

NEUE KIESELSCHWÄMME AUS DEN ZLAMBACHSCHICHTEN (OBERTRIAS, NÖRDLICHE KALKALPEN)

von H. Mostler*

Inhalt:

1. Einleitung und Problemstellung
2. Auflistung aller aus den Zlambachschichten isolierten Kieselspiculae, sowie ihre Gegenüberstellung mit jenen aus zeitgleichen Beckensedimenten
3. Zur systematischen Stellung einiger neuer Kieselschwämme aus den Zlambachschichten
4. Bemerkungen zur stratigraphischen Verwertbarkeit der neu beschriebenen Kieselspongien

Literatur

Tafelerläuterungen

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitend wird der Sedimentationsraum der Zlambachschichten mit seinen unterschiedlichen Ablagerungstiefen, die einerseits vom benachbarten Faziesraum, andererseits von dem vorangegangenen tektonogenetischen Ereignis abhängen.

Die Position der zeitgleichen Kössener Schichten und deren fazielles Umfeld wurde ebenfalls dargelegt, um aufzuzeigen, was mit ein Grund für die von den Zlambachschichten so abweichende Kieselschwammfauna sein könnte. Damit ist die Beckenfazies in einem Flachwasserareal angesprochen, die sich über der Karbonatplattform (Hauptdolomit und Plattenkalk) entwickelte.

Nach einer kurzen Vorstellung aller am Aufbau der Zlambachschichten beteiligten Mega- und Mikroskleren wurden die Unterschiede der Poriferenfauna, zuerst das Sevat betreffend (Pötschenkalke, Pedatakalke und der sevatische Anteil der Zlambachschichten) diskutiert und dann jene des Rhäts in die Diskussion miteinbezogen (Unterschied zwischen jener der rhätischen Zlambachschichten und Kössener Schichten).

Der Kern der Arbeit befaßt sich mit der Präsentation neuer Kieselschwämme aus der Obertrias, die fast ausschließlich auf die Zlambachschichten beschränkt sind. Es wurden drei neue Familien (Paelospongiidae, Costamorphiidae und Criccospongiidae) und deren Vertreter beschrieben (4 neue Gattungen und 6 neue Arten) und mittels eines reichen Bildmaterials (9 Fototafeln) vorgestellt.

* Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Helfried Mostler, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck

Die Studie sollte auch aufzeigen, daß es im Rhät zu keinem Niedergang der Kiesel-spongien kam, vielmehr haben sich in der tieferen Beckenfazies (Zlambachschichten) diese bestens weiterentwickelt, ganz im Gegensatz zu jenen Schichten, die im Flachwasser (Kössener Schichten) ihren Siedlungsraum hatten, die jedoch der Anlaß für die Feststellung waren, daß die Sklerendiversität im Rhät einen empfindlichen Einschnitt erfahren hätte.

Die Arbeit schließt mit einer Diskussion über die stratigraphische Verwertbarkeit der neu beschriebenen Kiesel-schwämme, wobei auch der entwicklungsgeschichtliche Werdegang dieser zur Sprache kommt.

SUMMARY

The sedimentation area of the Zlambach Formation is characterized by different water depths. Partly they depend on the neighbouring facies region, partly on the former tectogenetic events.

The position of the contemporaneous Kössen Formation and its facial surrounding was stated to show what could be one of the reasons for the deviation of the siliceous sponge fauna from the Zlambach Formation.

The Kössen Formation is a basinal facies in a shallow water region, which was developed above the carbonate platform (Hauptdolomit and Plattenkalk).

After a short introduction of all mega- and microscleres of the Zlambach facies, the differences of the sponge fauna, first concerning the Sevatian (Pötschenkalke, Pedatakalke and the Sevatian part of the Zlambach Formation) are discussed, and then those of the Rhetian (difference between the Rhetian Zlambach Formation and Kössen Formation).

The main part of this paper deals with the presentation of new Upper Triassic siliceous sponges, which are almost exclusively restricted to the Zlambach Formation. Three new families (Paelospongiidae, Costamorphiidae and Criccospongiidae) and their representatives are described (4 new genera and 6 new species) and presented in 9 plates.

This study should show that during the Rhetian no decline of the siliceous sponges happened; they developed well in the lower basinal facies (Zlambach Formation), in contrary to those settling in shallow water (Kössen Formation), which led to the diagnosis that the diversity of the Rhetian scleres experienced a severe break.

The paper finishes with a discussion on the stratigraphic value of the species of siliceous sponges, also including their evolutionary development.

1. Einleitung und Problemstellung

Wenn man von den spärlichen Notizen über die Präsenz von kieseligen Schwammnadeln (bisher nur aus Dünnschliffen bekannt), aus obertriadischen Zlambachschichten stammend, absieht, fehlt bisher jede weitere Information über die Zusammensetzung und Verbreitung dieser.

Im Zuge der Erfassung von Kieselspiculae obertriadischer Poriferen wurden auch die Zlambachschichten an der Typlokalität und im Umfeld dieser, sowie im Grünbachgraben südlich von Salzburg und im Tälerner Graben bei Lofer untersucht. Eine zuvor in Angriff genommene Bearbeitung der Kössener Schichten, wiederum von der Typlokalität ausgehend, hat, was die Kiesel Schwämme betrifft, im Gegensatz zu den Zlambachschichten eine völlig anders geartete Fauna erbracht.

Die so deutlichen Gegensätze in der Kiesel Schwammzusammensetzung zwischen den beiden zeitgleichen Beckensedimenten waren Anlaß, die Sedimentationsbedingungen beider Ablagerungsräume noch ausführlicher als bisher zu studieren, weitere Profile aufzunehmen, um eine noch detailliertere Information über die Ablagerungsbedingungen, und damit über das Milieu des Lebensraumes der Kiesel Schwämme zu erhalten.

Nach dem bisherigen Kenntnisstand, die obertriadischen Beckensedimente betreffend, dürfte ein Grund für die so unterschiedlich gestaltete Kiesel Schwammzusammensetzung die Wassertiefe sein. Die Zlambachschichten wurden etwa in einer Tiefe zwischen 150 m (im Beckentiefsten bzw. Beckenzentrum) und 50 m (im Verzahnungsbereich mit dem Riffschutt), die Kössener Schichten dagegen zwischen 0 und 50 m abgelagert (siehe hiezu Abb. 1).

Da die Wassertiefe ihrerseits von einer Reihe von Ökofaktoren abhängig ist, denen auch nachgespürt werden sollte, wurde eine ursprünglich anders konzipierte Studie infolge zu geringer Information zurückgestellt. In vorliegender Arbeit kam es dem Verfasser darauf an, zunächst einmal auf die Präsenz von drei neuen Familien der Demospongiae in der Obertrias aufmerksam zu machen, sowie deren stratigraphische Bedeutung aufzuzeigen.

Um dem Leser jedoch einen Überblick zu vermitteln, wird den detaillierten Ausführungen eine Zusammenstellung aller am Aufbau der Zlambachschichten beteiligten Kieselspiculae vorangestellt. Da es sich vornehmlich um isolierte Skelettelemente handelt, seltener sind verlötete Skleren (Bruchstücke von Poriferengerüsten) oder ganz erhaltene juvenile Poriferen überliefert, war es zunächst nötig, sie ihrem Bautypus entsprechend zu ordnen, die Art ihrer Vergesellschaftung darzustellen, und schließlich den Versuch zu unternehmen, welchen Poriferen sie zugeordnet werden können.

Ein weiteres Anliegen war es, entwicklungsgeschichtlichen Fragen einiger Kiesel Schwammgruppen nachzugehen, um somit dem Problem ihrer stratigraphischen Verwertbarkeit näherzukommen. Anhand eines reichen Dokumentationsmaterials (9 Fototafeln) werden die neuen Spiculaetypen vorgestellt und ausführlich beschrieben. Es handelt sich ausnahmslos um Megaskleren von Demospongiae, die in der Mitteltrias erstmals einsetzen und noch vor Beginn des Unterjura aussterben. Mit diesen neuen Skleren erhöht sich die Zahl der bisher aus der Trias bekanntgemachten von 73 (MOSTLER, 1976) auf über 80, womit neuerdings auf die Bedeutung der Kiesel Schwämme am Aufbau triadischer Sedimente aufmerksam gemacht werden soll, die nur wenig jenen des Oberjura nachstehen. Ebenso soll festgehalten werden, daß mit dem Rhät die Diversität der Spiculae keinen merklichen Rückgang erfahren hat, wie dies HARTMAN et al. (1980: 77) anführen,

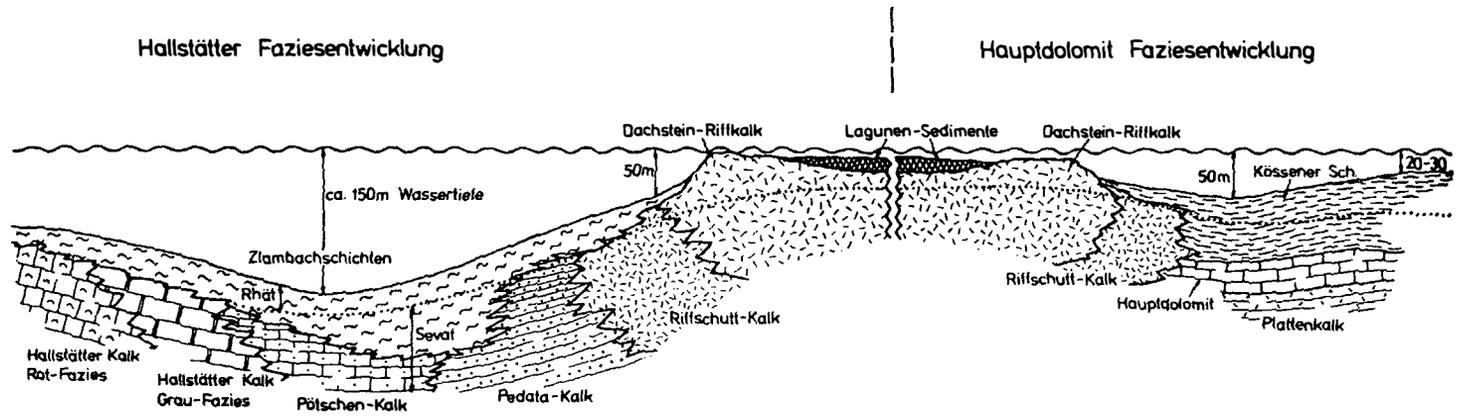


Abb. 1:
Darstellung der Hauptfaziesentwicklung in den Nördlichen Kalkalpen, um die Position der Zlambachschichten im Gegensatz zu den Kössener Schichten aufzuzeigen (z.T. nach MOSTLER, 1976). Punktierte Linie markiert die Mittel-/Oberror-Grenze.

sondern in jener Beckenfazies*, die ohne Hiatus in die liassischen Allgäuschichten (Lias-Fleckenmergel) überleitet, haben sich die Kieselschwämme uneingeschränkt weiterentwickelt.

