte zeigt sich, dass die Oskularmembran dem Schwammkörper nicht direkt anliegt, sondern von mehreren membranösen Fäden gegen den Schwammkörper hin gespannt gehalten wird, während nur ihre Ränder mit dem Oskulargrubenrande verwachsen sind.

Das Skelett besteht aus grossen und kleinen Amphioxen, Pro-(Plagio-)triaenen, Dichotriaenen, Anatriaenen und einer nicht häufig vorkommenden, bisher nicht beschriebenen Telokladform, die ich Orthanatriaene nennen will; an Mikroskleren sind grosse, mittlere und kleine Metaster vorhanden. Die grossen Amphioxe bilden die Nadelkränze am Unterrande und am Oskulargrubenrande, die kleinen überragen die Hutseiten. Die Protriaene kommen nur in der nächsten Nähe der Nadelkränze vor, die sie gegen die Schwammseiten hin verstärken. Die Kladomé der Dichotriaene, Anatriaene und Orthanatriaene liegen an der Oberfläche der Hutseiten. Die Metaster liegen dichtgedrängt im ganzen Schwammkörper. Die Oskularmembran ist frei von Megasklaren; sie ist von mittleren und kleinen Metastern durchsetzt, zu denen

sich nur an den Knotenpunkten der einzelnen Maschen grosse Metaster gesellen.

Die grossen Amphioxe (Taf. IV, Fig. 1-3) sind 6.5-10 mm lang und 30-50 μ dick, nur selten ganz gerade, beiderseits scharfgespitzt.

Die kleinen Amphioxe (Taf. IV, Fig. 4, 5) werden bei einer Dicke von 12-15 μ bis 3.5 mm lang.

Die Protriaene (Taf. IV, Fig. 6, 8) sind im erwachsenen Zustande im Ganzen 6.6-8.4 mm lang. Der Schaft ist meist mehr oder weniger gekrümmt, durchaus schlank konisch mit stumpfem Ende und misst 66-75 μ in der Dicke. Die Klade junger Nadeln (Taf. IV, Fig. 7, 24) sind gegen die Schaftverlängerung schwach konkav und schliessen mit ihr einen Winkel von rund 50° ein. Die Klade erwachsener Nadeln sind beinahe nie regelmässig ausgebildet (Taf. IV, Fig. 6, 8-14), oft geknickt, mit Verdickungen unter der Spitze, eines oder zwei verkürzt. Im Allgemeinen sind sie gegen die Schaftverlängerung konkav, in wohlausgebildetem Zustande 0.8-1.2 mm lang. Der Kladesehnenwinkel und der Krümmungsradius schwanken in weiten Grenzen, so dass in dem einen extremen Falle ein Plagiotriaen zustande kommt (Taf. IV, Fig. 6, 9), während in dem anderen die Kladspitzen sich beinahe berühren (Taf. IV, Fig. 10). Nicht allzuseiten sind Protriaene mit einem getheilten Klade zu finden (Taf. IV, Fig. 19).

Die Dichotriaene (Taf. IV, Fig. 15, 17) haben einen bis 5 mm langen und bis 75 μ dicken, kegelförmigen, meist gekrümmten Schaft, dessen Ende spitz, seltener einfach abgerundet oder tylot ist, in welcher letzteren Fällen dann eine Verkürzung eintritt. Die Hauptklade (Taf. IV, Fig. 15, 17, 20-22) sind bis 240 μ lang und bis 60 μ dick, zylindrisch und unter sich meist gleich lang. Mit der Schaftverlängerung schliessen sie einen Winkel von ziemlich genau 60° ein. Die Grundteile der Nebenklade (Taf. IV, Fig. 15, 17, 20-22) gehen von den Hauptkladen unter einem Winkel von 60° ab, so dass die benachbarten Nebenklade verschiedener Hauptklade anfangs parallel sind. Im weiteren Verlaufe sind sie hin und wieder gerade, meistens aber nach innen oder nach aussen, auch S-förmig gebogen. Eine annähernd symmetrische

Ausbildung zweier zusammengehöriger Nebenklade ist selten (Taf. IV, Fig. 20), das ganze Kladom daher nie regelmässig. Die grösste gemessene Länge eines Nebenklades betrug 1.2 mm. Junge Dichotriaene (Taf. IV, Fig. 16) haben die Form von Plagiotriaenen mit einem Klad-Schaftverlängerungswinkel wie die erwachsenen. Die Hauptklade haben schon ihre volle Länge, die Nebenklade sind als kleine Zweigspitzen sichtbar. Hin und wieder fand ich Dichotriaene mit einem ungeteilten Klade (Taf. IV, Fig. 18).

Die Anatriaene (Taf. IV, Fig. 26–30) sind bedeutend zarter als die übrigen Megasklere. Ihr Schaft ist meist gewunden, am Ende abgerundet, $2\frac{1}{2}$ –4 mm lang und 18–22 μ dick. Die Klade sind anfangs gegen den Schaft konvex, verlaufen später gerade und können sich mit ihren Spitzen dann wieder nach aussen krümmen. Da die Länge des ersten, gegen den Schaft konkaven Stückes eine sehr verschiedene ist, kommen von einander stark abweichende Kladomausbildungen zustande. Der Kladsehnenwinkel schwankt infolgedessen innerhalb weiter Grenzen (15–36°), Die Klade erreichen eine Länge von 260 μ .

Die Orthanatriaene (Taf. IV, Fig. 23–25) fasse ich als Uebergangsformen von den Plagiotriaenen zu den Anatriaenen auf. Ihr Schaft ist 2.8–5.2 mm lang und 22–40 μ dick, konisch mit abgerundetem Ende, meist gekrümmt. Bei den typisch ausgebildeten Nadeln (Taf. IV, Fig. 23, 25) zeigt der Kladscheitel nur eine schwache Rundung; die Klade gehen eine kurze Strecke gekrümmt nach rückwärts (Kladsehnenwinkel im Basalteile 60–70°), wenden sich dann nach aussen, so dass die Kladenden mit dem Schafte einen Winkel von 80–90° einschliessen. Solche Triäene ähneln in Länge und Dicke den kleineren Prokladen; ihre Klade werden bis 600 μ lang. Die den Anatriaenen näher kommenden Formen (Taf. IV, Fig. 24) zeigen meist, aber durchaus nicht immer, kleinere Abmessungen als die regulären Orthanatriaene. Der nach rückwärts gerichtete Kladabschnitt erreicht ein Drittel bis beinahe die Hälfte der gesammten Kladlänge, die Klade erscheinen deutlich geknickt; der Basalteil ist ziemlich stark nach hinten gerichtet (ca. 40°), der Endteil bildet mit dem Schafte einen Winkel von 65–80°. Die Achsenfäden des Schaftes und der Klade

sind immer normal entwickelt.

Die Betrachtung der tetraxonen Megasklere dieses Schwammes zeigt deutlich die von einer ursprünglichen, wahrscheinlich von einem Chelotrope noch nicht sehr verschiedenen Nadelform ausgehende Entwicklung der Teloklade. Bei der Beschreibung der Protriaene erwähnte ich deren grosse Variationsfähigkeit, ferner dass sie, gewissermassen von ihrem Standpunkten auf allen Teilen der Oberfläche verdrängt, nur an den beiden Nadelkränzen vorkommen.

Diese sind auch sicherlich die ursprünglichsten Elemente des Schwammes. Ihre grosse Variationsfähigkeit, die noch in der Gegenwart vorhanden ist, erleichterte die Bildung ihrer Abkömmlinge, vor allem die Bildung der Dichotriaene. Die Uebergangsformen zu diesen (Taf. IV, Fig. 19, 18) sind noch jetzt zu beobachten. Der bei so vielen Tetraxoniden bewährte Oberflächenschutz durch Dicho- und Orthotriaene ist an diesem Schwamme in seiner Entwicklung beinahe greifbar zu verfolgen. Die Ausbildung der Orthanatriaene erscheint gewissermassen als ein misslungener Versuch, die Dichotriaene in ihrer Aufgabe zu unterstützen. Ihr wenig zahlreiches Vorkommen scheint mir zu beweisen, dass sich eine zwingende Notwendigkeit ihrer Ausbildung entwicklungsgeschichtlich nicht ergeben hat. Die Richtungsänderung ihrer Klade gieng daher, einer ziemlich allgemeinen Entwicklungstendenz der Tetraktinelliden folgend, weiter bis zur Bildung der Anatriaene. Auf diese Weise wurden die tetraxonen Elemente des grössten Teiles der Schwammoberfläche modifiziert, und nur die, am Oberflächenschutz nicht mehr nächstbeteiligten Nadeln verstärken den Schutzwall der exponiertesten Stellen in ihrer ursprünglichen Form.

Von den grossen Metastern (Taf. IV, Fig. 32-38) kommen die Vierstrahler am häufigsten vor. Nach ihnen kommen an Zahl die Dreistrahler, Zweistrahler, die Fünf- und endlich die Sechstrahler. Einstrahler und mehr als sechsstrahlige Formen scheinen nicht vorzukommen. Der grösste Durchmesser der Zwei- bzw. Drei-, Vier-, Fünf- und Sechstrahler beträgt 195 bzw. 165, 158, 130 und 110 μ . Zweistrahler (Taf. IV, Fig. 32, 34) haben die

Form von mehr oder weniger geknickten, zentrotülen Amphioxen. Bei den Dreistrahlern (Taf. IV, Fig. 32) liegen die Strahlen meist in einer Ebene. Die Vierstrahler (Taf. IV, Fig. 32, 33) schwanken in ihrem Durchmesser sehr beträchtlich, von 55 bis 158 μ . Die kleinsten derselben sind ziemlich regelmässig, chelotropähnlich, von Euastern jedoch immer leicht durch mindestens einen etwas exzentrischen Strahl zu unterscheiden. Bei den grösseren, sowie bei den Fünf- (Taf. IV, Fig. 35–37) und Sechsstrahlern (Taf. IV, Fig. 38) tritt der Metastercharakter deutlich hervor. Auch die Fünfstrahler zeigen häufig in einer Ebene liegende Strahlen. Die Strahlen der grossen Metaster sind dick, stumpfgespitzt, an der Wurzel etwas eingezogen und glatt, im Mittelteile und an der Spitze fein und gleichmässig gedorn. Die Länge der Strahlen ist bei wenigstrahligen im Allgemeinen grösser als bei vielstrahligen. Die Gesamtdurchmesser schwanken im ganzen zwischen 53 und 195 μ , die Strahlenlängen von 34 bis 120 μ , die Strahldicken an der stärksten Stelle zwischen 11 und 15 μ .

Die mittleren Metaster (Taf. IV, Fig. 44–47) haben einen geraden, 5–7 μ langen Schaft, von dessen Enden je 2–4 schlanke, bis 16 μ lange Strahlen abgehen. Die Zahl der Strahlen an den beiden Schaftenden ist nur selten gleich. Ausnahmsweise geht auch von den Seiten des Schaftes ein Strahl ab. Die Strahlen sind gedorn, unter der Spitze mit einem nicht immer deutlichen Dornenwirtel versehen. Die Gesamtlänge beträgt bis 30 μ , die Gesamtbreite bis 28 μ , wobei Fälle vorkommen, dass die Länge (d. i. die Gesamtausdehnung in der Richtung des Schaftes) kleiner ist als die Breite (Gesamtausdehnung senkrecht auf den Schaft).

Die kleinen Metaster (Taf. IV, 40–43) haben eine grössere Zahl von Strahlen (12–18) als die mittleren und einen längeren, gewundenen Schaft; die Strahlen gehen nicht nur von den Enden, sondern auch von den Seiten des Schaftes ab. Der Schaft misst 12–15 μ in der Länge, die Strahlen 6–11 μ , die Gesamtlänge beträgt bis 30 μ . Die Strahlen sind etwas stärker gedorn als bei den mittleren Metastern, der Dornenwirtel unter der Spitze ist immer deutlich.

Der Schwamm ist zweifellos identisch mit der von SOLLAS (l. c.) und THIELE (l. c.) beschriebenen *Thenea grayi*. Die Nadelmasse der Challenger-Stücke stimmen jedoch bedeutend besser mit meinen Messungen als die Durchschnittsangaben THIELES. Da nach THIELE die Masse der Nadeln innerhalb eines Individuums und einer Art grössere Unterschiede zeigen dürften als in den verschiedenen Arten, der Habitus meines Bruchstückes mit der Abbildung THIELES genau übereinstimmt, während die anderen Theneen THIELES ganz abweichende äussere Formen zeigen, nehme ich keinen Anstand, mein Exemplar als einen Vertreter der *Thenea grayi* im Sinne THIELES zu halten. Der Name dieser Varietät hat nach LENDENFELD¹⁾ *Thenea grayi* var. *grayi* zu lauten.

GENUS *Papyrula* O. SCHMIDT.

Theneidae mit Dichotriaenen, ohne Anatriaene und ohne Pro- oder Plagiotriaene. Mit einer aus paratangential gelagerten kleinen Rhabden gebildeten Rinde. Die Mikrosklere sind Metaster und vermutlich metasterderivate Mikrorhabde oder nur solche metasterderivate Mikrorhabde.

Die Auffindung einer hierher gehörigen Spezies mit echten Metastern bedingt die Abänderung der LENDENFELD'schen Genusdiagnose in Bezug auf die Mikrosklere.

Die Sammlung enthält einen Vertreter dieser Gattung, der einer neuen Art angehört.

Papyrula metastrosa n. sp.

(Taf. IV, Fig. 48-69; Taf. V, Fig. 1-8).

Das mir vorliegende Exemplar (Taf. IV, Fig. 69) ist ein Bruchstück einer Kolonie, von der ein grösseres und ein kleineres, aus ersterem hervorsprossendes Individuum ganz erhalten sind. Das grössere ist annähernd kugelig, misst im grössten Durchmesser 16 mm und ist wie das kleinere zum Teile mit einer dünnen,

1) l. c. und 1906: Die Tetraxonia, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia 1898-1899, Bd. 11, p. 173.

karminroten Schichte eines monaxonen Schwammes inkrustiert. Der Basalteil zeigt eine Durchbohrung, wahrscheinlich von der Umwachsung einer Wurmröhre herrührend. Die Oberfläche ist glatt, gelblichweiss (in Alkohol), zum Teile von dem ausgezogenen Farbstoffe des Monaxoniden rot gefärbt; das Innere ist lichtgelb gefärbt. Der Schwamm trägt zwei scharf begrenzte Porenfelder: eines bedeckt die Einsenkung zwischen den beiden Individuen und die benachbarten Teile der Oberfläche, das andere erstreckt sich als mässig breiter, meridianer Streifen über die rechte Hälfte des grösseren Individuums. Die Poren liegen in den Porenfeldern in ziemlich regelmässiger Anordnung (Taf. IV, Fig. 68), sind offen und haben einen Durchmesser von durchschnittlich 60, im Maximum von 80 μ . Die Knospe hat ein in der Längsachse am Scheitel liegendes 1 mm weites Oskulum, das grössere Individuum ungefähr 40, 0.1–0.5 mm weite, kreisrunde Oskula, die sämtlich auf der einen Seite, ausserhalb der Porenfelder liegen.

Von den Poren ziehen die ungefähr ebensoweiten Porenkanäle radial zu Subdermalhöhlen von etwa 1 mm Durchmesser, deren jede einer grösseren Anzahl von Poren gemeinsam ist. Die Geisselkammern haben einen Durchmesser von 25–30 μ . Die abführenden Kanäle vereinigen sich zu grossen Stämmen, welche zum Teile tief im Schwamminneren beginnen und in gerader Richtung zu den Oskula ziehen. Unterhalb der Oskula liegt eine Erweiterung des Oskularkanales, welche von einer Ringmembran mit dem eigentlichen Oskulum überdacht ist. Eine Rinde (Taf. V, Fig. 5) von 100–150 μ Dicke ist vorhanden.

Das Skelett des Schwammes besteht aus rhabden und dichotrienen Megaskleren und aus Metastern und deren Derivaten, sowie Sphaeren als Mikrosklere. Die rhabden Megasklere sind Amphioxe, welche ungeordnet im ganzen Schwamminneren liegen; nur hie und da, sowie unter der Rinde findet man radiäle Bündel annähernd paralleler Nadeln (Taf. V, Fig. 5), deren distale Spitzen die Rinde erreichen, aber nicht durchsetzen. Die Dichotriadenkladome (Taf. V, Fig. 5) breiten sich paratangential unter der Rinde aus, ihre Schäfte sind radial nach innen gerichtet. In der Rinde liegen metasterderivate Amphioxe in grosser Zahl; im Innern

sind die Mikrosklere nicht besonders zahlreich, jedoch bilden hier echte Metasterformen die Mehrheit. Die Sphaere sind in der Rinde und im Schwamminnen unter den anderen Mikroskleren zerstreut, an Zahl nicht gerade sehr reichlich, aber überall leicht zu finden.

Die megaskleren Amphioxe (Taf. V, Fig. 1-4) sind leicht gekrümmt, stumpfspitzig, 450-820 μ lang und 10-24 μ dick.

Die Dichotriaene (Taf. V, Fig. 5, 6-8) sind kurz geschäftet, mit meist sehr regelmässig entwickeltem Kladome. Der Schaft ist dick, stark konisch, am Ende stumpfgespitzt, seltener abgerundet, 200-375 μ lang und 26-52 μ dick. Die Hauptklade schliessen mit der Schaftverlängerung einen Winkel von rund 70° ein, die Nebenklade stehen in einer auf den Schaft senkrechten Ebene. Die Hauptklade messen vom Mittelpunkte des Kladoms bis zur Verzweigung des Achsenfadens 65-90 μ , sind untereinander immer beinahe genau gleich lang. Bei den grössten Dichotriaenen erscheinen die Hauptklade an der Wurzel etwas dünner als in der Nähe der Gabelung; sonst sind sie in ihrer ganzen Länge ziemlich gleichmässig (meist ungefähr 50 μ) dick. Die Endklade sind konisch, gegen die Hauptkladverlängerung schwach konkav, 140-240 μ lang, am Grunde so dick wie die Hauptklade. Die zusammengehörigen Endkladsehnen schliessen untereinander Winkel von etwas über 80° ein. Die Endklade sind beinahe nie genau gleich lang, meist beträchtlich verschieden; ihr Querschnitt nimmt nicht immer gleichmässig ab, so dass ihre Begrenzungslinien oft unregelmässig erscheinen. Der Gesamtdurchmesser des Kladoms beträgt 360-630 μ . Junge Dichotriaene (Taf. V, Fig. 8) haben einen kürzeren und dünneren Schaft (bis 210 μ Länge und 20 μ Dicke herunter), Hauptklade, die nur sehr wenig kürzer sind als die erwachsener, jedoch sehr kurze Endklade.

Die mikroskleren Aster (Taf. IV, Fig. 48-65, 67) sind Metaster. Die Exzentrizität der Strahlen lässt sich nicht an jeder Nadel nachweisen, dürfte aber sicherlich beobachtet werden können, wenn die Möglichkeit gegeben wäre, eine und dieselbe Nadel von allen Seiten zu betrachten. Ein deutlicherer Beleg für den Metastercharakter der Aster scheint mir darin gelegen, dass man niemals Aster findet, deren Strahlenspitzen auf der Ober-

fläche eines den Aster einhüllenden kugelähnlichen Körpers auch nur annähernd gleichmässig verteilt sind, sowie in dem Umstande, dass Verkürzungen und gänzliche Verkümmierungen eines oder mehrerer Strahlen so häufig sind. So verraten denn auch die Derivate auf den ersten Blick ihre Abkunft von Metastern.

Die vielstrahligen Metaster (Taf. IV, Fig. 62, 63, 65), mit sieben bis zehn Strahlen, haben meist ein mehr oder weniger verdicktes Zentrum. Mit den Sechsstrahlern beginnt bei Abnahme der Strahlenzahl eine enorme Variabilität, die bei den Zwei- und Einstrahlern ihren Höhepunkt erreicht. Am auffallendsten erscheint die Neigung zur einseitigen Ausbildung der Strahlen (Taf. IV, Fig. 48, 52, 54, 55, 59, 64). Verkürzung oder Verkümmierung von Strahlen ist namentlich bei Zwei- und Einstrahlern deutlich (vergl. Taf. IV, Fig. 48, 49, 52, 58, 64). Oft ist zu beobachten, dass alle oder nahezu alle Strahlen in einer Ebene liegen (vergl. Taf. IV, Fig. 50, 53, 56, 57, 59–61, 64, 67). Diejenigen Zweistrahler, deren Strahlen annähernd in einer Geraden liegen, zeigen in ihren kleineren Formen eine deutliche Zentralverdickung, die bei den grösseren verschwindet (vergl. Taf. IV, Fig. 48). Die grössten dieser Zweistrahler (Taf. IV, Fig. 51; Taf. V, Fig. 5) sind auf die Rinde und die oberflächlichen Schwammteile beschränkt, durch nur undeutliche Uebergänge mit den anderen mikroskopischen Diaktinen verbunden, so dass der von LENDENFELD¹⁾ ausgesprochene Zweifel über ihre Zugehörigkeit zu den Mikroskopischen auch bei meinem Schwamme berechtigt erscheint. Die Einstrahler tragen immer ein kräftiges Tyl (Taf. IV, Fig. 48, 49, 52–54, 64), häufig mit Höckern als Rudimente nicht ausgebildeter Strahlen. Die mehr oder weniger geraden Zweistrahler sowie die Einstrahler machen eine Ausnahme von der gewöhnlichen Regel, dass die Strahlenlänge mit abnehmender Strahlenzahl zunimmt; sie werden in kleineren Dimensionen als die vielstrahligsten angetroffen. Die vielstrahligen Aster haben einen Durchmesser von 30–50 μ ; die drei- und vierstrahligen haben eine Strahlenlänge von 25–30 μ . Die amphioxähnlichen

1) 1903 R. v. Lendenfeld; *Tetrazoonia*, in: *Das Tierreich*, 19. Lief., p. 70.

Diaktine schwanken von 30–160 μ in der Länge und werden bis 10 μ dick. Die Strahlen der winkelartigen Diaktine werden bis 50 μ lang. Die längsten Monaktine wurden mit 60 μ gemessen. Die Strahlen sämtlicher Metaster und ihrer Derivate sind vollständig glatt.

Die Sphaere (Taf. IV, Fig. 51, 55, 66, 67) sind meist kugelig, selten ellipsoidisch. Alle zeigen einen deutlichen Kern und eine konzentrische Schichtung. Ihr Durchmesser beträgt 2–10 μ , die allermeisten sind jedoch 6–8 μ gross. Hin und wieder trägt ein Sphaer eine, seltener zwei Spitzen.

Der Schwamm wurde aus einer Tiefe von 286 m von schlammigem Grunde heraufgeholt.

Nach den in diesem Schwamme vorkommenden Metastern, nach dem Fehlen unregelmässig angeordneter Chelotrope oder kurzschäftiger Triäene in Inneren, nach dem Fehlen von Anatriäenen, nach der mit Mikrorhabden erfüllten Rinde, gehört er in das Genus *Papyrula* O. Schmidt im Sinne LENDENFELDS¹⁾. Von allen bisher beschriebenen Spezies dieser Gattung, es sind dies *Papyrula candidata* O. Schmidt²⁾, *Papyrula hilgendorfi* J. Thiele³⁾, *Papyrula sphaera* R. v. Lendenfeld⁴⁾, unterscheidet er sich durch das Vorkommen von echten Metastern. Dieser Befund bestätigt die von LENDENFELD⁵⁾ ausgesprochene Vermutung, dass die Mikroamphioxe (und Mikrostyle) von *Papyrula* Metasterderivate seien.

GENUS *Characella* SOLLAS.

Theneidae mit Orthotriäenen oder Dichotriäenen, ohne eine aus paratangential gelagerten kleinen Rhabden gebildeten Rinde.

Die Aufnahme des negativen Merkmales (Fehlen der Mikrorhabdrinde) in die Gattungsdiagnose wird durch den Umstand nötig, dass nicht alle *Papyrula*-Arten metasternlos sind, eine

1) 1906 R. v. Lendenfeld: Die Tetraxonia in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia 1898–1899, 11. Bd, p. 227.

2) 1868 Oscar Schmidt: Die Spongien der Küste von Algier, p. 18.

3) 1898 Johannes Thiele: Studien über pazifische Spongien in: Zoologica, 24. Heft, p. 18.

4) 1906 R. v. Lendenfeld, l. c.

5) 1906 R. v. Lendenfeld, l. c., p. 178.

deutliche Abgrenzung der Genera *Papyrula* und *Characella* ohne Betonung des Verhaltens der Oberfläche daher nicht möglich ist.

Die drei, dem Genus *Characella* angehörigen Stücke der Sammlung verteilen sich auf zwei neue Arten.

Characella laevis n. sp.

(Taf. III, Fig. 12-42).

Der trockene (in zwei Stücke zerbrochene) Schwamm (Taf. III, Fig. 19) bildet eine mässig gekrümmte, glatte (worauf sich der Speziesnamen bezieht) Platte, von 13 cm Länge, 5 cm Höhe und 7-9 mm Dicke. Von einer Anheftungsstelle ist keine Spur mehr vorhanden. Da die Oberfläche beiderseits fein porös erscheint, dürfte der Schwamm im Leben eine senkrecht stehende Wand gebildet haben. Die Farbe des Stückes ist, abgesehen von einer dunklen Schmutzkruste innen licht bräunlichweiss, aussen etwas dunkler. Das Schwamminnere ist sehr locker, von weiten Kanälen nach allen Richtungen durchzogen. Die äusserste Schichte des Schwammes erscheint in ihrem Gefüge etwas fester. Diese Erscheinung wird durch annähernd radial orientierte kleine Amphioxe und Style hervorgerufen, die augenscheinlich einem mikrosklerenlosen Monactinelliden angehören, der den Schwamm zum grössten Teile inkrustiert.

An oberflächlichen Paratangentialschnitten (Taf. III, Fig. 24) zeigt sich, dass der Schwamm beiderseits 0.1-0.2 mm weite Oeffnungen aufweist, deren Habitus auf beiden Seiten ziemlich übereinstimmt. Da die unter der Oberfläche liegenden Kanäle auf der einen Seite grössere Lumina aufweisen als auf der anderen, bin ich geneigt die erstere als Oskularseite, die andere als Porenseite anzunehmen.

Das Skelett des Schwammes besteht aus dicken und dünnen Rhabden, aus Orthotriaenen und vereinzelt Sphaeren, ferner aus Mikrorhabden und Metastern. Die dicken Rhabde liegen ungeordnet im Schwamminnern ohne die Oberfläche zu überragen, ferner spärlich in paratangentialer Lage an der Oberfläche. Die

dü
in
flä
Ori
Mi
Ob
Di
im

15

III

gr

be

Al

Ty

55

ga

s-

ge

er

(I

(I

A

m

F

d:

so

P

d:

k

I

k

g

-

a

dünnen Rhabde finden sich an einzelnen Stellen der Plattenränder in zarten Bündeln, sowie vereinzelt paratangential an der Oberfläche. Die Orthotriaene stehen oberflächlich in der gewöhnlichen Orientierung, die Klade paratangential, die Schäfte einwärts. Die Mikrorhabde kommen vereinzelt in paratangentialer Lage an der Oberfläche sowie in mässiger Anzahl im Schwamminnern vor. Die Metaster bilden einen dünnen oberflächlichen Belag und sind im Schwamminnern nur wenig zahlreich.

Die dicken megaskleren Rhabde sind Amphioxe (Taf. III, Fig. 15-18), Tylostyle (Taf. III, Fig. 25-27), seltener Amphityle (Taf. III, Fig. 28-30). Die Dimensionen dieser Nadeln sind ziemlich grossen Schwankungen unterworfen. Die Längen der Amphioxe betragen 1.1-3.8 mm, die der Tylostyle 0.3-2.4 mm, die der Amphityle 0.9-1.8 mm. Die Amphioxe sind 22-60 μ dick, die Tylostyle 45-72 μ mit um 5-15 μ dickerem Tyl, die Amphityle 55-65 μ mit um 5-12 μ dickeren Tylen. Die Amphioxe sind nie ganz gerade, sondern immer mehr oder weniger, mitunter auch s-förmig gekrümmt, selten auch geknickt. Die Enden sind scharf gespitzt, ab und zu auch einfach abgerundet. Bemerkenswert erscheint auch die öfters vorkommende Abkrümmung einer Spitze (Taf. III, Fig. 16 oben) die auch bei Tylostylen beobachtet wird (Taf. III, Fig. 25), die wohl als eine schwächere Form der Abknickung einer Spitze (Taf. III, Fig. 17, 18) angesehen werden muss. Nicht selten ist auch Gabelspaltung einer Spitze (Taf. III, Fig. 17). Das Tyl der Tylostyle ist bei den kleineren Nadel dieser Art, die mir den Uebergang zu den Sphaeren zu bilden scheinen, häufig unregelmässig ausgebildet, knollig oder verdoppelt (Taf. III, Fig. 27). Die Amphityle zeigen, abgesehen davon dass die Tyle an beiden Enden nicht immer gleich dick sind, keine abnormalen Bildungen.

Nach der Bemerkung LENDENFELDS¹⁾ bei *Papyrula sphaera* Lendenfeld war nach diesen Befunden an den Rhabden das Vorkommen von Sphaeren wahrscheinlich, und sie konnten auch bei genauerem Durchsuchen der Nadelpräparate gefunden werden; in

1) 1906 Robert von Lendenfeld: Die Tetraxonia in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia, 11. Band, p. 228.

situ habe ich allerdings keines entdecken können. Die Sphaere (Taf. III, Fig. 12, 20–22) sind regelmässig oder unregelmässig kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig. Die meisten Sphaere sind einkernig; Zwillinge mit zwei Kernen sind selten. Der, bzw. die Kerne sind punktförmig bei kugeligen, einkernigen Sphaeren und bei den immer eiförmigen Sphaerzwillingen, gestreckt bei den ellipsoidischen Sphaeren. Die Schichtung hat den bzw. die Kerne als Zentrum und ist immer deutlich sichtbar. Die Sphaere messen 10–75 μ im grössten Durchmesser.

Die schlanken Amphioxe sind 7–14 μ dick, in den Praeparaten wellig gebogen. Ihre Gesamtlänge dürfte 6–8 mm betragen, doch war es mir nicht möglich eine unversehrte Nadel zu Gesichte zu bekommen.

Die Orthotriaene (Taf. III, Fig. 31, 32, 38–40, 41, 42) haben einen kurzen, konischen Schaft, der bei jungen Nadeln die Kladdlänge nicht ganz erreicht, bei vollausgebildeten jedoch kaum die halbe Kladdlänge erreicht. Seine Dicke beträgt 25–50 μ . Die Klade sind gegen den Schaft mässig konkav und unter sich häufig nicht gleich lang. Die Klade messen 180–600 μ in der Länge und 20–60 μ in der Dicke. Bei den kleineren Formen sind Schaft und Klade ungefähr gleich dick, bei den grösseren überwiegt die Kladdicke. Abweichende Bildungen, wie Abrundung des Schaftes oder eines Klades, Verkürzung bis vollständige Verkümmern eines Klades, Knickung eines oder mehrerer Klade, Spaltung eines oder zweier Klade oder des Schaftes, sowie Kombinationen dieser Anomalien kommen häufig vor. Wirkliche Dichotriaene werden jedoch nicht ausgebildet.

