



## SATURNALIDE RADIOLARIEN AUS DEM LANGOBARD DER SÜDALPINEN KARAWANKEN (KÄRNTEN, ÖSTERREICH)

Helfried MOSTLER & Karl KRAINER

Mit 5 Abbildungen, 2 Tabellen und 12 Tafeln

### Zusammenfassung:

Im Langobard der südalpinen Karawanken konnte eine überraschend artenreiche Fauna von saturnaliden Radiolarien nachgewiesen werden, mit deren Hilfe eine stratigraphische Untergliederung der untersuchten Schichtfolge der Buchenstein Formation möglich ist. Während im Fassan noch keine saturnaliden Radiolarien vorkommen, sind die ersten Vertreter dieser Gruppe im tieferen Langobard aus Ungarn bereits nachgewiesen. Unmittelbar danach, im Langobard II (*mungoensis*-Zone) beginnt eine explosive Entwicklung der den Entactinaria zuordenbaren Saturnaliden. Noch im tieferen Abschnitt des Langobard II sind es schon 4 Gattungen mit 28 Arten.

Alleine auf Gattungsebene ist es bereits möglich, die Radiolarienfauna, die der *Muelleritortus cochleata*-Zone zuordenbar ist, in zwei klar unterscheidbare Faunen zu untergliedern; auf Art-Basis ist eine Dreigliederung möglich.

Die auf Spumellaria zurückgehenden Saturnaliden fehlen im Langobard; sie treten erst im Cordevol, und dort gleich mit 3 Gattungen auf.

Während Vertreter der Gattung *Austrisaturnalis* vom Langobard II bis in das Cordevol reichen, scheint *Praeheliostaurus* erst mit dem Cordevol einzusetzen.

Insgesamt konnten wir für den Zeitabschnitt Langobard II und Cordevol 2 neue Familien, 4 neue Gattungen und 26 neue Arten saturnalider Radiolarien aufstellen und beschreiben.

Aufgrund der Radiolarienfauna sind die Buchensteiner Schichten der südalpinen Karawanken in den Zeitabschnitt vom höheren Fassan (*Oertlispongus primitivus*-Subzone) bis in das höchste Langobard II (*Muelleritortus cochleata*-Zone) einzustufen.

### Abstract:

In the Langobardian of the southalpine Karawanken Mountains (Carinthia, southern Austria) a surprisingly rich fauna of saturnalid radiolarians has been observed, allowing a stratigraphic subdivision of the investigated sequence of the Buchenstein Formation.

Whereas during the Fassanian no saturnalid radiolarians appear, the first representatives of this group have been already recorded from the Lower Langobardian of Hungary. Immediately after that, during the Langobardian II (*mungoensis*-Zone), an explosive evolution of saturnalid radiolarians belonging to the Entactinaria started. In the lower part of the Langobardian II 4 genera with 28 species were already present.

Based only on genera it is possible to divide the radiolarian fauna, which stratigraphically belongs to the *Muelleritortus cochleata*-Zone, into two clearly discernible faunas. Based on species a threefold division is possible.

Saturnalid radiolarians belonging to the spumellaria are absent in the Langobardian, they first occur in the Cordevolian with 3 genera.

Whereas representatives of the genus *Austrisaturnalis* occur from the Langobardian II up to the Cordevolian, *Praeheliostaurus* first seems to appear in the Cordevolian.

Altogether, for the Langobardian II and Cordevolian 2 new families, 4 new genera and 26 new species of saturnalid radiolarians are described.

According to the radiolarian fauna, the Buchenstein Formation of the southalpine Karawanken Mountains ranges in age from the Upper Fassanian (*Oertlispongus primitivus* - Subzone) up to the uppermost Langobardian II (*Muelleritortus cochleata*-Zone).

## 1. Einleitung

Obwohl die Erforschung der Trias in den Karawanken schon recht früh einsetzte (z.B. MOJ-SISOVICS 1871, TELLER 1887, 1898), war bis in die jüngste Zeit die stratigraphische Abfolge und zeitliche Einstufung der südalpinen Trias, insbesondere der Mitteltrias, aufgrund fehlender Detailuntersuchungen noch problematisch (siehe Zusammenfassung in BAUER 1980, BAUER et al. 1983, TOLLMANN 1985).

So hat beispielsweise BAUER (1980, 1981, 1984, 1985) die Rot- und Graukalke der Loibl-Formation, die lokal an der Basis der mitteltriadischen Vulkanite entwickelt sind, fälschlicherweise über die Vulkanite gestellt und die über den Vulkaniten liegenden Klastika (Konglomerate, Sandsteine, Siltsteine und Tonschiefer) dem „Alpinen Muschelkalk“ zugerechnet und zeitlich in das Anis eingestuft. Die darüberfolgende Beckenfazies (Mergel und Mergelkalke sowie die Knollenkalke der Buchensteiner Schichten) wird vom genannten Autor in das Oberanis - Ladin eingestuft.

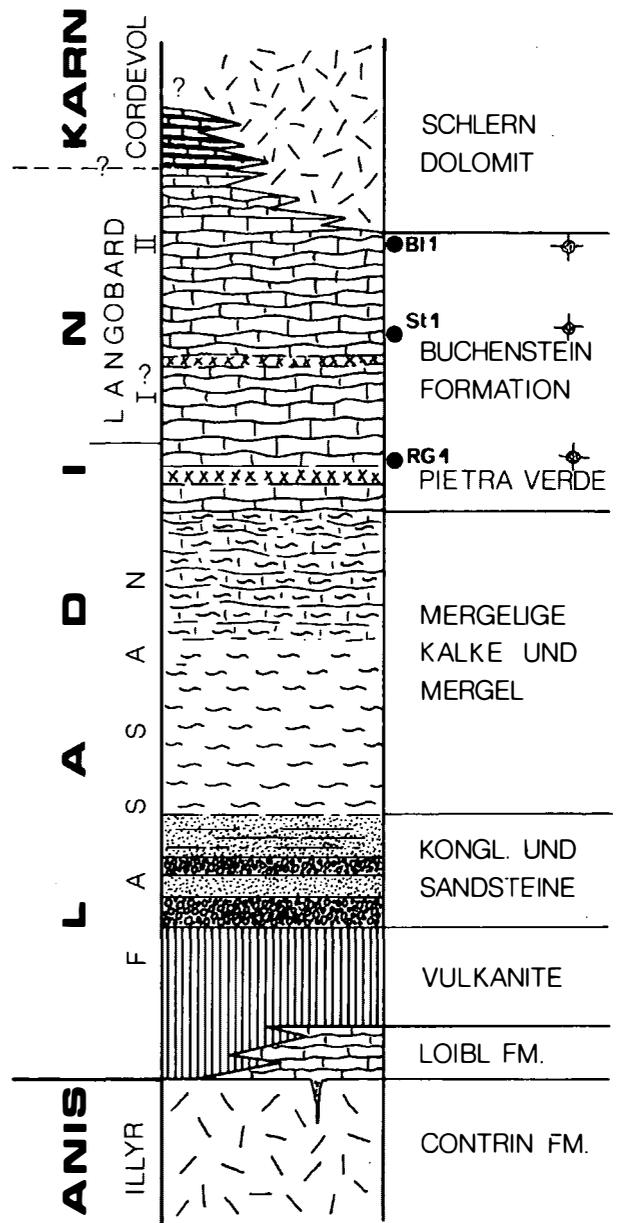
Durch intensive Geländeaufnahmen in den letzten Jahren konnte nun die Mitteltrias-Abfolge der zentralen Karawanken im Detail herausgearbeitet werden. An hand reicher Mikrofaunen ist es inzwischen auch gelungen, die Rot- und Graukalke der Loibl Formation in das basale Fassin einzustufen (KRAINER & MOSTLER 1992). Auch die Buchensteiner Schichten lieferten vereinzelt reiche und biostratigraphisch sehr wertvolle Mikrofaunen, vor allem Radiolarien und Conodonten.

In der vorliegenden Arbeit wird die aus Probenmaterial der Buchensteiner Schichten der südalpinen Karawanken und vergleichsweise dazu aus den Dinariden (Hochkarst in Bosnien) und von Sizilien gewonnene Radiolarienfauna, und zwar nur die saturnaliden Radiolarien, beschrieben und deren stratigraphische Bedeutung diskutiert.