2. Auflistung aller aus den Zlambachschichten isolierten Kieselspiculae, sowie ihre Gegenüberstellung mit jenen aus zeitgleichen Beckensedimenten

- Monactine: Diverse Style (4 Typen); Subtylostyl, Tylostyl und Criccostyle
- Diactine: Diverse Oxea (6 Typen); Sigma (2 Typen); Strongyl, 4 Typen von Amphistrongyl; Anisostrongyloxea; Cladotylot.
- Triactine: Orthodiaen, Anadiaen, Oxytroid, Acanthoxytroid, sowie ein costamorphes Trioid.
- Tetractine: Diverse einfache Caltrope (4 Typen); Oxycaltrop und Acanthoocaltrop; costamorphes Caltrop; Anatriaen, z.T. costamorph; Protriaen, Orthotriaen, Dichotriaen, acanthines Hexoid, Prodichotriaen (4 Typen), davon 1 Typus costamorph entwickelt; Acanthomesotriaen sowie paelospongide Acanthomesotriaene; Triaene und Dichotriaene mit reduziertem Rhabd; hinzu kommen neue Sklerentypen (Trichotriaene), und vom Caltrop ableitbare astrose Spiculae mit costamorpher Struktur.
- Pentactine: Unregelmäßig gebaute Pentactine (5 Typen); Oxyptactin und Echinptactin (3 Typen).
- Hexactine: Oxyhexactin, Echinhexactin und viele vom Hexactin ableitbare Skleren, also diverse Polyactine; weiters primitive Polyactine, zu unfertigen Asten überleitend, und clavule Skleren.
- Desmen: Heloclone (3 Typen); Rhizoclone (1 Typus), Megaclone (1 Typus)

Hinsichtlich der Häufigkeit der oben aufgelisteten Spiculaetypen sei folgendes festgehalten:

Sehr häufig bis massenhaft auftretend: Style, Oxea, Amphistrongyle und triactine Nadeln; Dichotriaene mit reduziertem Rhabd; Pentactine und Hexactine.

Wenig bis seltener auftretend: Desmen (Rhizoclon nur einmal); Clavul (nur einmal); Tylostyl (nur einmal); Anadiaene (nur zweimal); Cladotylot (nur dreimal); und ein angeschwollenes Hexactin; cricomorphe Spiculae sind eher selten.

Fehlend: Phyllostriaene; stark differenzierte Hexactine, echte Aster = Sterraster; Scopule, Amphidiske, Eulerrhabde und Didymoclone, im Vergleich zu den zeitgleichen Pötschenkalken, Pedatakalken und Kössener Schichten.

* Hier sind die Zlambachschichten angesprochen.

Die Häufigkeitsverteilung der Skleren, umgesetzt auf die die Zlambachschichten besiedelnden Poriferen ergibt:

Häufiges Auftreten von Choristida und Lyssakida, während wenig (w) oder selten (s) Poecilosclerida (s), Epipolasida (w), Carnosida (w), Lithistida mit Rhizomorina (s) und Megamorina (s), sowie Dictyida (w), die am Aufbau der Poriferenfauna beteiligt sind; d.h. die Hexactinellida sind nur mit der Ordnung Lyssakinosida massenhaft vertreten, während die Dictyonina (Hexactinosida und Lychniskosida)* nur selten vorkommen, die Amphidiscosida völlig fehlen. Die Demospongea sind massenhaft durch die Choristida vertreten, die Poecilosclerida, Epipolasida, Carnosida und Lithistida treten sehr stark zurück.

Hexactinellida und Demospongea besiedelten etwa zu gleichen Teilen das zentrale Zlambachbecken.

In den benachbarten Pötschenkalken (siehe Abb. 1) sind dagegen die Lithistida sehr häufig mit den Unterordnungen Rhizomorina, Megamorina und Tetracladina präsent, während die Choristida in den Hintergrund treten. Stellt man die Hexactinellida den Demospongea gegenüber, so sind letztere bei weitem überwiegend.

Die Poriferenfauna der Kössener Schichten ist im Vergleich mit den Zlambachschichten sehr arm. Hexactine Spiculae herrschen vor, zeigen aber keine weitere Differenzierung, und die wenigen Nadeln der Demospongea beschränken sich auf Protriaene und Dichotriaene. Es scheint sich in den Kössener Schichten eine eher artenarme aber individuenreiche Kieselschwammfauna entwickelt zu haben.

3. Zur systematischen Stellung einiger neuer Kieselschwämme aus den Zlambachschichten

Im folgenden werden Mesotriaene mit komplex gebautem Cladom, bedornete Dichotriaene ohne Rhabd, eigenartig entwickelte Caltrope und daraus ableitbare Skleren, ausgefallene Criccostyle, Ana- und Prodictotriaene mit eigenartiger Oberflächenornamentik, und Trichotriaene mit geschwungenen Kladischen systematisch erfaßt.

*Siehe hierzu MOSTLER, in Druck (1986); Beitrag zur stratigraphischen Verbreitung und phylogenetischen Stellung der Amphidiscophora und Hexasterophora (Hexactinellida, Porifera). - Mitt. österr. geol. Ges. 78.

Klasse Demospongea
Unterklasse Tetractinomorpha
Ordnung Astrophorida (Choristida)

Paelospongiidae n.fam.

Diagnose:

Familie, von der nur die Megaskleren bekannt sind. Kennzeichnend sind sehr komplex entwickelte Triaene (Mesotriaene, Dichotriaene mit fehlendem Rhabd), deren Kladiske eine charakteristische Bestachelung aufweisen; jeder der vielen Stacheln weist einen eigenen Kanal auf.

Zugewiesene Gattungen:

Paelospongia n.gen.

Actinospongia n.gen.

Paelospongia n.gen.

Derivatio nominis:

paelos (griechisch = Schlamm); Poriferen, die auf Schlamm Boden siedelten.

Diagnose:

Mesotriaene mit unterschiedlich langem Rhabd und stark bestachelten Kladisken.

Typusart: *Paelospongia longiradiata* n.gen.n.sp.

Paelospongia longiradiata n.gen.n.sp.
(Taf. 1, Fig. 1-5; Taf. 2, Fig. 5-6; Abb. 2, Fig. 1-3)

Nach der langstrahligen Form der Kladiske benannt.

Holotypus:

Taf. 1, Fig. 4

Locus typicus:

Großer Zlambachgraben Leislingbach) bei St. Agatha (Oberösterreich, Salzkammergut).

Stratum typicum:

Stratigraphisch tieferer Teil der Zlambachschichten (durch Conodonten belegtes Sevat). Charakteristisch ist eine enge Wechsellagerung von Mergeln und Kalken.

Diagnose:

Mesotriaen mit reduziertem Rhabd und einer über die gesamte Länge der Kladiske auftretenden Bestachelung.

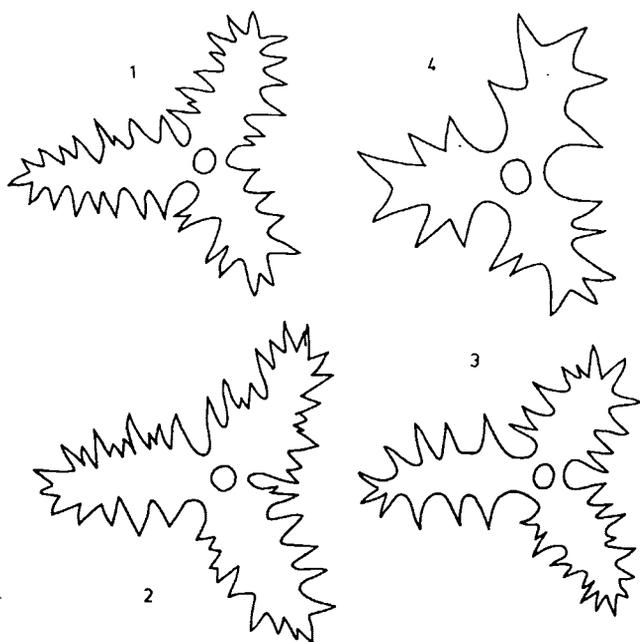


Abb. 2:

Fig. 1-3: *Paelospongia longiradiata* n.gen.n.sp. mit unterschiedlich langen Strahlen, die sehr dicht mit Stacheln besetzt sind. Fig. 4 stellt Übergangsform zwischen *P. longiradiata* und *P. turgida* dar.

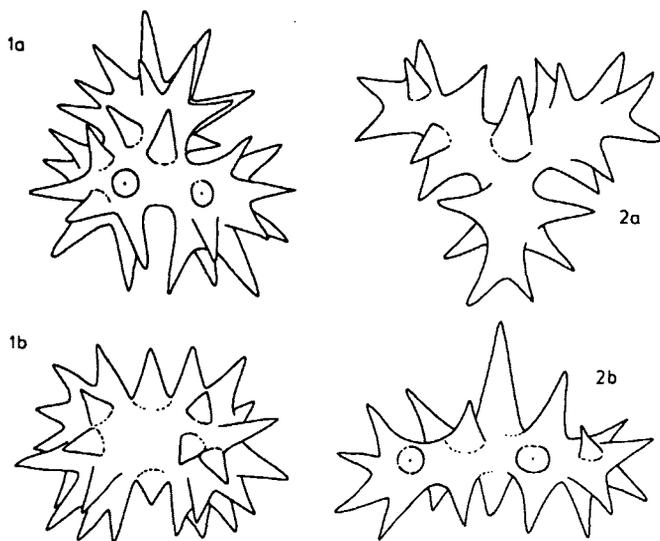


Abb. 3:

Fig. 1: *Paelospongia turgida* n.gen.n.sp. (Fig. 1 a von oben, Fig. 1 b von der Seite, um die Länge des Rhabds aufzuzeigen).

Beschreibung:

Das gesamte Spiculum ist rein phänomenologisch als Acanthomesotriaen anzusprechen. Im Gegensatz zu anderen mit Stacheln und Dornen besetzten Spiculae, die das Produkt einer Oberflächenornamentik sind, ist bei den Stacheln des oben genannten Mesotriaens stets ein Kanal entwickelt. Die Kanäle gehen auf eine Verzweigung des Achsialfilaments zurück, d.h. die Form der Schwammnadeln wird von der Anlage des achsialen Filaments gesteuert und nicht von der Silicella.

Das Cladom (3 Kladiske) wird meistens weder oben noch unten vom Rhabd überragt, sondern das Rhabd entspricht in den meisten Fällen, sowohl was die Dicke als auch die Höhe anlangt, den Stacheln (in wenigen Fällen ist das Rhabd etwas dicker und dann auch höher (siehe z.B. Taf. 2, Fig. 5-6), manchmal sogar dünner und dann kleiner (siehe hierzu Taf. 1, Fig. 5)). Bei den Formen, die auf Taf. 2, Fig. 5 und 6, dargestellt sind, und auf Abb. 2, Fig. 4, sowie Abb. 3, Fig. 2a-2b, handelt es sich um Übergangsformen, die zwischen *B. longiradiata* und *B. turgida*.

Typisch für die neue Art ist die Bestachelung über die gesamte Länge der Kladiske. Es sind mehr oder minder gut erkennbare Stachelreihen entwickelt, die zwischen 2 und 5 Reihen variieren (siehe Abb. 2, Fig. 1-4). Die Zahl der Stacheln pro Kladisk schwankt zwischen 7 und 26.