Die Mikrorhabde sind Amphioxe (Taf. III, Fig. 13, 14), sehr selten Tylostyle. Die Mikroamphioxe sind gekrümmt oder geknickt, manchmal auch s-förmig gewunden, kurz, aber scharf gespitzt, der ganzen Länge nach mit ziemlich groben Dornen bedeckt. Ihre Länge beträgt 140–235 μ , ihre Dicke 5–9 μ ; die Tylostyle erreichen bei annähernd derselben Dicke nur bedeutend geringere Längen.

Die Metaster (Taf. III, Fig. 23, 33–37) haben einen schwach gewundenen Schaft von stark wechselnder Dicke und 2–6 μ Länge.

Als Jugendformen (Taf. III, Fig. 37) dürften die ziemlich seltenen Formen mit schlankkonischen Strahlen anzunehmen sein, deren Gesamtdurchmesser und Strahlenlängen mit den Massen der überwiegend häufigeren Formen mit gedrungenen, beinahe kegelförmigen Strahlen (Taf. III, Fig. 23) vollständig übereinstimmen. Das weitere Wachstum würde auf Grund dieser Annahme in der Weise vor sich gehen, dass der gesamtten Oberfläche des jungen Metasters ungefähr gleich dicke Kieselschichten aufgelagert werden, wodurch ein relativ bedeutendes Dickenwachstum und geringes Längenwachstum bedingt ist, das dann natürlich die ursprünglich schlanken Strahlen in gedrungene umwandelt und auch die Proportionen des Schaftes verändert. In dieser Weise schwankt die Strahlendicke zwischen 1 und 3 μ ; die Länge der Strahlen beträgt 3.5–15 μ , der grösste Durchmesser 13–30 μ . Die Strahlenszahl variiert zwischen 3 und 15; Abnahme der Dimensionen bei wachsender Strahlenszahl ist wie überall, auch hier zu beobachten. Die Spitze der Strahlen trägt ein Dornenwirtel und einen kleinen, in der Achse des Strahles gelegenen Enddorn (Taf. III, Fig. 23).

Der Schwamm stammt von Iwadogake-no-soto; gefunden wurde er im Mai 1897 in einer Tiefe zwischen 430 und 570 m.

Aus der Sagamibai "off Misaki, at the entrance to the Bay of Tokio" beschrieb CARTER¹⁾ seine *Pachastrella stelletodes*, einen sicheren Vertreter des Genus *Characella*. Von dieser Art unterscheidet sich mein Schwamm durch die unregelmässige Anordnung der dicken megaskleren Rhabde, durch das Vorhandensein von schlanken megaskleren Rhabden und durch das Fehlen einer hauptsächlich aus Mikrorhabden gebildeten Rinde. Eine Identifikation des Schwammes mit den übrigen derzeit bekannten *Characella*-arten (sämtliche aus dem atlantischen Gebiet) ist nicht möglich.

1) 1885 H. J. Carter: Report on a Collection of Marine Sponges from Japan, in: *Annals and Magazine of Natural History*, ser. 5, v. 15, p. 403, Taf. XIV, Fig. 14.

Characella reticulata n. sp.

(Tafel III, Fig. 43, 44; Tafel VI, Fig. 53-80).

In der Sammlung befinden sich zwei gelblichweisse, in Alkohol aufbewahrte Stücke dieses Schwammes. Das kleinere (Taf. III, Fig. 44), augenscheinlich nur ein Bruchstück, hat die Form einer schwach gekrümmten Platte von 3 cm Länge, $2\frac{1}{2}$ cm Höhe und 4 mm Dicke. Das grössere, ebenfalls unvollständige Stück (Taf. VI, Fig. 79) gleicht, in dem Zustande, in welchem ich es in den Händen habe, der Hälfte des Mantels einer Ascidie, die durch einen achsialen, auf die Ebene der Syphone senkrechten Schnitt halbiert ist, wobei jedoch der Sypho nicht durch ein Rohr, sondern durch einen soliden Zapfen dargestellt wird. Dieses Exemplar ist 6 cm lang, ca. $4\frac{1}{2}$ cm hoch und 6-12 mm dick. Das kleinere Stück dürfte eine senkrecht stehende Platte gewesen sein; das grössere trägt eine etwa 4 cm lange und 12-15 mm breite Anheftungsfläche, die mit Sand und Foraminiferenschalen bedeckt ist; von dieser aus wuchs der Schwamm anfangs ziemlich senkrecht nach aufwärts, krümmte sich später nach abwärts und dann wieder nach oben. An einer Seite, in der Figur links unten, heftet sich das Stück an ein Skelettbruchstück eines dictyoninen Hexactinelliden an. Die eine Seite beider Stücke (beim grösseren Stück die Aussenseite) ist durch vorragende Leisten mit überragenden Nadeln rauh, die andere glatter. Beide Seiten sind über und über mit Siebmembranen (Taf. III, Fig. 43) bedeckt, die den allergrössten Teil der Oberfläche einnehmen und nur durch die schmalen Leisten, bzw. auf der anderen Seite durch paratangentialen Nadelbündel getrennt werden. Makroskopisch bemerkt man auf beiden Seiten des Schwammes grössere, dunkle Stellen, die den Eindruck von Löchern machen. Es sind dies die, gleichfalls von Siebmembranen bedeckten Oskula und die von ihnen in die Tiefe führenden Oskularkanäle. Die Porenmembranen sind weniger deutlich sichtbar, da sich die einführenden Kanäle gleich unter den Membranen verteilen. Die einzelnen Siebmembranen sind meist nicht grösser als $1-1\frac{1}{2}$ mm;

oft aber, und zwar namentlich auf der glattern Seite, treten sie, nur durch einzelne grosse Rhabde und Triasene getrennt, zu weit grösseren Bezirken zusammen. In ihrer Struktur sind die Porenmembranen den Oskularmembranen vollständig gleich (Taf. VI, Fig. 53); die Oeffnungen in den Membranen sind oval oder rundlich und 80–300 μ weit; getrennt werden sie durch Plasma-
brücken, die von Metastern und Mikrorhabden gestützt werden. Die Oskularkanäle lösen sich etwa in der Hälfte der Schwamm-
dicke auf und dürften wohl im allgemeinen Wasser abführen,
das durch Poren der gegenüberliegenden Oberfläche eingeströmt
ist. Die Geisselkammern erscheinen, soweit sie sich beobachten
lassen, oval, 30–50 μ lang.

Das Skelett des Schwammes besteht aus dicken und schlan-
ken Rhabden, vereinzelt Sphaeren und kurzschäftigen Orthotri-
aenen, sowie aus Mikrorhabden, grossen, dickstrahligen und
schlankstrahligen Metastern. Die dicken Rhabde überragen in
radialer Anordnung die Kämme der Leisten der einen Seite; die
andere, beim grösseren Stücke die innere Seite wird von diesen
Nadeln nicht überragt; hier liegen sie in paratangentialen schwä-
cheren und stärkeren Bündeln als Stützen der Siebmembranen;
ausserdem kommen sie zahlreich und ungeordnet im Schwamm-
inneren vor. Die schlanken Rhabde bilden in radialer Anordnung
an den Anheftungsstellen einen Nadelkranz, finden sich jedoch
auch paratangential an der Oberfläche. Die Orthotriaene stehen
mit radial orientierten Schäften und paratangentialen Kladen an
der Oberfläche und fehlen im Schwamminneren. Die Mikrorhabde
dienen als Stütze und Auskleidung der Siebmembranen und
Kanalwände, werden jedoch auch in mässiger Zahl im Schwamm-
inneren angetroffen. Die grossen Metaster fand ich nur im
Schwamminneren, die beiden anderen Metasterformen treten in
den Siebmembranen sowie im Schwamminneren in grosser Zahl auf.

Die dicken Rhabde sind Amphioxe (Taf. VI, Fig. 54, 56)
und Tylostyle (Taf. VI, Fig. 55). Die Amphioxe sind mehr oder
weniger gekrümmt, isoaktin und mässig scharf gespitzt. Sie
werden bei einer Dicke von 24–75 μ 0.8–3.5 mm lang. Die Tylo-
style schwanken in ihrer Länge von 0.6–2.25 mm. Das Tyl ist

nicht immer scharf ausgeprägt. Die Dicke der Tylostyle ist grösser als die der Amphioxe und beträgt meist 70–80 μ ; das Tyl erreicht einen Durchmesser bis 120 μ . In dem kleineren Exemplar fand ich ein Amphityl mit schwach entwickelten Tylen, das 1,25 mm in der Länge und 85 μ in der Dicke misst. An den dicken Rhabden treten häufig abnorme Bildungen auf. Die Amphioxe tragen mitunter eine Anschwellung (Taf. VI, Fig. 56), die eine deutliche konzentrische Schichtung zeigt. Bei den kleinsten der Tylostyle erscheint das Tyl hin und wieder verdoppelt oder knollig ausgebildet. Knickung, meist um 30–45 Grad, mit merklicher Verdickung des Achsenfadens an der Knickungsstelle kommt bei Amphioxen vor. Seltener findet man gabelspaltige Amphioxe; findet die Spaltung in der Nähe der Spitze statt, so geht der Hauptast in der ursprünglichen Richtung weiter, während in anderen Fällen der Hauptast von seiner Richtung abweicht und dadurch eigentümliche Triaktine entstehen.

In dem grösseren Stücke fand ich einzelne Sphaere; die meisten derselben sind regelmässig kugelig mit konzentrischer Schichtung und deutlichem punktförmigen Kern und halten 48–102 μ im Durchmesser. Eines der Sphaere besteht aus einem grösseren, ellipsoidischen Sphaer mit zwei durch einen Achsenfaden verbundenen Kernen und einem kleineren kugeligen Individuum mit einem Kerne, das dem grösseren an der Mitte der Längsseite aufsitzt; das grössere ist 190 μ lang, das kleinere hat einen Durchmesser von 98 μ . Ein Sphaerdrilling (Taf. VI, Fig. 80) besteht aus drei nebeneinander liegenden Individuen, von welchen die beiden äusseren etwas mehr als halbkugelig, das innere als Kugelkeil ausgebildet ist. Dieser Drilling misst 225 μ in der Länge; die Durchmesser der drei Einzelindividuen betragen 120–140 μ . In dem kleineren Stücke konnte ich nur ein sphaerähnliches Amphityl von 165 μ Länge und 80 μ Tyldurchmesser mit schwach eingezogenen Seiten beobachten; diese Nadel zeigt einen 95 μ langen Achsenfaden mit verdickten Enden. Wie bei anderen Schwämmen ist auch hier das Vorkommen der Sphaere mit abnormalen Bildungen an anderen Megaskleren assoziiert.

Die schlanken Amphioxe sind sehr scharf gespitzt, bis 8 mm lang und $8-10\ \mu$ dick.

Die Orthotriaene (Taf. VI, Fig. 57-61) haben einen konischen, spitzen, selten abgerundeten Schaft, dessen Länge bei den kleinsten und grössten Nadeln nur in geringem Masse differiert; sie schwankt zwischen 240 und $375\ \mu$. Die Dicke des Schaftes beträgt $20-60\ \mu$. Das Verhältnis der Schaftlänge zur Kladlänge ist bei den kleinsten Nadeln etwa $1:3/4$, bei den grössten etwa $1:2$, bei den mittleren in einer ziemlich gleichmässigen Reihe innerhalb der genannten Proportionen. Die Klade sind konisch, gegen den Schaft konkav; bei den grössten Nadeln wird häufig eine s-förmige, schwache Krümmung der Klade wahrgenommen (Taf. VI, Fig. 59). Die Klade sind $200-720\ \mu$ lang, $20-50\ \mu$ dick, meist ebenso dick wie der Schaft. Untereinander sind die Klade mitunter nicht gleich lang, hin und wieder ist auch eines, zwei oder alle verkürzt und abgerundet. Durch vollständige Verkümmern eines oder zweier Klade entstehen Triaktine (Taf. VI, Fig. 60) und Diaktine (Taf. VI, Fig. 61), letztere oft von bedeutend grösseren Dimensionen als normale Nadeln. Auch Knickung und Spaltung eines oder mehrerer Klade werden beobachtet.

Die Mikrorhabde (Taf. VI, Fig. 76-78) sind der grössten Mehrheit nach Mikroamphioxe, nur selten Zentrotyle. Sie sind gerade, leicht gekrümmt oder leicht oder stärker geknickt, scharf gespitzt, im mittleren Teile oft undeutlich geringelt, rauh von feinen Dornen. Sie werden $150-230\ \mu$ lang und $4-6\frac{1}{2}\ \mu$ dick.

Die grossen Metaster (Taf. VI, Fig. 72-75) haben feingedornte, gerade oder leicht gekrümmte, konische Strahlen, die zwar deutlich exzentrisch gestellt sind, ohne dass jedoch in vielen Fällen ein messbarer Schaft ausgebildet ist. Die Strahlenszahl beträgt 2 bis 5, ihre Dicke am Grunde $4-6\ \mu$. Die Strahlenlänge beträgt bei den Zweistrahlern $45-75\ \mu$, bei den Dreistrahlern $56-66\ \mu$, bei den Vierstrahlern $25-59\ \mu$ und bei den Fünfstrahlern $20-50\ \mu$. Die Durchmesser (bzw. ganzen Längen) schwanken der Reihe nach zwischen $83-105$, $93-126$, $43-105$ und $38-90\ \mu$. Der genaue Vergleich der grossen Metaster mit den Mikroamphioxen

ergibt eine vollständige Uebereinstimmung beider Nadelformen in ihrem Habitus, sowie das Vorhandensein einer lückenlosen Reihe von Uebergängen zwischen ihnen, welche Aehnlichkeiten in der Figurenreihe 72–78 der Tafel VI dargestellt sind. Ich betrachte daher die grossen Metaster und die Mikroamphioxe (obwohl ich sie der Uebersichtlichkeit halber getrennt beschreibe) als eine einzige Nadelform; die systematische Verwertung dieses Befundes im Vereine mit anderen ähnlichen zwingt mich zu der Auffassung des Systemes, wie sie in der Einleitung zu den Metastrosa und zu den Pachastrellidae dargelegt ist.

Die dickstrahligen Metaster (Taf. VI, Fig. 62–66) heben sich durch ihre gedrungen konischen, grob gedornen Strahlen deutlich von den anderen Metastern ab. Ihre Strahlen sind an der Ursprungsstelle häufig beträchtlich gekrümmt. Die Strahlenszahl beträgt 1 bis 7; bei den mehrstrahligen Nadeln ist ein 3–4 μ langer, dicker und gerader Schaft ausgebildet. Die Strahlen sind 2–5 μ dick. Die Einstrahler sind 35–40 μ lang, die Zweistrahler 45–51 μ ; die Dreistrahler messen im grössten Durchmesser 35–44 μ , Vierstrahler 33–44 μ , Fünfstrahler 31–33 μ , Sechstrahler 32–34 μ , Siebenstrahler 31–32 μ . Die Strahlenlängen betragen (in derselben Reihenfolge) 35–40, 30–36, 24–29, 17–22, 16–17, 14–17 und 13–17 μ . Im ganzen sind also bei den mehrstrahligen Formen nur geringe Grössendifferenzen zu konstatieren.

Die schlankstrahligen Metaster (Taf. VI, Fig. 67–71) haben $1\frac{1}{2}$ –2 μ dicke, verhältnismässig lange Strahlen, die nur schwach gedorn sind. Die Strahlenszahl beträgt 2 bis ungefähr 14. Der Schaft ist erst bei fünf- und mehrstrahligen Formen deutlich und misst dann 3–6 μ ; seine Länge wird im allgemeinen mit der Strahlenszahl grösser. Die Strahlen sind häufig schwach gekrümmt und nehmen mit zunehmender Strahlenszahl an Länge ziemlich gleichmässig von 29 auf 6 μ ab; die grössten Durchmesser gehen ebenso von 58 auf 18 μ herunter.

Das grössere der beiden Stücke wurde im September 1901 in einer Tiefe von 570 m gefunden; als Fundort ist Iwado-gake-soto angegeben. Das kleinere Stück wurde im Dezember 1897 in Sengenzuka inside Okinose erbeutet. Diese Fundstellen liegen

am Süd- und am Nordabhange des Okinoserückens in einer Entfernung von etwa 10 km. Der Wohnort des kleineren Stückes dürfte in ungefähr derselben Tiefe gelegen sein wie der des grösseren.

Von den bisher beschriebenen *Characella*-Arten unterscheiden sich meine Stücke am auffallendsten durch die Siebmembranen, die der ganzen Oberfläche das genetzte Aussehen verleihen, auf das sich der Speziesnamen bezieht, und durch den Besitz der grossen Metaster, die an Nadeln ähnlicher Art bei verschiedenen *Thenea*-Arten erinnern.

Der Autor des Genus *Characella*, W. J. SOLLAS¹⁾, schreibt dem Schwamme an Mikroskleren "microxeas and amphisters" zu. Sein Typus ist *Characella aspera* mit diesen Mikroskleren, von den weiteren Arten, die SOLLAS als Vertreter seines Genus *Characella* ansieht, hat *Characella stelletodes* Carter Mikroamphioxe und Spiraster oder Amphiaster, *Characella agassizi* Mikroamphioxe und Amphiaster, *Characella pachastrelloides* Carter zweierlei Mikroamphioxe, Oxyaster und Amphiaster. SOLLAS hält es für möglich, dass diese letztgenannte Art sich bei genauerer Untersuchung als Angehörige des Genus *Stryphnus* erweisen würde, nimmt aber keinen Anstand, sie in derselben Abhandlung, in der er das Genus *Characella* aufstellt, in diese Gattung einzureihen. Daraus ergibt sich dass SOLLAS in dem Vorhandensein von mehreren Metasterformen keinen Ausschliessungsgrund aus dem Genus *Characella* erblickt. TOPSENT's²⁾ System erlaubt nicht *Characella reticulata* in die Gattung *Characella* einzureihen, da sie drei verschiedene Metasterformen hat, den Pachastrellinae TOPSENT's jedoch nur "streptasters d'une seule sorte" zukommen. Nach TOPSENT bliebe für den eben beschriebenen Schwamm nur eine Einreihung in das Genus *Pocillastra* übrig, das aber nach seinem Autor SOLLAS (l. c. p. CXXX) "calthrops in the choanosome" hat; da dies für meinen Schwamm nicht zutrifft, sehe ich mich

1) 1888 W. J. Sollas: Report on the Tetractinellida, in: The Voyage of H.M.S. Challenger, Zoology, Vol. XXV, p. CXXIX, 92, 101, 407.

2) 1912 E. Topsent: Les AsteroStreptidae, in: Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest, Tome XI, Nr. 2, p. 10, 11.

genötigt, den Schwamm in das Genus einzureihen, in welches ihn der erste Autor gestellt haben würde.

FAMILIA PACHASTRELLIDAE.

Astrophora mit metastrosen (metasterderivaten) Mikroskleren, ohne *Euaster* und ohne *Sterraster*. Mit unregelmässig angeordneten *Chelotropen* oder kurzschäftigen *Telokladen* oder *Mesokladen* im Inneren. Im oberflächlichen Schwammteile können radial orientierte *Teloklade* und *Mesoklade* vorkommen. Diese sind meistens kurz-, selten langschäftig.

Der Zusatz *metasterderivate* Mikrosklere ergibt sich aus dem Vorkommen solcher bei gleichzeitiger Abwesenheit echter *Metaster* bei den Gattungen *Dercitus*, *Ancorella* und *Pachamphilla*. *Mesoklade* kommen bei *Triptolemus* im Innern vor. Radial orientierte *Mesoklade* finden sich in dem neuen Genus *Yodomia*.

Die Teilung der Familie *Pachastrellidae* in die Unterfamilien *Pachastrellinae* (mit echten *Metastern*) und *Pachamphillinae* (ohne echte *Metaster*, mit *Mikroamphioxen*) nach LENDENFELD¹⁾ dürfte sich nicht aufrecht erhalten lassen, da sich innerhalb des Genus *Dercitus*, das durch das Fehlen der megaskleren *Rhabde* so gut charakterisiert ist, Formen mit *Metastern* und Formen ohne solche finden, derselbe Fall auch bei *Papyrula* angetroffen wird und bei *Characella* eine vollständige Reihe von *Metastern* zu *Mikroamphioxen* festgestellt werden konnte. Für den Fall, dass eine Teilung der grossen Familie unbedingt notwendig würde, dürfte das Vorkommen oder Fehlen langschäftiger *Triaene* einen brauchbaren Einteilungsgrund abgeben. Ich führe daher die Genera der *Pachastrellidae* in einer diesem Verhalten Rechnung tragenden Reihenfolge an.

Die Familie *Pachastrellidae* umfasst derzeit neun Gattungen und zwar: *Chelotropaena* Lendenfeld, *Sphinctrella* O. Schmidt, *Ancorella* Lendenfeld, *Yodomia* Lebwahl, *Pachastrella* O. Schmidt,

1) 1906 R. v. Lendenfeld: Die *Tetraxonia*, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer *Valdivia*, Bd. 11, p. 230.

Nethea W. J. Sollas, *Triptolemus* W. J. Sollas, *Pachamphilla* Lendenfeld und *Dercitus* Gray.

In der Sammlung befinden sich 14 Vertreter der Familie Pachastrellidae, die sich auf die Genera *Sphinctrella*, *Ycdomia*, *Pachastrella* und *Dercitus* verteilen.

GENUS *Sphinctrella* O. SCHMIDT.

Pachastrellidae mit langschäftigen Triaenen; mit radial angeordneten Plagiotriaenen an der Oberfläche. Die Oskula sind von einem Kranze langer Rhabde umgeben und mit einer Sphinktermembran verschliessbar.

Dieser Gattung gehören 3 Stücke der Sammlung an; jedes derselben repräsentiert eine neue Art.

Sphinctrella porosa n. sp.

Tafel. V, Fig. 9-32.

Das nicht mehr vollständige, trockene Stück (Taf. V, Fig. 25) bildet eine etwas gekrümmte Platte von der annähernden Form eines Kreisquadranten von 11 cm Halbmesser, ist an der dicksten Stelle $2\frac{1}{2}$ cm stark, gegen den Rand mässig verdünnt, mit abgerundeten Kanten. Die Platte steht nahezu senkrecht auf einem dicken Stiele von elliptischem Querschnitt ($5 : 3\frac{1}{2}$ cm), der oben eine tiefe Einsenkung trägt, die ebenso wie die anderen Teile der Oberseite des Schwammes stark mit Schlamm verunreinigt ist. Der Stiel sitzt einem dictyoninen Hexactinelliden, dieser wieder einem Bruchstücke eines abgestorbenen Lithistiden auf. Die Schlammbedeckung der einen Seite weist darauf hin, dass die Platte, welche den grössten Teil des Schwammes bildet, annähernd horizontal gerichtet war.

Die vollständig reine Unterseite und der Stiel zeigen zahllose, dicht beisammen liegende Poren (Taf. V, Fig. 26) von durchschnittlich 1 mm Weite. Die meisten derselben sind von Sphinktermembranen ganz oder zum Teile geschlossen. Auf der Oberseite liegen über 60 von Membranen bedeckte Oskula, zum

grössten Teile einzeln unregelmässig zerstreut, einige in etwas vertieft liegenden Gruppen von 2-6 (Taf. V, Fig. 19, 25). Die Oskula sind kreisrund oder elliptisch, von einem grössten Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ -8 mm. An gut erhaltenen Oskularmembranen ist im Zentrum ein dunklerer Punkt zu bemerken. Die Oskula werden von einem fahnenförmigen, bis 5 mm langen Nadelbündel (das allerdings bei vielen Oskulis abgerieben ist) teilweise überdeckt. Die einzelnen Nadeln dieser Bündel stehen in einfacher Reihe an einer Seite des Oskulumrandes und neigen sich mehr oder weniger gegen die Oskularmembran. Aehnliche Nadelbündel finden sich auch zerstreut am Rande der Platte und am Grunde des Stieles. Die Oberfläche des Stückes ist gelblichweiss bis bräunlichweiss gefärbt, das Innere gelblichweiss.

An paratangentialen Oberflächenschnitten erscheinen offene Poren (Taf. V, Fig. 20) als Oeffnungen, die von einem sehr schmalen, ringförmigen Saume der Sphinctermembran eingefasst sind. In diesem Saume liegen nur Metaster, weiter nach aussen lagern ausserdem zahlreiche Mikrorhabde in paratangentialer Anordnung. Beim Schliessen der Membran wird der Metaster tragende Saum grösser, die Mikrorhabde verlieren zum grossen Teile ihre frühere regelmässige Anordnung. Bei vollständigem Schlusse liegen die Mikrorhabde ungeordnet in der peripherischen Partie der Membran, die Metaster überdies in der zentralen. Im Mittelpunkte der geschlossenen Membran ist keine Differenzierung wahrzunehmen; die Membran erscheint vollständig homogen, ohne Andeutung der Stelle, wo sich der Schluss vollzogen hat. Da auch verschiedene Färbungen keine Spur einer Struktur vortreten lassen, dürfte auch auf Grund der Beobachtungen an diesem trockenen Material der Schluss einige Berechtigung haben, dass die lebende Membran aus einem im Schliessungsmittelpunkte vollständig zusammenfliessenden Zellsyncytium bestehe.

Jede Pore führt in eine 1-2 mm tiefe Höhle. Über den weiteren Verlauf des Kanalsystems lässt das Material keine Beobachtung zu. Das Schwamminnere ist sehr locker, von zahlreichen, meist weiten Kanälen durchzogen. Die abführenden Kanäle sammeln sich in den bis 8 mm tiefen Oculargruben, die

von den in der Ebene der Schwamtoberfläche gelegenen Oskularmembranen bedeckt sind. Diese sind sämtlich geschlossen, sehr viele von ihnen jedoch durch den Trocknungsprozess zerrissen. Sie zeigen ein dichtes Gewirr von Mikrorhabden, das gegen die Mitte schütterer wird. Metaster liegen wie bei den Porenmembranen zwischen den Mikrorhabden und im Zentrum. Dieses erscheint schwach bräunlich pigmentiert.

Das Skelett des Schwammes besteht aus dicken und schlanken Amphioxen, langschäftigen Plagiotriaenen und kurzschäftigen Orthotriaenen; die Mikrosklere sind Mikrorhabde und Metaster. Die dicken Amphioxe liegen paratangential an der Oberfläche (über den Orthotriaenkladomen) und unregelmässig im Schwamminneren. Die schlanken Amphioxe bilden die Nadelbündel an den Oskularrändern, an den Plattenrändern und am Grunde des Stieles. Die seltenen Plagiotriaene finden sich radial orientiert im Stiele des Schwammes. Die Orthotriaene kommen im Schwamminneren in unregelmässiger Anordnung, an der Oberfläche mit nach innen gerichteten Schäften und paratangential gelagerten Kladen vor. Die Lage der Mikrosklere in den Membranen wurde schon oben beschrieben; ausserdem liegen die Mikrorhabde in grosser Zahl paratangential in der Dermalschicht über den Orthotriaenkladomen zwischen den dicken Amphioxen, sowie wirr im Schwamminneren, die Metaster in mässiger Zahl in der Dermalschicht und im Schwamminneren.

Die dicken Amphioxe (Taf. V, Fig. 27, 29) sind gerade oder gekrümmt, isoaktin, stumpfgespitzt, 0.8–3.8 mm lang und 30–125 μ dick. Rückbildung zu Stylen, seltener Tylostylen (Taf. V, Fig. 28) bei entsprechender Verkürzung und Verdickung ist häufig. Bei den grössten Amphioxen fällt besonders eine der konzentrischen Schichten auf, die ebenso deutlich sichtbar wie der Achsenfaden diesem parallel läuft und sich am Beginne der konischen Spitze mit ihm vereinigt.

Die schlanken Amphioxe werden bis 12 mm lang und 16 μ dick, erscheinen in Nadelpräparaten meist gewunden, sind von der Mitte nach beiden Enden hin gleichmässig schlank konisch mit undeutlich abgesetzter Spitze.

Die Plagiotriaene (Taf. V, Fig. 23, 24) haben einen konischen, stumpfgespitzten Schaft von 0.5–1.1 mm Länge und 30–50 μ Dicke. Die Klade junger Plagiotriaene sind gegen die Schaftverlängerung schwach konvex, die ausgebildeter gerade; bei ganz grossen Nadeln zeigen die Kladspitzen eine gegen die Schaftverlängerung konkave Krümmung. Die Klade sind untereinander gleich, 90–260 μ lang; der Klade-Schaftverlängerungs-Winkel beträgt 70–75°.

Der Schaft der Orthotriaene (Taf. V, Fig. 9–15) ist bei den kleinsten Nadeln ungefähr halb so lang wie die Klade, meist spitz, seltener abgerundet; bei grossen Nadeln misst er nur $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ der Kladelänge, ist nur selten spitz, meist abgerundet. Die Klade sind konisch und stehen senkrecht auf den Schaft; bei den grössten Nadeln biegen sich die Kladspitzen schaftwärts. Die Oberfläche der Klade ist nicht immer ganz glatt, sondern mitunter mit merklichen unregelmässigen Verdickungen versehen. Untereinander sind die Klade nur selten gleich lang. Bei starker Verkürzung eines oder mehrerer Klade tritt Abrundung der Spitze ein. Knickung eines oder mehrerer Klade in der Kladeebene ist häufig, auch Fälle von Knickung aller Klade gegen den Schaft in einer durch Klade und Schaft gehenden Ebene wurden beobachtet. In solchen Fällen (Taf. V, Fig. 14) erscheint das Kladom plagiotriaenartig, der basale Teil des Klades über die Knickungstelle verlängert. In diese abgerundete Verlängerung der Kladebasis erstreckt sich der Achsenfaden weiter, während der Achsenfaden der geknickten Kladspitze schon früher abzweigte. (Gegen die Annahme, dass diese Nadeln Derivate der langschäftigen Plagiotriaene seien, spricht ihr Vorkommen in den oberen Schwammteilen, wo niemals Plagiotriaene gefunden wurden, sowie das Vorkommen von ebensolchen Knickungen in der Kladeebene bei Orthotriaenen (Taf. V, Fig. 15). Ferner sind alle beobachteten Plagiotriaenkladome vollständig regelmässig entwickelt.) Die Länge der Klade schwankt zwischen 300 und 850 μ .

Die Mikrorhabde (Taf. V, Fig. 21, 22, 30–32) sind gerade oder leichtgekrümmt, isoaktin, plötzlich aber scharf gespitzt. Ihre Oberfläche ist mit queren Wülsten bedeckt, die aber nicht,

wie bei anderen Spinctrellen mehrfach angenommen wird, in Spirallinien verlaufen. Fig. 30 zeigt deutlich diese Anordnung der Wülste, ferner (unten), dass sie nicht immer ringförmig geschlossen sind, sowie auch die Anordnung der ungemein feinen Dornen, welche die Wülste bedecken. Bei Einstellung auf die Kontur lässt die direkte Beobachtung mit den stärksten Systemen das Vorhandensein der Dornen eben noch erkennen; Aufnahmen bei ultraviolettem Lichte (Wellenlänge 275μ) zeigen, dass die Dornen gegen den Nadelmittelpunkt (in Fig. 32 nach unten) gerichtet sind. In der Mitte der Nadel ist meist ein starker Zentralwulst erkenntlich, der auch zahlreichere und stärkere Dornen trägt wie die anderen Wülste (Taf. V, Fig. 30, 31). Gegen die Nadelspitzen zu werden die Wülste niedriger und verschwinden endlich ganz; die Dornelung ist jedoch auch noch an der Spitze wahrnehmbar. Bei den kleinsten Nadeln dieser Art sind Wülste und Dornelung nur schwach ausgeprägt. Die Mikrorhabde erreichen eine Länge von $100-405 \mu$ und eine Dicke von $3-14 \mu$.