## 2. Geologisch-stratigraphischer Überblick

Im folgenden soll die südalpine Mitteltrias-Abfolge (Beckenfazies) der zentralen Karawanken kurz dargestellt werden (siehe Abb. 1).

Die mitteltriadische Beckenentwicklung setzt über massigen Kalken des Oberanis (Contrin Formation) ein. Einsetzende Zerrungstektonik zu Beginn des Fassin führt zu einem Zerbrechen



**Abb. 1:** Übersichtsprofil durch die Mitteltrias (Ladin) im Südalpin der zentralen Karawanken. Eingezeichnet ist auch die Position der Proben RG 1, St 1 und Bi 1 mit den reichen Radiolarienfaunen innerhalb der Buchenstein Formation.

der Karbonatplattform. Einzelne Teilbereiche sinken ab, es entwickeln sich Becken, in denen stellenweise geringmächtige Grau- und Rotkalke (Loibl-Formation) abgelagert werden. Mikrofaunen der Loibl Formation (Weiße Wand Member) weisen auf Wassertiefen von rund 200m hin (KRAINER & MOSTLER 1992). Zerrungstektonik wird durch mit Rotsedimenten ausgefüllte Spaltenbildungen in den massigen Oberaniskalken angezeigt. Die Rotkalke der Loibl Formation sind zeitlich in das basale Fasan zu stellen (*Spongosilicarmiger italicus* - Zone bzw. *Paragondolella trammeri-praetrammeri* - Zone; KRAINER & MOSTLER 1992, KRAINER & MOSTLER, in Vorb.).

Zerrungstektonik ermöglichte auch den Aufstieg von Magmen, was starke vulkanische Tätigkeit zur Folge hatte. Entsprechend werden die massigen Oberaniskalke (Contrin Fm.) und die lokal entwickelten pelagischen Kalke der Loibl Formation von bis zu gut 100 m mächtigen Vulkaniten in Form von Agglomeraten, Tuffen, Lavabreccien und Laven andesitischer bis dazitischer Zusammensetzung überlagert (siehe OBENHOLZNER 1985).

Auf den Vulkaniten liegt eine bis zu rund 40 m mächtige, meist rötlich gefärbte klastische Abfolge aus polymikten Konglomeraten, Sand- und Siltsteinen sowie tonig-mergeligen Sedimenten, von BAUER (1980, 1981, 1984, 1985), BAUER et al. (1983) als „Muschelkalkkonglomerat“ zusammengefaßt und zur Serie des Alpen Muschelkalkes gerechnet. Dies entspricht jedoch nicht den stratigraphischen Richtlinien, denn der Begriff „Alpiner Muschelkalk“ ist ausschließlich auf die Nordalpine Fazies beschränkt. Vielmehr handelt es sich bei diesen klastischen Sedimenten um Äquivalente der „Uggowitzer Breccie“.

Die Konglomerate enthalten unter anderem reichlich Vulkanitgerölle, die aus den darunterliegenden Vulkaniten stammen, sowie vereinzelt auch Rotkalke der Loibl Formation. Auch die Sandsteine enthalten reichlich vulkanische Aufarbeitungsprodukte.

Die Konglomerate sind mäßig bis schlecht sortiert, zeigen meist ein korngestütztes Gefüge,

die Gerölle sind überwiegend gut gerundet. Sedimentäre Strukturen sind keine erkennbar. Sandsteine sind häufig undeutlich horizontalgeschichtet. Auch massige und leicht gradierte Sandsteinbänke kommen vor. Selten konnten auch kleindimensionale Strömungsrippeln beobachtet werden. Im Schriff sind vereinzelt Fossilbruchstücke zu erkennen.

Diese klastischen Sedimente stellen vermutlich submarine Debris Flows (Konglomerate) und turbiditische Schüttungen (Sand-Siltsteine) dar.

Diese klastische Abfolge geht nach oben in eine tonig-mergelige Abfolge über, in die im tieferen Teil vereinzelt geringmächtige Feinkonglomerat-, Sand- und Siltsteinbänke eingeschaltet sind. Nach oben nimmt der Kalkgehalt zu, häufig sind bis zu mehrere m mächtige, knollig entwickelte, mergelige Kalke eingeschaltet. Diese Abfolge wird im Kraßniggraben rund 150 m mächtig.

Darüber folgen mit ziemlich scharfer Grenze die Sedimente der Buchensteiner Schichten, die in den zentralen Karawanken (z.B. im oberen Kraßniggraben östlich des Loiblpasses) eine Mächtigkeit von etwa 40 m erreichen.

Im Kraßniggraben (zur Lage siehe Abb. 2) sind die Buchensteiner Schichten komplett aufgeschlossen, die Abfolge beginnt mit etwa 2.5 m mächtigen, eben gebankten Kalken mit dünnen tuffitischen Zwischenlagen. Darüber liegt ein rund 6 m mächtiger grobkörniger Kristalltuff (Pietra-Verde), überlagert von dünn gebankten, grauen Knollenkalken (bioklastische Wackestones reich an Radiolarien und Filamenten), z.T. mit Hornsteinknuern und dünnen Hornsteinlagen sowie dünnen Mergelzwischenlagen und grünlichen feinkörnigen tuffitischen Einschaltungen (Pietra Verde). Im höheren Teil sind auch grünliche und rote Knollenkalke mit bis zu 10 cm dicken Mergelzwischenlagen entwickelt.

Überlagert werden die Buchensteiner Schichten im Kraßniggraben von dünngebankten, plattigen dunkelgrauen Kalken mit dunklen mergeligen Zwischenlagen. Weiter im Westen, auf der Nordostseite der Bielschitzta sind die obersten Buchensteiner Schichten in Form eben gebank-