Die Kladiske sind sehr lang, im Durchschnitt dreimal so lang wie das Rhabd. Die Stachelreihen sind so angelegt, daß die Stachelansatzstellen nicht streng von einer Linie ausgehen, sondern eine Bandbreite nutzen, die etwa die Hälfte der Stachellänge beträgt. Die Stacheln selbst sind, mit Ausnahme des distalsten Bereiches, alle gleich lang.

Stratigraphische Verbreitung:

Bisher nur aus dem Oberror (Sevat) bekannt.

Paelospongia turgida n.gen.n.sp.
(Taf. 1, Fig. 6; Taf. 2, Fig. 1-4; Taf. 9, Fig. 2-3, 7;
Abb. 3, Fig. 1a, 1b; Abb. 4, Fig. 5)

Derivatio nominis:

Nach den dickwüchsigen Formen benannt (turgidus = aufgebläht).

Holotypus:

Taf. 2, Fig. 1.

Locus typicus:

Roßmoosgraben, östlich Bad Goisern (Oberösterreich).

Stratum typicum:

Liegendanteil der Zlambachschichten (2 m über dem Pötschenkalk); nach Conodonten sevatischen Alters.

Diagnose:

Mesotriaen mit mittellangem Rhabd und kurze, dicken Kladisken, von deren kugelförmig aufgeblähten distalen Enden 11-18 Stacheln ausstrahlen.

Beschreibung:

Das Spiculum wirkt infolge der kurzen und breiten Kladiske, die am distalen Ende kugelförmig aufgetrieben sind, und mit langen, büschelartig angeordneten Stacheln bewehrt sind, sehr kompakt.

Das Cladom wird nicht vom Rhabd überragt; das Rhabd ist oben kürzer als die Stacheln, unten gleich lang (siehe hinzu Abb. 4, Fig. 5).

Sehr typisch sind die kurzen dickwüchsigen Kladiske, die am distalen Ende kugelförmig aufgetrieben sind (Durchmesser des kugelförmigen Kladiskenendes entspricht der Länge der Stacheln). Die Stacheln, die davon ausgehen, sind radialstrahlig angeordnet und variieren in der Zahl zwischen 11 und 18. Jeder dieser Stacheln führt einen Kanal, was besonders bei angeätzten Formen erkennbar ist (Taf. 2, Fig. 4).

Diskussion:

Zwischen den beiden neuen Arten gibt es natürlich Übergänge, besonders was die Ausbildung der Kladiske betrifft. Die auf Taf. 2, Fig. 5-6, abgebildeten Exemplare deuten an, wie die Stacheln (nur zweireihig) schon eine Tendenz zum Zusammenrücken des distale Ende hin aufweisen.

Im Anhang hiezu soll auch gleich jener Sklerentypus beschrieben werden, der aus der Mitteltrias stammt, und den Vorläufer der hier beschriebenen Formen darstellt.

Paelospongia procera n.gen.n.sp.
(Taf. 9, Fig. 1, 4-6, 8; Abb. 4, Fig. 1-3; Abb. 5, Fig. 1-4, Fig. 5
(schematische Darstellung der Kladiskenaufspaltung))

Derivatio nominis:

Nach der schlanken Form (langes Rhabd) der Skleren benannt.

Holotypus:

Taf. 9, Fig. 8.

Locus typicus:

Tretto bei Vicenza, im Triasaufbruch der Vicentinischen Alpen.

Stratum typicum:

Nodosus-Kalke fassanischen Alters; in der Straßenkehre oberhalb der Ortschaft San Ulderico.

Diagnose:

Ein Mesotriaen mit langem Rhabd, das auch oben das Cladom weit überragt. Die Kladiske sind mittellang und durch eine dreifache dichotome Aufspaltung in 8 Endstrahlen je Kladisk gegliedert, wobei die Aufspaltung zweimal parallel der Cladomebene, einmal senkrecht dazu verläuft.

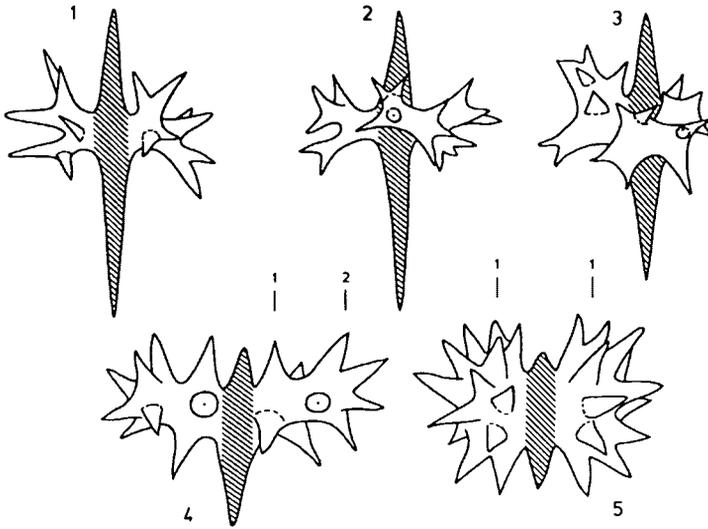


Abb. 4:
Schematische Darstellung der bisher bekannten *Paelospongia*-Arten, um einerseits die unterschiedliche Rhabdlänge, andererseits die Variation hinsichtlich der Stachelentwicklung darzulegen.

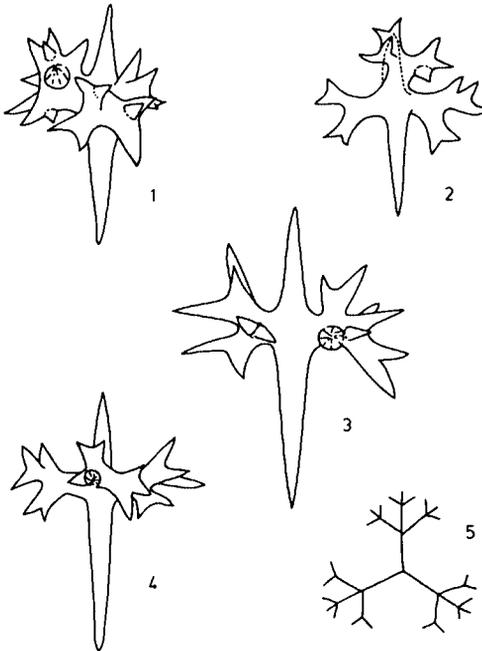


Abb. 5:
Kladiskenaufspaltung und Stachelentwicklung bei *Paelospongia procera* n.gen.n.sp.

Beschreibung: Das Spiculum wirkt von der Unterseite her betrachtet wie ein dichotom verzweigtes Trioid, zumal die Kladiske bis knapp zum Mündungsbereich aufgespaltet sind. Auf der Oberseite ist ein zu einem Knopf reduziertes Rhabd entwickelt.

Die gleichmäßig dichotom verzweigten Kladiske sind über die ganze Länge mit Stacheln besetzt, die alle einen Kanal aufweisen. Die Stachelzahl schwankt pro Kladisk zwischen 8 und 18.

Diskussion:

Mit *Paelospongia procera* n.gen.n.sp. ist also die Anlage der Paelospongiidae über ein dreifach dichotom verzweigtes Mesotriaen sichergestellt. Durch die dichotome Verzweigung der Kladiske in zwei verschiedene Ebenen wurde die Grundlage für die Bildung von Strahlen, die divergieren, verankert, was schließlich bei den obertriadischen Formen zur Stachelbildung führte (Stacheln entsprechen Endstrahlen und haben daher auch Kanäle). Bei nicht streng gesetzmäßiger Verzweigung der Strahlen werden Stacheln auch am Arm der Kladiske und nicht nur am distalen Ende dieser gebildet; auf diese Weise entstehen Formen, die zum Grundelement für *Paelospongia longiradiata* n.gen.n.sp. werden.

Actinospongia n.gen.

Derivatio nominis:

Abgeleitet von der strahligen Ausbildung der Megaskleren.

Diagnose:

Stark bestacheltes Dichotriaen mit fehlendem oder zu einem Knopf reduziertem Rhabd (acanthines Hexoid).

Actinospongia hexagona n.gen.n.sp. (Taf. 3, Fig. 1-2)

Derivatio nominis:

Nach der Sechsstrahligkeit der Spiculae benannt (dichotom verzweigte Kladiske).

Holotypus:

Taf. 3, Fig. 1.

Locus typicus:

Großer Zlambachgraben (Leislingbach) bei St. Agatha (Oberösterreich).

Stratum typicum:

Stratigraphisch höherer Anteil der Zlambachschichten; nach Conodonten eindeutig dem Rhät zuordenbar.

Diagnose: Da bisher monospezifisch, ist die Diagnose der Gattung heranzuziehen.

Beschreibung:

Das Spiculum wirkt, von der Unterseite her betrachtet, wie ein dichotom verzweigtes Trioid, zumal die Kladiske bis knapp an den Verschmelzungspunkt heran aufgespaltet wurden. Auf der Oberseite ist ein zu einem Knopf reduziertes Rhabd entwickelt.

Ordnung Desmophorida*

Costamorphiidae n.fam.

Diagnose:

Desmophoride Poriferen, deren Megaskleren sich aus diversen Caltropen, Triaenen, asterähnlichen, aber vom Caltrop ableitbaren Nadeln, und diversen Tridern zusammensetzen, die alle eine Außenskulptur mit halbringförmig angeordneten Rippen mit unregelmäßigem Rand aufweisen.

Costamorpha n.gen.

Typusart: *Costamorpha zlabachensis* n.gen.n.sp.

Derivatio nominis:

Nach der Ausbildung von halbringförmigen Rippen als Außenstruktur (costa = Rippe).

Diagnose:

Schwämme, deren Skelett aus Caltropen und einem dem Mesotriaenen nahestehenden Sklerentypus aufgebaut ist (vom Caltrop ableitbare, asterähnliche Spiculae). Charakteristisch ist eine Außenskulptur, die aus halbkreisförmig angeordneten Rippen besteht (costamorphe Struktur).

Costamorpha tetraradiata n.gen.n.sp.
(Taf. 3, Fig. 4, 7; Taf. 5, Fig. 3; Abb. 6, Fig. 1)

Derivatio nominis:

Nach dem vierstrahligen Aufbau der Skleren benannt (tetraradius = vierstrahlig).

*Diese Ordnung wurde von LEVI, 1973, aufgestellt, da es unter den Lithistida Familien gibt, die neben den Desmen (Stützskelett) im peripheren Bereich Dermalspiculae aufweisen, die sonst nur bei den Choristida auftreten, und somit eine Spiculation besitzen, die zwei Ordnungen übergreift.