Die Metaster (Taf. V, Fig. 16-18) zeigen trotz ihrer scheinbaren Verschiedenheit eine hohe Regelmässigkeit in den Beziehungen zwischen Strahlenszahl, Strahlenlänge und Schaftlänge, so dass sie als eine einheitliche Formenreihe aufzufassen sind. Etwas verwischt erscheint nur die Proportionalität zwischen Strahlenszahl und grösstem Durchmesser, da letzterer von der Richtung der von den Schaftenden abgehenden Strahlen stark beeinflusst wird. Der Schaft ist bei den wenigstrahligen (6-10 Strahlen) am kürzesten ($3-4 \mu$) und dünnsten, meist auch völlig gerade, bei den vielstrahligen (11-22 Strahlen) länger ($5-15 \mu$) dicker, gekrümmt oder in einer sanften Schraubenlinie gebogen. Bei den wenigstrahligen tragen meist nur die Schaftenden $9-13 \mu$ lange Strahlen, bei den vielstrahligen verteilen sich die $3-8 \mu$ langen Strahlen auch über den ganzen Schaft. Die Strahlen sind an der Basis bei allen (mit Ausnahme der meiststrahligen) Metastern nahezu gleich dick, so dass sie wegen der verschiedenen Längen bei den wenigstrahligen schlank, bei den vielstrahligen gedrunken erscheinen. Die Strahlen tragen unterhalb der Spitze

ein Dornenwirtel, an den Seiten kaum noch sichtbare Dornen. Die grössten Durchmesser der Metaster schwanken zwischen 15 und 28 μ .

Durch das Vorkommen langschäftiger Triaene und durch die Sphinktermembranen der Oskula ist diese Spongie als Angehörige des Genus *Sphinctrella* charakterisiert. In ihrem Skelettbaue steht sie der *Sphinctrella horrida* O. Schmidt¹⁾ sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr in den anderen Merkmalen in einem Grade, dass sie von letzterer entschieden getrennt bleiben muss. Besonders auffällig steht diese Spezies allen übrigen bisher beschriebenen durch die auffallende, dichtgedrängte Lagerung der Poren gegenüber, welcher Umstand durch den Speziesnamen hervorgehoben ist.

Fundort: Sagamibai; nähere Angaben fehlen.

Sphinctrella cribriporosa n. sp.

(Tafel V, Fig. 33–47.)

Der Schwamm (Taf. V, Fig. 33) ist plattenförmig, 32 mm lang, 16 mm hoch, an der Basis 5, oben 3 mm dick. Die Platte stand im Leben senkrecht und war mit einer kleinen Anheftungsstelle festgewachsen. Um diesen Bezirk herum ist der Schwamm von einer dünnen Kruste eines Monaxoniden bedeckt. Die Oberfläche ist rauh, jedoch nur an den Rändern von Nadeln überragt. Die Farbe des Stückes ist (nach Sublimatfixierung in Alkohol) weisslichgelb.

Paratangientiale Schnitte zeigen die äusserlich nicht erkennbare Differenzierung der beiden Schwammseiten als Einströmungs- und Ausströmungsfläche. Die Poren (Taf. V, Fig. 34) sind 40–100 μ weit und liegen in Gruppen von fünf bis acht in einer äusserst zarten Membran von ungefähr 350 μ grösstem Durchmesser, sind kreisrund, elliptisch oder abgerundet polygonal. Die meisten der beobachteten Poren sind so weit offen, dass von der der ganzen Gruppe gemeinsamen Membran nur schmale Brücken

1) 1870 Oscar Schmidt: Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes (Leipzig, W. Engelmann), p. 65.

übrig bleiben. Weit weniger häufig repräsentiert sich die Membran als nur von wenigen, kleinen Oeffnungen durchbrochen. Im allgemeinen macht die Betrachtung der Porenmembranen den Eindruck, dass die Poren vollständig obliterieren können, dass aber nicht bei weiter Oeffnung der Poren mehrere oder alle derselben durch Ruptur der trennenden Membranbrücke zusammenfliessen könnten. Unter jeder Porengruppe liegt ein niedriger Subdermalraum von der Weite der Membran. Von diesen gehen nur wenig sich verzweigende Kanäle ins Schwamminnere ab. Die Geisselkammern sind ellipsoidisch mit 40–50 μ grösstem Durchmesser. Die abführenden Kanäle münden in Oskulargruben, die von ganz ähnlich wie die Porenmembranen gebauten Oskularmembranen bedeckt werden. Die Oskularmembranen (Taf. V, Fig. 35) sind zum grössten Teile ganz geschlossen; nur wenige zeigen eine runde, bis 200 μ weite Oeffnung, die annähernd zentral in der Oskularmembran liegt. Im Gegensatze zur Porenmembran öffnet sich also die an Grösse und Struktur vollständig ähnliche Oskularmembran zu einem einzigen Oskulum. Die Membranen beider Art sind vollständig durchsichtig, nur bei sehr günstiger Beleuchtung im Präparate erkennbar, jedoch durch die sie erfüllenden Spiraster deutlich markiert. Diese dünne Spirasterlage setzt sich über die ganze Oberfläche des Schwammes fort und kennzeichnet so die Dermalschicht.

Das Skelett besteht aus dicken und schlanken Amphioxen, langschäftigen Plagiotriaenen und kurzschäftigen Triaenen als Megaskleren und Mikrorhabden, Metastern und Spirastern als Mikroskleren. Die dicken Amphioxe liegen mehr oder minder parallel zur Schwammoberfläche im Schwamminnern; weniger zahlreich finden sie sich in der Nähe der Oberfläche, an der Oskularseite noch seltener als an der Porenseite. Die schlanken Amphioxe überragen annähernd radial angeordnet die Oberfläche der Schwammränder, sind jedoch wenig zahlreich. Auch die von ihnen gebildeten Nadelkränze um die Oskula sind sehr schwach entwickelt. Die Plagiotriaene sind nur in spärlicher Anzahl vorhanden; in den basalen Schwammteilen treten sie etwas häufiger auf. Die kurzschäftigen Triaene liegen einerseits mit radialen

Schäften und paratangentialen Kladen an der Oberfläche, andererseits in mässiger Anzahl ohne erkennbare Orientierung im Schwamminnern. Die zwischen den oberflächlichen Nadeln und Nadelteilen bestehenden Lücken werden von den Poren- und Oskularmembranen eingenommen (Taf. V, Fig. 34, 35). Die Mikrorhabde kommen im Innern wirt durcheinander in grossen Messen vor, liegen paratangential um die grossen Kanäle, an der Oberfläche, in den Oskularmembranen, weniger zahlreich in den Porenmembranen. Von Metastern ist die Oberfläche vollständig frei, das Schwamminnere dicht durchsetzt; die Kanalwände sind von einer gedrängten Metasterlage ausgekleidet. Die Spiraster kommen nur in der oberflächlichsten Schichte über den Triakladomen vor; ihre Schäfte sind der Oberfläche parallel gerichtet. In den Poren- und Oskularmembranen liegen sie zahlreich in einfacher Lage.

Die dicken Amphioxe (Taf. V, Fig. 36, 37) sind im ausgebildeten Zustande 1.9–3.3 mm lang und 40–67 μ dick; Jugendformen bis zu 0.84 mm Länge und 15 μ Dicke herunter sind in geringer Anzahl vorhanden. Die Amphioxe sind leicht gekrümmt, isoaktin und stumpfgespitzt. Die Mitte der Nadeln zeigt bei den meisten eine geringfügige Verdickung, der auch eine immerhin merkliche Anschwellung des Achsenfadens entspricht.

Von schlanken Amphioxen konnte ich kein unbeschädigtes Exemplar finden. Sie sind 7–10 μ dick und dürften eine Länge von 5 mm erreichen.

Der Schaft der Plagiotriaene (Taf. V, Fig. 40–42) misst 480–760 μ in der Länge und 35–50 μ in der Dicke; im ersten Drittel seiner Länge vom Kladom aus verjüngt er sich nur wenig, weiterhin stärker und endet mit stumpfer Spitze. Die Klade sind leicht s-förmig gekrümmt, im basalen Teile gegen die Schaftverlängerung konvex, später konkav; sie sind spitz, seltener abgerundet, 150–340 μ lang. Der Klad-Schaftverlängerungswinkel schwankt zwischen 65 und 75° und beträgt bei der Mehrzahl rund 70°.

Unter den kurzschäftigen Triäenen lassen sich zwei, durch zahlreiche Uebergänge miteinander verbundene Formen unterscheiden, nämlich Orthotriaene (Taf. V, Fig. 44) und Chelotrope

(Taf. V, Fig. 43), von welchen die ersteren an Zahl überwiegen. Die Orthotriaene haben kurze Schäfte (etwa $\frac{1}{3}$ der Kladlänge) und meist regelmässig ausgebildete, gegen den Schaft konkave Klade. Die Schäfte der Chelotrope sind ebensolang oder etwas kürzer als die Klade; das Kladom ist häufig unregelmässig, mit geknickten oder zweigeteilten Kladen. Die Klade sind S-förmig gekrümmt, im basalen Teile gegen die Schaftverlängerung konvex, an der Spitze konkav. Die Chelotrope sind im allgemeinen grösser als die Orthotriaene und es scheint ihr Vorkommen auf das Schwamminnere beschränkt zu sein. Die Schaftlängen der Chelotrope schwanken von 250–690 μ , bei den Orthotriaenen zwischen 180–540 μ ; die Kladlängen betragen bei den ersteren 240–690 μ , bei den letzteren 210–590 μ . Klade und Schäfte sind bei den Chelotropen dicker (38–85 μ) als bei den Orthotriaenen (22–55 μ). Die Dimensionen der Zwischenformen liegen innerhalb der angegebenen Masse der Endformen. Sehr vereinzelt kommen Tetraene, entstanden durch Teilung eines Klades an seiner Ursprungsstelle, oder Triaktine und Diaktine, durch vollständige Verkümmern eines oder zweier Klade hervorgerufen, vor.

Die Mikrorhabde (Taf. V, Fig. 38) sind leicht gekrümmt oder geknickt, scharfspitzig, 100–190 μ lang und 4–6 μ dick. In der Mitte tragen sie einen mehr oder weniger deutlichen Zentralwulst (Taf. V, Fig. 39), der aber das Gesamtbild der Nadel zu wenig beeinflusst, um sie als Zentrotyl bezeichnen zu können. Die Oberfläche der Mikrorhabde erscheint rauh.

Die Metaster (Taf. V, Fig. 45, 46) kommen in drei- bis zehnstrahligen Formen vor. Ihr Schaft ist gerade, 2–4 μ lang und trägt bei den wenigstrahligen Formen nur an seinen Enden Strahlen. Die Strahlen selbst sind gerade, schlank konisch feingedornt, 9–12 μ lang, bei abnehmender Strahlenszahl sich verlängernd. In gleicher Weise nimmt der Gesamtdurchmesser (21–38 μ) mit abnehmender Strahlenszahl zu.

Die Spiraster haben im ganzen eine Länge von 16–20 μ , wovon ungefähr zwei Drittel auf den schraubig gedrehten Schaft entfallen (Taf. V, Fig. 47). Die Strahlen sitzen in einem unregelmässigen Wirtel an jedem Ende des Schaftes und an den

Schaftseiten in einer Reihe an der Aussenseite der Windungen. Die Strahlen sind konisch, mit kaum noch erkennbarer, feinsten Dornelung versehen und 4–5 μ lang. Die Strahlenszahl beträgt etwa 20–30.

Auch diese *Sphinctrella*-Art unterscheidet sich durch ihre auffallenden Poren von allen anderen Spezies. Von *Sphinctrella porosa* ist sie durch die Nadelmasse, durch das Vorkommen der Spiraster und durch die Siebporen, welche mir die Veranlassung zur Wahl des Speziesnamens gaben, unterschieden.

Der Schwamm wurde im Meeresgebiete Gokeba in einer wahrscheinlichen Tiefe von 300–400 m am 10. August 1896 gefunden.

Die zwei Merkmale des Genus *Sphinctrella* liegen in dem Vorhandensein von durch Sphinktermembranen vorschliessbaren Ausströmungsöffnungen und—wenigstens bei den zwei hier beschriebenen Spezies, bei welchen allein die Poren beobachtet wurden—Einströmungsöffnungen, sowie in dem Vorkommen langschäftiger Triaene. THIELE¹⁾ hat das zweite dieser Merkmale bei *Sphinctrella doederleini* zu wenig betont und dadurch LENDENFELD²⁾ Anlass gegeben, diese Spezies aus dem Genus auszuschliessen. Da aber die langschäftigen Triaene auch bei anderen Sphinctrellen selten vorkommen, THIELE jedoch solche, wenn auch als modifizierte Chelotrope, beschreibt und abbildet, ist meiner Meinung nach die *Sphinctrella doederleini* Thiele im Genus *Sphinctrella* zu belassen.

Dieser Spezies gleicht mein Exemplar im Habitus, unterscheidet sich aber durch das Vorkommen von Orthotriaenen, durch das Fehlen glatter Mikroxe, durch die Anwesenheit von Metastern und durch die Beschränkung der Spiraster auf die oberflächlichen Schwammteile von ihr. Ueber die Poren gibt THIELE keine andere Mitteilung als: "Die Unterseite des Schwammes ist fein porös." Ich glaube jedoch, dass THIELE die Siebporen, wenn *Sphinctrella doederleini* solche aufwiese, nicht übersehen hätte.

1) 1898 Johannes Thiele: Studien über pazifische Spongien, in: Zoologica, Heft 24, p. 20, Taf. 1, Fig. 7 und Taf. 7, Fig. 10 a-h.

2) 1903 R. v. Lendenfeld: Tetraxonien in: Das Tierreich, 19, Lief. p. 74.

Sphinctrella netheides n. sp.

(Tafel VI, Fig. 1-52).

Der Schwamm (Taf. VI, Fig. 1) ist plattenförmig, aussen und innen gelblichweiss (in Alkohol), 65 mm lang, im Maximum 30 mm breit und bis 10 mm dick. Die Oberfläche ist durch überragende Nadeln rauh. Die eine Seite (Unterseite) ist ziemlich eben und trägt mehrere blind endende Vertiefungen. Die andere Seite (Oberseite) ist im Gegensatz zur reinen Unterseite stark verschmutzt, etwas weniger rauh als diese, und zeigt zwei Erhebungen, auf denen je ein von einem Nadelkranze umgebenes, geschlossenes Oskulum (Taf. VI, Fig. 2) liegt. Poren lassen sich in keiner Weise zur Anschauung bringen. Unter der Oskularmembran liegt eine Oskularhöhle, in welcher die Mündungen der abführenden Kanäle sichtbar sind. Das Schwamminnere ist von grossen Kanälen durchsetzt; für eine histologische Untersuchung ist das Material nicht mehr verwendbar. An Schnitten fällt das unglaubliche Ueberwiegen der Mikrorhabde über alle anderen Nadeln auf.

Das Skelett setzt sich aus dicken und schlanken Rhabden, aus langschäftigen Plagiotriaenen und aus kurzschäftigen Orthotriaenen zusammen; an Mikroskleren sind Mikrorhabde, langstrahlige und kurzstrahlige Metaster vorhanden. Megasklere Sphaere kommen in sehr geringer Zahl vor. Die dicken Rhabde durchsetzen, auf die Oberfläche mehr oder minder senkrecht stehend den Schwamm und überragen die Oberfläche namentlich auf der Unterseite. Die schlanken Rhabde bilden die Nadelkränze der Oskularränder, werden jedoch auch paratangential an der Oberfläche angetroffen. Die Plagiotriaene sind nicht sehr häufig, aber leicht zu finden; ihre Orientierung ist radial, das Kladoom liegt in der Nähe der Oberfläche. Die Orthotriaene liegen in mässiger Zahl ungeordnet im Schwamminneren; an der Oberfläche findet man sie mit paratangentialen Kladoom und radialem Schaft; bei der Kürze der Schäfte kommt es häufig vor, dass diese Nadeln aus ihrer normalen Lage gebracht werden. Die

Mikrorhabde überwiegen alle anderen Nadeln nicht nur an Zahl sondern auch dem Volumen nach, so dass Schnitte durch den Schwamm als ein dichter Filz dieser Nadeln erscheinen, der nur ab und zu von megaskleren Nadeln durchbrochen wird. Die langstrahligen Metaster sind im allgemeinen auf das Schwamminnere, die kurzstrahligen im allgemeinen auf die Oberfläche des Schwammes beschränkt. Die Oskularmembranen enthalten nur Mikrorhabde und kurzstrahlige Metaster.

Die dicken Rhabde sind Amphioxe, Tylostyle (Style) und Amphistrongyle (Amphityle). Die Amphioxe (Taf. VI, Fig. 16–19) sind meist gekrümmt, kurz gespitzt und in ihrer Grösse stark variierend. Ihre Längen schwanken von 0.75–3.5 mm, ihre Dicken von 18–150 μ ; das Verhältnis der Länge zur Dicke wächst nach den Durchschnittsmassen aus zahlreichen Messungen mit abnehmender Länge von 23 auf 36, wobei jedoch einzelne Exemplare ganz andere Proportionen aufweisen können. Ab und zu finden sich gabelspaltige Nadeln. Bemerkenswert erscheinen Amphioxe mit abgerundeter Spitze (Taf. VI, Fig. 20, 26), welche Uebergänge zu den Tylostylen und Amphitylen darzustellen scheinen. Ob daher in diesem Falle eine Unterscheidung der monaxonen Nadeln in Diaktine (Amphioxe, Amphityle) und Monaktine (Tylostyle) gerechtfertigt ist, erscheint zweifelhaft; inwieweit die megaskleren Sphaere in dieser Beziehung eine Rolle zu spielen scheinen, will im Weiteren in zusammenhängender Fassung darlegen.—Die Tylostyle (Taf. VI, Fig. 20–25) gleichen im Habitus den Amphioxen, sind jedoch nur 0.55–2.55 mm lang, dagegen 35–170 μ dick. Das Tyl ist meist 10–20 μ dicker als der Schaft der Nadel und misst 45–195 μ im Durchmesser. Die Amphityle (Taf. VI, Fig. 26–28) sind ziemlich selten. Sie sind 2–2.6 mm lang und meist rund 100 μ dick. Die Tyle sind immer nur schwach ausgebildet, so dass in der Mehrzahl der Fälle die Nadel einem Amphioxe mit abgerundeten Enden vollständig ähnlich ist.

Als Uebergänge von den Tylostylen und Amphitylen zu den Sphaeren erscheinen kurz konische Tylostyle (Taf. VI, Fig. 25), sowie kurze und sehr dicke Amphityle (Taf. VI, Fig. 28).

Sphaere fand ich in den untersuchten Schwammportionen

nur zwei. Sie sind nicht ganz regelmässig kugelig, einkernig und konzentrisch geschichtet. Das eine misst 85, das andere (Taf. VI, Fig. 6) 310μ im Durchmesser. Dieses wurde seiner Grösse wegen auf seine optischen Eigenschaften untersucht. Es erwies sich als einfach brechend, ohne jede Spur von Doppelbrechung.

Die schlanken Rhabde (vgl. Taf. VI, Fig. 2) sind wellig gebogene, beiderseits scharf gespitzte Amphioxe von 4–7 mm Länge und meist $12\text{--}13 \mu$ Dicke.

Die Plagiotriaene (Taf. VI, Fig. 3, 4) haben einen konischen, spitzen Schaft von $590\text{--}795 \mu$ Länge und $30\text{--}52 \mu$ Dicke. Die Klade sind $90\text{--}220 \mu$ lang. Die längsten Klade kommen bei verhältnismässig kurzen Schäften vor, so dass der Quotient Schaftlänge gebrochen durch Kladelänge zwischen 3 und 10 schwankt. Der Winkel, den die Klade mit der Schaftverlängerung einschliessen, beträgt durchschnittlich 70 Grad und ist nur geringen Schwankungen ausgesetzt. Hin und wieder ist jedoch dieser Winkel für die einzelnen Klade einer Nadel merklich verschieden. Vollständiges Fehlen eines Klades (Plagiodiaene, Taf. VI, Fig. 5) wurde mehrmals beobachtet.

Die Orthotriaene (Taf. VI, Fig. 29–43) haben zum allergrössten Teile einen stark reduzierten Schaft, wodurch sich der Schwamm einer *Nethea* nähert; diese Aehnlichkeit bringt der Speziesnamen zum Ausdruck. Die Klade sind meist vollkommen gerade, unter einander nicht immer gleich lang und stehen in einer auf den Schaft senkrechten Ebene; selten wird der Winkel zwischen Klad und Schaft etwas grösser als 90 Grad. Spitze Schäfte (Taf. VI, Fig. 34), die höchstens die Kladelänge erreichen, kommen bei kleinen und mittelgrossen Nadeln vor. In der Mehrzahl der Fälle ist der Schaft abgerundet und auf $\frac{1}{6}\text{--}\frac{1}{10}$ der Kladelänge verkürzt (Taf. VI, Fig. 35). Die Schaftdicke beträgt $40\text{--}115 \mu$, die der Klade $30\text{--}110 \mu$; die Kladelängen schwanken zwischen 240 und 840μ . An den Kladen kommen Verkürzungen verbunden mit Abrundung der verkürzten Klade (Taf. VI, Fig. 31–33), Knickungen (Taf. VI, Fig. 36, 37), Spaltungen (Taf. VI, Fig. 38–40, 42), sowie Kombinationen dieser Missbildungen vor.

Besonders auffällende Bildungen sind Amphiklade (Taf. VI, Fig. 43) mit kurzem Schaft, der an jedem Ende ein unregelmässiges Kladom trägt, sowie Triaenderivate, bei denen der Schaft und eines der Klade zu einem sphaerähnlichen Knollen verschmolzen sind (Taf. VI, Fig. 41), aus welchem Umstande auch auf Beziehungen zwischen den Orthotriaenen und den Sphaeren geschlossen werden kann.

Die Mikrorhabde sind, von ganz vereinzelten Ausnahmen abgesehen, gerade oder mässig gekrümmte, scharf gespitzte Mikroamphioxe. Die grössten Nadeln (Taf. VI, Fig. 46) sind grob geringelt; die Ringe sind mit feinen Dornen besetzt. Gegen die Spitzen werden die Wülste flacher und verschwinden endlich ganz; die Spitzen sind nur grob gedorn. Mit abnehmender Grösse (Taf. VI, Fig. 45, 44) wird die Ringelung undeutlicher, so dass Nadeln unter Mittelgrösse nur mehr durch die Dornelung rauh erscheinen. Schwach zentrotyle Formen sind nicht selten. Hie und da findet man gabelspaltige Mikroamphioxe, Tylostyle (Taf. VI, Fig. 15), sowie rauhe Sphaere mit einem oder zwei Fortsätzen (Taf. VI, Fig. 13, 14). Die Mikroamphioxe erreichen eine Länge von 60–405 μ und eine Dicke von $2\frac{1}{2}$ –18 μ .

Die langstrahligen Metaster (Taf. VI, Fig. 47–52) haben einen immer deutlichen Schaft, der nur selten gerade ist, sondern meist stark, oft bis zu Hufeisenform gekrümmt ist. Die Krümmung liegt in der Mehrzahl der Fälle ungefähr in einer Ebene. Nahezu immer setzt sich der Schaft in einen, die Schaftichtung beibehaltenden Strahl fort. Bei geradem Schafte gehen die Strahlen vom Schafte in allen Richtungen ab. Bei gekrümmtem Schafte liegt die Mehrheit der Strahlen ungefähr in der Ebene der Schaftkrümmung und inseriert an der Konvexseite des Schaftes. In diesem Falle pflegt sich nur an den Schaftenden, oft auch nur an einem der beiden, ein unregelmässiger Wirtel von wenigen Strahlen zu bilden. Schaft und Strahlen erscheinen rauh; die schlankkonischen Strahlen tragen unterhalb ihrer Spitze ein Dornenwirtel. Die weitverbreitete Erscheinung, dass mit zunehmender Strahlzahl die Grösse der Nadel abnimmt, ist bei diesem Schwamme stark verwischt (vergl. Taf. VI, Fig. 49–52).

Die Strahlenszahl beträgt 6–15; sehr selten findet man Nadeln mit geringerer Strahlenanzahl, welche jedoch immer den Eindruck von Missbildungen hervorrufen. Die Schaftlänge beträgt 4–15 μ , die Strahlenlänge 6–16 μ , der ganze Durchmesser 19–34 μ .

Die kurzstrahligen Metaster (Taf. VI, Fig. 7–12) unterscheiden sich durch den längeren und dickeren Schaft, durch die kurzkonischen Strahlen und die grössere Strahlenszahl immer deutlich von den schlankstrahligen. Der Schaft ist nur selten gerade, häufig einfach, meistens aber schraubig gebogen. Seine Länge beträgt 11–17 μ , seine Dicke bis 5 μ . Im allgemeinen sind die Strahlen über die ganze Länge des Schaftes ungefähr gleichmässig verteilt, seltener (bei einfach gekrümmtem Schaft) in der Mehrzahl auf die Konvexseite des Schaftes, oder beinahe nur auf die Schaftenden beschränkt. Die normale Anzahl der Strahlen ist 15–28; Nadeln von geringerer Strahlenszahl sind ziemlich selten. Die Strahlen sind $2\frac{1}{2}$ – $4\frac{1}{2}$ μ lang und erscheinen wegen des plötzlich nach einem Dornenwirtel absetzenden Enddornes kegelstutzähnlich. Die ganze Länge beträgt 14–23 μ . Auch bei diesen kurzstrahligen Metastern erscheint das gewöhnliche Verhältnis zwischen grösstem Durchmesser und Strahlenszahl vermischt.

Der Schwamm erscheint durch seine Eigenschaften von allen bekannten *Sphinctrella*-Arten vollständig verschieden.

Der Schwamm wurde am 14. Januar 1900 im Meeresgebiete Nakano-yodomi gefunden. Eine Tiefenangabe fehlt; nach der Karte weist dieses Gebiet Tiefen von ca. 450–800 m auf.

GENUS *Yodomia* N. GEN.

Pachastrellidae mit langschäftigen Triaenen; mit radial orientierten Plagiotriaenen und Mesotriaenen an der Oberfläche.

Von keiner Gattung der Pachastrellidae mit Ausnahme des Genus *Triptolemus*, das nur Mesoklade aufweist, sind bisher Mesoklade bekannt; bei der Gattung *Pachastrella* wird das Vorkommen solcher ausdrücklich negiert. Aus diesem Grunde ergibt sich die Notwendigkeit, diese neue Gattung aufzustellen.

Die Sammlung enthält 5 Stücke dieser Gattung, die sämtlich einer neuen Art angehören.

Yodonia ijimai n. sp.

(Taf. VII, Fig. 45-52, Taf. VIII, Fig. 1-53, Taf. IX, Fig. 1-20).

Das vollständigste der fünf trockenen, aussen graubraunen, innen gelblichbraunen Stücke (Taf. VIII, Fig. 1, 2) hat die Form einer flachen Schüssel von 18 cm Durchmesser und 3-4 cm Dicke. Die vier anderen Exemplare sind Bruchstücke von Handteller- bis Handgrösse und dürften Schwämmen von annähernd derselben Grösse und Form wie das erste Stück angehört haben. Ein eigener Nadelpelz fehlt dem Schwamme. Hie und da ist die Oberfläche von einem monaxoniden Schwamme bedeckt, dessen schlanke Rhabde einen dichten Nadelpelz bilden, und dessen Chelae in Schnitten ziemlich weit bis ins Schwamminnere getroffen werden. An den von dem Monaxonidenüberzuge freien Stellen ist die Oberfläche infolge der ein wenig überragenden Amphioxe rauh; bei Berührung des Schwammes mit ungeschützter Hand bleiben diese Amphioxe massenhaft in der Haut stecken.

Die konvexe Unterseite des Schwammes (Taf. VIII, Fig. 2) trägt zahlreiche Vertiefungen, zwischen denen conuliartige, durch Sättel miteinander verbundene Erhebungen sich befinden, Ueber die ganze Oberfläche der Unterseite zerstreut liegen zahllose, im Mittel $\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ mm weite Poren. Sichere Spuren einer Anheftungstelle sind an keinem Stücke nachzuweisen; diejenigen Erhebungen der Unterseite, welche auf horizontaler Unterlage den Boden berühren, erscheinen durch die lange, trockene Lagerung abgerieben,

Die konkave Oberseite enthält keine besonderen Vorrugungen oder Vertiefungen (Taf. VIII, Fig. 1); auf ihr liegen die Oskula in grosser Anzahl als runde oder ovale Löcher von 1-3 mm Durchmesser.

Das Schwamminnere ist sehr locker, in diesem trockenen Zustande beinahe nur aus mit geringen Weichteilresten zusam-

mengekitteten Nadeln bestehend. Aus diesem Grunde lässt sich auch über die gröberen anatomischen Verhältnisse kein Urteil abgeben.

Das Stützskelett besteht aus Rhabden, langschäftigen Plagiotriaenen, Mesotriaenen, kurzschäftigen Triaenen und Sphaeren; die Mikrosklere sind grosse und kleine Rhabde, Akanthosphaeroide und Metaster. Die megaskleren Rhabde stehen an der Oberfläche, die sie etwas überragen, radial, liegen aber auch in überaus grosser Zahl wirt im Schwamminnern. Die verhältnismässig seltenen langschäftigen Plagiotriaene und Mesotriaene fand ich nur in der Nähe der Oberfläche in radialer Anordnung. Die kurzschäftigen Triaene bilden mit ihren paratangential gelagerten Kladen namentlich auf der Unterseite einen schwachen Panzer, kommen jedoch in weit grösserer Anzahl ungeordnet im Innern vor. Die Sphaere scheinen im ganzen Schwammkörper verteilt zu sein. Beiderlei Mikrorhabde kommen im ganzen Schwamme in grossen Massen, die relativ seltenen Metaster im Inneren vor. Die sehr spärlichen Akanthosphaeroide konnte ich nur in Nadelpräparaten finden, halte sie aber zweifellos für schwammeigene Skeletteile.

Die megaskleren Rhabde sind Amphioxe, Tylostyle und Amphityle. Die weitaus häufigsten unter diesen sind die Amphioxe. Diese (Taf. VIII, Fig. 3, 4) sind isoaktin, scharf gespitzt und in den meisten Fällen schwach gekrümmt. Die Längen erwachsener betragen 2.1–3.7 mm, ihre Dicken 70–110 μ . Für die einzelnen Exemplare sind die Schwankungen der Dimensionen 2.4–3.7 mm und 75–100 μ , 2.1–3.1 mm und 80–100 μ , 2.3–3 mm und 70–95 μ , 2.5–3.3 mm und 85–110 μ , 2.1–3.0 mm und 85–105 μ . Junge Amphioxe sind hie und da zu finden. Die kleinsten dieser Nadeln sind 1.3 mm lang und 30 μ dick.