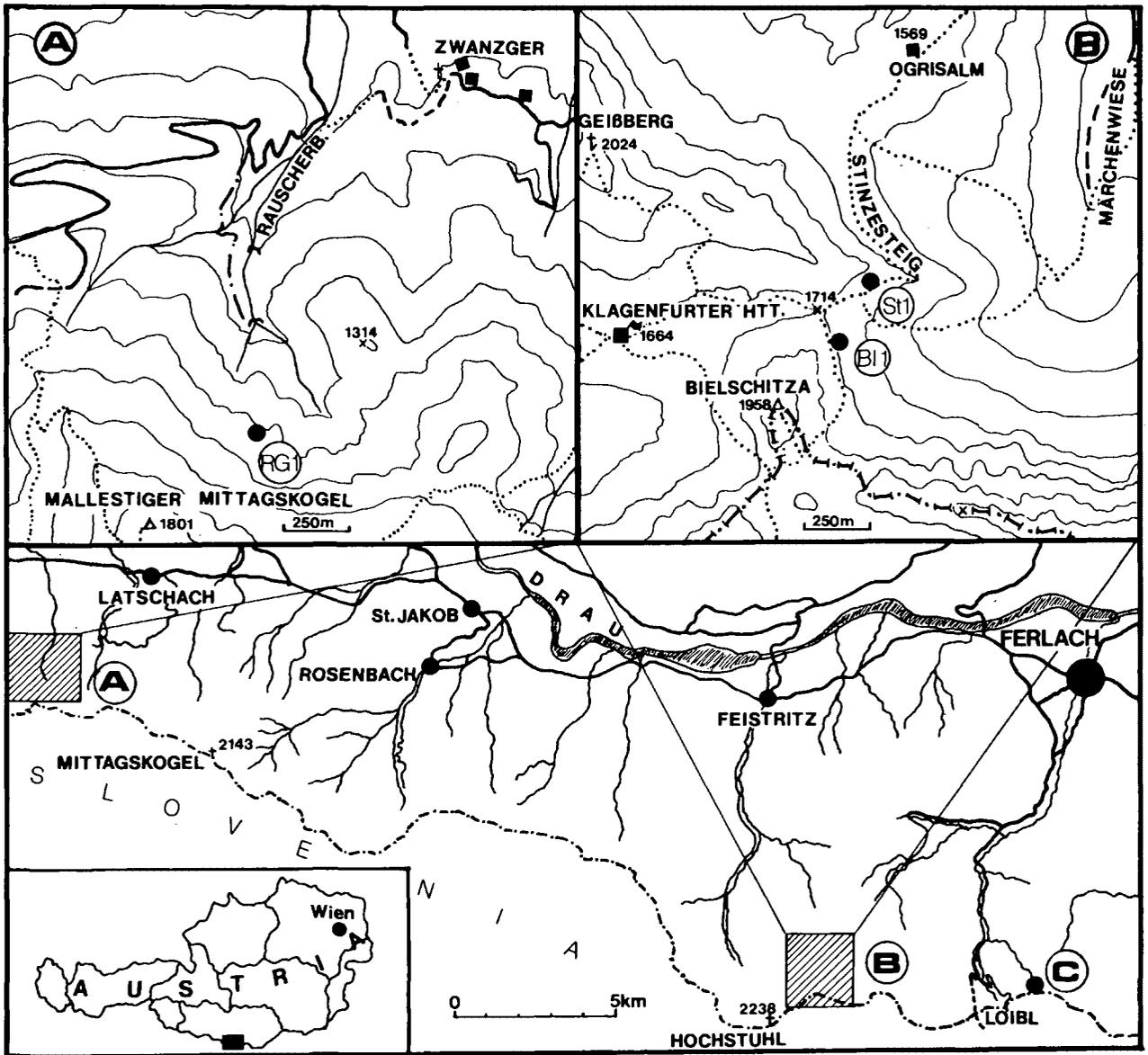


Abb. 2: Übersichtskarten mit Lokalität der Probenfundpunkte: A Probenfundpunkt RG I im oberen Rauscherbach - Graben, B Probenfundpunkte St 1 am Stinzeissteig und BI 1 am Nordostfuß der Bielschitzta, C Lage des Profils durch die Buchensteiner Schichten im Krafniggraben östlich vom Loibpaß.

ter, bis zu mehrere dm mächtiger Kalkarenite und Feinbreccien (turbiditische Flachwasserde- tritus-Schüttungen der progradierenden Schlern- plattform) entwickelt und werden von massigen Schlerndolomit (Riff-Fazies) überlagert.

Die ladinische Beckenentwicklung erreicht im Bereich des Loiblpasses (Profil Krafniggraben) ihre größte Mächtigkeit, auch weiter im Osten, im Obojniggraben ist diese Abfolge noch relativ mächtig (Klastische Abfolge rund 40 m, Mergelabfolge rund 15–20 m und Buchensteiner Schichten rund 20 m). Weiter im Westen ist da-

gegen diese Abfolge stark reduziert, so bei- spielsweise im Bereich der Matschacher Alm (Konglomerat-Sandsteinabfolge bis 10 m, Mergelabfolge bis 15 m) oder im Rotschitzgraben (Konglomerat-Sandstein-Mergelabfolge an der Basis der Buchensteiner Schichten < 20 m).

Die Abfolge weist einen ausgeprägten trans- gressiven Trend auf mit kontinuierlicher Abnah- me der klastischen Einschüttung und Zunahme des Karbonatgehaltes nach oben, wobei die Se- dimentationsrate scheinbar mit der hohen Subs- idenzrate nicht schritthalten konnten, sodaß der

Ablagerungsraum zunehmend tiefer wurde (relativer Meeresspiegelanstieg).

Aus den Buchensteiner Schichten wurden insgesamt weit über 100 Proben mikropaläontologisch auf ihren unlöslichen Rückstand hin untersucht, und zwar von folgenden Lokalitäten: Profil Obojniggraben, Profil Kraßniggraben, Stinzeiteig-Bielschitzta, Rotschitzagraben, Rauscherbach-Graben. Allerdings konnte bisher aus nur 3 Proben eine gut erhaltene Radiolarienfauna gewonnen werden, da in fast allen Proben die Radiolarien mehr oder weniger stark kalzifiziert sind.

Die Radiolarienfaunen stammen aus folgenden Proben (siehe auch Abb. 1 und 2):

St 1 aus dem mittleren Abschnitt der Buchensteiner Schichten, aufgeschlossen am Stinzeiteig (führt vom Ogrisbauer im Bodental zur Klagenfurter Hütte) in ca. 1650 m SH, im Bereich geringmächtiger Pietra-Verde-Einschaltungen.

Bi 1 stammt aus dem Profil an der Nordostseite der Bielschitzta in ca. 1700 m SH, aus dem obersten Abschnitt der Buchensteiner Schichten, etwa 7 m unter der Basis des darüberliegenden Schlerndolomites.

RG 1 stammt aus dem tieferen Teil der Buchensteiner Schichten, die im Rauscherbach-Graben südlich des Faaker Sees aufgeschlossen sind (kein komplettes Profil).

Vergleichsweise wurde auch die Radiolarienfauna aus gelblich-grauen, gebankten mikritischen Knollenkalken (Proben RW 11-13) vom Passo di Burgio SW Palazzo Adriano (Sizilien) und pelagischen, gebankten Kieselkalken mit tuffitischen Zwischenlagen aus dem Hochkarst in Bosnien, aufgesammelt von Univ.-Doz. Dr. L. Krystyn (Wien) in der Nähe der Straße von Mostar nach Gatacko im Varoski-Polje Tal (Probe 88/272), in die Untersuchungen miteinbezogen.

### 3. Radiolarienfauna

#### 3.1 Allgemeine Bemerkungen

In dieser Studie werden die saturnaliden Radiolarien der Mitteltrias vorgestellt, die erstmals im Langobard auftreten und noch im Laufe dieses Zeitabschnittes sich sehr rasch entwickeln, was zu einer bisher nicht bekannten Formenfülle führte. 1983 konnten KOZUR & MOSTLER nachweisen, daß die saturnaliden Radiolarien polyphyletisch sind und einmal den Spumellarien, zum anderen den Entactinarien zugeordnet werden müssen. Unsere stratigraphischen Untersuchungen in den Buchensteiner Schichten der Südalpen (Karawanken) haben klar aufzeigen können, daß in der Mitteltrias nur die Vertreter saturnalider Entactinaria KOZUR & MOSTLER auftreten, die den Spumellarien zugeschriebenen saturnaliden Radiolarien setzen erst mit Beginn des Cordevol ein.

Die Entwicklung der den Entactinaria zuzuschreibenden saturnaliden Radiolarien ist im Langobard so stark, daß man mit Hilfe dieser zumindest in der Beckenfazies der Südkarawanken, unter Einbeziehung von Faunen anderer Gebiete (Dinariden, Sizilien) eine detailliertere stratigraphische Untergliederung durchführen kann.

#### 3.2 Systematische Beschreibung

Unterklasse Radiolaria MÜLLER 1858  
Ordnung Polycystina EHRENBERG 1838  
Unterordnung Entactinaria KOZUR & MOSTLER 1982

Familie Austrisaturnalidae KOZUR & MOSTLER 1983  
Unterfamilie Austrisaturnalinae KOZUR & MOSTLER 1983  
Genus *Austrisaturnalis* KOZUR & MOSTLER 1972

*Austrisaturnalis koeveskalensis* n. sp.  
(Tafel 9, Fig. 6; Textfig. 1 in KOZUR &  
MOSTLER 1983)

**Derivatio nominis:** Nach dem Erstauftreten im Langobard von Koeveskal (Ungarn).

**Holotypus:** Das Exemplar auf Tafel 9, Fig. 6.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Schmäler Ring, Außenrand schwach wellig-glatt, 4 gekielte Polarstäbe und eine subkubische Schale.

**Beschreibung:** Der im Vergleich zu den anderen bekannten Arten relativ schmale Ring ist sehr dünn und zeigt am Außenrand einen leicht welligen Verlauf, ist aber über weite Strecken glattrandig entwickelt. Die vier Polarstäbe sind vierkielig gebaut und ähneln somit jenen der Gattung *Hungarosaturnalis*. Die Schale weist eine feine Gitterung auf.

**Bemerkungen:** Der Unterschied zu *Austrisaturnalis quadriradiatus* KOZUR & MOSTLER liegt im schmalen Ring und schwach welligen Außenrand; *Austrisaturnalis spinosus* KOZUR & MOSTLER unterscheidet sich durch den bestachelten Ring.