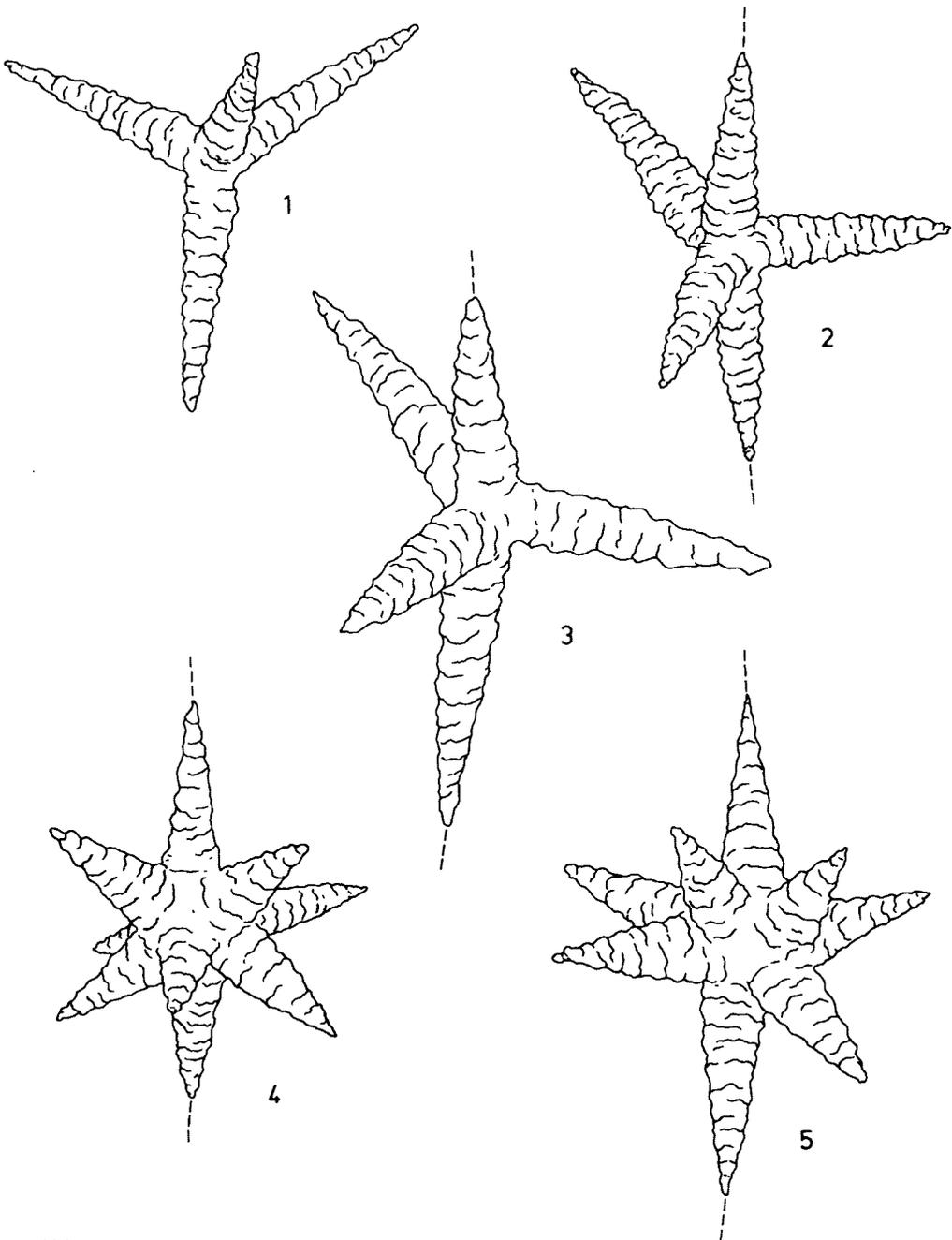


Abb. 6:
 Costamorphe Skleren, die sich alle vom Caltrop ableiten. Fig. 1 = *Costamorphe tetradactyla* n.gen.n.sp.; Fig. 2-5 = *Costamorphe zlambachensis* n.gen.n.sp.

Holotypus:
Taf. 3, Fig. 4.

Locus typicus:
Großer Zlambachgraben (Leislingbach) bei St. Agatha (Oberösterreich, Salzkammergut).

Stratum typicum:
Stratigraphisch tieferer Anteil der Zlambachschichten (sevatischen Alters).

Diagnose:
Caltrope (vom Oxycaltrop bis zum Caltrop mit ungleich langen Strahlen und unterschiedlichen Winkeln reichend), mit der für die Gattung typischen Außenskulptur.

Beschreibung:
Oxycaltrope mit sehr langen Strahlen; Caltrop vom Typ Oxycaltrop mit ungleich langen Strahlen, und Caltrope mit ungleich langen Strahlen, wobei drei der Strahlen in einer Ebene liegen, der vierte senkrecht dazu.

Diskussion:
Von *Costamorpha zlambachensis* n.gen.n.sp. unterscheidet sich vor allem *C. tetraradiata* durch Mehrstrahligkeit und durch ein Rhabd, das meist auf der Höhe des Cladoms etwas von der Achse abweicht.

Costamorpha zlambachensis n.gen.n.sp.
(Taf. 3, Fig. 5; Taf. 4, Fig. 1-6; Taf. 5, Fig. 1-2, 4; Abb. 6, Fig. 2-5)

Derivatio nominis:
Nach dem Auftreten in den Zlambachschichten benannt.

Holotypus:
Taf. 4, Fig. 2.

Locus typicus:
Kleiner Zlambachgraben (NE St. Agatha; Oberösterreich, Salzkammergut).

Stratum typicum:
Stratigraphisch höherer Anteil der Zlambachschichten (rhätisches Alter).

Diagnose:
Choristide Schwämme mit Skelettelementen, die aus asterähnlichen Megaskleren bestehen, und deren Strahlenzahl zwischen 5 und 20 schwankt. 2 Strahlen sind länger als die anderen (= Pseudorhabd). Die Strahlen weisen die für die Gattung charakteristische Außenskulptur auf.

Beschreibung:
Das Skelett des choristiden Schwammes setzt sich aus diversen, dem Aster ähnlichen Spiculae zusammen. Im Gegensatz zum Aster sind zwei Strahlen länger als alle anderen, wobei die zuletzt genannten eine geknickte Achse bilden und somit einer Art Rhabd entsprechen (Pseudorhabd); d.h. mit anderen Worten, daß die Anlage dieser Skleren auf ein Mesotriaen zurückgeht, dessen Rhabd im Ansatzbe-

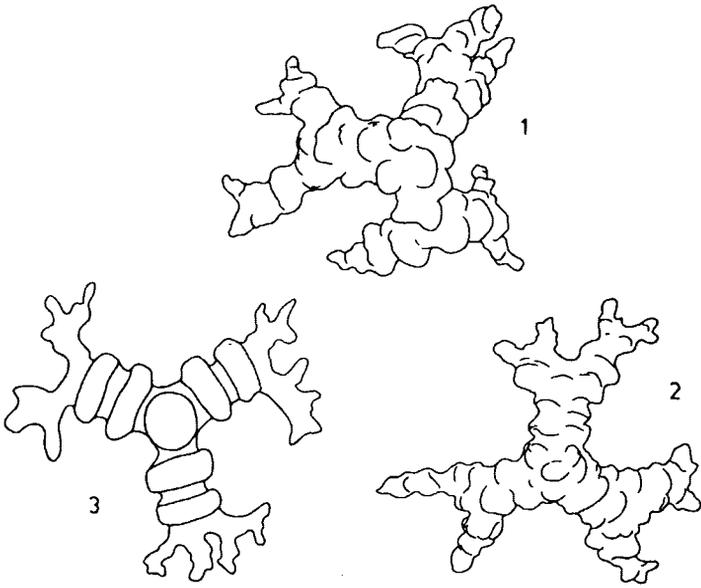


Abb. 7:

Costamorphe Trider (Fig. 1-2) aus dem Oberjura, im Gegensatz zum Criccotrider mit deutlichen Ringen, ebenfalls aus oberjurassischen Schichten stammend.

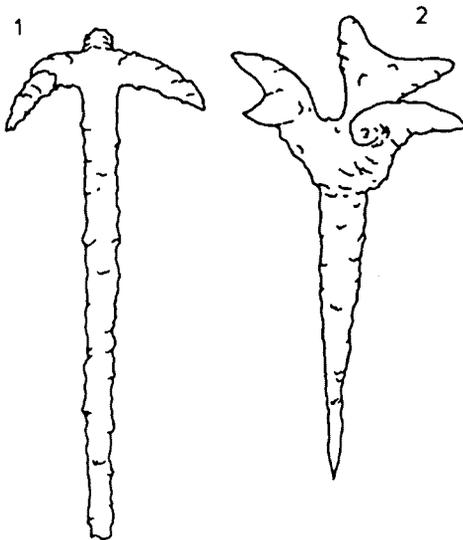


Abb. 8:

Costamorphes Anatriaen (Fig. 1) und Prodichotriaen (Fig. 2) mit unregelmäßig auftretenden Rippen.

reich des Cladoms abgewinkelt ist. Die Abweichung von der normalen Rhabdachse beträgt 5 bis maximal 20°. Am besten realisiert ist das Mesotriaen in dem fünfstrahligen Spiculum (Taf. 3, Fig. 5) mit dem leicht abgewinkelten Rhabd und drei Strahlen in einer Ebene, und mit einer 20-gradigen Abweichung von der Rhabdachse (Taf. 5, Fig. 2). In der Strahlenebene, d.h. dem Cladom entsprechend, sind zunächst nur drei Strahlen ("Kladiske"), dann fünf Strahlen (Taf. 5, Fig. 1) entwickelt, wobei ein Strahl schon etwas von der Ebene abweicht. Schließlich bauen von dieser Ebene noch mehr Strahlen auf, zunächst in flachem Winkel abhebend, und mit weiterer Strahlenbildung wird infolge Platzmangels diese Ebene immer mehr verlassen (Taf. 5, Fig. 4), so daß Endglieder mit 20 Strahlen entstehen (Taf.4, Fig.3). Charakteristisch ist das Rippenmuster, das halbringförmig senkrecht zur Strahlenachse entwickelt ist, und nicht als durchgehender Ring ausgebildet ist (costamorphe Struktur); dadurch unterscheiden sich diese Spiculae deutlich von denen, die zu den Criccospongiiden gezählt werden. Um dies besser zu veranschaulichen, wurde auf Taf. 3, Fig. 3, ein Criccostyl mit deutlich cricomorpher Struktur abgebildet, und dem Spiculum mit costamorpher Ornamentik gegenübergestellt (Taf. 3, Fig. 4, 5, 7).

Stratigraphische Verbreitung:

Spiculae der Gattung *Costamorpha* sind bisher nur aus der hohen Trias bekannt (Obernor = Sevat, und aus dem Rhät), und zwar sind beide neuen Arten auch in den Pötschenkalken vertreten (siehe MOSTLER, 1978: Taf. III, Fig.16, 18-19).

Trider* mit costamorpher Struktur treten auch in den hochjurassischen Oberalmer Schichten auf (siehe hierzu Abb. 7, Fig. 1 und 2; Fig. 3 zeigt als Gegenüberstellung einen Criccotrider mit 2 Ringen, ebenfalls aus den Oberalmer Schichten stammend).

Ungeklärt ist bisher, ob die in Abb. 8, Fig. 1-2, bzw. Taf. 6, Fig. 4, Taf. 7, Fig. 1, dargestellten Spiculae (Anatriaen und Prodichotriaen mit angedeuteter costamorpher Struktur) der Familie Costamorphiidae n.fam. zugeordnet werden können. Wahrscheinlich sind die auf Taf. 6, Fig. 7, und Taf. 7, Fig. 6, abgebildeten Triactine aufgrund der costamorphen Ornamentik ebenfalls hierher zu stellen.