Die ziemlich häufigen Tylostyle (Taf. VIII, Fig. 5, 6) sind gerade oder gekrümmt, das Tyl ist immer kräftig entwickelt (Taf. VII, Fig. 45). Diese Nadeln sind 1.3–2.6 mm lang und 105–150 μ dick; das Tyl erreicht einen Durchmesser von 120–220 μ . Bei den einzelnen Schwammstücken betragen die Dimensionen der Tylostyle (in derselben Reihenfolge wie oben): 1.45–2.4 mm,

105–125 μ und 120–180 μ ; 1.5–2.6 mm, 105–150 μ und 130–170 μ ; 1.3–1.95 mm, 105–140 μ und 130–220 μ ; 1.55–2.4 mm, 110–135 μ und 125–160 μ ; 1.3–2.3 mm, 105–120 μ und 130–145 μ . Aus dieser Zusammenstellung ist zu ersehen, dass die zwei erstgenannten Schwämme mit annähernd gleich dicken Amphioxen, die jedoch beim ersten Schwamme länger sind, sich in den Tylostylen unterscheiden. Die Tylostyle sind beim zweiten Schwamme länger und dicker.

Die Amphityle (Taf. VIII, Fig. 7–9) sind recht spärlich; ihr Schaft ist gerade oder mässig gekrümmt, meist zylindrisch, hie und da auch merklich konisch. Die Tyle sind deutlich ausgebildet, jedoch nicht immer beide gleich. Wegen ihres seltenen Vorkommens kann ich keine verlässlichen Angaben über die Grenzwerte ihrer Dimensionen angeben. Die Längen der in den fünf Stücken gefundenen Amphityle schwanken zwischen 1.15 und 1.7 mm, ihre Dicken von 115–175 μ , die Tyldurchmesser von 130–210 μ .

Sehr auffallend sind die relativ häufig vorkommenden abnormen Bildungen an den megaskleren Rhabden. Es lassen sich hiebei zwei prinzipiell verschiedene Formenreihen konstatieren. Die eine Reihe wird dargestellt durch einfache Knickungen unter beliebigen Winkeln, bei welchen, der Achsenfaden zwar scharf geknickt erscheint, jedoch ohne Veränderung die Nadel durchsetzt (Taf. VIII, Fig. 12, 16, 15 obere Knickung). Im anderen Falle treten Nebenstrahlen auf, deren Achsenfäden an einer beliebigen Stelle des Hauptachsenfadens, jedoch niemals ganz an dessen Ende abzweigen. Nach der Stelle der Abzweigung und nach dem Winkel, den der Nebenstrahl mit dem Hauptstrahle einschliesst, ergeben sich Bildungen wie in den Figuren 10 und 11 der Tafel VIII. Liegt der Abzweigungspunkt nahe dem Ende des Hauptachsenfadens, so kommen Formen von anscheinend einfacher Knickung zustande (Taf. VIII, Fig. 13, 15 untere Knickung), die aber immer einen mehr oder weniger deutlichen Buckel, das Ende des Hauptstrahles, zeigen. Figur 14 auf Tafel VIII zeigt die mehrfache Spaltung eines Amphioxes; alle drei Nebenstrahlen zweigen an einem Punkte des Hauptstrahles ab, so dass die

ganze Nadel die Form eines Mesotriaens mit unregelmässigem Klado bekommt. Sehr selten kommen auch x-förmige Nadeln vor, bei welchen der Achsenfaden des Nebenstrahles den Hauptachsenfaden in gerader Richtung durchschneidet; leider ist es mir aber nicht gelungen ein derartiges, unversehrtes Gebilde zu Gesichte zu bekommen. Bei dieser Art der Gabelung oder Verzweigung zeigt sich in nahezu allen Fällen der Achsenfaden in Mitleidenschaft gezogen; an der Abzweigungsstelle erscheinen blasige oder knollige Auftreibungen, die sich öfters auch noch einen kurze Strecke weiter fortsetzen. Die einfache Knickung dürfte durch mechanische Wachstumshindernisse, die ein Abweichen von der normalen Richtung bedingen, hervorgerufen sein; die Gabelspaltung, bei welcher sich auch ein abnormales Verhalten des Achsenfadens bemerkbar macht, dürfte phylogenetisch begründet sein, welchen Umstand zu erklären ich unten versuchen will.

Unter den Tylostylen fallen noch Nadeln mit exzentrischem Tyl (Taf. VII, Fig. 46) auf, ferner Nadeln mit unregelmässigem, scheinbar aus einem mehrkernigen Sphaer bestehenden Tyl (Taf. VII, Fig. 47), bei welchen eine Verbindung des Achsenfadens mit den Sphaerzentren nicht nachgewiesen werden kann. Mehrmals fand ich auch Tylostyle mit verdoppeltem Tyl (Taf. VII, Fig. 48, 49); das zweite Tyl sitzt in der Nähe des Endtyles als einfacher exzentrischer Auswuchs mit konzentrischer Schichtung, oder erscheint als mehrkernige, knollige Verdickung des Tyloschaftes; der Achsenfaden scheint auch hier mit den Kernen der Verdickung nicht in Verbindung zu stehen.

Die langschäftigen Plagiotriaene (Taf. VII, Fig. 50, 51; Taf. IX, Fig. 1, 2) zeichnen sich durch ihre starken, kurzen und abgerundeten Klade aus. Die durchwegs regelmässige Kladoausbildung, die in ihren Proportionen nur leicht ersichtlichen, regelmässigen Schwankungen ausgesetzt ist, und das Vorkommen dieser Nadeln bei allen fünf Exemplaren in vollständig gleicher Ausbildung bestimmen mich diese Plagiotriaene als integrierende Bestandteile des Skelettes zu betrachten. Ihr Schaft ist schlank oder gedrunken konisch, gerade und 1.08–2.22 mm lang; sein

Ende ist spitz, die Schärfe der Spitze bei zunehmender Schlankheit des Schaftes grösser. Die Dicke des Schaftes beträgt 60–120 μ ; im allgemeinen sind Schäfte mittlerer Länge die dicksten, während lange Schäfte in ihren Dicken nahe dem Mittelwerte bleiben. Die Klادلänge beträgt 90–135 μ , die Dicke der Klade ist etwas kleiner als die Schaftdicke. An dem Schaft eines dieser Triaene (Taf. VII, Fig. 52) ist eine halbkugelige Vorrangung mit undentlicher Schichtung zu sehen, die dem verdoppeltem Tyl einzelner Tylostyle entsprechen dürfte; der Achsenfaden des Schaftes zeigt an dieser Stelle ein vollständig normales Verhalten.

Eine zweite auffällende tetraxone Nadelform sind die Mesotriaene (Taf. IX, Fig. 3–5). Schaft und Epirhabd erscheinen als ganzes genommen amphioxähnlich; die Messungen zeigen jedoch, dass bis auf verschwindend geringe Ausnahmefälle, wo das Epirhabd dieselbe Dicke wie der Schaft hat, der Schaft bis zu 13 μ , meist aber nur ungefähr 8 μ dicker ist als das Epirhabd. Das Verhältnis des Längen von Schaft und Epirhabd, mit anderen Worten die Lage der Ansatzstelle des Kladoms, schwankt in ziemlich weiten Grenzen. Setzt man die Schaftlänge gleich eins, so erhält man für die Epirhabdlängen die Verhältniszahlen 0.63–1.04. Die Klade sind gegen den Schaft schwach konkav und zumeist gleich lang; selten ist eine geringe sagittale Ausbildung des Kladoms zu beobachten. Auch die Kladlängen stehen zu den Schaftlängen in einem sehr schwankendem Verhältnisse (Schaftlänge : Klادلänge = 1 : 0.36–0.78). Die Dimensionen der Mesotriaene sind folgende: Ganze Länge (Schaft und Epirhabd) 0.7–1.7 mm; Schaftlänge 0.45–0.86 mm; Epirhabdlänge 0.28–0.84 mm; Klادلänge 0.2–0.54 mm; Schaftdicke 36–82 μ ; Epirhabddicke 30–75 μ . An den Mesotriaenen ist niemals eine abnorme Bildung zu beobachten; da sie trotz der Schwankungen in ihren Proportionen eine grosse Konstanz der Form zeigen und in allen fünf Schwammstücken in gleicher Ausbildung vorkommen, muss ich auch diese Triaenform als typisch für den Schwamm ansehen. Das Vorkommen dieser Mesotriaene bedingt aber die Aufstellung der neuen Gattung.

Die kurzschäftigen Plagiotriaene zeigen in ihren normal ausgebildeten Formen (Taf. VIII, Fig. 17, 18) eine grosse Konstanz der Proportionen. Mit nur sehr geringen Abweichungen verhält sich Schaftlänge zu Kladlänge zu Schaftdicke wie $1 : 1/2 : 1/10$. Der Winkel, den die Klade solcher Nadeln mit dem Schafte (im Präparate liegend) einzuschliessen scheinen, beträgt durchschnittlich 115 Grad. Der Schaft ist gerade, konisch, spitz, 375–1110 μ lang und 30–100 μ dick. Die Klade sind gegen den Schaft meist leicht konkav, seltener schwach s-förmig gekrümmt oder annähernd gerade; in der Aufsicht auf das Kladom zeigt sich hin und wieder eine gleichsinnig gerichtete leichte Krümmung der Klade (Taf. VIII, Fig. 19). Die Kladlänge beträgt 180–690 μ , ihre Dicke ist der des Schaftes ungefähr gleich. Recht gross ist der Prozentsatz abnormal gebildeter Nadeln. Am Schafte (Taf. VIII, Fig. 20, 31, 32) bemerkt man Verkürzung und Abrundung, sowie Bildung von Fortsätzen. Die Klade erscheinen öfters geknickt und zwar meist in einer Ebene, die durch das betreffende Klad und den Schaft geht. Gabelspaltung (Taf. VIII, Fig. 21–26) eines oder mehrerer Klade an verschiedenen Stellen seiner Länge, oft auch gleich beim Ursprunge, ist sehr häufig, wodurch unter Umständen Tetraene oder ziemlich regelmässige Dichotriaene entstehen. Verkürzung von Kladen ist selten; häufiger ist vollständiger Schwund eines oder zweier Klade, wodurch Diaene oder Monaene entstehen (Taf. VIII, Fig. 28, 30, 29), oder Reduktion eines Klades auf einen Höcker (Taf. VIII, Fig. 27). Bei Kladsplaltungen findet man häufig grosse Abweichungen von dem Winkel, den Schaft und Klade bei normalen Nadeln miteinander einschliessen. Aus der Kombination aller dieser Umbildungen ergibt sich eine unabsehbare Reihe von triaenderivaten Nadeln, die sich jedoch alle leicht auf die Grundform zurückführen lassen. Die Frage, ob nicht auch die oben beschriebenen langschäftigen Plagiotriaene in diese Nadelreihe gehören, muss ich verneinen. Wenn die Klade der kurschäftigen Plagiotriaene sich verkürzen, so dass nur ein Stumpf erübrigt, der einem Klade eines langschäftigen Plagiotriaens ähnlich ist, ist niemals die geringste Symmetrie an den Kladen zu finden; ferner fehlt den langschäft-

tigen Plagiotriaenen die grosse Konstanz der Schaftproportionen, die bei den kurzschäftigen Plagiotriaenen auch bei den ärgsten Missbildungen noch immer deutlich ist.

Die letzte Form der Megasklere sind die Sphaere. Auch sie sind in allen fünf Exemplaren vertreten, an Zahl zwar nicht sehr bedeutend, aber bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu finden. Einkernige, kugelige Sphaere (Taf. VIII, Fig. 35, 36) sind selten; häufiger ist die Form der einkernigen Sphaere eine ellipsoidische oder eiförmige (Taf. VIII, Fig. 33, 34). Zweikernige Sphaere sind relativ die zahlreichsten; die Entfernung der Kerne im Verhältnis zum Durchmesser der einzelnen Individuen ist verschieden, so dass einfach walzenförmige Sphaere mit Uebergängen zu echten Sphaerzwillingen führen (Taf. VIII, Fig. 37–40). Wenn die Kernzahl noch weiter zunimmt (Taf. VIII, Fig. 41–45), so wird die Lage der Zentren und die Ausbildung der Einzelindividuen unregelmässig. Oft bilden sich neben den, die Hauptmasse des ganzen Sphaers zusammensetzenden grossen Individuen kleinere, peripher gelagerte (Taf. VIII, Fig. 46–48); die Kerne dieser Auswüchse bleiben von den Zentren der Hauptindividuen getrennt, so lange diese Fortsätze eine mässige Grösse nicht überschreiten. Bei stärker entwickelten Fortsätzen (Taf. VIII, Fig. 49–53) bildet sich ein Achsenfaden aus, der sich mitunter, aber keineswegs immer bis in die Nähe des Kernes oder der Kerngruppe des Sphaeres fortsetzt. Eine direkte Verbindung des Achsenfadens eines solchen Fortsatzes mit einem Kerne liess sich nicht sicherstellen. Die extremsten Formen dieser Art bestehen aus einem ein- bis vielkernigen, regelmässigen oder knolligen Körper mit einem oder zwei, in Gestalt und Grösse verschieden ausgebildeten Fortsätzen. Zu den Sphaeren sind weiterhin noch kurze Amphityle (Taf. IX, Fig. 12), sowie Plagiotriaene mit kurzem Schaft und kurzen Kladen (Taf. IX, Fig. 10, 11) zu rechnen. Alle Sphaere zeigen eine deutliche, um jeden einzelnen Kern ausgebildete, konzentrische Schichtung (Taf. IX, Fig. 20). Die Durchmesser der Sphaere schwanken zwischen 130 und 340 μ ; das grösste Sphaer, das ich fand, ist ein zweikerniges (Taf. VIII, Fig. 40) von 290 μ kleinstem und 340 μ grösstem Durchmesser.

Die grossen mikroskleren Rhabde sind Amphioxe (Taf. IX, Fig. 13, 14) von $90-230 \mu$ Länge und $3\frac{1}{2}-8\frac{1}{2} \mu$ Dicke. Sie sind gerade, gekrümmt oder auch s-förmig gebogen und merklich rauh; die Enden sind scharf gespitzt. In der Mitte ist bei einzelnen ein leichter Zentralwulst bemerkbar. Sehr selten kommen Nadeln mit gabelspaltigen Spitzen vor, bei welchen die Vereinigungsstelle öfters knollig verdickt erscheint.

Die kleinen mikroskleren Rhabde (Taf. IX, Fig. 15-17, 19) sind Amphistrongyle von der Gestalt einer langgestreckten Ellipse, seltner rein walzenförmig, oder amphioxähnlich mit abgerundeten Enden. Diese Rhabde sind stark rauh, oft leicht gekrümmt, hin und wieder gabelspaltig oder knollig tylostylot, $18-48 \mu$ lang und $2.8-6.2 \mu$ dick. Uebergänge zwischen den grossen und den kleinen mikroskleren Rhabden kommen nicht vor.

Die Akanthosphaeroide (nomen novum; nach mündlicher Mitteilung LENDENFELDS, der in einer im Drucke befindlichen Abhandlung über die Mikrosklere von *Caminus* diesen Namen anwendet) (Taf. IX, Fig. 18) sind sphaerähnliche, stark gedornete Mikrosklere von kugelig, ellipsoidischer oder unregelmässig knolliger Form, die in geringer Anzahl in den Nadelpräparaten aller fünf Exemplare vorkommen. Die Durchmesser dieser Akanthosphaeroide betragen $4.5-9.8 \mu$. Obwohl ich der sicheren Ueberzeugung bin, dass diese Nadeln mit den kleinen mikroskleren Rhabden eine Formenreihe bilden, sehe ich mich wegen des Fehlens von Zwischenformen doch gezwungen, sie als besondere Mikrosklerenart anzuführen.

Die Metaster (Taf. IX, Fig. 6-9) zeigen im allgemeinen den Charakter von Amphiastrern. Der Schaft ist gerade, von ziemlich verschiedener Dicke, und gewöhnlich von einer Länge, die der Länge der Endstrahlen entspricht. Die Strahlenwirtel enthalten 5-7 Strahlen, die meist etwas kürzer als die Endstrahlen sind. Die Strahlen sind konisch, scharf gespitzt und tragen unter der Spitze einen eben noch sichtbaren Dornenwirtel. Die Gesamtlänge der Metaster beträgt $15-20 \mu$, die Strahlenszahl 12-16. Die Beziehungen zwischen Länge und Strahlenszahl, die bei anderen Astrern zu beobachten sind, erscheinen stark verwischt.

Die fünf Stücke dieses Schwammes stammen aus dem Meeresgebiete Yodomi, auf welche Fundort sich der Genusname bezieht. Erbeutet wurden sie am 8. Mai 1894; die Tiefe dürfte 750–940 m betragen.

Den Speziesnamen gebe ich dem Schwamme zu Ehren des Sammlers und Besitzers des Materiales, des verdienstvollen Spongiologen Herrn Professor ISAO IJIMA.

GENUS *Pachastrella* O. SCHMIDT.

Pachastrellidae ohne langschäftige Triaene. Mit kurzschäftigen Triaenen oder Chelotropen, ohne Mesotriaene, und ohne durch mehr oder weniger weit gehende Rückbildung eines Strahles entstandene tetraxonderivate Triaktine oder triaktinähnliche Nadeln.

Die Sammlung enthält 5 in diese Gattung gehörige Stücke, welche sich auf 4 Arten, von denen 3 neu sind, verteilen.

Pachastrella tenuilaminaris (W. J. Sollas).

(Tafel VII, Fig. 16–25, Tafel IX, Fig. 21).

- 1886 *Normania tenuilaminaris* W. J. Sollas: Preliminary Account of the Tetractinellid Sponges dredged by H.M.S. Challenger, in: The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society, Vol. V, p. 186.
- 1888 *Pocillastra tenuilaminaris* W. J. Sollas: Report on the Tetractinellida, in: The Voyage of H.M.S. Challenger, Zoology, Vol. XXV, p. 85; Taf. V, Fig. 17, 18.
- 1903 *Pachastrella crassiuscula* R. v. Lendenfeld: Tetraxonia, in: Das Tierreich, p. 77 (Berlin).

An der Aussenseite eines mittelgrossen Stückes von *Discodermia calyx* Döderlein sitzt der unten beschriebene *Dercitus loricated* n. sp. und, einen Teil der Oberfläche des letzteren inkrustierend, die makroskopisch durch ihr bedeutend lockereres Gefüge erkennbare *Pachastrella tenuilaminaris* (Taf. IX, Fig. 31, Pa).

Der Schwamm bildet eine bräunlichweisse, 3–5 mm dicke, ursprünglich wahrscheinlich rundliche Platte von ungefähr $4\frac{1}{2}$ cm Durchmesser. Der Erhaltungszustand des trockenen Stückes ist

ein sehr schlechter; der grösste Teil der Oberfläche ist abgerieben, weshalb sich über Poren und Oskula keine Angaben machen lassen.

Das Skelett des Schwammes besteht aus Amphioxen, Chelotropen, sowie Mikroamphioxen und Metastern.

Die Amphioxe (Taf. VII, Fig. 16) sind leicht gekrümmt, mässig scharf gespitzt und isoaktin. Ihre Grösse schwankt innerhalb beträchtlicher Grenzen, von 1.05–3.6 mm Länge und 25–70 μ Dicke. Style kommen vor.

Die Chelotrope (Taf. VII, Fig. 24, 25) sind zum Teile regelmässig ausgebildet, die vier Strahlen untereinander gleich oder nur wenig verschieden in der Länge. Modifikationen derselben zu orthotriaenähnlichen Gebilden kommen vor. Unregelmässig ausgebildete Chelotrope (Taf. VII, Fig. 22, 23) sind recht häufig. Die am zahlreichsten vorkommenden Missbildungen sind Knickungen oder Teilungen eines oder mehrerer Strahlen, ebenso Abrundung der Strahlen unter gleichzeitiger Verkürzung. Seltener ist die vollständige Verkümmern eines oder zweier Strahlen und die dadurch bedingte Entstehung von Triaktinen und Diaktinen. Die einzelnen Strahlen der Chelotrope werden 105–645 μ lang und 15–70 μ dick.

Die Mikroamphioxe (Taf. VII, Fig. 17) sind leicht oder stärker gekrümmt und stark rauh. Ihre Dimensionen betragen 130–165 μ in der Länge und 4–6 μ in der Dicke.

Die Metaster (Taf. VII, Fig. 18–21) bilden eine geschlossene Reihe, die mit vierstrahligen, kurz- und geradschäftigen Formen beginnt und mit ungefähr achtzehnstrahligen, lang- und krummschäftigen Formen endet. Die Länge der Strahlen, sowie die ganzen Durchmesser der Metaster nehmen mit zunehmender Strahlzahl ab. Die Strahlen sind konisch, die grösseren rauh, die kleineren kaum merklich gedorn, mit einem Dornenwirtel unterhalb der Spitze. Die Durchmesser der Metaster schwanken zwischen 15 und 37 μ , die Strahlenlängen zwischen 6 und 29 μ die Schaftlängen zwischen 2 und 7 μ .

Der Schwamm wurde am 16. Juli 1895 im Meeresgebiete Doketsba in einer Tiefe von ungefähr 200 m erbeutet. Etwa

20 km davon entfernt liegt der Fundort der drei Stücke von der Challenger-Expedition in einer Tiefe von 1400 m. Der Vergleich der Stücke ergibt eine so vollständige Uebereinstimmung des Skelettes, so dass ich meinen Schwamm für identisch mit dem von SOLLAS beschriebenen halten muss.

Pachastrella scrobiculosa n. sp.

(Tafel VI, Fig. 81-87, Tafel VII, Fig. 1-15).

Das grössere, besser erhaltene der beiden trockenen Stücke (Taf. VII, Fig. 1, 2) ist plattenförmig, 19 cm lang, 9 cm hoch, unten 22 mm dick und verdünnt sich nach oben. Die Anheftungsfläche ist abgebrochen; die freien Ränder sind abgerundet. Beide Seiten des Schwammes sind im Allgemeinen eben und etwas rauh. Die eine (Taf. VII, Fig. 2) trägt zahlreiche, ziemlich eng beisammenstehende, 1-6 mm weite Gruben von länglichem, ovalem oder rundem Querschnitt, die so tief sind, dass das Licht durch das dünne übrigbleibende Schwammgewebe durchscheint. In den Wänden dieser Gruben befinden sich die Poren; sie liegen dicht aneinander gedrängt, sind rundlich oder oval und 0.1-0.4 mm weit; ihr Durchmesser wächst gegen die Tiefe der Grube hin. In den Feldern zwischen den Gruben trifft man nur hie und da einzelne Gruppen von vielleicht auch als Poren zu deutenden Oeffnungen. Auf der anderen Seite (Taf. VII, Fig. 1) liegen zahlreiche Oskula von 1-3 mm Durchmesser, teils einzeln, teils in Gruppen bis zu sieben vereint.

Das zweite Stück zeigt im Allgemeinen den Habitus des ersten, ist jedoch etwas kleiner, 14 cm lang, 7 cm hoch und unten 18 mm dick. An der Porenseite sind die Gruben viel weniger zahlreich als beim ersten Stück, auch kleiner; ihr Durchmesser beträgt nur 1-4 mm. Sie sind auch bedeutend seichter als die des grösseren Schwammes, so dass ihr Grund meistens ungefähr in der Mitte der Schwammdicke liegt. Die Poren beschränken sich bei diesem Stücke nicht nur auf die Gruben, sondern bedecken auch die dazwischenliegenden, glatten Felder (Taf. VII, Fig. 3). Auch die Zahl und die Verteilung der Oskula,

die ebenfalls kleiner sind als bei dem grösseren Exemplare, ist eine etwas andere. Sie sind auf der Oskularseite meist einzeln verteilt, aber zahlreicher vorhanden als bei dem erstbeschriebenen Stücke.

Die freien Ränder beider Stücke weisen stellenweise einen Nadelpelz auf. Das kleinere Stück ist beiderseits weissgrau, innen beinahe rein weiss. Das grössere Stück ist mit Ausnahme der Porenseite, die graugelb ist, ebenso gefärbt.

Das Skelett der beiden Stücke stimmt vollständig überein. Es besteht aus dicken und schlanken Rhabden, Sphaeren, kurzschäftigen Orthotriaenen (Chelotropen); die Mikrosklere sind Rhabde, grosse und kleine Metaster. Die dicken Rhabde durchsetzen das Schwamminnere nach allen Richtungen; in der Nähe der Oberfläche lagern sie sich mehr oder weniger radial. Die Wände der Porengruben werden von den Spitzen dicker Rhabde, die hier häufig sehr regelmässig radial angeordnet sind, überragt. Die schlanken Rhabde bilden den an einzelnen Stellen der Plattenränder noch sichtbaren, sonst wahrscheinlich abgeriebenen Nadelpelz. Die wenigen Sphaere, die ich in Schnitten fand, lagen alle dicht unter oder doch in der Nähe der Oberfläche. Die paratangential gelagerten Kladome der reinen Orthotriaene bilden einen auf der Oskularseite dichteren, auf der Porenseite schwach entwickelten Oberflächenbelag und sind im Schwamminnern nur in sehr geringer Zahl vorhanden; hier werden sie durch chelotropähnliche, der gleichen Gruppe angehörige Nadeln vertreten. Ein Teil der Mikrorhabde kleidet in paratangentialer Lage die Wände der Porengruben und der grösseren Kanäle aus, die übrigen liegen ungeordnet im ganzen Schwammkörper zerstreut. In den oberflächlichsten Schwammteilen überwiegen die kleinen Metaster; in den tieferen Schichten kommen grosse und kleine Metaster vor.

Die dicken Rhabde sind Amphioxe, hin und wieder Tylostyle (Style), selten Amphityle. Die Amphioxe (Taf. VII, Fig. 4, 5) sind mässig oder auch stärker gekrümmt, stumpfgespitzt, isoaktin. Ihre Länge beträgt 0.7–3.2 mm, ihre Dicke 20–70 μ . Die Tylostyle (Style) (Taf. VII, Fig. 6, 7) erreichen eine Länge von 0.36–2.25 mm und eine Dicke von 20–95 μ . An diesen Nadeln lässt

sich eine konstante Reihe von Uebergängen vom wohlausgebildeten Tylostyl bis zum reinen Styl verfolgen. Das Tyl erreicht einen Höchstdurchmesser von 130μ . Die Tylostyle (Style) sind meist gekrümmt, doch kommen unter ihnen auch vollständig gerade Nadeln vor. Die Amphityle (Taf. VII, Fig. 8) sind gerade oder gekrümmt, $0.55-1.25$ mm lang und $52-110 \mu$ dick. Die Tyle sind ähnlich wie bei den Tylostylen in verschiedenem Masse entwickelt und bis 140μ dick. Wie bei dem Vorkommen von megaskleren Sphaeren in diesem Schwamme zu erwarten war, zeigen die dicken Rhabde mannigfache Missbildungen. Es finden sich an den Amphioxen Knickungen (Taf. VII, Fig. 10) und Spaltungen, desgleichen an den Tylostylen (Taf. VII, Fig. 11), bei diesen auch Ausbildung von seitlichen stumpfen Fortsätzen; unter den Amphitylen trägt eines einen grossen, exzentrischen, spitzen Fortsatz (Taf. VII, Fig. 9).

Die Sphaere (Taf. VI, Fig. 81, 82) sind regelmässig oder unregelmässig kugelig oder ellipsoidisch und halten $45-120 \mu$ im Durchmesser. Kern und Schichtung sind immer deutlich. Bei einzelnen, gestreckt ellipsoidischen Sphaeren sieht man in der Längsachse des Gebildes einen kurzen "Achsenfaden." Sphaerzwillinge sind ziemlich häufig.

Die schlanken Rhabde sind gekrümmte oder wellig gebogene Amphioxe, scharf, jedoch nicht immer beiderseits gleichmässig gespitzt, $2-5$ mm lang und $10-22 \mu$ dick.

Die Orthotriaene (Taf. VII, Fig. 13) haben schlanke, gegen den Schaft mässig konkave Klade, deren Länge zwischen 200 und 800μ , deren Dicke zwischen 25 und 65μ schwankt. Der Schaft ist immer ungefähr ebenso dick wie die Klade. An Länge übertrifft er die Klade niemals; bei den kleinsten der Nadeln erreicht er etwa $\frac{1}{5}$ der Kladelänge; mit dem weiteren Wachstum der Klade hält der Schaft nicht gleichen Schritt, so dass bei erwachsenen Trianen die Schaftlänge nur $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der Kladelänge beträgt. Der Schaft ist gerade, konisch und gespitzt. Knickung und Spaltung der Klade, Verkürzung, oft mit Abrundung verbunden, oder Verkümmern eines oder zweier kommt hier und da vor. Selten erscheint der Schaft geteilt. Ein abson-

derliches hierher gehöriges Gebilde erweist sich als ein Orthotriaen mit dicken, sehr verkürzten und abgerundeten Kladen und Schaft; eines der Klade trägt einen exzentrischen Fortsatz mit sehr dickem, vielleicht auch korrodiertem Achsenfaden (Taf. VII, Fig. 15). Im Schwamminnern findet man ausser reinen Orthotriaenen auch von diesen abweichende, zu Chelotropen modifizierte Nadeln dieser Art. Bei im allgemeinen gleichbleibenden Dimensionen (Taf. VII, Fig. 14) sind alle Strahlen nahezu gleich lang, selten der Schaft um ein geringes länger als die Klade. Diese sind gerade und schliessen mit dem Schaft einen Winkel bis zu 110 Grad ein. An den Missbildungen sind diese chelotropähnlichen Nadeln verhältnissmässig weniger beteiligt als die reinen Orthotriaene.

Die Mikrorhabde sind Amphioxe; style oder zentrotyle Formen kommen nicht vor. Sie sind immer mehr oder weniger gekrümmt, scharf gespitzt, mit rauher Oberfläche (Taf. VII, Fig. 12). Sie werden 140–210 μ lang und 6–7.5 μ dick.

Die grossen Metaster (Taf. VI, Fig. 83, 84) tragen konische, beinahe glatt oder leicht rauh erscheinende Strahlen. Die Strahlenszahl beträgt drei bis acht. Namentlich bei den Vierstrahlern sind die Strahlen an der Wurzel hin und wieder gekrümmt. Der Schaft ist gerade, 2–5 μ lang, mit der Strahlenszahl wachsend. Die Strahlenlänge nimmt bei wachsender Strahlenszahl von 28 auf 10 μ ab. Der grösste Durchmesser beträgt bei Dreistrahlern 50 μ , bei Vierstrahlern 36–47, bei Fünfstrahlern 30–40, bei Sechsstahlern 28–36, bei Siebenstrahlern 25–34, bei Achtstrahlern 20–25 μ .

Die kleinen Metaster (Taf. VI, Fig. 85–87) haben einen wohl entwickelten, gewundenen Schaft von wechselnder Dicke. Die Strahlen sind schlank konisch, mit einem deutlichen Dornenwirtel unter der Spitze. Die Art des Strahlenansatzes ist grösstenteils spirasterähnlich, von welcher Uebergänge zu Nadeln mit mehr amphisterähnlichen Habitus vorkommen. Die Gesamtlänge der kleinen Metaster beträgt 15–20 μ , die Schaftlänge 5–12 μ , die Strahlenlänge 4–10 μ , die Strahlenszahl 10 bis etwa 15.

Durch seine Porengruben ist der Schwamm von allen anderen *Pachastrella*-Arten hinreichend abgegrenzt; auf diese, bzw. auf

das dadurch hervorgerufene löcherige Aussehen, bezieht sich der Speziesnamen.