YEH (1989:50) hat in Unkenntnis der Arbeit von KOZUR & MOSTLER 1983 die Gattung *Quadriseaturnalis* aufgestellt in der Meinung, *Austrisaturnalis* sei am Außenrand stachelig, indem er sich an die Gattungsdiagnose von KOZUR & MOSTLER 1972 hielt. *Quadriseaturnalis* YEH ist z.T. ein jüngeres Synonym von *Austrisaturnalis* KOZUR & MOSTLER emend. 1983, zum Teil deswegen, weil diese Gattung polyphyletisch ist (eine detaillierte Revision wird bei Vorliegen von mehr Material durchgeführt werden).

**Hungarosaturnalinae KOZUR &  
MOSTLER 1983**

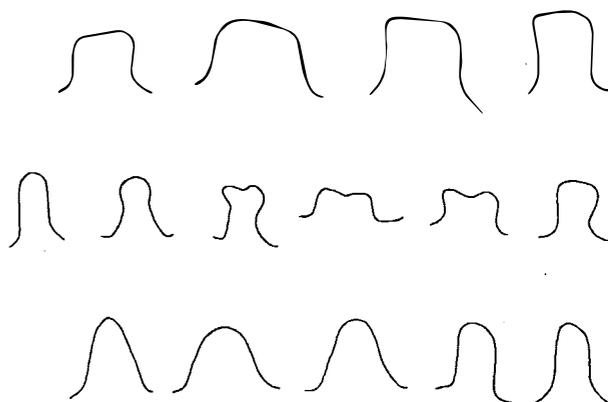
folgende Gattungen sind hierherzustellen:  
*Hungarosaturnalis* KOZUR & MOSTLER  
*Ornatisaturnalis* n. gen.  
*Praeheliostaurus* KOZUR & MOSTLER  
*Solisaturnalis* n. gen.

***Hungarosaturnalis* KOZUR &  
MOSTLER 1983, emend.**

**Typusart:** *Hungarosaturnalis multispinosa*  
KOZUR & MOSTLER 1983.

Durch das Hinzukommen von weiteren 11 neuen Arten ist es erforderlich, die von KOZUR & MOSTLER 1983 erstellte Gattungsdiagnose zu erweitern.

Flacher Ring selten schmal, meist breit bis sehr breit, mit 4 (7), 8 (10) und 12 Randstacheln (die meisten Arten haben exakt 8 oder 12 Randstacheln). Die terminalen Bereiche der Stacheln sind sehr unterschiedlich ausgebildet (vgl. hierzu Abb. 3), jedoch stets stark abgerundet; auch schwankt die Länge und Breite der Stacheln innerhalb einer Art. Eine Reihe von Arten sind am Stachelende durch Wülste und parallel zur Ringebene eingelassene Schlitzge gekennzeichnet.



**Abb. 3:** Verschiedene Randstacheltypen von *Hungarosaturnalis*-Arten.

Der Innenrand des Ringes ist mit 4 Polarstäben sowie mit meist 12 Hilfsstäben (Hilfsstacheln) verbunden. Die Polarstäbe sind 4-kielig,

im Querschnitt kreuzförmig; sie spalten tief innerhalb der Rindenschale auf und bilden dabei das Grobgerüst für die Markschale, die eine Gitterung aufweist.

Im Inneren der Markschale ist der Spikularapparat positioniert. Die Rindenschale ist ebenfalls stets gegittert, in den meisten Fällen ist sie durch ein grobmaschiges (grobporiges) Gefüge gekennzeichnet.

***Hungarosaturnalis brevispinosus* n. sp.**  
(Tafel 5, Fig. 6–9)

**Derivatio nominis:** nach den kurzen Außenrandstacheln benannt (*brevispinosus* = kurzstachelig).

**Holotypus:** Tafel 5, Fig. 8.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Breiter Ring mit 8 kurzen dreieckigen, terminal stark gerundeten Randstacheln und einer eng mit dem Ring verbundenen großen, grobporigen Rindenschale.

**Beschreibung:** Durch die 8 kurzen dreieckig gestalteten Außenrandstacheln, die terminal stark abgerundet sind, wirkt der Ring sehr breit und kompakt. Die Rindenschale weist eine sehr grobe Gitterung auf, von der eine Reihe von Leisten (Stege) bis in die Mitte des Ringes führen.

**Bemerkungen:** Ähnlichkeiten bestehen zu *Hungarosaturnalis latiundulata* n. sp., bei der jedoch die Randstacheln breiter, länger und lapziger ausgebildet sind; von *Hungarosaturnalis longispinosus* n. sp. unterscheidet sich unsere neue Art durch die kurzen Randstacheln.

**Vorkommen:** Probe 88/272; bisher nur aus dem tieferen Teil der *Muelleritortus cochleata*-Zone bekannt.

***Hungarosaturnalis dinarica* n. sp.**  
(Tafel 6, Fig. 2–7, 10–11)

**Derivatio nominis:** Nach dem Vorkommen in den Dinariden.

**Holotypus:** Tafel 6, Fig. 5.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Breiter Ring mit 8 langen, terminal z.T. etwas verbreiterten, stark abgerundeten Hauptstacheln. Die Stachelzwischenräume sind kuppenförmig wellig und können zu Nebenstacheln auswachsen.

**Beschreibung:** Die relativ großen Gehäuse fallen durch die breit ausladenden Hauptstacheln und die zwischen den Hauptstacheln entwickelten kuppenartigen Aufwölbungen, die zu Nebenstacheln auswachsen können, besonders auf. Die Rindenschale ist grob gegittert. Von der grobporigen Gitterschale führen schmale Rippen (Stege) auf den breiten Ring.

**Bemerkungen:** Enge Beziehungen zu *Hungarosaturnalis lombardica* KOZUR & MOSTLER, die sich jedoch durch einen geradlinigen, völlig glatten Stachelzwischenraum unterscheidet.

***Hungarosaturnalis fissa* n. sp.**  
(Tafel 2, Fig. 9)

**Derivatio nominis:** Nach der Aufspaltung der terminalen Enden der Stacheln benannt (*fissus* = gespalten).

**Holotypus:** Tafel 2, Fig. 9.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Breiter Ring mit 12 kurzen, in der Breite stark schwankenden, am äußeren Ende gespaltenen Stacheln.

**Beschreibung:** Typisch für diese Art ist die Spaltung der Stachelenden. Die kurzen Stacheln sind unterschiedlich breit und wirken z.T. sehr massiv. Die Aufspaltung ist nur durch eine schwache Einkerbung am Stachelende erkennbar. Die grobgeitterte Rindenschale ist über viele Leisten (Stege) mit dem sehr breiten Ring verbunden.

**Bemerkungen:** Durch die Aufspaltung der Stacheln ist diese Art leicht von den übrigen zu unterscheiden. Nur einmal wurde bei *Hungarosaturnalis multispinosa* eine auf wenige Stacheln beschränkte Aufspaltung beobachtet (vgl. Fig. 8 auf Tafel 2); diese hat im Gegensatz zu *Hungarosaturnalis fissa* n. sp. Wülste und Schlitze an den Stachelenden.

### *Hungarosaturnalis grandis* n. sp.

(Tafel 12, Fig. 1)

**Derivatio nominis:** Nach der sehr großen Form benannt (*grandis* = groß).

**Holotypus:** Das Exemplar auf Tafel 12, Fig. 1.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Sehr breiter Ring, große, distal z.T. viereckig begrenzte Stacheln; die Stachelzwischenräume sind durch sanfte Aufragungen mit planer Außenfläche charakterisiert.

**Beschreibung:** Sehr breiter Ring, z.T. in der Ringebene gewölbt. Der Außenrand des Ringes ist durch 3 sehr große, breite, distal viereckig begrenzte Stacheln sehr hervorstechend. Die anderen Stacheln sind stark reduziert. Auffallend sind die Stachelzwischenräume gestaltet, die an 6 Stellen sehr breite, außen völlig gerade verlaufende Aufragungen zeigen.

**Bemerkungen:** Beziehungen bestehen zu *Hungarosaturnalis dinarica* n. sp., aus der *Hungarosaturnalis grandis* n. sp. hervorgeht. Letztere unterscheidet sich durch die besondere Ausbildung der Stachelzwischenräume und die unterschiedlich gestalteten Randstacheln.