Criccospongiidae n.fam.*

Diagnose:

Desmophoride Porifera, deren Skleren durch eine cricomorphe Struktur gekennzeichnet ist (Criccostyle, Cricamphityle, Criccaltrope, Criccotriaene, Proccriccotriaene, Proccriccodichotriaene, Criccodichotriaene und Criccaster).

Dieser neuen Familie werden zwei Gattungen zugewiesen: *Criccospongia* n.gen., *Criccophorina* n.gen.

*Trider: durch Reduktion eines Strahls aus dem Tetracton (tetractines Desmon) hervorgegangen.

Criccospongia n.gen.

Diagnose:

Desmophoride Schwämme, deren monactine Megaskleren aus Criccostylen bestehen.

Criccophorina praelonga n.gen.n.sp.

(Taf. 3, Fig. 3; Taf. 6, Fig. 1)

Derivatio nominis:

Benannt nach der auffallenden Länge des Spiculums (überlang = praelonga).

Holotypus:

Taf. 3, Fig. 3.

Locus typicus:

Großer Zlambachgraben bei St. Agatha (Oberösterreich, Salzkammergut).

Stratum typicum:

Stratigraphisch höherer Anteil der Zlambachschichten (rhätischen Alters).

Diagnose:

Schwämme mit überlangen monactinen Spiculae und dementsprechend vielen Ringen (10-42). Typisch ist die cricomorphe Struktur (Ringe mit granulierter Oberfläche).

Beschreibung:

Die bis 1.5 cm langen Spiculae vom Typ Criccostyl sind selten völlig gerade gestreckt, sondern weisen meistens eine schwache Krümmung auf. Das Oberende ist durch einen halbkugeligen Kopf mit größeren Granulae auf der obersten Seite, und feinen Granulae, wie sonst für die Ringe sehr typisch, gekennzeichnet. Sehr charakteristisch sind die deutlich gegeneinander abgegrenzten Ringe, deren Zahl zwischen 10 und 42 schwankt. Die Höhe der Ringe nimmt von oben nach unten ab, ohne daß daraus Ringrippen entstehen. Das untere Ende ist stets spitz ausgebildet.

Zur stratigraphischen Verbreitung:

Derart überlange Criccostyle mit 10-42 Ringen wurden bisher nur aus dem Obenor und Rhät bekanntgemacht. Sie sind bisher ausschließlich auf die Zlambachschichten beschränkt. Die im Oberjura auftretenden Criccostyle sind kürzer, haben wesentlich weniger Ringe und meist eine lange, frei endende Spitze.

Abschließend sei noch auf Triaene mit reduziertem Rhabd eingegangen, deren Kladiske in drei Strahlen aufgespaltet sind, also Trichotriaene. Da die Kladiske im Aufspaltungsbereich bereits sehr breit werden, erinnern sie schon an Phyllotriaene

* Eine eigene Arbeit über die Criccospongiidae n.fam. ist in Vorbereitung (siehe hierzu auch Taf. 6, Fig. 4, Taf. 7, Fig. 1).

(siehe hiezu Taf. 8, Fig. 1-4). Trichotriaene sind für die Obertrias völlig neu und erst wieder im Oberjura konnte der Verfasser solche nachweisen. Die oberjurassischen Trichotriaene sind allerdings völlig anders aufgebaut als die obertriadischen; letztere gehören einer nur auf die Obertrias beschränkten, erst neu zu beschreibenden Gattung an.

Bemerkungen zur stratigraphischen Verwertbarkeit der neuen Kieselschwämme

Das Erstauftreten von Spiculae der Paelospongiidae ist im Ladin (Fassan) zu suchen. Eine Ähnlichkeit mit diesen weisen Skleren aus dem Unterperm des Vorurals (KOZUR & MOSTLER, 1986) auf, sind jedoch, was die Grundanlage betrifft, nicht mit jenen der Paelospongiidae vergleichbar (drei Strahlen in einer Ebene, ein Strahl senkrecht dazu, alle Strahlen gleich lang).

In den Abb. 4 und 5 ist die Variationsbreite der paelospongiden Nadeln und deren Kladiskenaufspaltung aus der Mitteltrias aufgezeigt; wichtig für diese Formen, die zu *Paelospongia procera* n.gen.n.sp. gehören, ist das lange Rhabd, welches das Cladom weit überragt, aber auch unterhalb des Cladoms sehr lang ist. Die obertriadischen Spiculae sind dagegen durch ein kurzes Rhabd gekennzeichnet; die Strahlen der Kladiske sind länger als der obere Abschnitt des Rhabds (siehe hiezu besonders Fig. 5; *P. turgida* n.gen.n.sp.). Das in Abb. 4, Fig. 4, dargestellte Spiculum (*P. longiradiata* n.gen.n.sp.) zeigt eine eigenständige Entwicklung und kann nicht unmittelbar von Formen, aus dem Unterladin stammend, abgeleitet werden. Die vom oberen Drittel ausgehenden Aststrahlen sind, im Gegensatz zu den mitteltriadischen Formen, nicht verzweigt (vergleiche hiezu Taf.9, auf welcher unter Fig. 1, 4-6 und 8, die mitteltriadischen Nadeln den obertriadischen (Fig. 2, 3 und 7) gegenübergestellt sind). Die meisten Formen stammen aus der Tiefwasserfazies.

Hinsichtlich der stratigraphischen Reichweite der Paelospongiidae, treten diese erstmals im Fassan auf und reichen bis ins Rhät; dies dürfte auch der tatsächlichen Verbreitungszeit entsprechen, da reiche oberanische Poriferenfaunen und solche aus dem Unterjura keine Skleren dieses Bautypus ergaben, und im Jura keine Spur, auch nicht von ähnlichen Formen, auftritt.

Die Kieselspiculae von *Actinospongia hexagona* n.gen.n.sp. sind bisher nur aus dem rhätischen Anteil der Zlambachschichten nachgewiesen worden. Die ersten Skleren der Familie Costamorphiidae treten im Sevat auf, wobei *Costamorphia tetradiata* n.gen.n.sp. und *Costamorphia zlambachensis* sowohl im Sevat als auch im Rhät vertreten sind; beide Arten wurden auch aus den Pötschenkalken durch MOSTLER (1978) bekanntgemacht.

DANK

Der Verfasser dankt der Österreichischen Nationalbank (Jubiläumsfondsprojekt Nr. 2306) für die Bereitstellung von Mitteln für Material- und Reisekosten.

LITERATUR

- HARTMAN, W.D., WENDT, J.W. & WIEDENMAYER, F. (1980): Living and fossil sponges. - Sedimenta VIII, Miami, Florida, 274 S.
- LEVI, C. (1973): Systématique de la classe des Démospongiaria (Démospouges). - In: Traité de Zoologie, GRASSÉ, P.-P. (Ed.), Masson et Cie., Paris, 3, Fasc. 1, 577-631.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. (1986): Radiolarien und Schwammskleren aus dem Unterperm des Vorurals. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, Sonderband 2 (in Druck).
- MOSTLER, H. (1976): Poriferenspiculae der alpinen Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 6, 5, 1-42, Innsbruck.
- MOSTLER, H. (1978): Ein Beitrag zur Mikrofauna der Pötschenkalke an der Typlokalität unter besonderer Berücksichtigung der Poriferenspiculae. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 7, 3, 1-28, Innsbruck.

TAFELERLÄUTERUNGEN

TAFEL 1

- Fig. 1-5: *Paelospongia longiradiata* n.gen.n.sp.; Fig. 4 = Holotypus (zu beachten sind die Kanäle der Stacheln). Alle 5 Spiculae stammen aus dem Großen Zlambachgraben (sevatische Zlambachschichten). Fig. 1, 2 und 4 (200 x); Fig. 3 (150 x); Fig. 5 (250 x).
- Fig. 6: *Paelospongia turgida* n.gen.n.sp., als Gegenüberstellung zu *P. longiradiata* (200 x).
- Fig. 7: Bruchstück von *Criccomorpha praelonga* n.gen.n.sp. vom Leislingbach (rhätischer Anteil der Zlambachschichten) (200 x).

TAFEL 2

- Fig. 1-4: *Paelospongia turgida* n.gen.n.sp. (alle Spiculae stammen aus dem Roßmoosgraben (sevatischer und rhätischer Anteil der Zlambachschichten). Fig. 1 = Holotypus (300 x); Fig. 4 zeigt ein stark korrodiertes Spiculum, an dem man deutlich die Kanäle der Stacheln erkennt. Fig. 4 (300 x); Fig. 2 (250 x); Fig. 3 (300 x).
- Fig. 5-6: Übergangsformen, die von *P. longiradiata* zu *P. turgida* vermitteln; aus den tieferen Zlambachschichten (wenige Meter über den Pötschenkalken), sevatischer Anteil; (300 m).

TAFEL 3

- Fig. 1-2: *Actinospongia hexagona* n.gen.n.sp. (Holotypus = Fig. 1, aus den höheren Zlambachsichten stammend; Leislingbach.
Fig. 3: *Criccophorina praelonga* n.gen.n.sp. (Holotypus) (180 x); große pyritische Nadel, unten abgebrochen; weist trotzdem schon 14 deutlich entwickelte Ringe auf; man beachte die Granulierung am Kopf des Criccostyls.
Fig. 4, 7: *Costamorpha tetraradiata* n.gen.n.sp. (aus dem Leislingbach);
Fig. 4 = Holotypus (300 x); Fig. 7 (200 x).
Fig. 5: *Costamorpha zlambachensis* n.gen.n.sp. (aus dem Kleinen Zlambach) (300 x).
Fig. 6: *Paelospongia* cf. *turgida*; Spiculum ist eher zart gebaut und einer der drei Kladske hat nur zwei Stacheln entwickelt (300 x).

TAFEL 4

- Fig. 1-6: *Costamorpha zlambachensis* n.gen.n.sp. (vom Roßmoosgraben, Kleiner Zlambach und Leislingbach); Fig. 2 = Holotypus (200 x). Die 6 Spiculae auf dieser Tafel sollen die Variationsbreite dieser Art darstellen; Fig. 1 (300 x); Fig. 3-4 (500 x); Fig. 5-6 (250 x).

TAFEL 5

- Fig. 1, 2, 4: *Costamorpha zlambachensis* n.gen.n.sp. (an Fig. 2 erkennt man sehr deutlich die costamorphe Skulpturierung); Fig. 1 (200 x); Fig. 2 und 4 (250 x).
Fig. 3: *Costamorpha tetraradiata* (vom Leislingbach) (250 x).
Fig. 5: Heloclon, in Pyrit umgesetzt (aus dem Roßmoosgraben).