Die Stücke stammen aus dem Meeresgebiete Yodomi, wo sie im Mai 1894 gefunden wurden. Diese Gegend weist Tiefen von 350–950 m auf.

Pachastrella cribrum n. sp.

(Tafel VII, Fig. 26–44).

Auf dem Kalkskelette eines Bryozoenstockes sitzt neben anderen Organismen ein stark beschädigtes Bruchstück des Schwammes in Form einer etwa 4 cm langen, 2 cm breiten und 6 mm dicken, aussen und innen (in Alkohol) braunen Platte (Taf. VII, Fig. 34, s). Die Oberfläche ist überall, wo sie unversehr erhalten ist, glatt und mit dichtgedrängten, meist zwischen 50 und 100 μ weiten, ovalen oder rundlichen Poren (Taf. VII, Fig. 40, p) besetzt. Die einzelnen Poren (Taf. VII, Fig. 36, p) sind durch strukturlose, mit kleinen Metastern erfüllte Membranen von einander getrennt, die den Porenmembranen der oben beschriebenen *Sphinctrella cribriporosa* (Taf. V, Fig. 34) vollständig ähnlich sind. Die Porenmembranen werden von paratangential angeordneten Nadeln und Nadelteilen gestützt. Dicht unter der Oberfläche liegen zahlreiche, nur durch schmale Pfeiler von einander getrennte, etwa $\frac{1}{2}$ mm weite Subdermalhöhlen (Taf. VII, Fig. 35, s), in welche sich die Poren ergießen. Die Geisselkammern (Taf. VII, Fig. 44) sind eiförmig, mit einem grössten Durchmesser von 35 μ . Auffallend ist die, auch von LENDENFELD¹⁾ bei *Pachastrella tenuipilosa* konstatierte geringe Anzahl und weite Entfernung der Kragenzellen (Taf. VII, Fig. 44, k) in den Geisselkammern. Die abführenden Kanäle sammeln sich in weite Röhren, die den Schwamm zum Teile parallel zur Oberfläche durchziehen, zum Teile jedoch auch senkrecht gegen die festgewachsene Unterfläche des Schwammes hinziehen. Auch hier werden ähnliche Subder-

1) 1906 R. v. Lendenfeld: Die Tetraxonin, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia, Bd. 11, p. 235.

malhöhlen wie an der Oberseite angetroffen (Taf. VII, Fig. 35). Oskula konnte ich an dem Schwamme keine erkennen.

Das Skelett des Schwammes wird aus rhabden und tetraxonen Megaskleren aufgebaut. Von Mikroskleren sind Mikrorhabde, grosse Metaster und kleine Metaster vorhanden. Die Rhabde liegen wirt im Schwamminnern; an der Oberfläche kommen paratangential angeordnete (Taf. VII, Fig. 36) vor, die ebenso wie die hier paratangential gelagerten Klade der tetraxonen Megasklere die Stützen des Porennetzes bilden. Die dünnen Pfeiler zwischen den Subdermalhöhlen (Taf. VII, Fig. 35) werden hauptsächlich durch die radialen Schäfte der oberflächlichen tetraxonen Megasklere gestützt, zu welchen mitunter noch einige radial orientierte Rhabde hinzukommen. Im Innern liegen die tetraxonen Megasklere zahlreich und ungeordnet. Die Mikrorhabde sind ziemlich selten und werden nur im Schwamminnern angetroffen. Auch die grossen Metaster sind auf das Schamminnere beschränkt, spärlich verteilt und oft so gelagert, dass ein Strahl eines in einer Kanalwand liegenden Metasters in das Kanallumen hineinragt. Die kleinen Metaster kommen beiderseits in den oberflächlichen Schwammteilen vor; von den Subdermalhöhlen nach innen zu wird keiner mehr angetroffen. An Querschnitten findet man ab und zu Nadelbündel, welche die Oberfläche überragen. Die dünnen Elemente dieser Nadelbüschel gehören jedoch einem monaxoniden Schwamme an.

Die megaskleren Rhabde sind Amphioxe, selten Style (Taf. VII, Fig. 37-39). Die Amphioxe sind stets leicht oder stärker gekrümmt, 1.00-2.2 mm lang und 25-45 μ dick. Die beiden Spitzen sind meist gleich, mitunter jedoch auch merklich verschieden. Die Style haben das Aussehen von Amphioxen mit einer verkürzten, abgerundeten Spitze.

Die tetraxonen Megasklere (Taf. VII, Fig. 41-43) sind im einzelnen zwar sehr verschieden, wahren aber im allgemeinen den Charakter einer Plagiotriaen-Reihe mit Schäften, die nur wenig länger sind als die Klade. Die kleinsten dieser Plagiotriaene (Taf. VII, Fig. 14) haben einen Schaft von nahezu der doppelten Kladlänge; bei den grösseren Nadeln (Taf. VII, Fig.

42, 43) haben die Klade den Schaft an Länge beinahe erreicht. An den grössten Plagiotriaenen ist an dem Schafte dicht unterhalb des Kladomansatzes häufig eine leichte Einschnürung zu bemerken. Der Winkel, den die Klade mit dem Schafte einschliessen, ist bei den oberflächlichen, regelmässig angeordneten Nadeln merklich kleiner, als bei den im Innern vorkommenden. Die Klade der grössten Plagiotriaene zeigen eine gegen den Schaft konvexe Krümmung. Abnorme Nadelformen mit verkürzten, abgerundeten, geknickten oder gespaltenen Kladen kommen häufig vor; der Schaft weist nur selten eine Unregelmässigkeit auf. Die Schaftlänge beträgt 270–580 μ , die Kladlänge 120–530 μ ; Schaft und Klade sind gleich dick, 22–55 μ .

Die Mikrorhabde (Taf. VII, Fig. 32, 33) sind Amphioxe und vereinzelt Style. Sie sind leicht gekrümmt, die Style auch gerade, stark rauh, an den Spitzen mit einem Dornenwirtel versehen wie die Strahlen der grossen Metaster. Amphioxe tragen mitunter einen schwachen Zentralwulst, der aber nur selten so stark ausgebildet ist, dass man die Nadel als zentrotyl bezeichnen könnte. Die Mikroamphioxe werden 80–150 μ lang und 5–7 μ dick. Unter den Mikroamphioxen finden sich Nadeln von kleineren Dimensionen als die oben angegebenen, die einen oder zwei Fortsätze tragen. Diese Fortsätze gehen ungefähr von der Nadelmitte ab, stehen auf die Nadelachse nahezu senkrecht und sind den Hauptstrahlen des Mikroamphioxes vollständig ähnlich. Wenn zwei Fortsätze ausgebildet sind, stehen sie exzentrisch an einander mehr oder weniger gegenüber liegenden Punkten der Amphioxseiten.

Die grossen Metaster (Taf. VII, Fig. 28–31) tragen 2–7 Strahlen. Diese sind konisch, gedorn, unterhalb der Spitze mit einem Wirtel etwas längerer Dornen besetzt und nicht selten nahe der Ursprungsstelle gekrümmt. Ein Schaft ist bei den mehrstrahligen Metastern deutlich ausgebildet; er ist gerade und bis 3 μ lang. Die Zweistrahler sind amphioxähnlich und 40–50 μ lang. Die Dreistrahler sind beinahe immer in einer Ebene entwickelt; ihre Strahlen sind 15–22 μ lang, der ganze Durchmesser beträgt 30–40 μ . Die Vierstrahler sind die häufigste Form; je nach der Lage im Präparate zeigen sie das Bild eines kleinen

Chelotropes mit exzentrischen Strahlen oder eines Metasters mit sehr kurzem Schaft, von dessen Enden je zwei Strahlen abgehen. Der Durchmesser der Vierstrahler beträgt 28–35 μ , ihre Strahlenlänge 15–18 μ . Die Fünf- bis Siebenstrahler haben einen deutlichen Schaft, der nicht nur an den Enden (dort meist je zwei), sondern auch an den Seiten Strahlen trägt. Der Durchmesser dieser Metaster ist meist ungefähr 26 μ . Die Strahlen sind 13–14 μ lang.

Die kleinen Metaster (Taf. VII, Fig. 26, 27) haben einen 8–12 μ langen, schraubig gewundenen Schaft, der an seinen Enden und an seinen konvexen Seiten 10–18, 2–5 μ lange Strahlen trägt. Die Gesamtlänge der kleinen Metaster schwankt zwischen 16 und 21 μ . Die Strahlen erscheinen glatt, nur unterhalb der Spitze mit einem Dornenwirtel versehen. Als Jugendformen kleiner Metaster sind Nadeln mit dünnem Schaft und dünnen und kurzen Strahlen anzusehen; da ihr Schaft schon die volle Länge zeigt, sind sie in ihrer Gesamtlänge von der erwachsenen Nadeln beinahe gar nicht verschieden.

Als Fundort des Schwammes ist „Okinose (?)“ angegeben. Nach der Karte weist dieses Gebiet Tiefen von 65–180 m auf.

Der Schwamm ist nicht allein durch sein Skelett, sondern namentlich durch die über die ganze Oberfläche verteilten, dichtgedrängten Poren von allen anderen hieher gehörigen Schwämmen verschieden. Auf das siebförmige Aussehen der Oberfläche bei schwacher Vergrößerung bezieht sich der Gattungsname.

An meinem, wenn auch beschränktem Materiale an *Metastrosa* fällt überhaupt das häufige Vorkommen von Vertretern mit so stark entwickeltem Porensystem auf. Unter den zwölf hier beschriebenen *Metastrosa* sind 6, nämlich *Characella laevis* und *Characella reticulata*, *Sphinctrella porosa* und *Sphinctrella cribriporosa*, *Pachastrella scrobiculosa* und *Pachastrella cribrum* überaus reich an grossen, wahrscheinlich überall mit mikrosklerenerfüllten Porenmembranen versehenen Poren. Welche Verhältnisse diese Entwicklungsrichtung bedingten und begünstigten, dürfte aber wohl nur auf Grund genauer, durch die Schwierigkeiten aber wahrscheinlich undurchführbarer biologischer Untersuchungen ergründet werden können.

Pachastrella fusca n. sp.

(Tafel IX, Fig. 61-74).

Im Materiale befindet sich ein kleines Bruchstück einer Spongie in Gestalt einer dreieckigen Platte von 4 mm Länge und $2\frac{1}{2}$ mm Dicke (Taf. IX, Fig. 70). Dem Anscheine nach dürfte die eine, glatte Seite, die an der Oberfläche ausser paratangential gelagerten Amphioxen nur vereinzelte kurzschäftige Triaene aufweist, festgewachsen gewesen sein. Die andere, stark verschmutzte und rauhe Seite, die von zahlreichen dicken und schlanken Amphioxen überragt wird, zeigt einzelne, wohl als Poren zu deutende Oeffnungen von 0.2-0.3 mm Durchmesser. Oskula sind an dem Bruchstücke nicht sicherzustellen. Dem ganzen Schwamme kam wohl keine besondere Grösse zu; meiner Ansicht nach bildete er eine vielleicht 2-3 cm grosse, inkrustierende Platte, mit Poren und Oskula auf der freien Oberseite. Die Farbe des Stückes ist (in Alkohol) dunkelbraun, die bei leichtem Trocknen in graubraun übergeht.

Die durch die geringe Grösse des Stückes gebotene Sparsamkeit mit dem Materiale liess mich von der Untersuchung an Schnitten Umgang nehmen, umsomehr als die Lagerung der Megasklere sich bei Lupenvergrösserung von Aussen deutlich feststellen liess.

Das Skelett besteht aus dicken Amphioxen, die an der Oberseite die Oberfläche in mehr oder weniger radialer Anordnung überragen, im Innern ungeordnet, an der Unterseite paratangential liegen; aus schlanken Amphioxen, welche die Oberseite als sehr schütterer Nadelpelz bedecken; und endlich aus kurzschäftigen Plagiotriaenen, die zum geringen Teile radial orientiert die oberflächlichen Partien des Schwammes einnehmen, zum grösseren Teile aber in ungeordneter Lage im Schwamminnern angetroffen werden. Die Mikrosklere sind Mikroamphioxe, grosse und kleine Metaster.

Die dicken Amphioxe (Taf. IX, Fig. 61) sind gerade oder schwach gekrümmt und stumpfgespitzt. Sie werden 1.0-1.7 mm lang und 14-42 μ dick.

Die schlanken Amphioxe sind 10–12 μ dick, scharfgespitzt und dürften bis 2 mm lang werden. Eine unversehrte Nadel dieser Art konnte ich nicht entdecken.

Die Plagiotriaene (Taf. IX, Fig. 62–69) haben einen konischen, mehr oder minder scharf gespitzten, selten verkürzten und abgerundeten Schaft von 150–600 μ Länge und 12–42 μ Dicke. Die Klade sind gerade, selten, und dies namentlich bei den grössten Formen, gegen den Schaft schwach konvex (Taf. IX, Fig. 65, 66). Ihre Dicke ist gleich der des Schaftes, ihre Länge beträgt 105–470 μ . Das Verhältnis der Schaftlänge zur Kladelänge schwankt zwischen 1 : 0.6–0.92. Ab und zu werden auch Triäene mit einem verkürzten und abgerundeten (Taf. IX, Fig. 67), oder geknickten (Taf. IX, Fig. 68) oder geteilten Klade, selten auch in der Form von Tetraenen angetroffen.

Die Mikroamphioxe (Taf. IX, Fig. 74) sind rauh, leicht gekrümmt oder geknickt, in der Mitte häufig mit einem eben noch merklichen Zentralwulst versehen. Sie werden 100–135 μ lang und 5–6 μ dick. Ziemlich häufig kommen Mikroamphioxe von geringeren Dimensionen vor, die nahe ihrer Längenmitte einen oder zwei Zweigstrahlen tragen, welche mit den Hauptstrahlen, die an der Abzweigungsstelle meist geknickt sind, in einer oder in verschiedenen Ebenen liegen. Hiedurch entstehen metastärähnliche Gebilde, deren Strahlen jedoch den Habitus der Mikroamphioxe vollständig bewahren.

Die grossen Metaster (Taf. IX, Fig. 71, 72) sind Vier- bis Siebenstrahler mit deutlichem, geraden oder in einer Ebene gekrümmten, 2.3–3.5 μ langen Schaft und konischen, rauhen, unterhalb der Spitze mit einem Dornenwirtel ausgestatteten Strahlen. Die Länge der Strahlen schwankt zwischen 10 und 14 μ , die Gesamtdurchmesser der Metaster zwischen 22 und 28 μ . Trotz der geringen Schwankungen der Gesamtdurchmesser ist die verkehrte Proportionalität von Durchmesser und Strahlenlängen zur Strahlenszahl sehr deutlich. Den Mikroamphioxderivaten sich nähernde Bildungen konnte ich nicht beobachten.

Die kleinen Metaster (Taf. IX, Fig. 73) zeigen den Typus der Spiraster. Ihr Schaft ist auf etwa $1\frac{1}{4}$ – $1\frac{1}{2}$ Umdrehungen

schraubig gewunden und 8–10 μ lang. An seinen Enden trägt er je einen unregelmässigen Strahlenwirtel, während seine konvexen Seiten mit einer einfachen Strahlenreihe besetzt sind. Die Strahlen sind 3–4 μ lang, gerade, konisch und ausser einem Dornenwirtel unterhalb der Spitze glatt. Die ganzen Längen der kleinen Metaster betragen 14–18 μ .

Das Stück stammt aus der Sagamibai; nähere Angaben über den Fundort fehlen.

Obwohl der Schwamm keinerlei besondere Merkmale zeigt, lässt er sich mit einer der bekannten *Pachastrella*-Arten nicht identifizieren. Der Speziesnamen soll das einzige hervorstechendere Kennzeichen des Schwammes, das er jedoch auch mit anderen Arten gemeinsam hat, festlegen.

GENUS *Dercitus* GRAY.

Pachastrellidae ohne langschäftige Triaene. Die Megasklere sind kurzschäftige Triaene; megasklere Rhabde fehlen. Die Mikrosklere sind Metaster, zu denen meist auch metasterderivate Mikrorhabde hinzukommen, oder nur solche metasterderivate Mikrorhabde allein.

Das Genus *Dercitus* ist in der Kollektion durch einen Angehörigen einer neuen Art vertreten.

Dercitus loricatus n. sp.

(Tafel IX, Fig. 21–60).

An der Aussenseite einer *Discordermia calyx* Doederlein sitzt der Schwamm (Taf. IX, Fig. 21, De) in der Nähe des Stieles, zum Teile von der oben beschriebenen *Pachastrella tenuilaminaris* inkrustiert. Der Schwamm ist knollig, innen licht bräunlichgelb, aussen lichtbraun, rauh und von ziemlich kompaktem Gefüge. Die Oberfläche ist von Schmutz, Wurmrohren, Foraminiferen- und Bryozoenschalen bedeckt. Der Erhaltungszustand des trockenen Stückes ist sehr schlecht. In ziemlich weiten Zwischenräumen über die Oberfläche verteilt finden sich 0.3–0.6 mm weite Oeffnungen, wahrscheinlich Oskula. Soviel man aus einzelnen dieser

Oskula ersehen kann, dürften sie von einer Ringmembran umgeben sein, die von Metastern und Mikrorhabden erfüllt ist. Poren konnten nicht nachgewiesen werden.

Der Schwamm trägt eine bis 0.2 mm dicke, recht widerstandsfähige, auf das dichteste von Mikrorhabden durchsetzte Rinde (Taf. IX, Fig. 22 R). Das Schwamminnere wird von einzelnen, meist ungefähr $\frac{1}{3}$ mm weiten Kanälen durchzogen; der grösste Teil des gesamten Schwammvolumens wird von den tetraxonen Megaskleren eingenommen, die in allen Grössen dicht an einander schliessen (Taf. IX, Fig. 22, De). Unter den Oskulis liegen bis 1 mm tiefe Hohlräume, von denen aus sich die abführenden Kanäle sehr bald in nicht mehr verfolgbare Stämme auflösen.

Das Skelett des Schwammes besteht aus tetraxonen Megaskleren und Mikrorhabden und Metastern als Mikroskleren. Die Metaster finden sich in mässiger Anzahl im Schwamminneren, zahlreich in der Wand der Kanäle und in den Oskularmembranen; die Mikrorhabde ausser in dem Rindenpanzer und den Oskularmembranen zerstreut im Schwamminneren.

Die tetraxonen Megasklere sind Chelotrope oder kurzschäftige Plagiotriaene, die bis zu Orthotriaenen variieren. Die Zahl der unregelmässig ausgebildeten tetraxonen Megasklere ist eine erstaunlich grosse; zur Erklärung dieses hohen Prozentsatzes erscheint mir die dichtgedrängte Lagerung dieser Nadeln, die ja sicherlich auch bei der Entstehung der Missbildungen ihren Anteil haben mag, kein genügender Grund, obwohl von den Unregelmässigkeiten die Nadeln von mittlerer Grösse und darüber viel häufiger betroffen werden als die kleineren. Zur Deutung dieser Umstände scheinen mir die in dem Schwamme vorkommenden Sphaere einen Anhaltspunkt zu geben, da auch hier, wie bei zahlreichen anderen Schwämmen, das Vorkommen der Sphaere mit solchen Missbildungen assoziiert ist.

Kleine Chelotrope, unter welchem Namen ich hier die ganze tetraxone Formenreihe der Kürze halber zusammenfassen will, (Taf. IX, Fig. 28–31) zeigen grösstenteils regelmässige Form, obwohl auch bei diesen Abweichungen nicht gar zu selten sind.

Die recht spärlichen normal ausgebildeten grösseren Nadeln dieser Art (Taf. IX, Fig. 32–36) haben einen konischen, gespitzten Schaft von schwankender Länge und gerade, gegen den Schaft konkave oder s-förmig gekrümmte Klade, die unter sich häufig nicht gleich lang sind. Von den abweichenden Bildungen wird der Schaft viel seltener betroffen als die Klade. An diesem kommen Verkürzung und Abrundung, sowie Ausbildung von geraden oder unregelmässigen Fortsätzen vor (Taf. IX, Fig. 37–39). Verkürzung eines Klades verbunden mit Abrundung konnte ich nicht beobachten. Wohl aber kommen unverkennbare Diaene (Taf. IX, Fig. 40, 41) vor. Tetraene (Taf. IX, Fig. 42, 43) sind nicht selten, erreichen aber niemals mehr als Mittelgrösse. Des Weiteren kommen vor: ein- oder mehrmalige Knickung eines oder mehrere Klade; plötzliche Dickenabnahme eines Klades, so dass die Spitze aussieht, als ob ein abgebrochenes Stück durch ein Regenerat ersetzt wäre; einfache oder wiederholte dichotome Teilung eines oder mehrerer Klade; Bildung kürzerer oder längerer Aststrahlen an den Kladen, oft an einem Klade mehrere. Alle diese Missbildungen können sich miteinander kombinieren, so dass eine lange Reihe verschiedener Formen (Taf. IX, Fig. 44–56) sich darbietet.

Die Grösse der tetraxenen Megasklere ist ungemein starken Schwankungen unterworfen. Das kleinste Chelotrop, das ich zu Gesichte bekam, hatte 40μ lange und 5μ dicke Strahlen, das grösste 1250μ lange und 165μ dicke Strahlen. LENDENFELD¹⁾ bemerkt bei der Beschreibung von *Pachastrella chuni*, bei der in dieser Beziehung ähnliche Verhältnisse vorherrschen, dass die allermeisten der kleinen Chelotrope nicht Jugendstadien von grossen darstellen, sondern bereits am Ende ihrer Entwicklung angelangte, ausgebildete Nadeln sind. Er nimmt an, dass die meisten von den gebildeten Chelotropen früh zu wachsen aufhören und klein bleiben, und dass nur wenige—was auch für *Dercitus loricatedus* vollständig zutrifft—längere Zeit wachsen und zu grossen und unregelmässigen werden. Ich konnte mich bei der Betrachtung

1) 1906 R. v. Lendenfeld: Die Tetraxonia, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia, Bd. 11, p. 241.

tung dieser Nadeln des Eindruckes nicht erwehren, dass das Verhalten der Chelotrope ein Beweis für die Entstehung der Megasklere aus Mikroskleren durch Vergrößerung und Anpassung an mechanische Anforderungen sei, wie SOLLAS¹⁾ annimmt.

Durch die auffallenden Missbildungen an den Chelotropen bewogen, untersuchte ich den Schwamm genau auf das Vorkommen von Sphaeren. In einem Schnitte fand ich ein regelmässiges, kugeliges, konzentrisch geschichtetes von 100 μ Durchmesser (Taf. IX, Fig. 57) und in einem Nadelpräparate ein zweites, kleineres von unregelmässiger runder Form.

Die Mikrorhabde (Taf. IX, Fig. 58) sind zum grössten Teile eiförmig, zum Teile jedoch, ohne dass sich Uebergänge von einer Form zur anderen zeigen, kugelig (Akanthosphaeroide, Taf. IX, Fig. 59, 60). Die Oberfläche erscheint rau und zwar stärker bei den Akanthosphaeroiden als bei den Mikrorhabden. Die Mikrorhabde werden 11.5–17.5 μ lang und 5.5–8.5 μ dick; das Verhältnis der Länge zur Breite ist beinahe immer rund 2:1. Die Akanthosphaeroide erreichen einen Durchmesser von 10 μ .

Die Metaster (Taf. IX, Fig. 23–27) haben einen ziemlich geraden Schaft, der bei wenigstrahligen Nadeln nur an seinen Enden, bei vielstrahligen dagegen seiner ganzen Länge nach mit Strahlen besetzt ist. Der Schaft ist meist ungefähr 3–4 μ lang; seine Dicke unterliegt starken Schwankungen. Die Strahlen sind konisch, rau und um so länger, je kleiner die Strahlenzahl ist. Wenigstrahlige Metaster tragen häufig knotige Rudimente verkümmelter Strahlen. Die Strahlenlänge beträgt 5–14 μ , die Gesamtlänge 14–26 μ , die Strahlenzahl 4 bis ungefähr 18. Ganz ausnahmsweise finden sich drei-, zwei- und einstrahlige Formen, deren Strahlen bis etwa 20 μ lang werden.

Der Schwamm wurde im Meeresgebiete Doketsba in einer Tiefe von 214 m am 16. Juli 1895 gefunden.

Von den bisher beschriebenen Arten der Gattung *Dercitus* hat nur *Dercitus abyssi* Carter Metaster und zwar Amphiaster. Von diesem unterscheidet sich *Dercitus loricatus* durch die Form

1) 1888 W. J. Sollas: Report on the Tetractinellida, in: The Voyage of H.M.S. Challenger, Zoology Vol. XXV, p. LXVI.

und die Grösse der tetraxonen Megasklere, sowie durch den Besitz der Mikrorhabde.

Die oben beschriebene *Papyrula metastrosa* zeigt, dass das Fehlen von echten Metastern in der Gattung *Papyrula* kein konstantes Merkmal ist, sondern dass es in dem Genus eine Art gibt, die bei Wahrung aller anderen Gattungsmerkmale die Metaster, als deren Derivate die Mikrorhabde bei anderen Arten gelten, tatsächlich noch besitzt. Bei *Dercitus loricatus*, der aus demselben Gebiete stammt, zeigt sich der ähnliche Fall. Von den neun bekannten Spezies von *Dercitus* besitzen nur zwei echte Metaster, eine klumpige *Ataxaster*. Da nun das Genus *Dercitus* durch das Fehlen von megaskleren Rhabden vollständig gekennzeichnet ist, dem Genus *Papyrula* unter den Theneidae ebensolche sichere Erkennungszeichen zukommen, ergibt sich einerseits, dass das Vorkommen oder Fehlen der Metaster, vorausgesetzt, dass die Mikrorhabde wirklich Metasterderivate sind, keinen systematischen Einteilungsgrund abgeben kann, andererseits, unter derselben Voraussetzung, dass die metastertragenden Arten dieser zwei Genera die phylogenetisch älteren sein müssen. Da nun in der Sagamibai zwei Vertreter dieser Genera mit Metastern, also phylogenetisch ältere, vorkommen, erscheint der Induktionsschluss, dass die Spongienfauna der Sagamibai noch auf einer verhältnismässig niedrigen Entwicklungsstufe steht, nicht allzugewagt. Dies scheint mir auch durch das Vorkommen der Sphaere, durch die häufigen Unregelmässigkeiten an den Megaskleren, die den Anschein erweckt, dass die Tendenz zur Ausbildung von tetraxonen und monaxonen Nadeln noch nicht genügend gefestigt ist, des weiteren begründet zu sein, so dass ich versuchen will, auf Grund dieser Verhältnisse die Phylogenie der Kieselnadeln einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Die Sphaere der Kieselschwämme.

Die erste genauere Beschreibung von Sphaeren bei Kieselschwämmen findet sich bei N. LIEBERKÜHN (1856, Zur Entwicklungsgeschichte der Spongillen (Nachtrag), in: Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin, Jhrgg. 1856, p. 408, Taf. XV). Seine Beobachtungen über das Auftreten der Nadeln bei der Entwicklung der Spongille aus den Schwärmosporen schildert er folgendermassen: "In einzelnen dieser jungen Zellen steckten ausser dem Nucleus und Nucleolus zwischen den Körnchen noch die Anfänge der jungen Kieselnadeln. Es sind dies kleine kugelige Gebilde von der Grösse der Nucleoli der Schwammzellen; sie haben dasselbe Lichtbrechungsvermögen wie die Nadeln und unterscheiden sich von den übrigen Körnchen der Zellen besonders dadurch, dass sie von Säuren nicht angegriffen werden; neben diesen Kugeln findet man kugelige Körperchen, welche gegenüberliegend kleine spitze Auswüchse besitzen; diese Auswüchse sind bei manchen so lang, dass das ganze Körperchen die Form einer in der Mitte kugelförmig angeschwollenen Kieselnadel hat; in manchen Fällen geht die Längsachse solcher Nadeln anscheinend gerade durch das Zentrum der kugeligen Anschwellung, in anderen nicht. Bisweilen haben die Körperchen nur nach einer Seite hin eine Zuspitzung. Im ausgebildeten Schwamm fand ich einigemal dieselben Formen von Kieselgebilden, aber von weit bedeutender Grösse, sie hatten die Grösse von den kugeligen Anschwellungen mancher ausgewachsenen Nadeln; alle waren feuerbeständig. Es kommen auch sehr unregelmässige Formen dieser Kieselgebilde in verschiedenen Schwärmosporen vor, z. B. Kugeln mit drei oder vier Spitzen, kreuzförmige Gebilde, u. s. w.; in anderen Schwärmosporen finden sich nur die regelmässigen, oben angeführten, Formen vor." In seinen "Zusätzen zur Entwicklungsgeschichte der Spongillen" (l. c. p. 508) kommt LIEBERKÜHN nochmals auf die Kieselkugeln zu sprechen.

Nach H. J. CARTER (1869, A descriptive account of four subspherous sponges, Arabian and British, with general observa-

tions, in: The annals and magazine of natural history, 1869, Ser. 4, Bd. 4, p. 3, Taf. I, Fig. 6) und E. Porrs (1887, Contributions towards a synopsis of the American forms of freshwater sponges, in: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1887, p. 158), welche das Vorkommen von Sphaeren bei *Tethya* (*Tetilla*) *arabica* Carter, bzw. bei *Spongilla aspinosa* feststellten, behandelt W. J. SOLLAS in seinem Report on the Tetractinellida (1888, in: The Voyage of H.M.S. Challenger, Zoology Vol. XXV, p. LIII) die Form der Kieselspicula überhaupt und führt als Grundformen der Megasklere Monaxons, Tetraxons, Triaxons, Polyaxons und Sphaeres an; letztere definiert er als Megasklere, bei welchen das Wachstum konzentrisch um den Kern erfolgt. Aus der weiteren Behandlung des Stoffes, bei der SOLLAS wohl die Tetraxons und die Monaxons behandelt, die anderen Gruppen aber nicht, ist zu entnehmen, dass SOLLAS den Tetractinelliden keine solchen Sphaere zuschreibt, sondern dass die bei den Tetractinelliden vorkommenden Sphaere "Modifications of the Rhabdus" (l. c. p. LIV, Fig. X) sind. Auch als mikrosklere Nadelform führt SOLLAS (l. c. p. LXII, p. LXI, Fig. XII) Sphaere an, die er als Globule bezeichnet. Als solche Globule (als Mikrosklere im Gegensatze zu seinen megaskleren Spheres) bezeichnet er auch die von ihm gefundenen Sphaere in *Cinachyra barbata* Sollas von 53.5μ Durchmesser und *Characella aspera* Sollas ($48-160 \mu$ gross). Die kugeligen Mikrosklere von *Caminus sphaeroconia* Sollas, von ihm somal spherule genannt, hält er für reduzierte Aster (l. c. p. LXII), während er die Sphaere von *Tetilla* (womit nur die *Tethya* (*Tetilla*) *arabica* Carter gemeint sein kann) als primäre Bildungen ansieht. Im Appendix II desselben Werkes (l. c. p. 425) erklärt er die Sphaere von *Epallax callocyathus* Sollas als modifizierte Amphioxe, also als Megasklere, was auch ihrer Grösse (nach der Tafel etwa 150μ) angemessen erscheint.

Ebenfalls 1888 beschrieb A. WIERZEJSKI (Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserschwämme, in: Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Bd. XXXVIII, p. 534) bei *Meyenia mülleri* sphaerartige Bildungen als missgebildete Amphidiske.