**Vorkommen:** Bisher nur aus der *Muelleritortus cochleata*-Zone bekannt.

### *Hungarosaturnalis inaequispinosa* n. sp.

(Tafel 4, Fig. 12; Tafel 7, Fig. 8)

**Derivatio nominis:** Nach der unterschiedlichen Gestalt der Stacheln (*inaequispinosus* = ungleichmäßig bestachelt).

**Holotypus:** Tafel 7, Fig. 8.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Mit den Gattungsmerkmalen; charakteristisch ist die unterschiedliche Stachelform, die von schlanken Stacheln mit distal rundem Abschluß bis zu breiten Stacheln mit stumpfen distalen Enden reicht.

**Beschreibung:** Mittelbreiter Ring mit grobgeitterter Außenschale, die über Stege mit dem Ring verbunden ist. Die 8 Randstacheln sind nicht lang, aber in ihrer Gestalt unterschiedlich. 3–4 Stacheln sind schlank und schließen mit einer kleinen Rundung ab, die anderen Stacheln sind breiter und gedrunen und weisen ein stumpfes distales Ende auf.

**Bemerkungen:** Diese neue Art leitet sich zweifelsohne von *Hungarosaturnalis latipannosus* n. sp. ab, die selbst schon ungleich gestaltete Stacheln aufweist, die aber alle breitlappig und kürzer sind. *Hungarosaturnalis inaequispinosa* n. sp. ist jene Form, aus der sich Arten der Gattung *Sertasaturnalis* n. gen. entwickeln.

***Hungarosaturnalis latimarginatus* n. sp.**  
(Tafel 7, Fig. 1–3)

**Derivatio nominis:** Nach dem breiten Ring benannt (*latimarginatus* = breitrandig).

**Holotypus:** Tafel 7, Fig. 2.

**Locus typicus:** Zentrale Karawanken, am Stinzesteig (führt vom Ogrisbauer zur Klagenfurter Hütte) in ca. 1650 m SH (Probe St 1).

**Stratum typicum:** Mittlerer Abschnitt der Buchensteiner Schichten, im Bereich geringmächtiger Pietra-Verde-Einschaltungen.

**Diagnose:** Sehr breiter Ring, nicht plan, sondern in Ringebene wellig verlaufend mit 8 mittellangen, sehr kräftigen Stacheln. Die Segmente zwischen den Stacheln sind lang und glatt ausgebildet.

**Beschreibung:** Die sehr großen Formen fallen vor allem durch den sehr breit ausgebildeten Ring, der in der Ringebene verbogen ist, auf. Die 8 Randstacheln sind massiv gebaut und unterschiedlich breit. Die Rindenschale ist grob gegittert; von ihr greifen eine Reihe von Stegen auf den Ring.

**Bemerkungen:** *Hungarosaturnalis latimarginatus* n. sp. leitet sich von *Hungarosaturnalis lombardica* ab und unterscheidet sich vor allem durch den wesentlich breiteren Ring und der wellig ausgebildeten Ringebene.

**Vorkommen:** Im mittleren Abschnitt der *Mueleritortus cochleata* - Zone der Südkarawanken.

***Hungarosaturnalis latipannosus* n. sp.**  
(Tafel 4, Fig. 1–11; Tafel 5, Fig. 1–3)

**Derivatio nominis:** Nach der breitlappigen Ausbildung der Randstacheln benannt (*latipannosus* = breitlappig).

**Holotypus:** Tafel 4, Fig. 5.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Breiter Ring mit 8 (7) breitlappig endenden, unterschiedlich breiten Stacheln.

**Beschreibung:** Der breite Ring ist mit 8 unterschiedlich breiten, meist auch ungleich langen kräftigen, terminal breitlappigen Stacheln besetzt. Es sind 3–4 sehr breite Stacheln, denen 4–5 weniger breite gegenüberstehen. Die Rindenschale ist grob gerippt und mit 12–13 Leisten mit dem Ring verbunden.

**Bemerkungen:** Diese Art hebt sich von allen anderen Arten durch die Stachelform ab. Beziehungen bestehen nur zu *Hungarosaturnalis inaequispinosus* n. sp., die durch ihre längeren und schmälere Stacheln gut unterscheidbar ist.

***Hungarosaturnalis latiundulata* n. sp.**  
(Tafel 5, Fig. 4–5)

**Derivatio nominis:** Nach der breitwelligen Entwicklung des Ringes (*latiundulatus* = breitwellig)

**Holotypus:** Tafel 5, Fig. 5.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Mittelbreiter Ring mit 8 terminal stark abgerundeten, dreieckig angelegten Stacheln. Die Stachelzwischenräume sind relativ schmal. Die kräftige Rindenschale ist grob gegittert und durch viele kleine Stege mit dem Ring verbunden.

**Beschreibung:** Das auffallendste Merkmal dieser Art ist die Ringbestachelung, die durch den dreieckigen Zuschnitt der Stacheln, die terminal so stark zugerundet sind, dennoch ein lappiges Aussehen hervorrufen, charakterisiert ist, aber keine Ähnlichkeit mit den Stacheln von *Hungarosaturnalis latipannosus* aufweisen.

Die Rindenschale ist grob gegittert; von ihr ziehen z.T. sehr kräftige Leisten zum Ring.

**Bemerkungen:** Durch die dreieckige Gestalt der terminal stark abgerundeten Stacheln gut von den anderen Arten abtrennbar.

***Hungarosaturnalis longispinosus* n. sp.**  
(Tafel 5, Fig. 10)

**Derivatio nominis:** Nach den relativ langen Stacheln benannt (longispinosus = langstachelig).

**Holotypus:** Tafel 5, Fig. 10.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Mittelbreiter Ring mit 8 langen, in Länge und Form variierenden Stacheln. Die doch immer spitzwinkelig dreieckig grob gegitterte Außenschale ist mit vielen Stegen (20–24) mit dem Ring verbunden.

**Beschreibung:** Entspricht der Diagnose.

**Bemerkungen:** Die spitzwinkelig dreieckig, terminal abgerundeten Stacheln dieser Art ähneln schon etwas an die Arten von *Solisaturnalis* n. gen.

***Hungarosaturnalis praehelestauroides* n. sp.**  
(Tafel 7; Fig. 9)

**Derivatio nominis:** Benannt nach der Ähnlichkeit mit Formen der Gattung *Praehelostaurus* KOZUR & MOSTLER.

**Holotypus:** Tafel 7, Fig. 9.

**Locus typicus:** Zentrale Karawanken, am Stinzesteig (führt vom Ogrisbauer zur Klagenfurter Hütte) in ca. 1650m SH (Probe St 1).

**Stratum typicum:** Mittlerer Abschnitt der Buchensteiner Schichten, im Bereich geringmächtiger Pietra-Verde-Einschaltungen.

**Diagnose:** Dünner Ring mit 4 kurzen, terminal abgerundeten Stacheln und 4 zu breitwelligeren Aufwölbungen umgestalteten Stacheln. Die Rindenschale ist fein gegittert und relativ groß.

**Beschreibung:** Der Ring hat eine subquadratische Form, bedingt durch die jeweils beidseitig der Stacheln nur schwach ansteigenden Aufwölbungen. Die 4 Stacheln entsprechen einem gleichschenkeligen Dreieck, das terminal stark

abgerundet ist. Die Rindenschale ist relativ groß, fein gegittert, mit 4 kräftigen Polarstäben und wenigen Hilfsstacheln (Stegen) mit dem Ring verbunden.

***Hungarosaturnalis tenuis* n. sp.**  
(Tafel 2, Fig. 10)

**Derivatio nominis:** Nach dem dünnen (schmalen) Ring (*tenuis* = schmal).

**Holotypus:** Tafel 2, Fig. 10.

**Locus typicus:** Zentrale Karawanken, am Stinzesteig (führt vom Ogrisbauer zur Klagenfurter Hütte) in ca. 1650m SH (Probe St 1).

**Stratum typicum:** Mittlerer Abschnitt der Buchensteiner Schichten, im Bereich geringmächtiger Pietra-Verde-Einschaltungen.

**Diagnose:** Schmalere Ring mit 10 relativ langen, terminal verdickten Stacheln (Wulstbildung und Schlitz) und großer, sehr grob gegitterter Rindenschale, die über Stege und den 4 Polarstäben mit dem Ring verbunden ist.

**Beschreibung:** Der schmale Ring ist außen mit 10 relativ langen Stacheln ausgestattet, die terminal durch die Wulstbildung verbreitert sind. Ein Schlitz parallel zur Medianebene ist vorhanden.