TAFEL 6

- Fig. 1: *Criccophorina praelonga* n.gen.n.sp. (obwohl der obere Teil des Criccostyls abgebrochen ist, sind noch 25 deutlich erkennbare Ringe zu sehen und keine Kiele, auch nicht am Unterende, entwickelt) (150 x).
Fig. 3: Massives, stark gebogenes Strongyl (200 x).
Fig. 4: "Costamorphes" Prodictotriaen" (180 x), wahrscheinlich eine neue Art der Gattung Costamorpha.
Fig. 5: Bruchstück eines Protriaens (200 x).
Fig. 6: Eulerrhabd (350 x).
Fig. 7: Acanthines Trioid mit Andeutung einer "costamorphen" Struktur.
Fig. 8: Schwach gebogenes Strongyl (200 x).

TAFEL 7

Alle hier abgebildeten Skleren stammen aus einer einzigen Probe aus dem Großen Zlambachgraben.

- Fig. 1: "Costamorphes" Anatriaen (180 x).
- Fig. 2: Tetractines Spiculum unsicherer Herkunft (200 x).
- Fig. 3: Bruchstücke einer diaenen Schwammnadel (180 x).
- Fig. 4: Glattes Dichotriaen mit kurzem Rhabd (200 x).
- Fig. 5: Einfaches Orthopentactin (200 x).
- Fig. 6: Acanthines Trioid mit Ansatz einer "costamorphen" Struktur (180 x).
- Fig. 7: Echinpentactin (250 x).

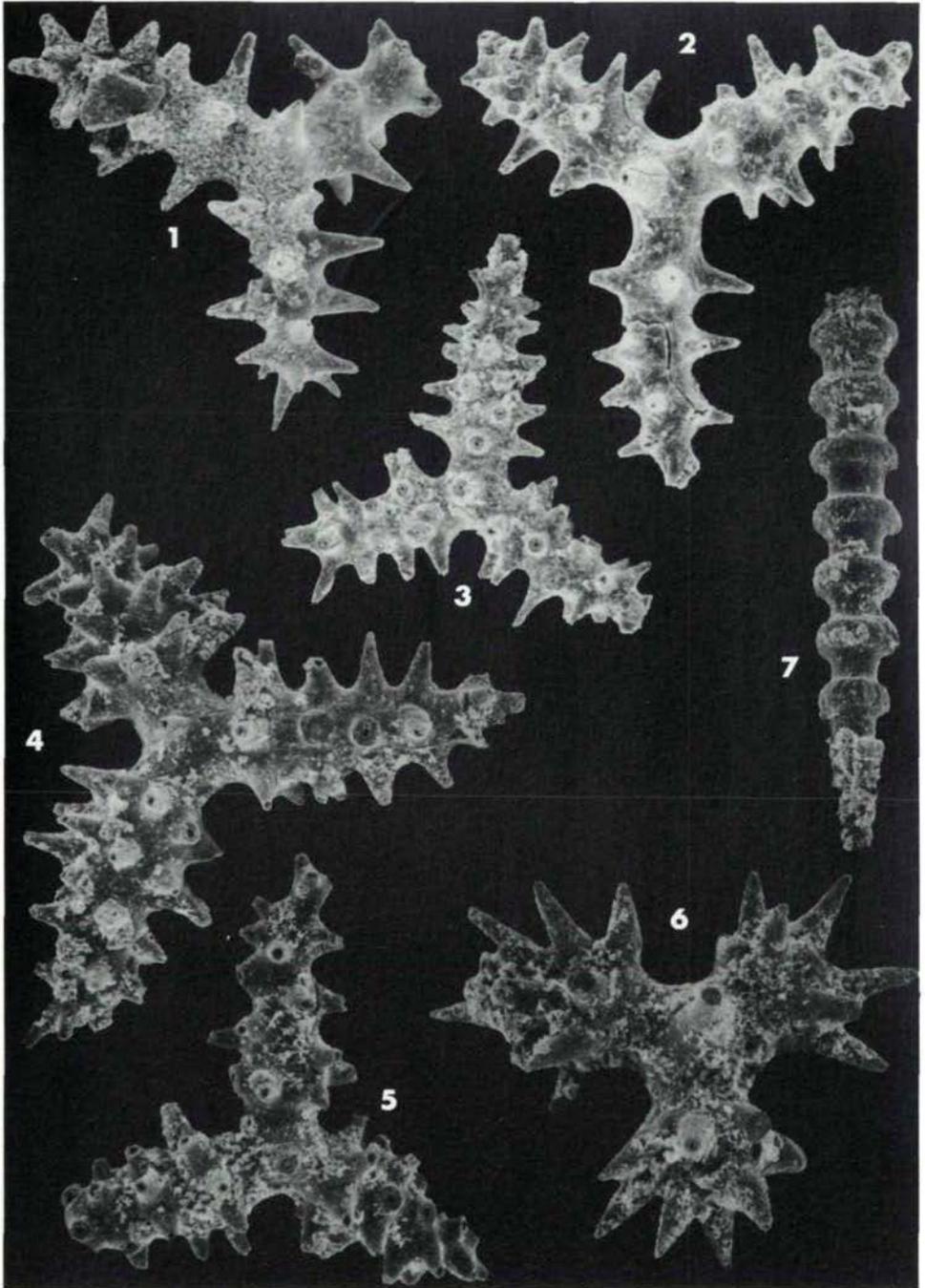
TAFEL 8

- Fig. 1-4 Trichotriaene Spiculae, deren Aststrahlen stark anschwellen und somit schon Phyllotriaenen ähneln. Das Exemplar (Fig. 1) zeigt die trichotome Aufspaltung nur eines Strahles. Fig. 1 (200 x); Fig. 2 (250 x); Fig. 3 und 4 (220 x).
- Fig. 5: Phyllotriaenes Spiculum mit noch deutlich erkennbarem Bauplan des Dichotriaens (kurzes Rhabd) (220 x).
- Fig. 6: Dichotriaen mit dichotom verzweigten, nur unregelmäßig ausgebildeten Kladisken (200 x).