Etwas näher beschäftigt sich wieder C. KELLER (1891, Die Spongien des roten Meeres II, in Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 52, p. 295) mit den kugeligen Skeletteilen der Kieselschwämme. Nach ihm kommen bei den Oligoceratina ausser den prävalierenden monaxonen Kieselbildungen vielfach Spiraster, Sterraster, Oxyaster, Tylaster oder Sphaere vor. Bei *Placospongia melobesioides* Gray (l. c. p. 326) finden sich Mikrosphaere mit glatter oder höckeriger Oberfläche von 2–3 μ Durchmesser, bei *Chondrilla globulifera* Keller (l. c. p. 328) glatte Sphaere von durchschnittlich 15 μ Durchmesser mit Uebergängen zu Sphaerastern, die durch Kugeln mit 1–10 kurzen gerundeten Höckern vertreten sind (l. c. Taf. XVIII, Fig. 35, a–d). Weiterhin (l. c. p. 332) schreibt KELLER den "Tetractinelliden" monaxone, triaxone, auch polyaxone (Sphaere) Megasklere neben den nie fehlenden Tetraxonon zu; unter den Mikrosklern erwähnt er Mikrosphaere, die er bei *Tethya (Tetilla) dactyloidea* Carter und bei *Tethya (Tetilla) arabica* Carter (l. c. p. 336) in der Grösse von 2–4 μ , bei ersterer die Sigmee überwiegend, ferner bei *Stelletta Siemensi* Keller (l. c. p. 343) findet.

Bei *Ephydatia fluviatilis* hatte W. WELTNER (1893, Bericht über die Leistungen der Spongiologie, in: Archiv für Naturgeschichte, 1893, Bd. 2, p. 302) Gelegenheit Kieselkugeln zu beobachten.

1893 fand F. E. SCHULZE (Ueber die Ableitung der Hexactinellidennadeln vom regulären Hexactine, in: Sitzungsberichte der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin XLVI, p. 996) in dem von ihm schon früher beschriebenen *Pheronema giganteum* F. E. Schulze solide, konzentrisch geschichtete Kugeln von bis 200 μ Durchmesser, deren Oberfläche glatt oder mit zahlreichen, kegelförmigen Höckern bedeckt erschien. Ausser ziemlich vollkommenen Kugeln kamen auch kurze Walzen mit runden Enden oder eiförmige Gebilde vor; einzelne dieser zeigten einen kurzen, geraden Achsenkanal. SCHULZE hält diese Nadeln nicht für normale Skeletkörper, sondern mit gewissem Vorbehalte für nach Art der echten Muschelperlen entstandene pathologische Ablagerungen. Ein Jahr später fand SCHULZE (1894, Hexactinelli-

den des Indischen Ozeans, ibidem 1894, p. 33) in *Hyalonema masoni* F. E. Schulze "Kieselperlen," ebensolche (1895, Hexactinelliden des Indischen Ozeans II, ibidem 1895, p. 58, 66) bei *Bathydorus laevis* F. E. Schulze von 5 μ Durchmesser, assoziiert mit Monaktinen (nach der Tafelerklärung Diaktinen) mit abgesetztem, kugelig verdicktem Ende; ferner in einem unbestimmbaren Bruchstücke eines lyssacinen Hexactinelliden Kugeln von 100–480 μ Durchmesser mit glatter oder höckeriger, bzw. stacheliger Oberfläche, welche die grössten überhaupt bekannt gewordenen Gebilde dieser Art sind.

J. THIELE (1898, Studien über pazifische Spongien, in: Zoologica, Heft 24, p. 8, 41, 46) konstatierte bei *Geodia japonica* Sollas vereinzelte Kieselkugeln von etwa 100 μ Durchmesser, bei *Cliona argus* var. *laevicollis* Thiele stark verkürzte Tylostyle und bei *Amorphilla penicillata* Thiele kurze Strongyle, häufig mit schwachen Anschwellungen an den Enden, bis herab zur Kugelform, die er als abnorm verkürzte Style und nicht als besondere Skeletelemente ansieht. Auffallend ist die Aehnlichkeit, welche diese von THIELE (l. c. Taf. VIII, Fig. 24 c) dargestellten Gebilde, abgesehen von den Grössenunterschieden, mit den Sphaeren von *Yodomia ijimai* (Taf. IX, Fig. 12; Taf. VIII, Fig. 37, 39) zeigen.

1898 wies R. EVANS (A description of two new species of *Spongilla* from Lake Tanganyika, in: Quarterly journal of microscopical science, Bd. 41, p. 475) bei *Spongilla moorei* regelmässige und unregelmässige Sphaere von 5–10 μ Durchmesser nach.

Kieselperlen kommen ferner nach F. E. SCHULZE (1900, Hexactinelliden des Indischen Ozeans, in: Abhandlungen der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, p. 15) in *Hyalonema martabense* F. E. Schulze als glatte, konzentrisch geschichtete Kugeln von verschiedener Grösse (bis zu 120 μ Durchmesser und darüber) vor.

W. WELTNER (1901, Süsswasserspongien von Celebes, in: Archiv für Naturgeschichte, Beiheft, p. 40 ff) ist der erste, der nach der Beschreibung der Kieselkugeln von *Pachydictium globosum* Weltner die über diese Bildungen veröffentlichten Beobachtungen sammelt und kritisch beleuchtet. Er hält alle diese Bildungen von

Pachydictium und *Ephydatia fluviatilis*, desgleichen die von LIEBERKÜHN bei Larven von Spongillen beobachteten für abnormal, von denen sich ein Teil wohl auf mechanische oder pathologische Ursachen zurückführen lässt.

Bei *Raphidorus setosus* Topsent erwähnt E. TOPSENT (1904, Spongiaires des Açores, in: Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco, Fasc. XXV, p. 121, Taf. XII, Fig. 12 c) "monströse Tylostyle"; die zugehörigen Abbildungen zeigen ein Tylostyl mit dickem Tyl und kurzem Schaft, sowie ein regelmässiges Sphaer von etwa $20\ \mu$ Durchmesser; nach TOPSENT finden sich in den Gemmulis von *Cliona vastifica* ähnliche Nadeln.

1904 bildet F. E. SCHULZE (Hexactinellida, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia, Bd. 4, Taf. XLVII, Fig. 5) eine kugelige Kieselperle von *Monorhaphis chuni* F. E. Schulze mit höckeriger Oberfläche im Durchmesser von $430\ \mu$ ab.

A. DENDY (1905, On the Sponges, in: Report on the pearl oyster fisheries of the Gulf of Manar, Supplementary report XVIII, p. 90, 92) beschreibt bei *Tethya (Tetilla) hirsuta* Dendy zahlreiche kleine, anscheinend kieselige Sphaere von ungefähr $4\ \mu$ Durchmesser und ähnliche bei *Tethya (Tetilla) anomala* Dendy, bei welcher sie in enormer Anzahl im Choanosom vorkommen, bei einem Stück in ovalen Trauben von $110\ \mu$ Länge gruppiert. Dendy spricht die Möglichkeit aus, dass diese Sphaere Materialreserven für später zu bildende Nadeln seien.

1906 stellt R. v. LENDENFELD (Die Tetraxonia, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia, Bd. 11, p. 109–112) die über Sphaere erschienene Literatur zusammen und konstatiert, dass diese Elemente allgemein für pathologische Bildungen gehalten werden. LENDENFELD selbst betrachtet die Sphaere durch Abänderung des formativen Reizes, der sonst zur Entstehung von Stabnadeln führt, zustande gekommen, in welcher Ansicht ihn einerseits die Sphaere mit Fortsätzen, andererseits das mit den Sphaeren assoziierte Vorkommen von gabelspaltigen Amphioxen unterstützt. LENDENFELD fand in dem Valdivia-Materiale (l. c. p. 107, 174, 228) bei

Tethya cranium Müller einfache, Zwillings- und Drillings-sphaere von 70–90 μ Durchmesser, sowie Sphaere mit amphioxähnlichen Fortsätzen, welche als Tylostyle oder Zentrotyle erscheinen; bei *Proteleia sollasi* Dendy u. Ridley einfache und Doppelkugeln in einer Grösse bis 50 μ und bei *Papyrula sphaera* Lendenfeld einfache, 10–25 μ dicke Sphaere und solche mit 5–50 μ langer Spitze.

B. SWARCZEWSKY (1906, Beiträge zur Spongienfauna des Weissen Meeres (russisch), in: Mémoires de la société de naturalistes de Kieff, Tom. XX, Taf. 14, Fig. 7 g, 15 l; Taf. 15, Fig. 22 b–f) bildet sphaerähnliche Bildungen von *Vosmaeria robusta* Swarczewsky, *Reniera Merejkovskii* und *Pachichalina* (lapsus: *Pachychalina*) *excelsa* O. Schmidt ab; bei der letzteren sind auch die von LENDENFELD (1906 l. c.) erwähnten äststrahlentragenden Rhabde vorhanden.

1908 findet R. KIRKPATRICK (Porifera, II, Tetraxonida, in: National Antarctic expedition, Natural History, Vol IV, p. 8) bei *Cinachyra barbata* Sollas die schon von SOLLAS (1888, l. c.) entdeckten Sphaere wieder. Ueber die Herkunft dieser Formen äussert er sich folgendermassen: Ob diese Sphaere oder Kieselperlen ständige Skeletelemente oder das Resultat unvollständig entwickelter Nadeln sind, oder ob sie zuweilen als Ablage von Kieselschichten um einen fremden organischen oder anorganischen Körper anzusehen sind, ist unentschieden.

B. HENTSCHEL (1911, Tetraxonida II, in: Die Fauna Südwest-Australiens, Bd. 3, Lief. 10, p. 283, Fig. 1 e) beschreibt bei *Tethya* (*Tetilla*) *cinachyrioides* Hentschel Sphaere von oft unregelmässiger Form und von sehr verschiedener Grösse (bis 5 μ).

G. C. J. VOSMAER bildet (1911, The Porifera of the Siboga-expedition II, The genus *Spirastrella*, in: Siboga-Expedition (E. J. Brill, Leiden) Monographie VI a 1, Taf. XIV, Fig. 2 δ - $\delta\delta$; p. 58) eine Reihe von Nadeln von *Spirastrella purpurea* (Lamarck) Ridley ab, die von kurz eiförmigen Sphaeren mit geradem Achsenfaden, welche öfter mit seitlichen Fortsätzen versehen sind, zu Amphistrongylen und Amphitylen führt. In der Tafelerklärung nennt er diese Nadeln "abnormal tylostyles (?)" im Text Abnormalitäten an Nadeln.

1911 beobachtete W. WELTNER (Spongillidae des Issyk-Kul-Sees und des Baches bei Dschety-Ogus, in: Travaux de la société impériale des naturalistes de St.-Petersbourg, Bd. XLII, Lief. 2, Teil 1, 1911, p. 61, 65, 67) bei *Ephydatia fluviatilis* (L.) des Baches bei Dschety-Ogus "Style, Strongyle, Kieselkugeln und andere Abnormitäten" und bei *Ephydatia fluviatilis* (L.) des Issyk-Kul-Sees "Style mit kugelige Anschwellung in der Mitte oder zwischen Mitte und dem gerundeten Ende." Bei den Issyk-Kul Schwämmen fand er häufig Haufen verschmolzener kleiner Kieselperlen.

Endlich fand A. SCHRAMMEN (1910-1912, Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland, in: Palaeontographica, Suppl. Bd. V, p. 71, Texttafel I) in *Propachastrella primaeva* Zittel Vierstrahler mit ganz kurzen und an den Enden abgerundeten Strahlen, die den Triänen (Taf. IX, Fig. 10, 11) von *Yodomia ijimai* entsprechen dürften.

In einem grossen Teile der von mir oben beschriebenen Spongien aus der Sagami-Bai kommen Sphaere vor: Bei *Tethya serica* in der Grösse von 5-25 μ in Verbindung mit abnormen Anatriaenkladomen; *Papyrula metastrosa* hat Sphaere von 2-10 μ Durchmesser und sehr variable Metaster; *Characella laevis* zeigt ein- oder zweikernige Sphaere von regelmässiger oder unregelmässiger Kugelform oder Eiform, 10-75 μ gross und geknickte oder gabelspaltige megasklere Amphioxe; in *Characella reticulata* finden sich einfache und zusammengesetzte, 48-101 μ grosse Sphaere, dabei Anomalien an den megaskleren Rhabden; *Sphinctrella netheides* weist Sphaere (bis zu 310 μ Durchmesser) auf, ihre megaskleren Rhabde und ihre kurzschäftigen Orthotriaene variieren sehr stark und auch die Mikrorhabde zeigen zu Sphaeren hinneigende Bildungen. *Yodomia ijimai* erweist sich in allen Exemplaren als Träger von Sphaeren in der Grösse von 130-340 μ , der grössten solchen Bildungen die bis jetzt bei Tetraxoniden beobachtet wurden; durch das bei diesem Schwamme besonders auffällige Verhalten der Nadelarten wurde ich bewogen, mich mit den Sphaeren näher zu beschäftigen. In *Pachastrella scrobiculosa* finden sich einfache Sphaere (45-120 μ gross), deren

Vorhandensein sich an den megaskleren Rhabden und Triaenen widerspiegelt. Bei *Dercitus loricatus* beobachtete ich, durch die Abnormitäten an den Chelotropen, die dichte Lagerung derselben mir nicht ganz erklären konnte, zu genauem Nachsuchen bewogen, Sphaere in der Grösse bis zu 100 μ .

Nach meinem Wissen wären hiemit alle bekannten Falle des Vorkommens von Sphaeren und sphaerähnlichen Bildungen bei Kieselschwämmen aufgezählt.

Von anderen, mit Kieselskeletten ausgestatteten Tieren (Heliozoa und Radiolaria) weisen nur Vertreter der Heliozoa und zwar die Gattung *Pompholyxophrys* und vielleicht *Astrodisculus* minutiöse Kieselkugeln als Skelet auf. Bei Radiolarien wurden echte kugelige Skeletteile nicht beobachtet.

Die an derzeit lebenden Schwämmen beobachteten Sphaere haben einen Durchmesser von 2–480 μ , so dass das Massenverhältnis des kleinsten zum grössten etwa 1:14,000.000 beträgt. Sicherlich sind die kleinsten derselben als Mikrosklere zu betrachten; ob die grösseren von einer einzigen Mutterzelle gebildet werden, oder mit Beihilfe anderer Zellen, das heisst als Megasklere aufzufassen sind, dürfte wohl für immer unentschieden bleiben, da diese Elemente immer in so geringer Anzahl vorkommen, dass nur ein höchst glücklicher Zufall uns Einblick in ihre Entstehungsweise gewähren könnte. Ein Hauptmerkmal des Sphaers liegt in seiner mehr oder weniger kugelförmigen Gestalt und in seiner glatten, höchstens schwach gebuckelten Oberfläche. Rauhe oder gedornete Sphaere (Akanthosphaeroide LENDENFELD) sind wahrscheinlich immer Aster mit reduzierten Strahlen. Alle Sphaere zeigen—soweit das Auflösungsvermögen unserer optischen Instrumente hinreicht—eine konzentrische Schichtung um einen meist deutlichen und meist punktförmigen Kern. In der Form der Sphaere (kugelig, ellipsoidisch, ei-oder kurz walzenförmig) spiegelt sich die Gestalt des Kernes wieder, der einfach punktförmig, gestreckt, oder sogar als kurzer Achsenfaden erscheint. Die Sphaere findet sich entweder als getrennte Einzelindividuen, oder als verwachsene Gebilde, von denen jedes einzelne seinen eigenen Kern und seine eigene Schichtung erkennen lässt. Die Ueber-

einstimmung der Schichtung an solchen Sphaerzwillingen (Taf. IX, Fig. 20), Drillingen und Mehrlingen, welche zugleich auch Bilder von überraschender Regelmässigkeit darstellt, zeigt, dass das Wachstum mehrerer getrennt angelegter (was aus der anfänglichen Schichtung um den Kern meist deutlich zu ersehen ist) Sphaere—vorausgesetzt, dass ihre Zentren einander so nahe gelegen waren, dass sich ihre Oberflächen beim Wachstum oder durch passive Wanderung berühren konnten—sobald sie durch weitere Apposition von Kieselsubstanz verschmolzen sind, in vollständig gleicher Masse, ausgedrückt durch überall gleich dicken Schichten, vor sich geht. Durch eine derartige Verschmelzung von Sphaeren entstehen regelmässige, oder bei grösserer Kern- und Einzelindividuenzahl unregelmässige Kieselkörper. Häufig zeigen Sphaere knollige Vorragungen an der Oberfläche, die sich bis zu runden oder spitzen Fortsätzen, die dem Sphaere zentrisch oder exzentrisch aufsitzen, vergrössern können. Solche grössere Fortsätze enthalten einen Achsenfaden, der bei zentrierten Fortsätzen mit dem Sphaerkerne in Verbindung steht, bei exzentrischen aber in der Region, wo er dem Sphaerkerne am nächsten kommt, zu verschwinden scheint. Hin und wieder werden Sphaere getroffen, die als selbstständige Bildungen angelegt, später bei Berührung mit einer anderen Nadel mit derselben verwachsen.

Ueber die Stellung der Sphaere im Nadelsysteme ist der Literatur recht wenig zu entnehmen. Wie schon oben erwähnt, nennt sie SOLLAS (1888, l. c.) dreimal: einmal als fünfte Gruppe der bei Kieselschwämmen überhaupt vorkommenden megaskleren Nadeln, das zweitemal als modifizierte Rhabde, das drittemal unter den Mikroskleren. F. E. SCHULZE und R. v. LENDENFELD (1889, Ueber die Bezeichnung der Spongiennadeln, in: Abhandlungen der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, p. 28, 29) bezeichnen als Sphaer ein kugeliges Spiculum, das bei Choristiden und Lithistiden vorkommt. C. KELLER (1891, l. c. p. 295, 332, 333) nennt bei den Oligoceratina als Skelelemente in zweiter Linie Sphaere, bei den Tetractinelliden unter den Megaskleren Polyaxone (Sphaere) und unter den Mikroskleren Mikrosphaere. LENDENFELD (1903, Tetraxonida, in: Das Tierreich,

19. Lief. p. 12) stellt die Sphaere unter die Mikrosklere in die Gruppe der Zentrosklere. Am natürlichsten erscheint mir die von SOLLAS niedergelegte Einreihung der Sphaere als eigene Nadelgruppe zu sein, da ich die Sphaere für eine durchaus selbstständige Nadelgruppe ansehe.

Die Frage nach der Entstehung der Sphaere wird verschieden beantwortet. Als reine pathologische Bildungen bezeichnen WIERZEJSKI (1888) und WELTNER (1901); SCHULZE (1893) deutet sie als Ablagerungen, den Muschelperlen vergleichbar; Dendy (1905) sieht sie als Kieselreservematerial an; als reduzierte Nadeln des monaxonen Typus fassen sie SOLLAS (1888, zum Teile), THIELE (1898), TOPSENT (1904), LENDENFFELD (1906) und VOSMAER (1911) auf.

Ich kann mich meiner Ueberzeugung nach, die ich aus dem genauen Studium der Skeletteile der mir in einem Masse wie keinem anderen Autor vorher zur Verfügung stehenden sphaertragenden Spongien, die sämtliche keinesfalls den Eindruck von pathologischen Exemplaren, sondern im Gegenteil den Eindruck höchster Lebenskraft machten, gewonnen habe, keiner der oben angeführten Erklärungen anschliessen. Den mir als einzig richtigen erscheinenden Weg wiesen mir die Stellen bei SOLLAS (1888 l. c. p. XLVI); "The megascleres have a microscleral origin" und "The simplest form of microsclere is probably the globule." In welcher Form sollte sich auch Kieselsubstanz, amorphes Kieselsäurehydrat, in den ersten Schwämmen, welche die Fähigkeit dazu erlangt hatten, ausgeschieden haben? Den molekularen Eigenschaften der Kieselsubstanz nach musste die Kugelform, insolange die einzig mögliche und vorstellbare Ablagerungsform gewesen sein, als nicht auf irgend einem Wege die Anlagen zur Bildung andersartiger Skeletteile ererbt war. Ich halte daher das Sphaer für die primitivste Form eines Kieselskelettes bei Schwämmen, aus welchem allein sich alle anderen Nadelformen zwanglos ableiten lassen. Bestärkt werde ich in dieser Ansicht durch das Urteil BÜTSCHLI'S (1880–1882, O. Bütschli, Protozoa, in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, I. Bd. I. Abt. p. 299), der bei den Heliozoa Chalárothoraca, die "ohne Zweifel die einfacheren

und wohl auch ursprünglicheren Verhältnisse darbieten," als Skelettbildungen zuerst die minutiösen Kieselkugeln von *Pompholyxophrys* erwähnt; dagegen spricht der Befund BÜRSCHLI'S (l. c. p. 358) am Radiolarienskelette, das in seiner ursprünglichsten Form aus "meist nadelförmigen Kieselgebilden" besteht.

Das Sphaer hat heute noch die Eigenschaft, Ablagerungen von Fortsätzen als Mittelpunkt zu dienen und mit anderen, der Substanz nach gleichen Ablagerungen zu verschmelzen, welches letzteres Verhalten nur mehr den Gittergerüstnadeln der dictyoninen Hexactinelliden erhalten blieb. Hiedurch und durch die natürliche Zuchtwahl lässt sich die Bildung sämtlicher Kiesel-skeletteile der Schwämme aus dem Sphaere einwandfrei erklären. Die ursprünglichste Ablagerung der Kieselsubstanz müssen wir und als einen rein physiologischen, im Stoffwechsel der Spongie begründeten Vorgang vorstellen, auf den noch keinerlei durch natürliche Zuchtwahl vererbte Anlagen formändernd wirkten, der daher ungestört nach physikalischen Gesetzen verlief. Wenn an irgend einer Stelle des Schwammes die Ablagerung der Kieselsäure begann, mussten sich um diesen Kern herum auch die nächsten Schichten von Kieselsubstanz anlagern, wie die Experimente beweisen, dass sich aus einer Lösung einer Substanz feste Teile am schnellsten an einem hineingebrachten Splitter der gleichartigen festen Substanz niederschlagen. Da auf die Moleküle der amorphen Kieselsäure keine krystallinischen Kräfte richtungsbestimmend einwirkten, mussten sich die weiteren Niederschläge aus dem umgebenden Plasma konzentrisch gegen den Kern verdichten. Da durch die an lebenden Zellen zu beobachtenden Plasmaströmungen der Kieselgehalt des Plasmas ziemlich gleichmässig verteilt sein musste, erfolgte diese Apposition von allen Seiten in gleichem Masse, so dass der Skeletkörper in allen seinen Stadien eine mehr oder minder vollkommene Kugelform aufwies. Eine Stützfunktion konnten solche kugelige Skeletteile wohl nur in sehr geringem Grade übernehmen. Wenn nun aber, sei es durch Verwachsung zweier nahe an einander gebildeter Sphaere oder durch Einflüsse ausserhalb der Bildungszelle das weitere Wachstum zur Bildung gestreckterer Skeletkörper führte,

die schon eine, wenn auch sehr bescheidene Stützfunktion verrichten konnten, war für die natürliche Zuchtwahl der Weg offen, aus diesen Anfängen das Stützskelett der heutigen Kieselchwämme hervorgehen zu lassen. Die Zwischenstadien, die das Sphaer in seiner weiteren Ausbildung zum Rhabd hin durchlaufen hat, sind beinahe an allen lebenden Schwämmen, die noch Sphaere erzeugen, zu erkennen. Aus dem Sphaer mit einfachem, knolligen Auswuchs, entstand durch Vergrößerung des letzteren, durch gleichmässigerer Verteilung des Materiales durch die Skelettbildner auf die ganze Länge das Tylostyl mit erst klumpigen, später regelmässigem Tyl, auf ähnliche Weise,—bei Ausbildung von zwei Fortsätzen—das Amphiox. Natürlich wurden auf dem Wege zu diesen Endformen alle nur denkbaren Zwischen- und Missformen durchlaufen, von denen auch noch Ueberbleibsel in heutigen Schwämmen nachzuweisen sind. Dass die Rhabde sich zu gewöhnlich ziemlich geraden Stäben entwickelten, sowie dass die Spitzen sich verjüngten, sind Erscheinungen, die die Selektion ihnen einerseits durch die Druckbeanspruchung, ihren Hauptzweck, andererseits durch die Funktion als Schutzwaffen, eine nicht weniger wichtige, erwarb. Gleichzeitig mit der Bildung der Rhabde gieng wohl die Bildung der mehrachsigen Skeletkörper vor sich, auf einem ähnlichen Wege wie die der Rhabde, in der Zahl und Richtung ihrer Achsen jedoch wohl schon von allem Anfange der Entwicklung durch den Aufbau des Weichkörpers vorbestimmt. Im Verlaufe der Stammesgeschichte festigte sich die Tendenz zur Bildung bestimmter Nadelarten immer mehr, die Materialaufteilung wurde eine immer gleichmässigerer, den Funktionen des Skelettes angepassterer und die ursprünglichen Sphaere wurden nur mehr selten (von in der Entwicklungsreihe zurückgebliebenen Spongien) oder gar nicht mehr, (von der Mehrzahl der jetzt lebenden Spongien) gebildet.

Auch die Bildung der Mikrosklere lässt sich von einer kugeligen Anlage leicht ableiten. An Enastern oder Metastern ist die Herkunft vom Sphaer noch heute häufig zu erkennen. Das Sigma mit seinen Modifikationen erklärt sich leicht als in ähnlicher Weise entstanden, wie die megaskleren Rhabde. Für

die Hexaster und die Amphidiske dürfte eine Ableitung wie für die mehrstrahligen Megasklere anzunehmen sein.

In der vorhergehenden Beschreibung der einzelnen Spezies erwähnte ich, dass ich aus dem Verhalten der Mikrosklere bei *Papyrula metastrosa* und *Dercitus loricatus* schliesse, dass die Spongienfauna des Sagamibai auf einer phylogenetisch älteren Stufe stehe, als die allgemeine Spongienfauna. Den Grund für dieses Zurückbleiben in der Stammesentwicklung glaube ich, da ein anderer wohl kaum so zutreffen dürfte, in der eminenten vulkanischen Tätigkeit der Umgebung, die zweifellos zu zahlreichen Katastrophen für die ganze Fauna geführt haben muss, gefunden zu haben. Tatsächlich stellt sich beim Vergleiche der Fundorte der sphaertragenden Schwämme heraus, dass die marinen Vertreter derselben (mit Ausnahme der *Papyrula sphaera* Lendenfeld) auch solchen vulkanischen Gebieten entstammen, was mir als eine bedeutende Stütze meiner Theorie erscheint. Bei den Süswasserschwämmen, die ja Auswanderer aus dem Meere sind und ihren Stamm unter noch ungleich schwierigeren Verhältnissen erhalten mussten, weist das häufige Vorkommen der Sphaere auf annähernd ähnliche Verhältnisse hin.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Tafel I.

Fig. 1-29: *Tethya ovata* J. Thiele.

- 1-3. Ansicht der Stücke. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Satz-anastigmat 480/412 mm, 1 : 6,3). o Oskulum.
- 4-14. Megasklere. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).
 4. Anatriaen des Schwammkörpers.—5. Junges Anatriaen des Schwammkörpers.—6. Protriaen.—7, 8. Anisoaktine, grosse Amphioxe.—9-11. Jugendformen grosser Amphioxe.—12-14. Panzeramphioxe.
15. Teil eines Radialschnittes durch das Stück Fig. 1. Vergr. 10. Phot. (Zeiss Planar 35 mm, 1 : 4.5).
16. Sigmengruppe aus einem Nadelpräparat. Vergr. 400. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 6).
17. Dornelung der Sigme. Vergr. 1400. Phot. (Zeiss Hom. Im-mersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 12).
18. Längsschnitt durch das Stück Fig. 3. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Satz-anstigmat 480/412 mm, 1 : 6,3).
19. Teil eines Radialschnittes durch das Stück Fig. 3. Vergr. 6. Phot. (Zeiss Planar 50 mm, 1 : 4.5). g Gemmulae inermes.
20. Teil eines Radialschnittes durch die Rinde des Stückes Fig. 1. Vergr. 300. Phot. (Zeiss Apochromat 8 mm, Komp. Ok. 12). k Kugelnzellen, f Fortsätze tragende Zellen.
- 21-29. Kladome der Teloklade. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apo-chromat 16 mm, Komp. Ok. 6).—21. Kladom eines jungen, dickkladigen Anatriaens.—22. Kladom eines ausgebildeten, dickkladigen Anatriaens.—23. Kladom eines jungen, schlank-kladigen Anatriaens.—24. Kladom eines ausgebildeten, schlankkladigen Anatriaens.—25. Kladom eines sehr jungen Protriaens.—26. Kladom eines jungen Protriaens.—27. Kladom eines ausgebildeten Protriaens.—28. Missgebildetes Protriaenkladom.—29. Kladom eines Protriaens mit einem überzähligem Klade.

Tafel II.

Fig. 1-38: *Tethya serica* n. sp.

- 1, 2. Ansichten der Stücke. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Satz-anastigmat 480/412 mm, 1 : 6.3).
3. Längsschnitt durch das Stück Fig. 1 in einer auf die Bildebene in Fig. 1 senkrecht stehenden Ebene. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Satz-anastigmat 480/412 mm, 1 : 6.3).
4. Oberflächenansicht eines Teiles des Oskularfeldes des Stückes Fig. 1. Vergr. 6. Phot. (Zeiss Planar 50 mm, 1 : 4.5).
5. Ansicht des Oskularfeldes mit dem Oskularkragen des Stückes Fig. 2. Vergr. 6. Phot. (Zeiss Planar 50 mm, 1 : 4.5).
6. Ansicht der äusseren Oberfläche des Stückes Fig. 1 mit den Poren. Vergr. 10. Phot. (Zeiss Planar 35 mm, 1 : 4.5).
7. Ansicht des Nadelpelzes aus einem Radialschnitte. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
8. Teil eines Schnittes durch das Choanosom mit drei Eizellen. Magentarot. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat 8 mm, Komp. Ok. 6).
9. Dornelung der Sigme. Vergr. 1400. Phot. (Zeiss Hom. Immersion Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 12).
- 10-13. Mikrosklere. Vorgr. 400. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 6).—10. Normale Sigme aus einem Nadelpräparat.—11, 12. Wenig gekrümmte Sigme.—13. Sphaere.
- 14-18. Amphioxe, Vergr. 80. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).—14. Schwach anisoaktines Amphiox.—15. Isoaktines Amphiox.—16. Kleines Amphiox.—17, 18. Stark anisoaktine Amphioxe.
- 19-24. Kladome der Proklade. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat 8 mm, Komp. Ok. 6).—19. Schwach sagittales Protriaenkladom.—20. Sagittales Protriaenkladom.—21, 22. Prodiaenkladome.—23. Promonaenkladom.—24. Promesomonaenkladom.—25. Kladom eines trichodalen Protriaens. Vergr. 400. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm Komp. Ok. 6).
- 26-38. Kladome der Anaklade. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat 8 mm, Komp. Ok. 6).—26. Dickkladiges Anatriaen-

kladom.—27. Schlankkladiges Anatriaenkladom.—28. Assymmetrisches Anatriaenkladom.—29. Anatriaenkladom mit einem gespaltenen Klade.—30. Anatriaenkladom mit zwei gespaltenen Kladen.—31. Ansicht eines assymmetrischen Anatriaenkladoms von oben.—32–34. Anatriaenkladome mit je einem überzähligen Klade.—35. Anadiaen mit zwei überzähligen Kladen, von denen das eine gespalten ist.—36. Anadiaen mit drei überzähligen Kladen.—37. Anamonaen.—38. Wahrscheinlich anakladderivates Plagiomonaen.