Die Rindenschale ist sehr groß und grob gegittert. Von der Gitterung ausgehend führen Leitstege (Stegen), die voll auf den Ring übergreifen.

**Bemerkungen:** Diese neue Art sticht durch die 10 Stacheln, den schmalen Ring und die sehr große Rindenschale von allen anderen Arten dieser Gattung ab.

**Vorkommen:** Südkarawanken (Langobard der Buchensteiner Schichten).

***Hungarosaturnalis vulgaris* n. sp.**  
(Tafel 2, Fig. 11–12)

**Derivatio nominis:** Nach der relativ einfachen Bauform benannt (*vulgaris* = , einfach)

**Holotypus:** Tafel 2, Fig. 12.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Mittelbreiter Ring mit 12 kurzen, in der Länge schwankenden Stacheln, die terminal gut gerundet sind, aber keine Wülste und Schlitze führen.

Die relativ kleine Rindenschale ist grob gegittert und weist 8–10 Stege auf, die auf den Ring übergreifen.

**Beschreibung:** Der mittelbreite Ring weist 12 Stacheln auf, die relativ kurz sind, in Form und Länge variieren, obwohl manche unter ihnen schon eine dreieckige Grundform aufweisen, sind sie terminal alle deutlich zugerundet. Die Rindenschale ist relativ klein sodaß sehr deutlich die 4 massiven Polarstäbe sichtbar werden. In Fig. 11 ist nur mehr die Markschale, die sich aus den 4 Polarstäben entwickelt, zu sehen. Die Hilfsstacheln, die von der Schale zum Ring führen, greifen nur wenig auf den Ring über.

**Bemerkungen:** *Hungarosaturnalis vulgaris* könnte die Vorläuferform von *Hungarosaturnalis multispinosa* sein, die sich vor allem durch terminal stark verdickten Stacheln mit Wülsten und Schlitzen von unserer neuen Art abhebt.

### *Ornatisaturnalis* n. gen.

**Typusart:** *Ornatisaturnalis ingridae* n. gen. n. sp.

**Derivatio nominis:** Von ornatus = Schmuck, abgeleitet.

**Diagnose:** Flacher Ring mit rhombischem-subquadratischem Umriß und stark wechselnder Ringbreite mit 12 Randstacheln, die in vier kreuzförmig angeordneten Dreiergruppen positioniert sind. Eine Reduktion der jeweils 3 zu einer Gruppe zusammengefaßten Stacheln auf einen Stachel (4 anstelle von 12 Stacheln) liegt im Bereich der Variationsbreite dieser Gattung (vgl. Abb. 4).

Die Randstacheln sind spitz abgerundet; auffallend sind 4 in Kreuzstellung angeordnete Hauptstacheln, die von den anderen sie flankierenden Stacheln durch ihre Form abheben.

Die Gitterschale ist sehr grobporig, sphärisch-kugelig ausgebildet und durch 4 starke Polarstäbe mit dem Ring verbunden, die bis zur Markschale führen, in deren Inneren das Spikularsystem entwickelt ist.

Die Verbindung von Gitterschale und Ring wird durch Hilfsstäbe verstärkt, die sich leistenförmig auf die Ringfläche (äquatoriale Scheibe) fortsetzen.

**Bemerkungen:** *Hungarosaturnalis* KOZUR & MOSTLER ist durch einen runden, breiten Ring mit 8 - 12 terminal gerundeten Stacheln von *Ornatisaturnalis* n. gen. gut zu unterscheiden; von *Austrisaturnalis* KOZUR & MOSTLER unterscheidet sich unsere neue Gattung durch die rhombische Gestalt des Ringes (*Austrisaturnalis* hat einen runden Ring) und von *Praeheliostaurus* KOZUR & MOSTLER ebenfalls durch die Gestalt des Ringes und den spitzdreieckigen Randstacheln.

### *Ornatisaturnalis ingridae* n. gen. n. sp.

(Tafel 10, Fig. 1–5)

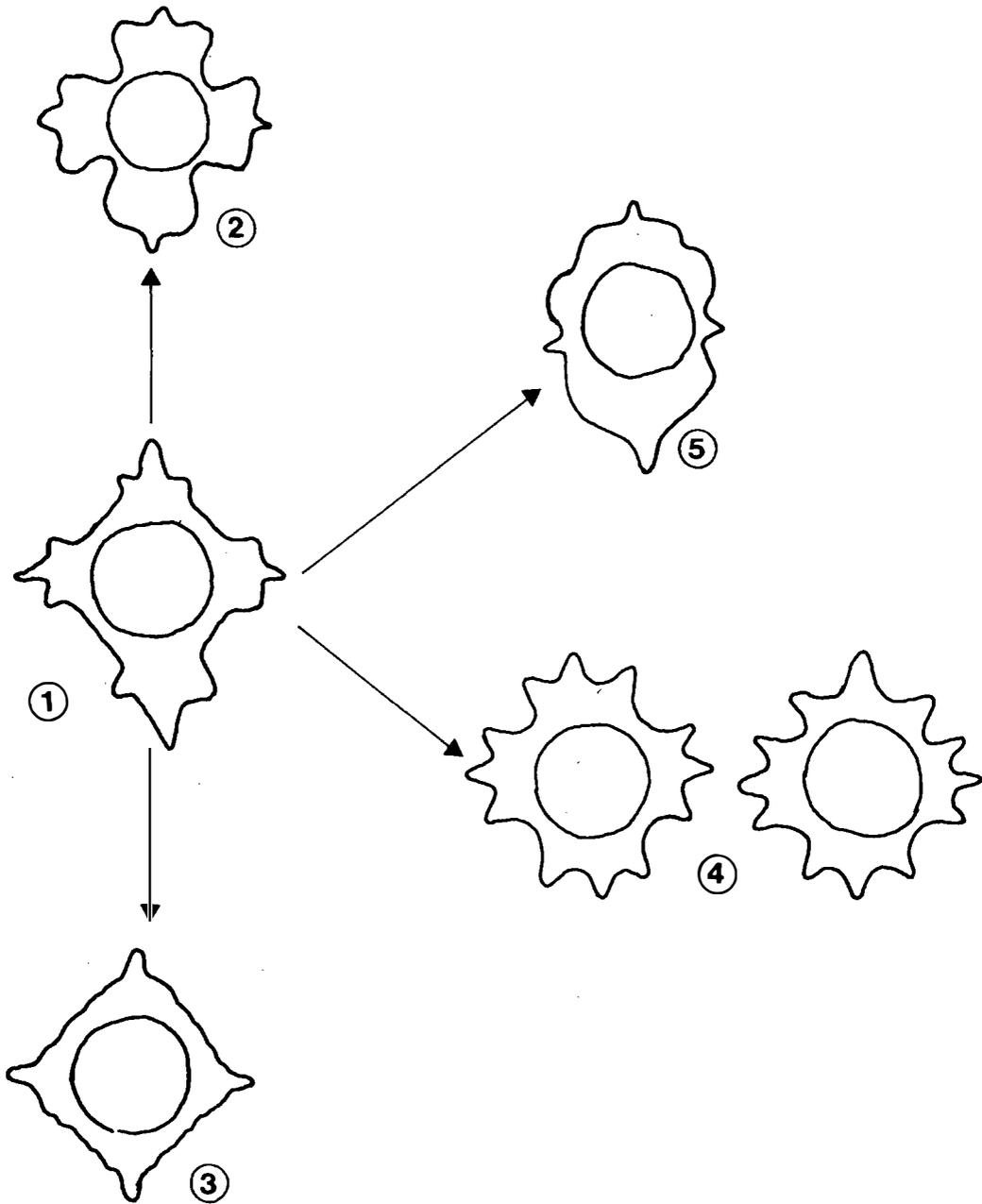
**Derivatio nominis:** Zu Ehren von Frau Ingrid Krainer, die mit viel Begeisterung und Mühe die Faunen aus dem unlöslichen Rückstand ausliest.

**Holotypus:** Tafel 10, Fig. 3.

**Locus typicus:** Zentrale Karawanken, am Stinzesteig (führt vom Ogrisbauer zur Klagenfurter Hütte) in ca. 1650m SH (Probe St 1).

**Stratum typicum:** Mittlerer Abschnitt der Buchensteiner Schichten, im Bereich geringmächtiger Pietra-Verde-Einschaltungen.