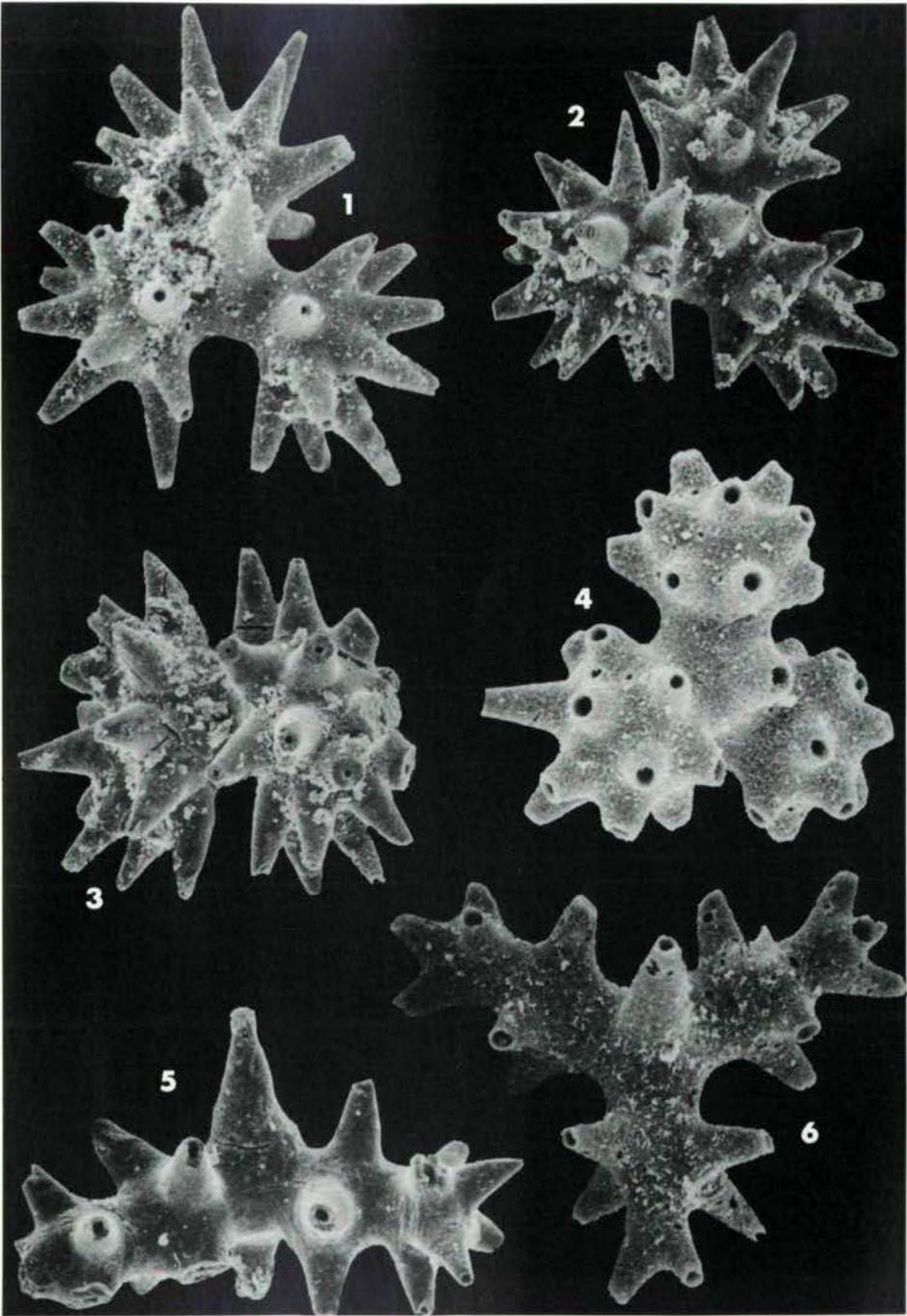
TAFEL 9

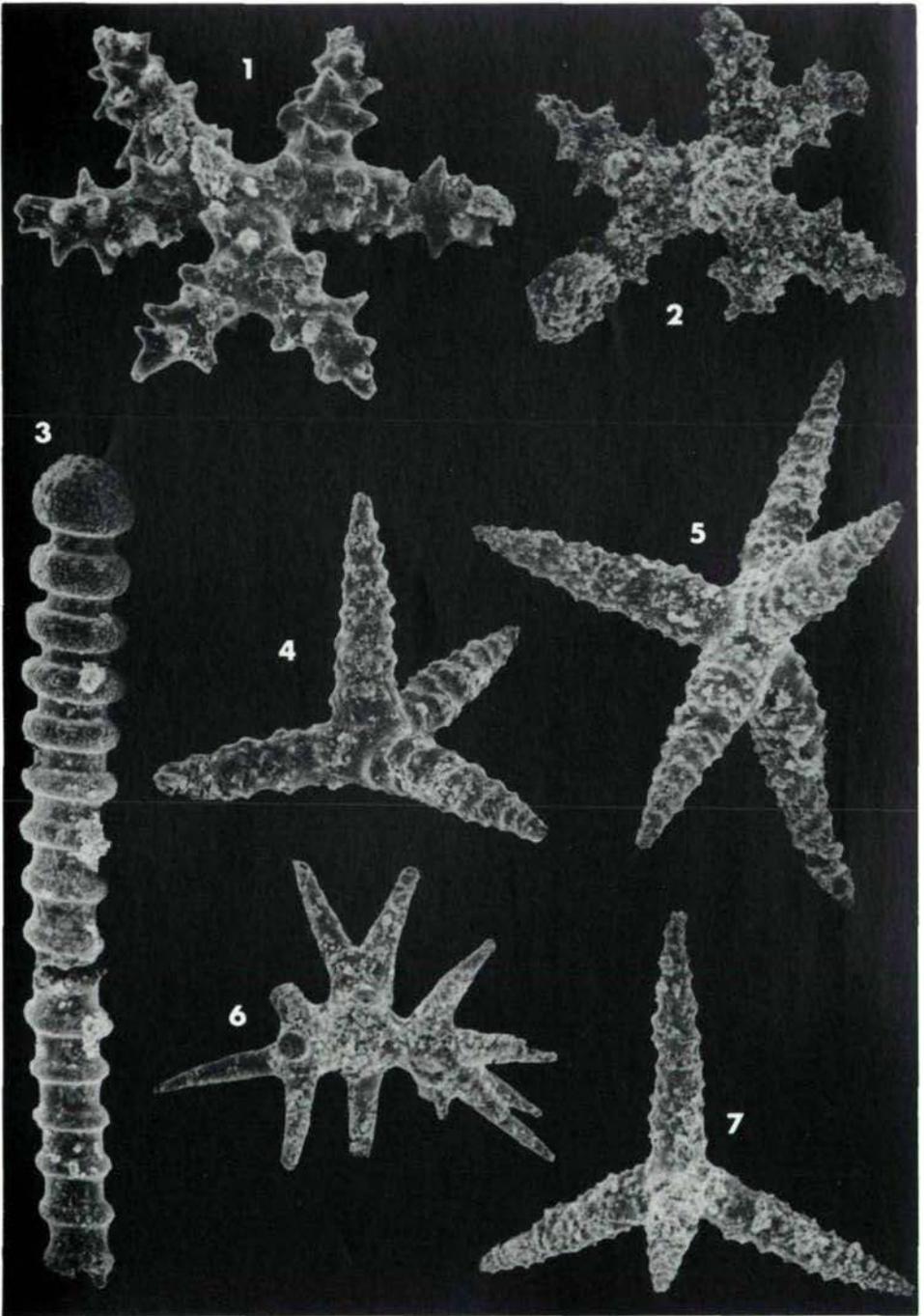
- Fig. 1, 4-6, 8: *Paelospongia procera* n.gen.n.sp. (alle aus der Mitteltrias (Fassan) von Tretto, Vicentinische Alpen).
An Fig. 5 sieht man deutlich die Aufspaltung der Kladiske, die im ersten Stadium dichotom in einer Ebene verläuft, im zweiten Stadium kommt es zu einer didichotomen Aufspaltung der Aststrahlen, annähernd senkrecht zur ersten Aufspaltungsebene. Fig. 1 (150 x), Fig. 4 (180 x), Fig. 5 (220 x); Fig. 6 (150 x); Fig. 8 (200 x).
- Fig. 2: *Paelospongia turgida* n.gen.n.sp. als Vergleich zu *P. procera* (200 x).
- Fig. 3, 7: *Paelospongia turgida* n.gen.n.sp. aus dem Pötschenkalk (Sevat) (100 x).