Fig. 39–64: *Tethya japonica* W. Lampe.

- 39–45. Amphioxe. Vergr. 80. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
 39–41. Grosse, isoaktine Amphioxe.
 42–43. Anisoaktine Amphioxe.
 44–45. Kleine, isoaktine Amphioxe.
 46–47. Teile von Amphioxen mit Verdickungen. Vergr. 400. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 6).
 48–60. Teloklade. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat 8 mm, Komp. Ok. 6).
 48–50. Kladome starrer Protriaene.
 51–53. Kladome starrer Prodiaene.
 54–55. Kladome trichodaler Protriaene.
 56–57. Kladome trichodaler Prodiaene.
 58. Kladom eines jungen Anatriaens.
 59–60. Kladome ausgebildeter Anatriaene.
 61–63. Sigme. Vergr. 400. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 6).
 64. Querschnitt durch einen Schwamm. Vergr. 5. Phot. (Zeiss Planar 100 mm, 1 : 4.5).

Tafel III.

Fig. 1-11: *Tethya japonica* W. Lampe.

1. Teil eines Querschnittes durch den Schwamm. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Achromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
2. Ansicht eines Schwammes. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1 : 8).
- 3-10. Querschnitte durch den in der Tabelle angeführten Schwamm von 14,5 mm Höhe. Vergr. 3. Phot. (Zeiss Planar 100 mm, 1 : 4.5).—3. Querschnitt vom Oskulum 1.5 mm entfernt.—4. Querschnitt vom Oskulum 2.5 mm entfernt.—5. Querschnitt vom Oskulum 3 mm entfernt.—6. Querschnitt vom Oskulum 4 mm entfernt.—7. Querschnitt vom Oskulum 4.5 mm entfernt.—8. Querschnitt vom Oskulum 5 mm entfernt.—9. Querschnitt vom Oskulum 6 mm entfernt.—10. Querschnitt vom Oskulum 7 mm entfernt, mit beginnender Auflösung der Längskanäle.
11. Längsschnitt durch einen Schwamm. Vergr. 5. Phot. (Zeiss Planar 100 mm, 1 : 4.5).

Fig. 12-42: *Characella laevis* n. sp.

12. Unregelmässig kugeliges Sphaer. Vergr. 250. Phot. (Zeiss Achromat 3 m, Komp. Ok. 2).
- 13, 14. Mikroamphioxe. Vergr. 250. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 2).
- 15-18. Dicke megasklere Amphioxe. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).—15. S-förmig gekrümmtes Amphiox.—16. Amphiox mit abgekrümmter Spitze.—17. Amphiox mit einer gabelspaltigen und einer abgeknickten Spitze.—18. Amphiox mit schwach abgeknickter Spitze.
19. Ansicht des grösseren Schwammbruchstückes. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1 : 8).
- 20-22. Sphaere. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Achromat 16 mm, Komp. Ok. 6).—20. Regelmässig kugeliges Sphaer mit punktförmigem Kern.—21. Ellipsoidisches Sphaer mit gestrecktem Kern.—22. Eiförmiger Sphaerzwillig.

23. Ausgebildeter Metaster. Vergr. 1000. Phot. (Zeiss Hom. Im-
mersion 2 mm, Komp. Ok. 12).
24. Paratangentialschnitt durch die Schwammoberfläche. Vergr.
20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).
- 25-30. Tylostyle und Amphityle. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar
20 mm, 1 : 4.5).—25. Tylostyl mit abgekrümmter Spitze.
—26. Normales Tylostyl.—27. Kleines Tylostyl mit ver-
doppeltem Tyl.—28. Amphityl mit verschieden ausgebilde-
ten Tylen.—29, 30. Normale Amphityle.
- 31, 32. Kladomansichten von Orthotriaenen mit einfach und mehr-
fach geteiltem Klade. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm,
1 : 4.5).
- 33-37. Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm,
Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).—33. Dreistrahliges, aus-
gebildetes Metaster.—34. Siebenstrahliger Metaster in der
Richtung des Schaftes gesehen.—35. Elfstrahliger Metaster.
—36. Dreizehnstrahliger Metaster.—37. Junger, sieben-
strahliger Metaster.
- 38-40. Ansichten von Orthotriaenen. Vergr. 20. Phot. (Zeiss
Planar 20 mm, 1 : 4.5).—38. Ausgebildetes Orthotriaen.—
39. Junges Orthotriaen.—40. Orthotriaen mit einem
geknickten Klade.
- 41, 42. Kladomansichten normaler Orthotriaene. Vergr. 20. Phot.
(Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).

Fig. 43, 44 *Characella reticulata* n. sp.

43. Ansicht der Schwammoberfläche. Vergr. 10. Phot. (Zeiss
Planar 35 mm, 1 : 4.5).
44. Ansicht des kleineren Exemplars. Vergr. 2. Phot. (Zeiss
Anastigmat 167 mm, 1 : 8).

Tafel IV.

Fig. 1-47: *Thenea grayi grayi* Sollas.

- 1-30. Megasklere. Vergr. 15. Phot. (Zeiss Planar 35 mm, 1 : 4.5).
- 1-3. Grosse Amphioxe.

- 4, 5. Kleine Amphioxe.
 6-14. Protriaene.—6, 8. Erwachsene Protriaene.—7. Junges Protriaen.—9, 10. Regelmässig ausgebildete Protriaenkladome.—11-14. Unregelmässig ausgebildete Protriaenkladome.
 15-22. Dichotriaene und Uebergangsformen von diesen zu den Protriaenen.—15, 17. Erwachsene Dichotriaene.—16. Junges Dichotriaen.—18. Aufsicht auf das Kladom eines Dichotriaenes mit einem ungetheilten Klade.—19. Ansicht eines Protriaens mit einem getheilten Klade.—20-22. Dichotriaenkladome in der Aufsicht.
 23-25. Orthanatriaene.—23. Erwachsenes, reguläres Orthanatriaen.—24. Anatriaenähnlicheres Orthanatriaen mit einem jungen Protriaen aus einem Nadelpräparate.—25. Junges, reguläres Orthanatriaen aus einem Nadelpräparate.
 26-30. Anatriaene mit verschieden ausgebildeten Kladen.
 31. Ansicht des erhaltenen Theiles der Oskulargrube. Vergr. 4. Phot. (Zeiss Planar 100 mm, 1:4.5).
 32-38. Grosse Metaster. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).—32. Gruppe von zwei-, drei- und vierstrahligen grossen Metastern aus einem Nadelpräparate.—33. Gruppe von vierstrahligen grossen Metastern aus einem Nadelpräparate.—34. Zweistrahlig grosser Metaster.—35. Fünfstrahliger grosser Metaster.—36, 37. Fünfstrahlige grosse Metaster, deren Strahlen nahezu in einer Ebene liegen.—38. Sechsstrahlig grosser Metaster.
 39. Ansicht des Schwammbruchstückes. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1:8).
 40-43. Kleine Metaster. Vergr. 400. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 6).
 44-47. Mittlere Metaster. Vergr. 400. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 6).

Fig. 48-69: *Papyrula metastrosa* n. sp.

- 48-67. Gruppen von Mikrosklere aus Nadelpräparaten und einzelne Mikrosklere. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat

- 8 mm, Komp. Ok. 6).
68. Oberflächenansicht eines Porenfeldes, Vergr. 10. Phot. (Zeiss Planar 35 mm, 1 : 4.5).
69. Ansicht des Schwammes. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1 : 8).

Tafel V.

Fig. 1-8: *Papyrula metastrosa* n. sp.

- 1-4. Megasklere Amphioxe. Vergr. 80. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
5. Radialschnitt durch die oberflächliche Schwammpartie. Vergr. 80. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
- 6-8. Dichotriaenkladome in der Aufsicht. Vergr. 80. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).—6, 7. Ausgebildete Dichotriaene.—8. Junges Dichotriaen.

Fig. 9-32: *Sphinctrella porosa* n. sp.

- 9-15. Orthotriaene. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).
—9. Seitenansicht eines Orthotriaens. (Die Nadel ist mit einem Klade an ein grosses Amphiox geklebt).—10. Normales Orthotriaen.—11. Orthotriaen mit einem verkürzten Klade.
—12. Orthotriaen mit verkürzten, abgerundeten Kladen und spitzem Schafte.—13. Orthotriaen mit einem in der Kladomebene schwach geknickten Klade.—14. Orthotriaen mit drei gegen den Schaft stark geknickten Kladen.—15. Orthotriaen mit einem in der Kladomebene stark geknickten Klade.
- 16-18. Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
19. Flächenansicht der Oberseite. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1 : 8).
20. Ansicht einer offenen Porenmembran. Vergr. 60. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
- 21, 22. Mikrorhabde. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).

- 23, 24. Plagiotriaene. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).
25. Ansicht des Schwammes. Vergr. ungefähr $\frac{1}{2}$. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1 : 8).
26. Flächenansicht der Unterseite. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1 : 8).
- 27-29. Dicke Amphioxe bzw. Styl. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).
30. Mittlerer Teil eines Mikrorhabdes bei Einstellung auf die Oberfläche. Vergr. 1000. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
31. Mittlerer Teil desselben Mikrorhabdes bei Einstellung auf die Kontur. Vergr. 1000. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
32. Teil eines Mikrorhabdes bei Einstellung auf die Kontur. Vergr. 2000. Phot. (Zeiss Quarzmonochromat 1.7 mm, Num. Ap. 1.25, relatives Auflösungsvermögen 2.50, Quarzokular 10).

Fig. 33-47: *Sphinctrella cribriporosa* n. sp.

33. Ansicht des Schwammes. Vergr. 2. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1 : 8).
34. Teil eines paratangentialen Schnittes durch die Oberfläche der Porenseite. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
35. Teil eines paratangentialen Schnittes durch die Oberfläche der Oskularseite. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
- 36, 37. Dicke Amphioxe. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).
38. Mikrorhabd. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat 8 mm, Komp. Ok. 6).
39. Mittlerer Teil eines Mikrorhabdes. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
- 40-42. Langschäftige Plagiotriaene. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).

43. Chelotrop. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).
 44. Orthotriaen. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).
 45, 46. Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
 47. Zwei Spiraster aus einem Nadelpraeparat. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion. 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).

Tafel VI.

Fig. 1-52: *Sphinctrella netheides* n. sp.

1. Ansicht des Stückes von der Unterseite. Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1 : 8).
 2. Ansicht eines Oskulums. Vergr. $2\frac{1}{2}$. Phot. (Zeiss Planar 100 mm, 1 : 4.5).
 3-5. Plagioklade. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).
 3, 4. Plagiotriaene.—5. Plagiodiaen.
 6. Sphaer. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
 7-12. Kurzstrahlige Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
 13-15. Mikrorhabdderivate. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Komp. Ok. 6).—13. Dorniges Sphaer mit einem Fortsatz.—14. Dorniges Sphaer mit zwei Fortsätzen.—15. Tylostyl mit grossem, exzentrischen Tyl.
 16-28. Dicke, megasklere Rhabde. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).—16-19. Amphioxe.—20-23. Tylostyle.—24, 25. Uebergangsformen von Tylostylen zu Sphaeren.—26, 27. Amphityle.—28. Uebergangsform von Amphitylen zu Sphaeren.
 29-43. Orthotriaene und deren Derivate. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1 : 4.5).—29, 30. Ansichten normaler Orthotriaenkladome.—31-33. Ansichten von Orthotriaenkladomen mit einem, zwei und drei verkürzten, abgerundeten Kladen.—34, 35. Seitenansichten von Orthotriaenen mit spitzem und mit abgerundetem, verkürzten Schafte. (Die Nadeln sind und mit einem Klade an ein dickes Amphiox geklebt).—

- 36, 37. Ansichten von Orthotriaenkladomen mit geknickten Kladen.—38–40. Ansichten von Orthotriaenkladomen mit gespaltenen Kladen.
41. Orthotriaenderivat; Schaft und ein Klad sind zu einem sphaerähnlichen Knollen verschmolzen.
42. Ansicht eines Orthotriaenkladomes mit mehrfach geteilten Kladen.
43. Ansicht eines orthotriaenen Amphiklades mit drei Kladen (eines davon verkürzt) und zwei Opisthokladen.
- 44–46. Mikroamphioxe. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat 8 mm, Komp. Ok. 6).
- 47–52. Langstrahlige Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).

Fig. 53–80: *Characella reticulata* n. sp.

53. Ansicht einer Siebmembran. Vergr. 30. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).
- 54–61. Megasklere. Vergr. 20, Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).—54. Dickes Amphiox.—55. Tylostyl.—56. Dickes Amphiox mit Verdickung.—57. Kladomansicht eines Orthotriaens.—58, 59. Ansichten von Orthotriaenen.—60. Ansicht eines Orthodiaens.—61. Ansicht eines Orthomonaens.
- 62–78. Mikrosklere. Vergr. 500. Phot. (62–75 Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6; 76–78 Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 6).—62–66. Dickstrahlige Metaster.—67–71. Schlankstrahlige Metaster.—72–78. Grosse Metaster, Uebergänge derselben zu den Mikroamphioxen und Mikroamphioxe.
79. Ansicht des grösseren Exemplares. Ungefähr natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1:8).
80. Sphaerdrilling. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).

Fig. 81–87: *Pachastrella scrobiculosa* n. sp.

- 81, 82. Sphaere. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).

- 83-87. Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).—83. Vierstrahliger, grosser Metaster.—84. Sechsstrahlig, grosser Metaster.—85-87. Kleine Metaster.

Tafel VII.

Fig. 1-15: *Pachastrella scrobiculosa* n. sp.

- 1, 2. Ansichten des grösseren Stückes. Vergr. $\frac{1}{2}$. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1:8).—1. Ansicht des Schwammes von der Oskularseite.—2. Ansicht des Schwammes von der Porenseite.
3. Ansicht eines Feldes zwischen den Porengruben vom kleineren Stücke mit Poren. Vergr. 10. Phot. (Zeiss Planar 35 mm, 1:4.5).
- 4-11. Dicke, megasklere Rhabde. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).—4, 5. Amphioxe.—6. Tylostyl.—7. Styl.—8. Amphityl.—9. Amphityl mit grossem Fortsatz.—10. Abnorm stark geknicktes Amphiox.—11. Abnorm stark geknicktes Styl.
12. Mikroamphiox. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 2).
- 13-15. Tetraxone Megasklere. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).—13. Klodomansicht eines Orthotriaens.—14. Klodomansicht eines chelotropähnlichen Orthotriaens.—15. Klodomansicht eines Orthotriaens mit verkürzten und abgerundeten Kladen und Schaft; eines der Klade trägt einen Fortsatz.

Fig. 16-25: *Pachastrella tenuilaminaris* Sollas.

16. Grosses Amphiox. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).
17. Mikroamphiox. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 2).
- 18-21. Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).

22-25. Unregelmässig und regelmässig ausgebildete Chelotrope.
Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).

Fig. 26-44: *Pachastrella cribrum* n. sp.

- 26-33. Mikrosklere. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).—26, 27. Kleine Metaster.—28-31. Fünf-, vier-, drei- und zweistrahliges grosser Metaster.—32. Mikroamphiox.—33. Mikrostyl.
34. Ansicht des Schwammes (s) auf dem Bryozoenstocke (b). Natürliche Grösse. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1:8).
35. Querschnitt durch den Schwamm. Vergr. 10. Phot. (Zeiss Planar 35 mm, 1:4.5). s Subdermalräume.
36. Ansicht eines paratangentialen, oberflächlichen Schnittes. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
p Poren.
37-39. Megasklere Rhabde. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).—37, 38. Amphioxe.—39. Styl.
40. Ansicht der Schwammoberfläche. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Achromat aa, Ok. 2). p Poren.
41-43. Plagiotriaene in verschiedener Ausbildung. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).
44. Schnitt durch das Choanosom. Vergr. 400. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 6). k Kragenzellen der Geisselkammern.

Fig. 45-52: *Yodomia ijimai* n. sp.

- 45-49. Verschiedene Tyloformen von Tylostylen. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
50-52. Kladome von langschäftigen Plagiotriaenen. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm, Komp. Ok. 6).

Tafel VIII.

Fig. 1-53: *Yodomia ijimai* n. sp.

- 1, 2. Ansichten des besterhaltenen Stückes von der Ober- und von der Unterseite. Phot. Vergr. $\frac{2}{5}$. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1:8).

- 3-32. Megasklere. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).
 —3, 4. Amphioxe.—5, 6. Tylostyle.—7-9. Amphityle.
 —10-16. Missbildungen an megaskleren Rhabden.—17,
 18. Normal ausgebildete, kurzschäftige Plagiotriaene.—
 19. Kladansicht eines kurzschäftigen Plagiotriaens.—20-32.
 Missbildungen an kurzschäftigen Plagiotriaenen.
- 33-53. Sphaere. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm,
 Komp. Ok. 6).—33-36. Einkernige Sphaere.—37-40.
 Zweikernige Sphaere.—41-45. Mehrkernige Sphaere.—
 46-48. Sphaere mit kleinen Auswüchsen.—49-53. Sphaere
 mit Fortsätzen.

Tafel IX.

Fig. 1-20: *Yodomia ijimai* n. sp.

- 1, 2. Langschäftige Plagiotriaene. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar
 20 mm, 1:4.5).
- 3-5. Mesotriaene. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).
- 6-9. Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm,
 Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
- 10-12. In den Formenkreis der Sphaere gehörige kleine Triaene
 und Amphityl. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Apochromat 16 mm,
 Komp. Ok. 6).
- 13, 14. Grosse Mikrorhabde. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochro-
 mat 3 mm, Komp. Ok. 2).
- 15-17. Kleine Mikrorhabde. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Im-
 mersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
- 18, 19. Akanthosphaeroid und kleines Mikrorhabd. Vergr. 2000.
 Phot. (Zeiss Quarzmonochromat 1.7 mm, Num. Ap. 1.25,
 relatives Auflösungsvermögen 2.50, Quarzokular 10).
20. Zweikerniges Sphaer. Vergr. 200. Phot. (Zeiss Apochromat
 8 mm, Komp. Ok. 6).

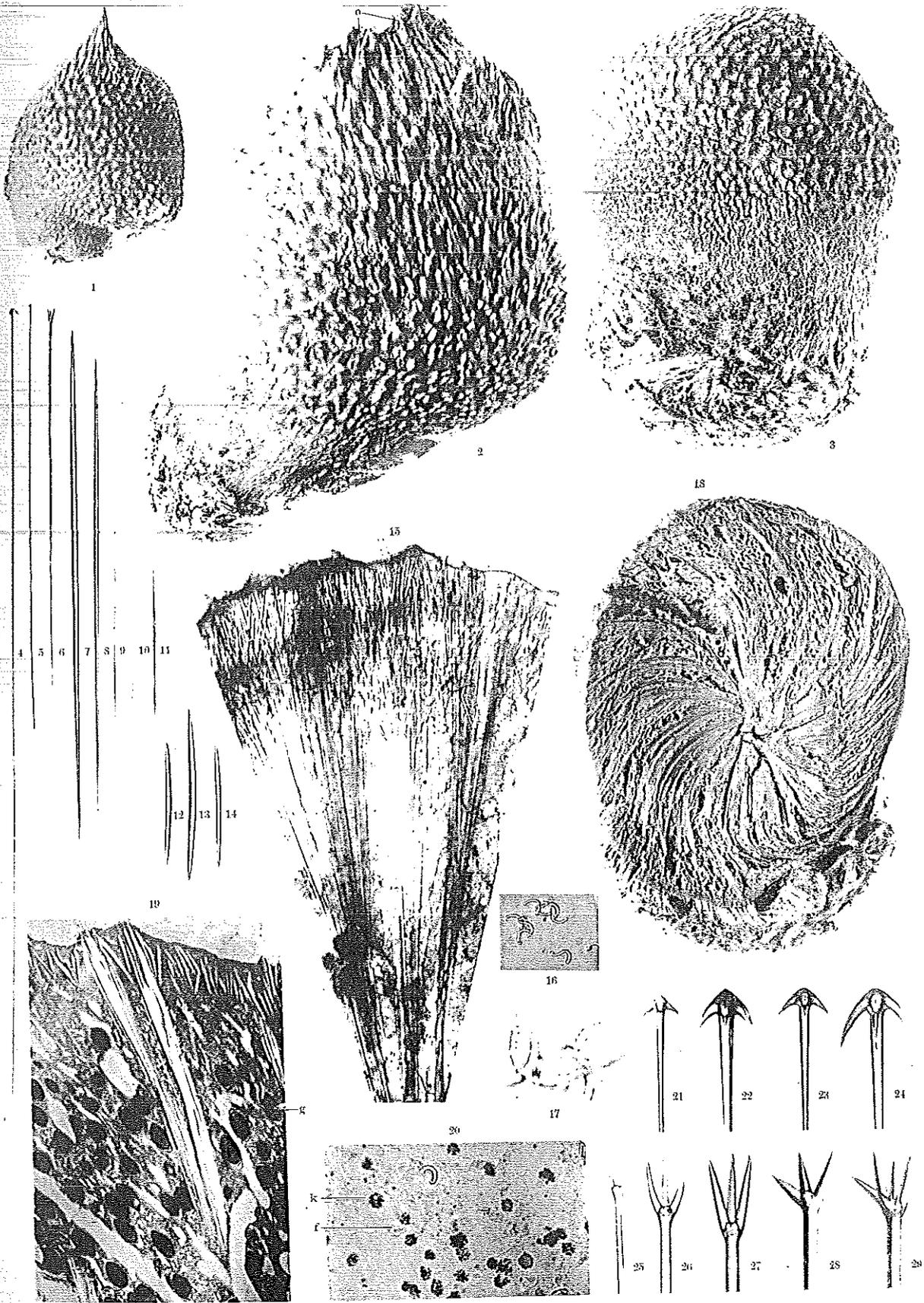
Fig. 21-60: *Dercitus loricatus* n. sp.

21. Ansicht des Schwammes (De), inkrustiert von *Pachastrella*
tenuilaminaris Sollas (Pa), beide dem Stiele einer Discoder-

- mia calyx Doederlein (Di) aufsitzend. Vergr. $\frac{2}{3}$. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1:8).
22. Teil eines Schnittes durch *Dercitus loricatus* (De) und *Pachastrella tenuilaminaris* Sollas (Pa). Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5). R mikrorhabddurchsetzte Rinde des *Dercitus*.
- 23-27. Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
- 28-56. Tetrazone Megasklere. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).—28-36. Ansichten normal entwickelter tetraxonner Megasklere.—37-39. Ansichten von tetraxonnen Megaskleren mit Umbildungen am Schafte.—40, 41. Ansichten von Diaenen.—42, 43. Kladoansichten von Tetraenen.—44-55. Kladoansichten von mehr oder minder missgebildeten Triaenen.—56. Triaenderivate, unregelmässige Nadel.
57. Teil eines Schnittes mit einem megaskleren Sphaere. Vergr. 100. Phot. (Zeiss Achromat 16 mm, Komp. Ok. 6).
58. Gruppe von Mikrorhabden aus einem Nadelpräparate. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).
- 59, 60. Akanthosphaeroid bei höherer und tieferer Einstellung. Vergr. 2000. Phot. (Zeiss Quarzmonochromat 1.7 mm, Num. Ap. 1.25, relatives Auflösungsvermögen 2.50, Quarzokular 10).
- Fig. 61-74: *Pachastrella fusca* n. sp.
- 61-69. Megasklere. Vergr. 20. Phot. (Zeiss Planar 20 mm, 1:4.5).—61. Dickes Amphiox.—62-66. Ansichten von normalen Plagiotriaenen.—67, 68. Ansichten von Plagiotriaenen mit missgebildeten Kladen.—69. Kladoansicht eines normalen Plagiotriaens.—70. Ansicht des Schwammfragmentes. Vergr. $2\frac{1}{2}$. Phot. (Zeiss Anastigmat 167 mm, 1:8).
- 71-73. Metaster. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Hom. Immersion 2 mm, Num. Ap. 1.40, Komp. Ok. 6).—71, 72. Grosse Metaster.—73. Kleiner Metaster (Spiraster).

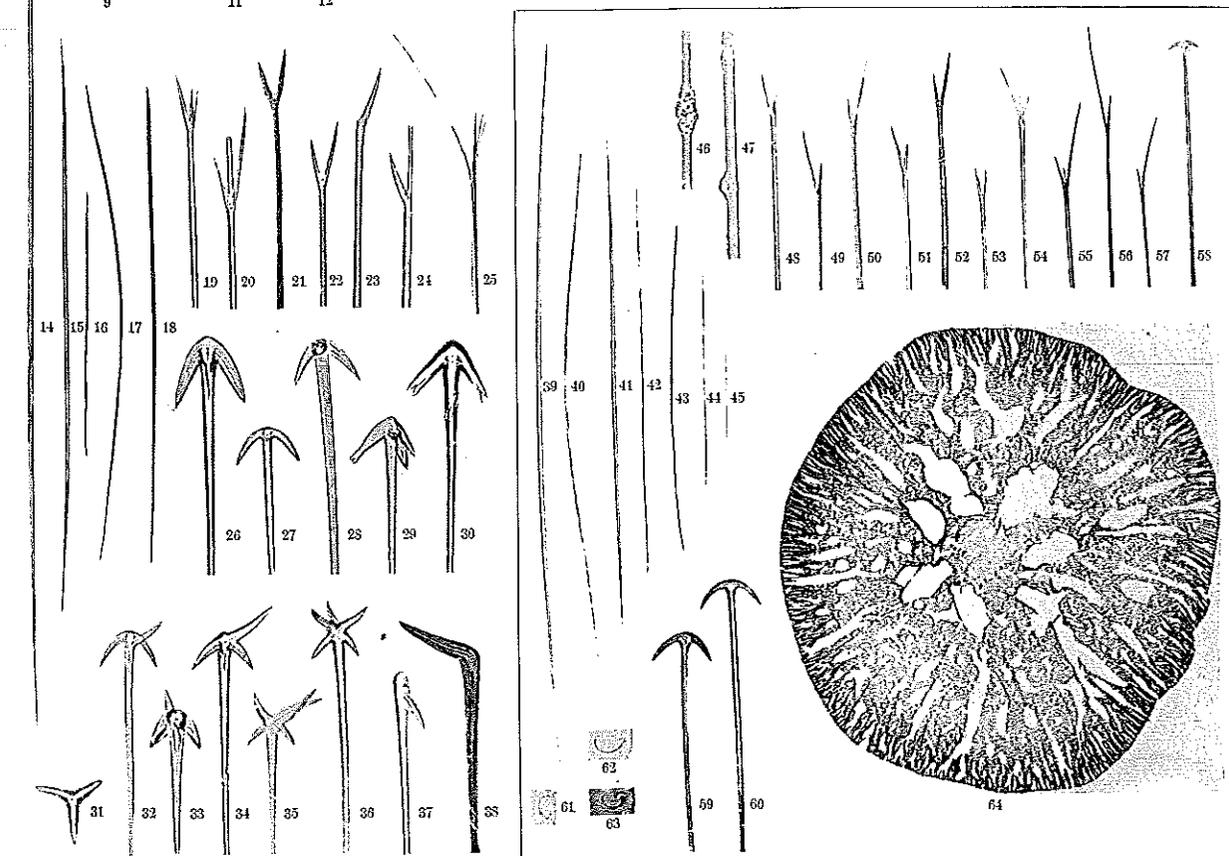
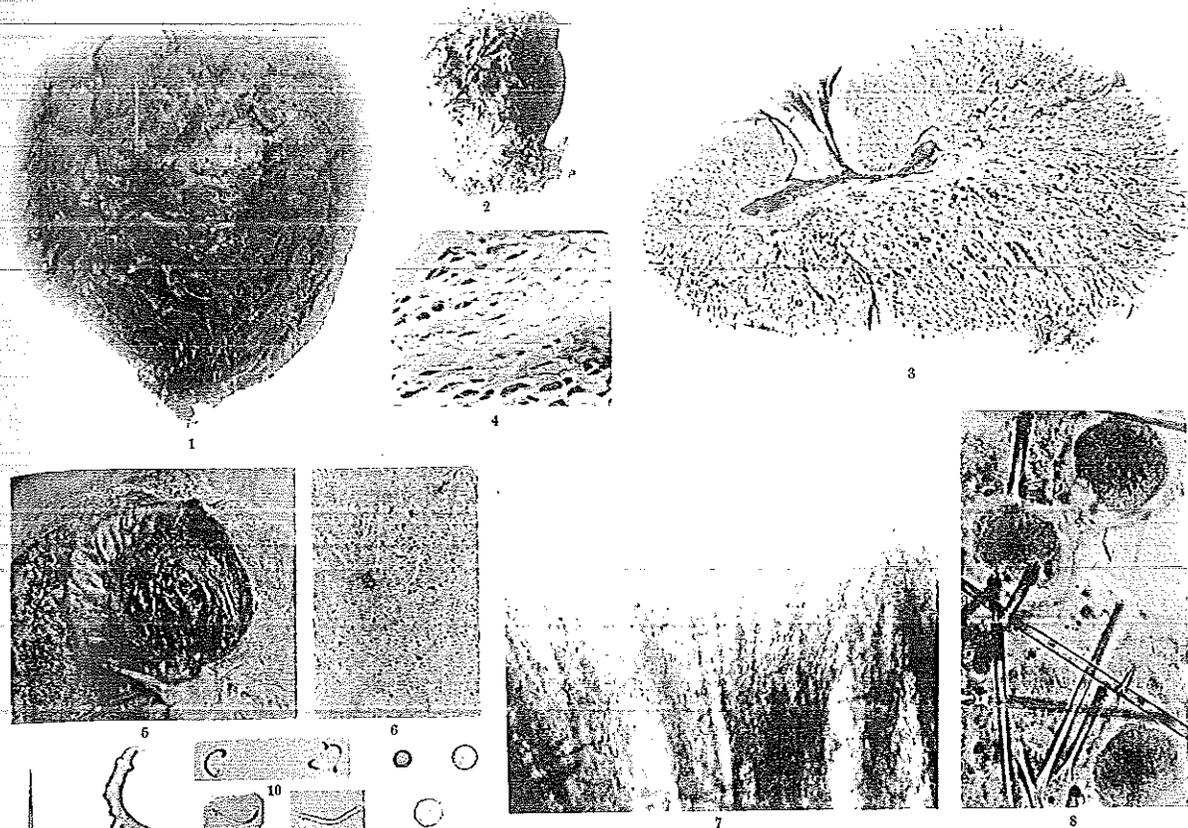
74. Mikroamphiox. Vergr. 500. Phot. (Zeiss Apochromat 3 mm, Komp. Ok. 6).

Published March 13th, 1914.



Lebwohl phot.