**Diagnose:** Rhombisch gestalteter flacher Ring mit 12 Randstacheln (4 Hauptstachel und 8 Nebenstachel), die in Dreiergruppen kreuzförmig angeordnet sind. Die Stachel (Teil der Medianebene) sind ungleich breit; auch die Länge und Breite der Randstacheln variiert (vgl. Abb. 4).



**Abb. 4:** Die Bauformen der Gattung *Ornatisaturnalis* n. gen.: 1 *O. ingridae* n. gen. n. sp., 2 *O. inflatus* n. gen. n. sp., 3 *O. quadrispinosus* n. gen. n. sp., 4 *O. translatus* n. gen. n. sp., 5 *O. multilobatus* n. gen. n. sp.

**Beschreibung:** Der Ring (äquatoriale Scheibe) weist eine rhombische Außenbegrenzung auf. Die 4 Hauptstacheln, die streng kreuzförmig angeordnet sind und in der Länge und Breite variieren, heben sich sehr deutlich von den sie beidseitig flankierenden Nebenstacheln ab, auch dann, wenn sie nicht länger als diese sind. Der Bereich des Ringes zwischen den Nebensta-

cheln und jenen der nächsten Stachelgruppe ist glatt und vollkommen geradlinig verlaufend. Der Ring ist länger als breit.

Die Gitterschale ist sehr grobporig und weist am Kontakt zum Ring z.T. sehr stark ausgeprägte radiale Rippen auf.

**Beziehungen:** Gegenüber *Ornatisaturnalis translatus* n. gen. n. sp. unterscheidet sich *Or-*

*natisaturnalis ingridae* durch den glattrandigen Verlauf zwischen den Nebencheln der jeweiligen Stachelgruppe.

**Vorkommen:** Dalmatien (Probe 88/272) und Südkarawanken (Probe St 1).

***Ornatisaturnalis inflatus* n. gen. n. sp.**  
(Tafel 10, Fig. 9–10)

**Derivatio nominis:** Nach der starken Erweiterung bzw. Aufblähung der Randstacheln zu lappigen Gebilden (*inflatus* = aufgebläht).

**Holotypus:** Das Exemplar auf Tafel 10, Fig. 9.

**Locus typicus:** Zentrale Karawanken, Nordostseite der Bielschitza (1956 m) in ca. 1700 m SH (östlich der Klagenfurter Hütte).

**Stratum typicum:** Oberer Abschnitt der Buchensteiner Schichten, ca. 7 m unter der Basis des Schlerndolomites (Probe Bi 1).

**Diagnose:** Durch die Umbildung der die Hauptstacheln flankierenden Nebencheln in breite lappige Gebilde wird der Abstand zwischen den ursprünglichen Stachelgruppen sehr eng. Das trennende Element sind tief in den Ring eingreifende Buchten.

**Beschreibung:** Flacher Ring mit subquadratischem Umriß, gekennzeichnet durch tief eingreifende Buchten zwischen den zu breiten Lappen umgebildeten Nebencheln. Die Lappen entstanden sehr wahrscheinlich nach Aufspaltung der Nebencheln und Zusammenwachsen der terminalen Bereiche dieser.

Die kreuzförmig angeordneten Hauptstacheln wurden durch das Breitenwachstum der Nebencheln stark eingeengt, überragen jedoch deutlich die zu Lappen umgebildeten Nebencheln.

***Ornatisaturnalis multilobatus* n. gen. n. sp.**  
(Tafel 10, Fig. 11–12)

**Derivatio nominis:** Nach der Umgestaltung einer Reihe von Randstacheln zu Lappen und Loben (*multilobatus* = viellappig).

**Holotypus:** Tafel 10, Fig. 12.

**Locus typicus:** Zentrale Karawanken, Nordostseite der Bielschitza (1956 m) in ca. 1700 m SH (östlich der Klagenfurter Hütte).

**Stratum typicum:** Oberer Abschnitt der Buchensteiner Schichten, ca. 7 m unter der Basis des Schlerndolomites (Probe Bi 1).

**Diagnose:** Langovaler, asymmetrischer Ring mit 4 kreuzförmig angeordneten, spitzdreieckig gestalteten Stacheln. Der Stachelzwischenraum ist in zwei Segmenten zweilappig, in den restlichen zwei einlappig entwickelt.

**Beschreibung:** 4 kreuzförmig angeordnete, spitzdreieckig, in Länge und Breite variierende Stacheln. Der Ring ist langoval, bedingt durch eine starke Elongation in einer Achse; die Breite des Ringes variiert daher sehr stark. Zusätzlich ist der Ring quer zur Längsachse stark asymmetrisch gebaut.

Die Stachelzwischenräume sind in 2 Symmetrieebenen mit 2 ungleich großen Lappen, in den weiteren 2 Segmenten mit je einem Lappen ausgestattet.

Die sehr grob gegitterte Rindenschale ist bedingt durch die unterschiedliche Breite des Ringes nicht zentral positioniert. Die Stege über den 4 Polarstäben sind etwas stärker ausgebildet als die übrigen.

**Bemerkungen:** Durch die multilobate Außenrandgestaltung und dem langovalen Ring läßt sich diese Art von den anderen *Ornatisaturnalis*-Arten leicht unterscheiden.

***Ornatisaturnalis quadrispinosus* n. gen. n. sp.**  
(Tafel 10, Fig. 13–14)

**Derivatio nominis:** Nach der Reduktion der 12 Stacheln auf 4.

**Holotypus:** Tafel 10, Fig. 14.

**Locus typicus:** Zentrale Karawanken, Nordostseite der Bielschitza (1956 m) in ca. 1700 m SH (östlich der Klagenfurter Hütte).

**Stratum typicum:** Oberer Abschnitt der Buchensteiner Schichten, ca. 7 m unter der Basis des Schlerndolomites (Probe Bi 1).

**Diagnose:** Flacher Ring mit rhombischem Umriß und von 12 auf 4 reduzierten Randstacheln (Hauptstacheln). Die vier zwischen den Stacheln entwickelten Segmente sind in der Nähe der Stacheln schwach wellig, sonst glattrandig gerade verlaufend ausgebildet.

**Beschreibung:** Auffallend sind nur mehr 4 erhaltene Hauptstachel. Der Stachelzwischenraum ist groß und am Außenrand über weite Strecken glattrandig und gerade verlaufend, wodurch die rhombische Außenbegrenzung des Ringes besonders gut zur Geltung kommt. Die flachwellige Begrenzung des Ringes um die Hauptstacheln rührt von den noch reliktsch erhaltenen Nebenstacheln her.

**Bemerkungen:** Von den anderen *Ornatisaturnalis*-Arten durch die 4-Zahl der Stacheln deutlich unterschieden. Ähnlichkeiten bestehen zu *Praeheliostaurus levis* KOZUR & MOSTLER 1972, die jedoch einen runden glatten Ring aufweist und durch 4 spitz endende Stacheln (Zähne) charakterisiert ist.

**Vorkommen:** Nur in Probe Bi 1 (Profil Bielschitz Nordostseite).

*Ornatisaturnalis translatus* n. gen. n. sp.  
(Tafel 10, Fig. 6–8)

**Derivatio nominis:** Nach Formen, die schon an Arten anderer Hungarosaturnalidae erinnern (translatus = überschreiten, übergehen).

**Holotypus:** Tafel 10, Fig. 6.

**Locus typicus:** Zentrale Karawanken, am Stinzesteig (führt vom Ogrisbauer zur Klagenfurter Hütte) in ca. 1650 m SH (Probe St 1).

**Stratum typicum:** Mittlerer Abschnitt der Buchensteiner Schichten, im Bereich geringmächtiger Pietra-Verde-Einschaltungen.

**Diagnose:** Der flache Ring ist in der Anlage noch quadratisch; die Nebenstacheln sind von den 4 Hauptstacheln stärker abgerückt, sodaß nur mehr reliktsch die zwischen den Nebenstacheln entwickelten, ursprünglich gerade verlaufenden Segmente erkennbar sind (Auflösung der Stachelgruppenbildung).

**Beschreibung:** Der flache Ring ist gegenüber den bisher beschriebenen Arten in seiner Breite kaum noch unterschiedlich. Die Stachelgruppierung (1 Hauptstachel flankiert von 2 Nebenstacheln) hat sich durch Abrücken der Nebenstacheln von den Hauptstacheln aufgelöst. Die Hauptstacheln, immer noch in Position der Kreuzstellung, sind gerade noch von den Nebenstacheln (nur um wenig länger) erkennbar.