Tafel 1

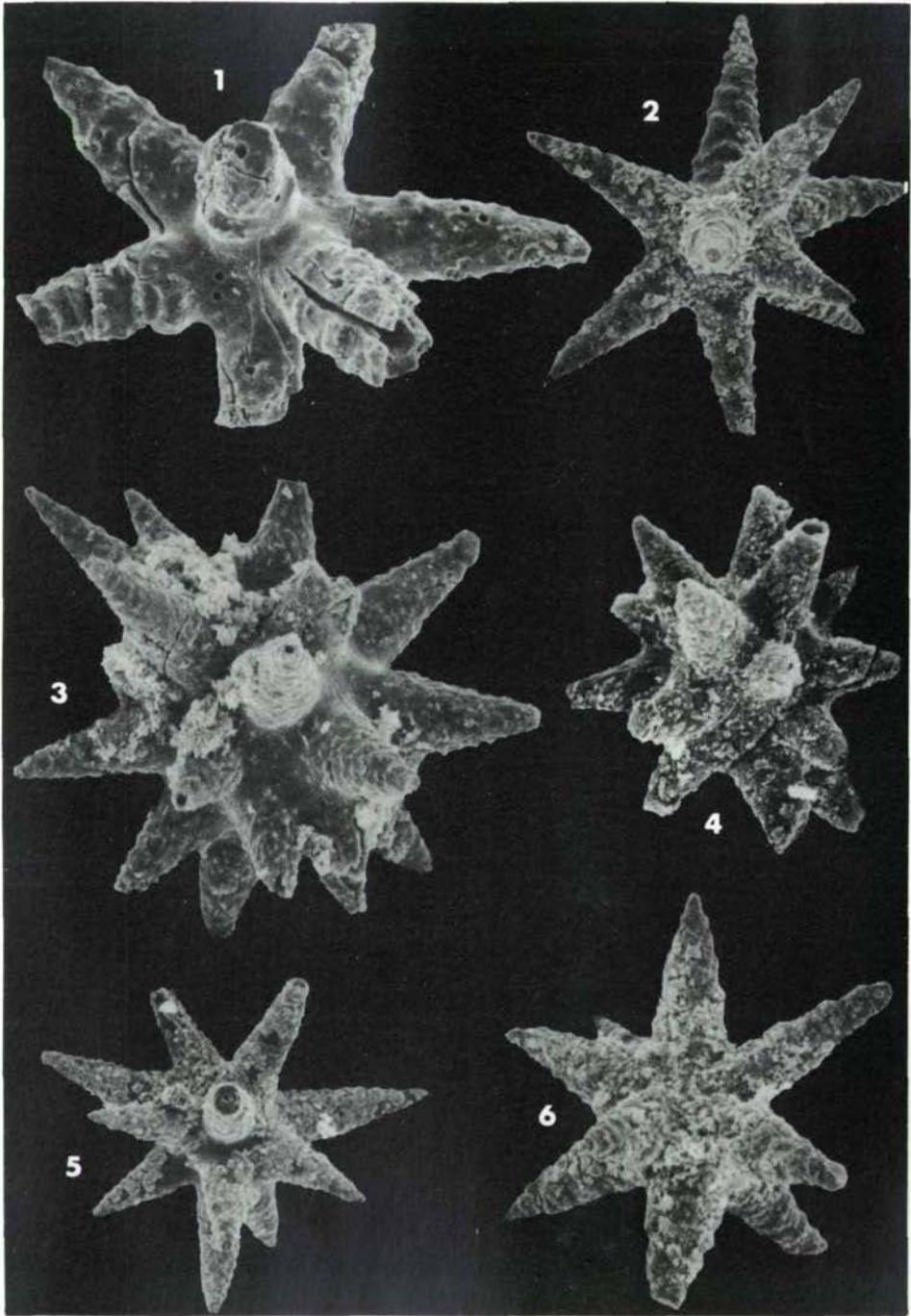


Tafel 2

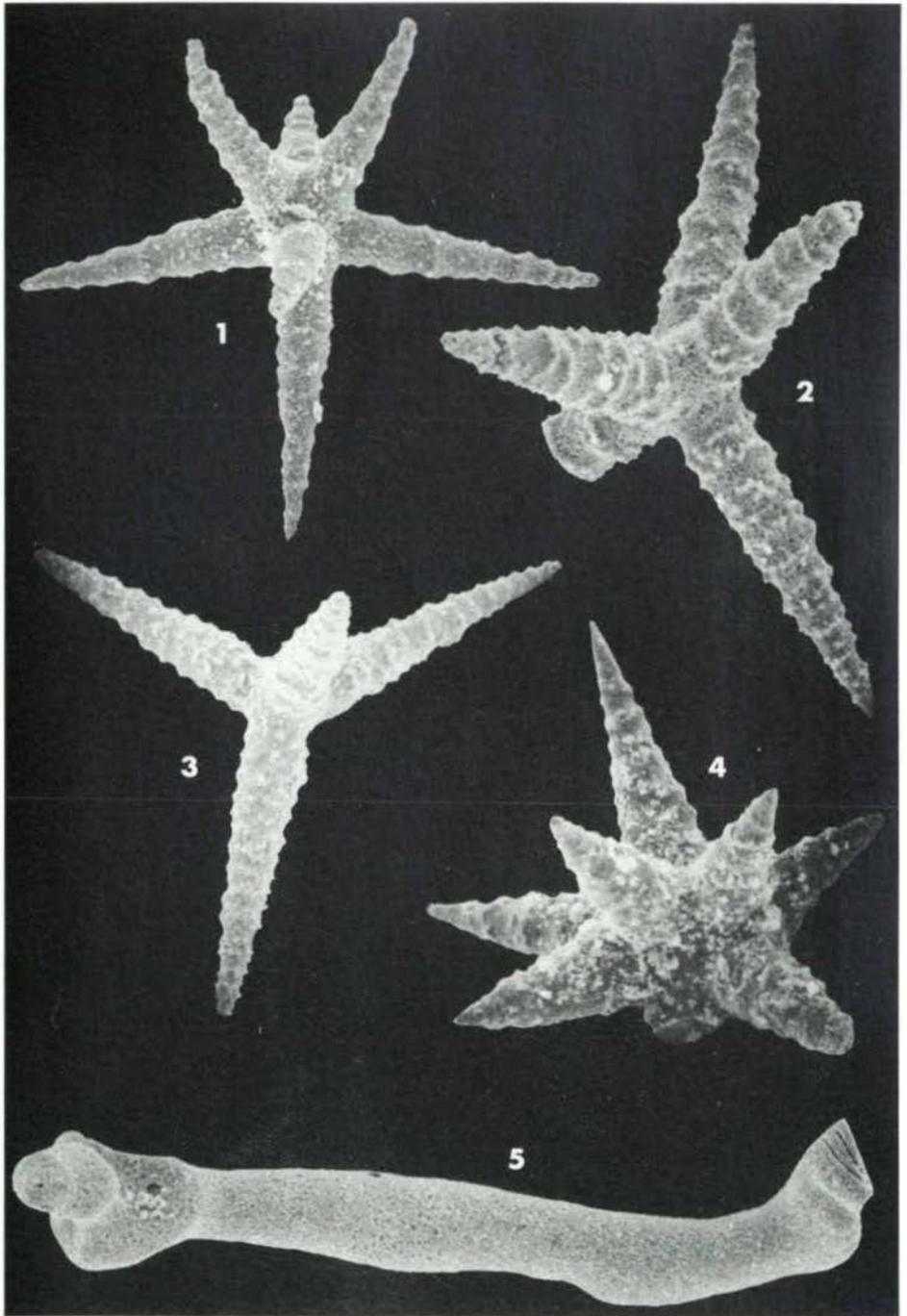




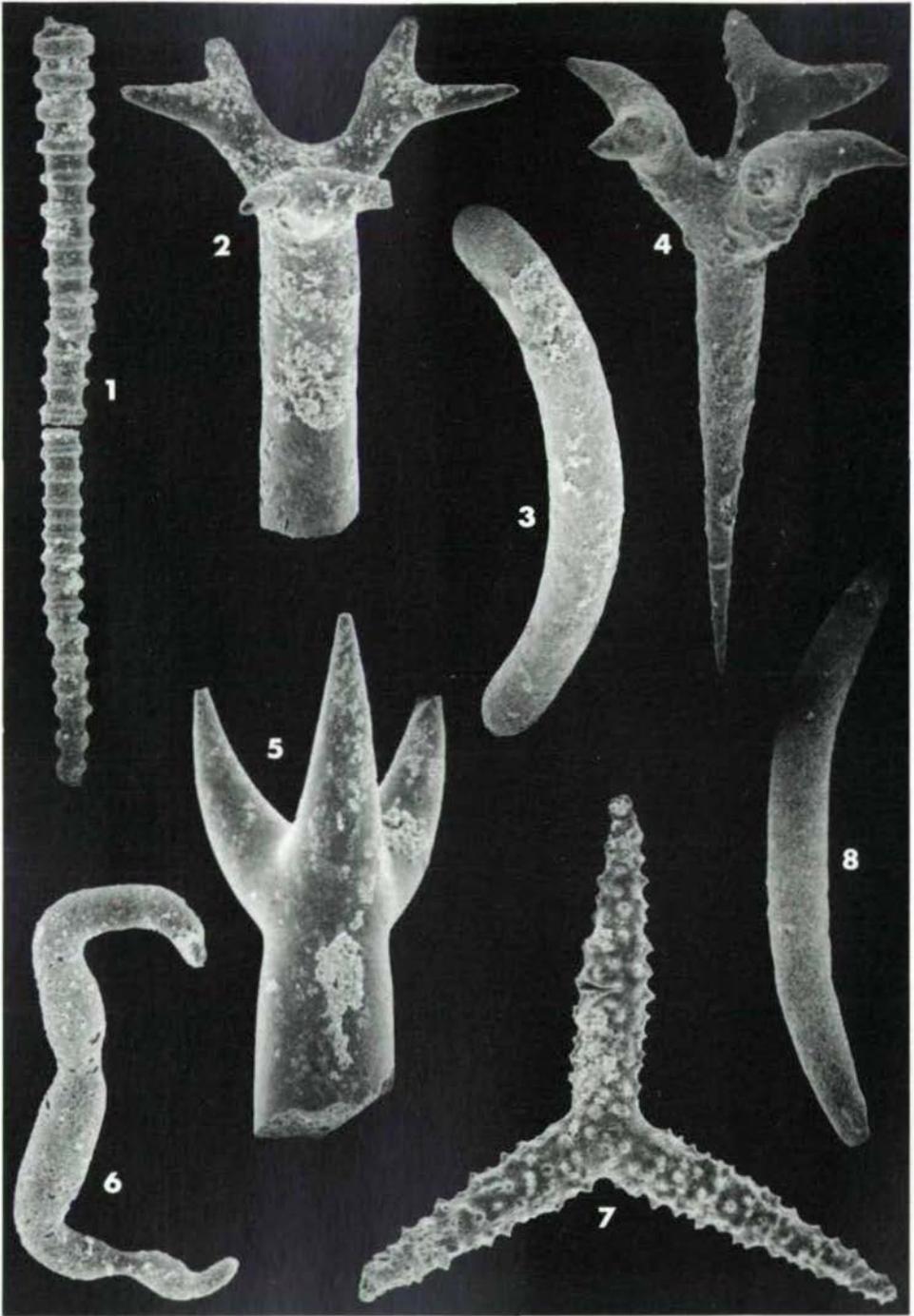
Tafel 4



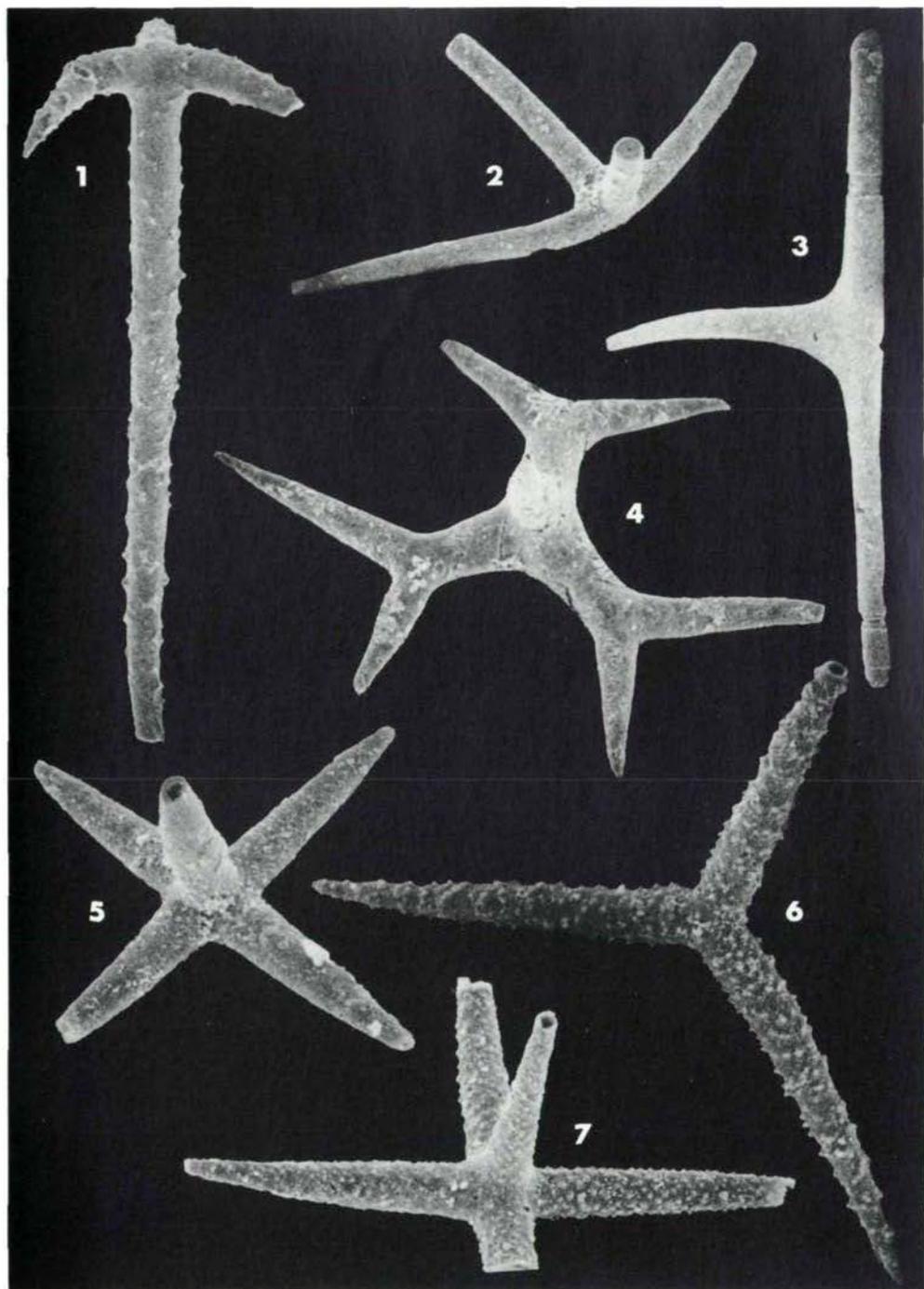
Tafel 5



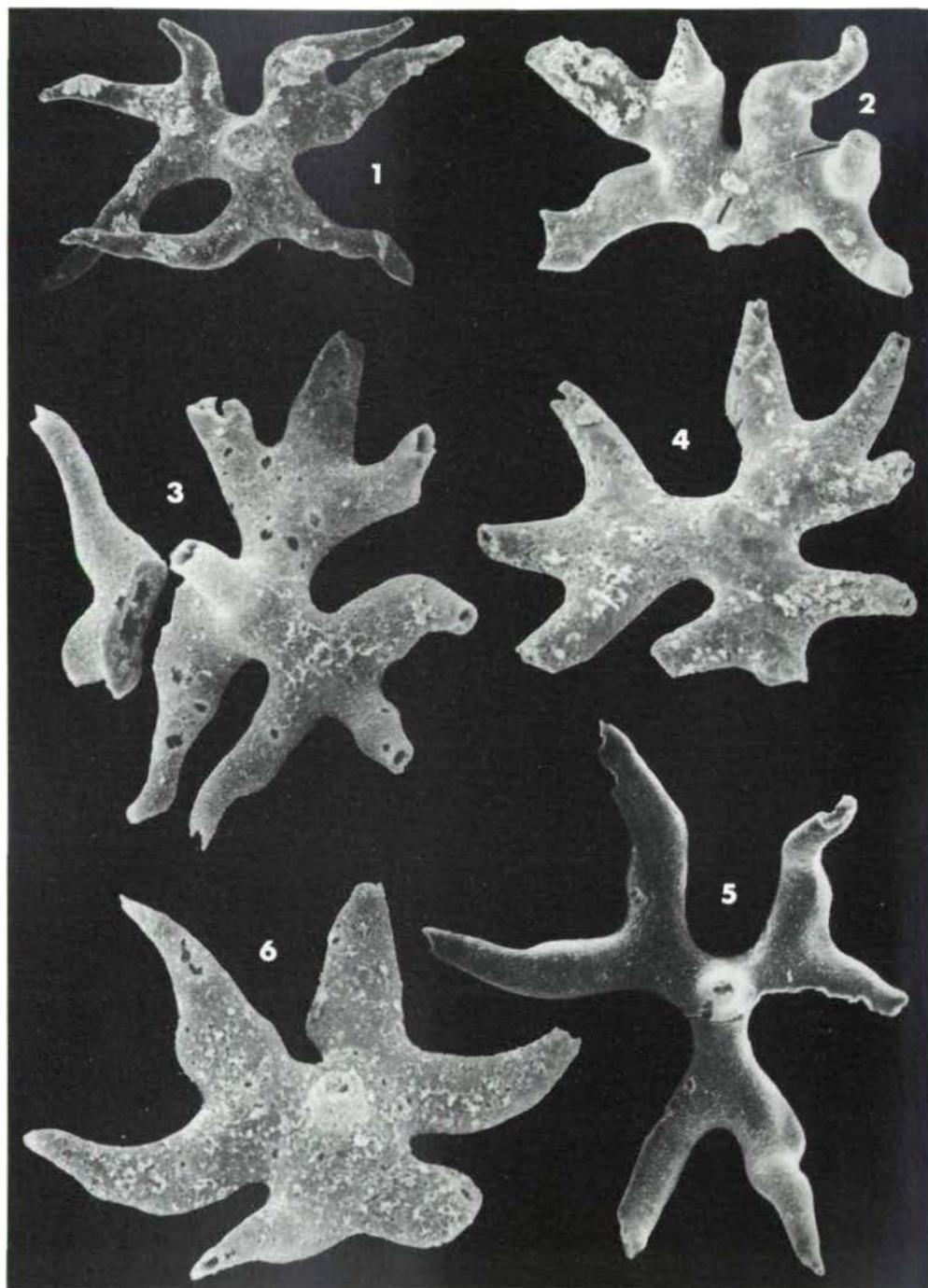
Tafel 6



Tafel 7



Tafel 8



Tafel 9