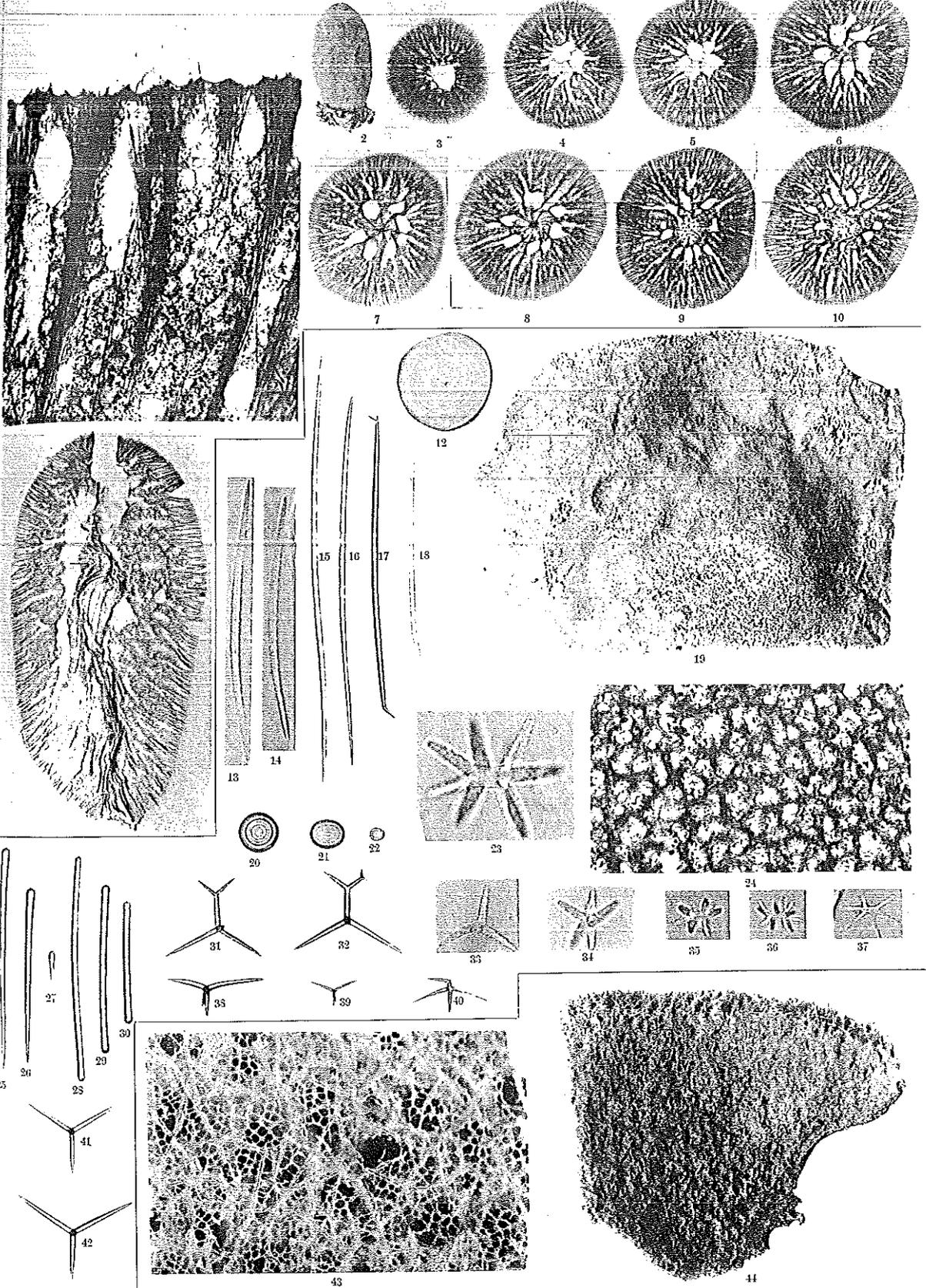
Tethya ovata Thiele.



Lebwohl phot.

Fig. 1-38: *Tethya serica* n. sp.

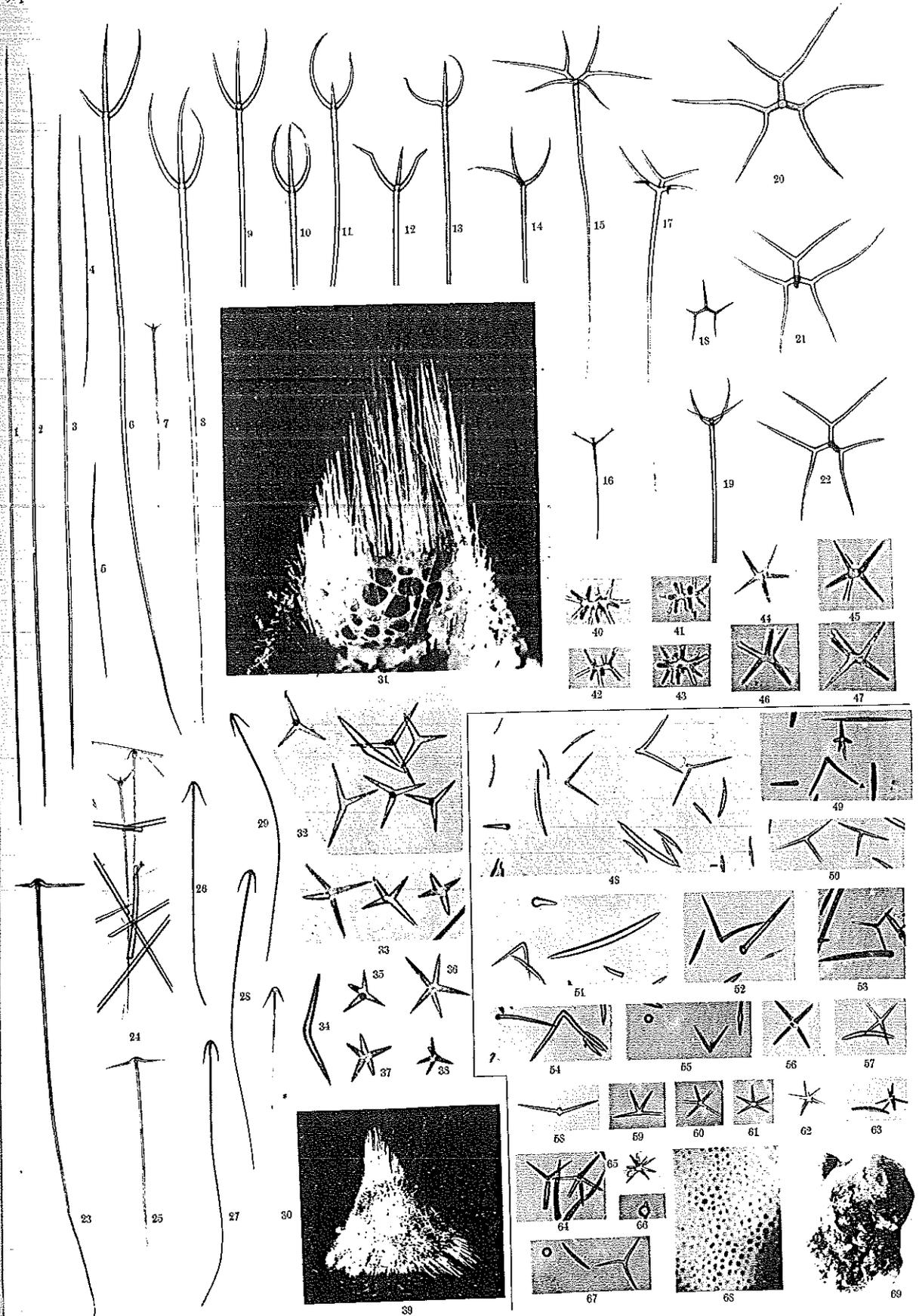
Fig. 39-64: *Tethya japonica* W. Lampe.

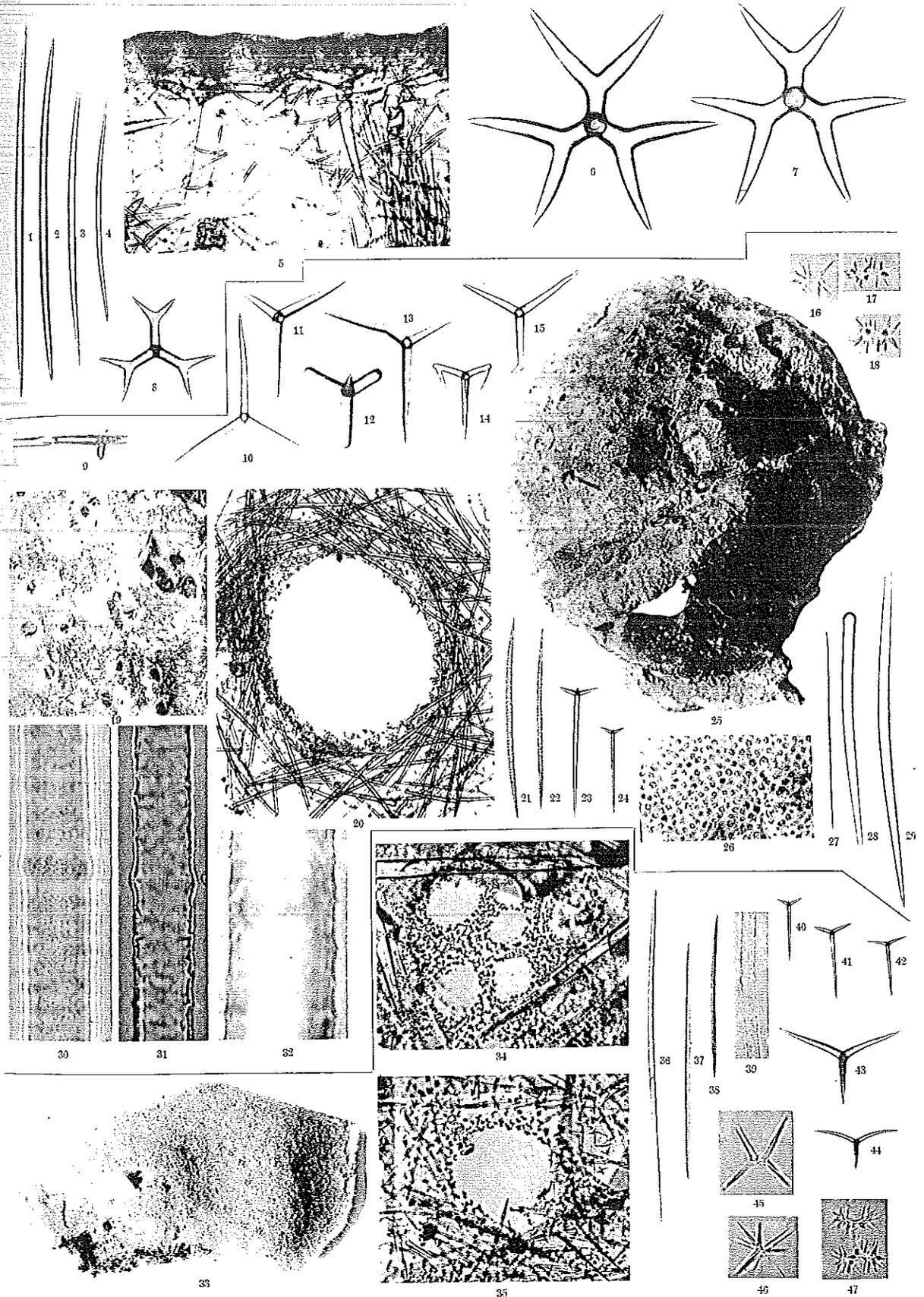


Lebwohl phot.

Fig. 1-11: *Tethya japonica* W. Lampe. Fig. 12-42: *Characella laevis* n. sp.

Fig. 43, 44: *Characella reticulata* n. sp.

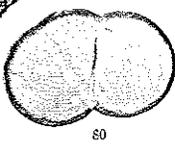
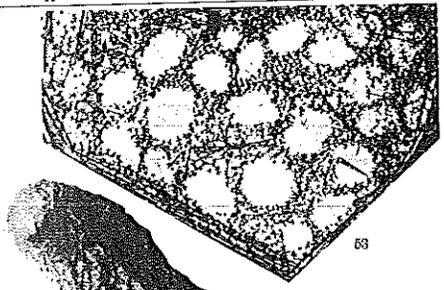
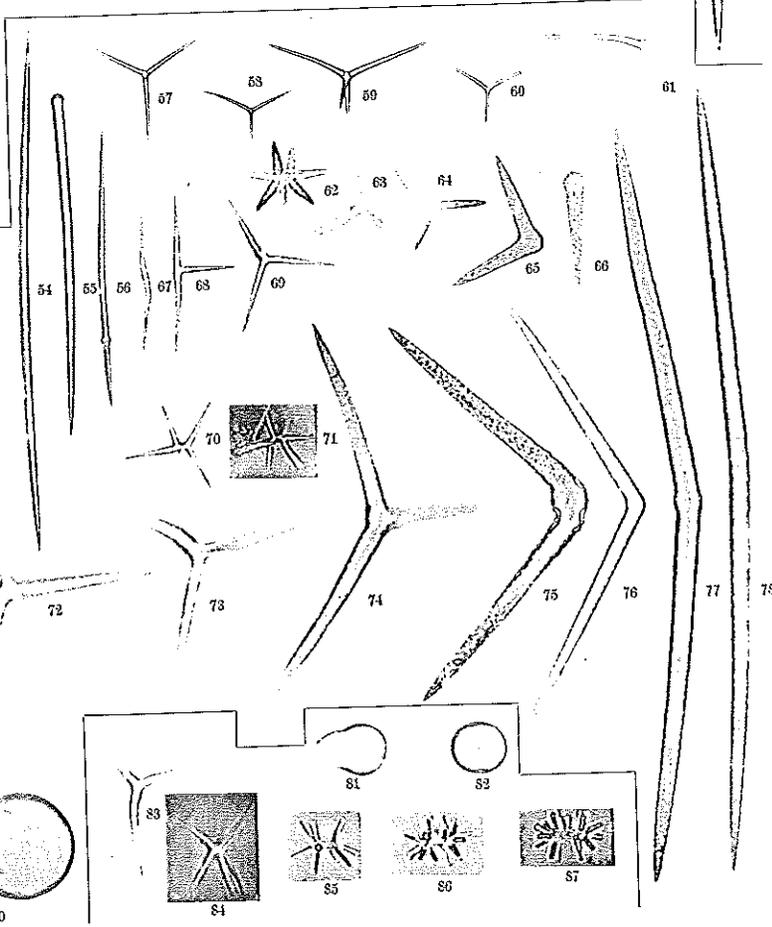
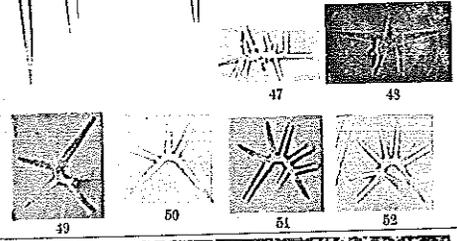
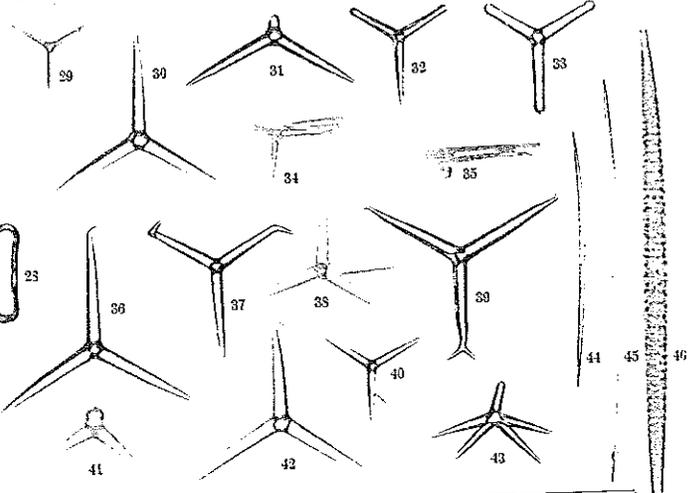
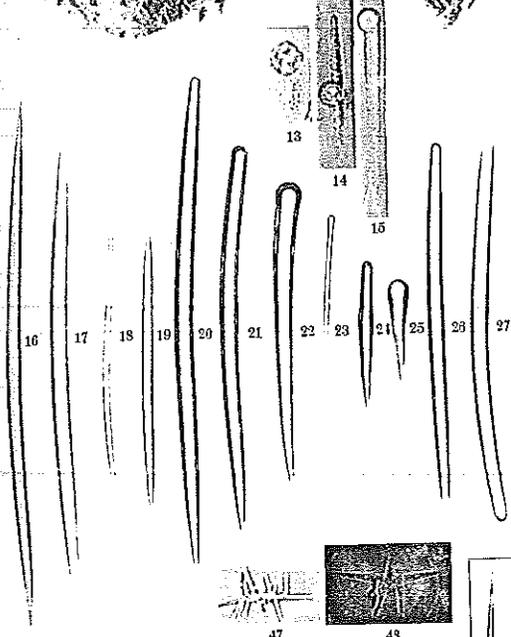
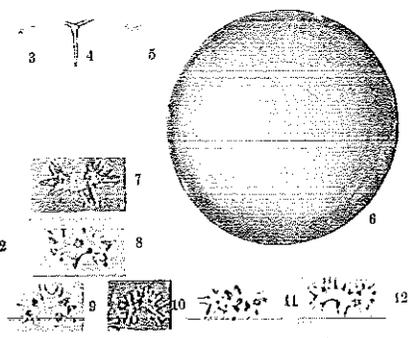
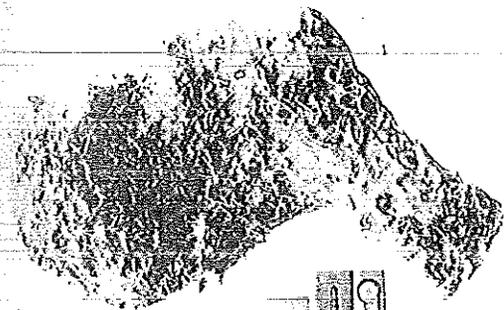




Lebwohl phot.

Fig. 1-8: Papyrula metastrosa n. sp. Fig. 9-32: Sphinctrella porosa n. sp.

Fig. 33-47: Sphinctrella cribriporosa n. sp.

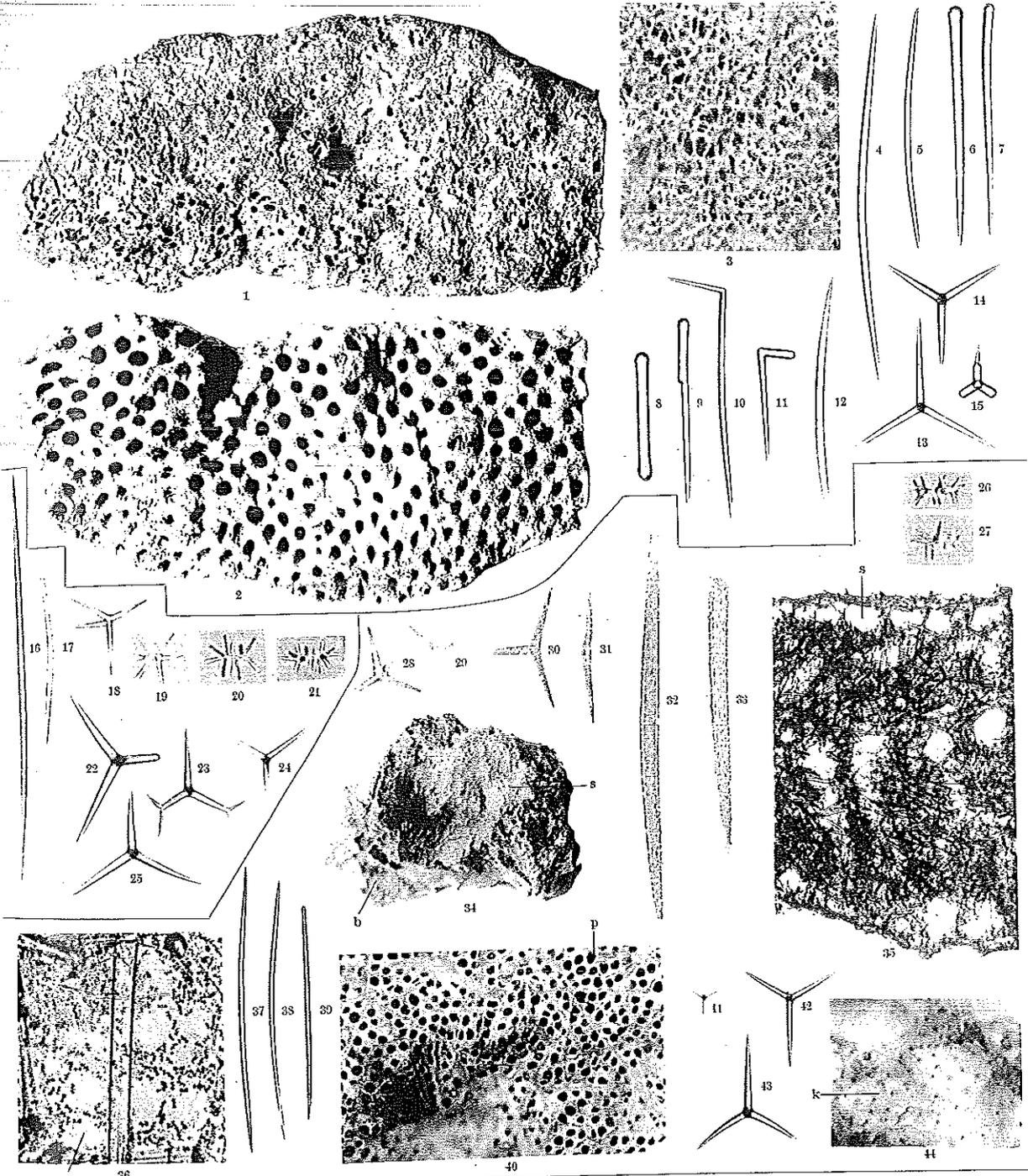


Lebwohl phot.

Fig 1-52: *Sphinctrella nethoides* n. sp.

Fig. 53-80: *Characella reticulata* n. sp.

Fig 81-87: *Pachastrella scrobiculosa* n. sp.

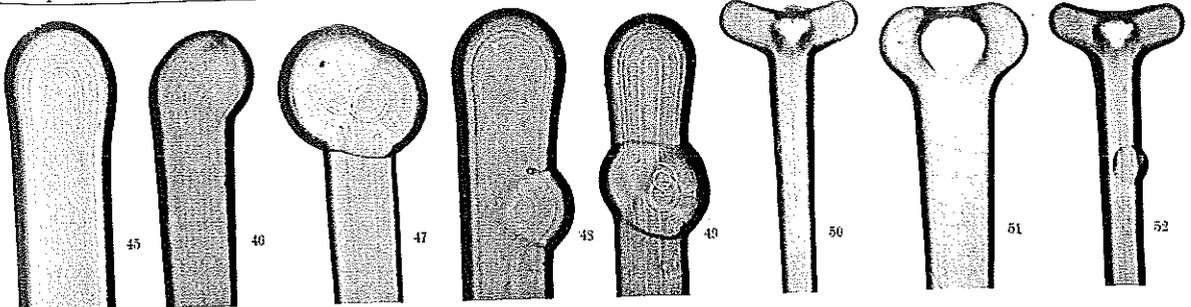


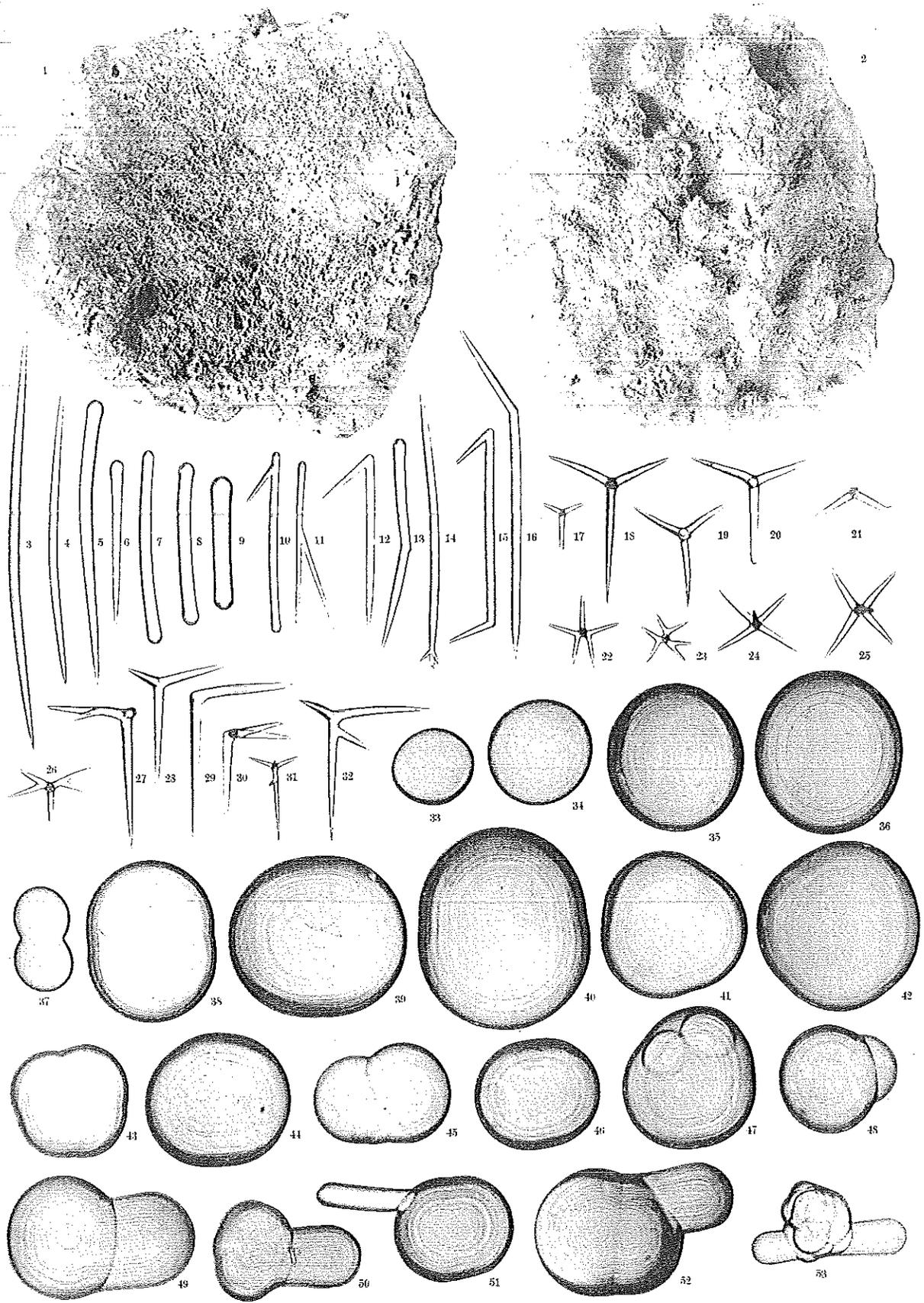
Lebwohl phot.

Fig. 1-15: *Pachastrella serobiculosa* n. sp.

Fig. 16-25: *Pachastrella tenuilaminaris* Sollas. Fig. 26-44: *Pachastrella cribrum* n. sp.

Fig. 45-52: *Yodomia ijimai* n. sp.

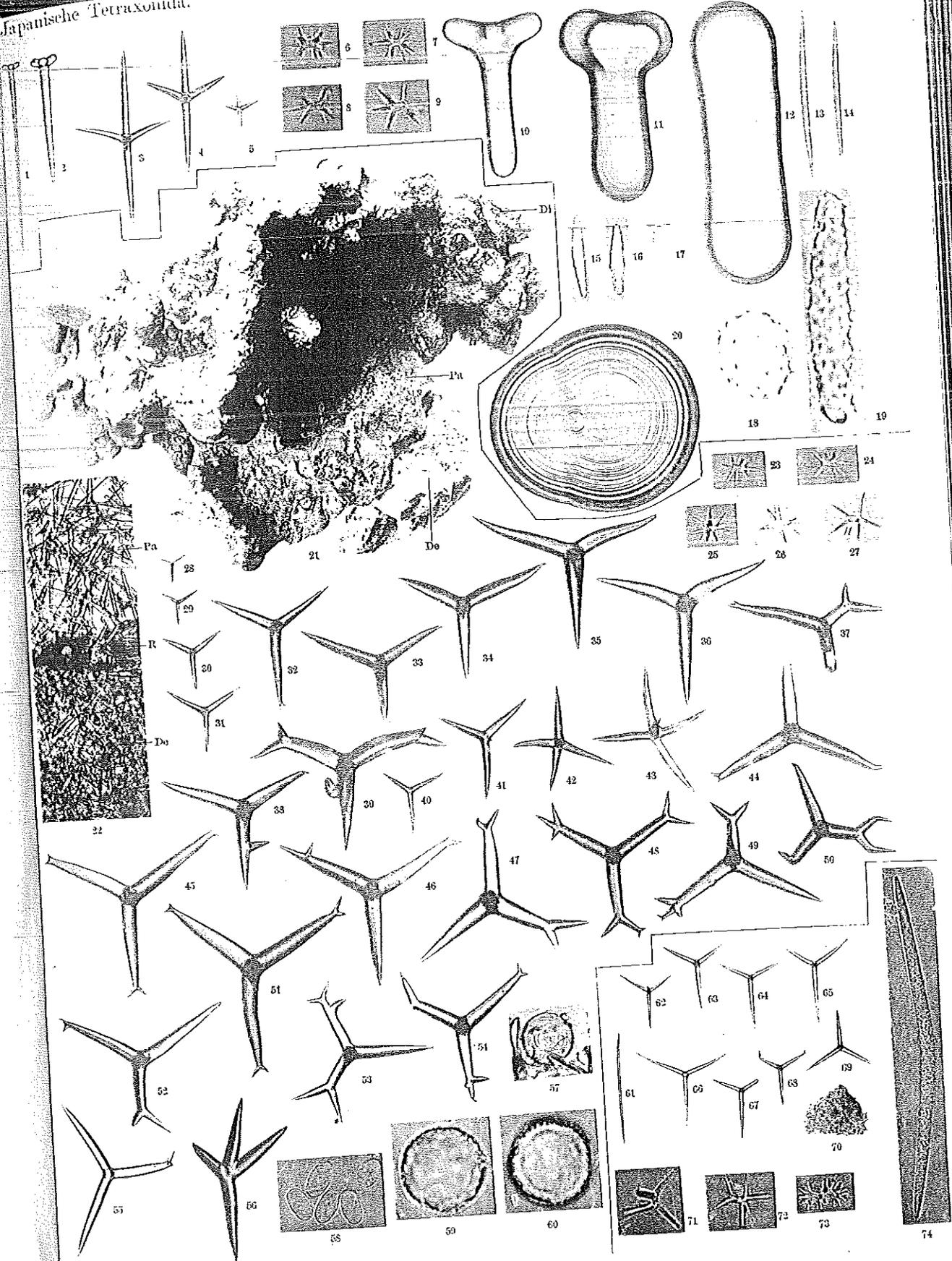




Lebwohl phot

Yodomia ijimai n. sp.

Japanische Terraxonida.



Lebwohl phot.

Fig. 1-20: *Yodomia ijimai* n. sp.
 Fig. 21: *Discoderma calyx* Döderl., *Dercitus loricatus* n. sp. und *Pachastrella tenuilaminaris* Sollas.
 Fig. 22-60: *Dercitus loricatus* n. sp. Fig. 61-74: *Pachastrella fusca* n. sp.