**Bemerkungen:** Von den Arten der Gattung *Hungarosaturnalis* unterscheidet sich *Ornatisaturnalis translatus* durch die gerundeten Spitzen der Randstacheln — *Hungarosaturnalis* ist durch terminal gerundete Stacheln (Gattungsmerkmal) gekennzeichnet.

*Solisaturnalis* n. gen.

**Typusart:** *Solisaturnalis longispinosa* n. gen. n. sp.

**Derivatio nominis:** Von sol, solis = Sonne abgeleitet.

**Diagnose:** Flacher Ring, mittelbreit bis sehr breit, mit stets 8 Randstacheln. Der terminale Abschnitt der Stacheln ist spitz bis spitz abgerundet. Die Stacheln sind meist ungleich lang und variieren auch hinsichtlich ihrer Form. Einfache Stachelaufspaltung ist möglich.

Der Innenrand des Ringes ist mit 4 kräftigen Polarstäben und Hilfsstäben verbunden, die etwas auf den Ring übergreifen. Die Außenschale ist grob bis sehr grob gegittert.

**Bemerkungen:** *Solisaturnalis* n. gen. unterscheidet sich von *Hungarosaturnalis* KOZUR & MOSTLER durch die stark abgerundeten Stachelenden, der Stachelform und der Stachelzahl.

*Solisaturnalis asymmetrica* n. gen. n. sp.  
(Tafel 9, Fig. 7)

**Derivatio nominis:** Nach dem asymmetrisch gebauten Ring.

**Holotypus:** Tafel 9, Fig. 7.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Breiter, asymmetrischer Ring mit 8 ungleich langen und ungleichförmigen Randstacheln (3–4 Randstacheln weisen noch die starke Abrundung der Stacheln von *Hungarosaturnalis* auf).

**Beschreibung:** Der breite, asymmetrische Ring wird einerseits von kleinen, kurzen spitzen bis spitzrunden Stacheln begrenzt, andererseits sind es 3–4 sehr breite, stumpf endende Stacheln, die jenen von *Hungarosaturnalis*-Arten entsprechen.

Die große Rindenschale ist grob gegittert, schließt direkt an den Ring an und ist über die Gitterstruktur durch Stege, die auf den breiten Ring übergreifen, gekennzeichnet.

**Bemerkungen:** *Solisaturnalis asymmetrica* n. gen. n. sp. stellt eine Übergangsform zu *Hungarosaturnalis pileata* NAKASEKO & NISHIMURA dar.

*Solisaturnalis brevispinosa* n. gen. n. sp.  
(Tafel 9, Fig. 1, 2, 4, 5)

**Derivatio nominis:** nach den kurzen Stacheln (brevispinosus = kurzstachelig) benannt.

**Holotypus:** Tafel 9, Fig. 2.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Sehr breiter Ring mit 8 kleinen, kurzen Randstacheln und breiten, gerade verlaufenden Stachelzwischenräumen.

**Beschreibung:** Der sehr breite Ring ist charakteristisch für diese Art, ebenso wie die kleinen, sehr kurzen Stacheln, die spitz bis spitz abgerundete Enden aufweisen.

Die Rindenschale ist grobporig und relativ klein. Die 4 Polarstäbe sind sehr kräftig und die Hilfsstäbe zart.

**Bemerkungen:** Unsere neue Art unterscheidet sich von *Solisaturnalis asymmetrica* n. gen. n. sp. durch den gleichmäßig breiten Ring und die kleinen, zarten, spitzen Stachelenden.

*Solisaturnalis crassimaculata* n. gen. n. sp.  
(Tafel 8, Fig. 4, 9)

**Derivatio nominis:** Nach der sehr grobporigen - maschigen Ausbildung der Rindenschale (crassimaculatus = grobmaschig).

**Holotypus:** Tafel 8, Fig. 9.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Mittelbreiter Ring mit 8 kurzen Stacheln und breiten, wenig gebogenen Stachelzwischenräumen. Die große Rindenschale ist sehr grobporig ausgebildet und reicht nur über Hilfsstäbe zum Ringinnenrand.

**Beschreibung:** Diese Art fällt vor allem durch die große Rindenschale mit dem besonders grobporigen Muster auf. Die Rindenschale ist nicht wie bei anderen Arten dieser Gattung direkt mit dem Innenring in Kontakt. Der Kontakt zum Innenring wird nur durch kräftige Hilfsstäbe und den 4 Polarstäben hergestellt.

Die Stacheln sind kurz (mit einem Zuschnitt, der dem eines gleichseitigen Dreieckes entspricht). Der Speichenzwischenraum ist breit und nur mäßig in den Ring eingesenkt.

*Solisaturnalis fissa* n. gen. n. sp.  
(Tafel 8, Fig. 13 - 14)

**Derivatio nominis:** Nach den gespaltenen Randstacheln benannt (fissus = spaltig).

**Holotypus:** Tafel 9, Fig. 14.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Mittelbreiter Ring mit 8 mittellangen, meist spitzgerundeten Stacheln, von denen mindestens 2 eine Bifurkation aufweisen.

**Beschreibung:** Die Stachelform des mittelbreiten Ringes ist unterschiedlich; es sind einmal mittellange, spitzdreieckige Stacheln, die meist terminal eine schwache Rundung zeigen, seltener spitz enden, zum anderen 1 - 2 dickere, spitz endende Stacheln und zusätzlich 2 dicke Stacheln, die distal in 2 Spitzen aufspalten.

**Bemerkungen:** Stachelaufspaltung wurde auch bei *Hungarosaturnalis*-Arten festgestellt, doch weisen diese 12 Stacheln auf.

***Solisaturnalis lata* n. gen. n. sp.**

(Tafel 8, Fig. 8, 10–12)

**Derivatio nominis:** Nach der breiten Form des Gesamtgehäuses (*latus* = breit).

**Holotypus:** Tafel 8, Fig. 8.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Breiter Ring mit 8 stark ungleich langen, fast immer spitz endenden Stacheln und relativ kleiner, grobporiger Rindenschale, die eng mit dem Ring verbunden ist.

**Beschreibung:** Das auffallendste Merkmal dieser Art sind die in Länge und Breite stark variierenden Stacheln. So ist die Breite der Basis ebenso wie die Länge der Stacheln stark variabel. Kleine dünne Stacheln treten zwischen großen auf. Durch die unterschiedliche Stachelform und Größe wirkt das gesamte Gehäuse asymmetrisch.

Die relativ kleine, grobporige Rindenschale ist über viele kräftige Leisten, die weit auf den Ring übergreifen, gekennzeichnet.

***Solisaturnalis longispinosa* n. gen. n. sp.**

(Tafel 8, Fig. 1–3, 5, 6)

**Derivatio nominis:** Nach den langen Randstacheln (*longispinosus* = langstachelig) benannt.

**Holotypus:** Tafel 8, Fig. 2.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Flacher, mittelbreiter Ring mit 8 stark ungleichlangen, sehr spitzen Randstacheln, grob gegitterter Rindenschale und vielen, auf den Ring übergreifenden Stegen.

**Beschreibung:** Die ungleich langstrahligen Stacheln mit den sehr spitz zulaufenden Stachelenden sind ein besonderes Merkmal, das diese Art kennzeichnet. Auffallend ist auch der ungleich breite Ansatz (proximale Teil) der Stacheln. Der Stachelzwischenraum greift tief in den Ring hinein und ist engbogig.

Die Rindenschale ist grob gegittert und von ihr führen viele Stege (15–17) auf den Ring.

**Bemerkungen:** Die ungleich langen, spitzen Stacheln unterscheiden diese Art von allen anderen.

***Solisaturnalis praefissa* n. gen. n. sp.**

(Tafel 8, Fig. 7)

**Derivatio nominis:** Nach der Ähnlichkeit mit *Solisaturnalis fissa*, aber ohne Aufspaltung der Stacheln (Vorläuferform).

**Holotypus:** Tafel 8, Fig. 7.

**Locus typicus:** Aufschluß im Varoski-Polje Tal in der Nähe der Straße von Gacko nach Mostar (Hochkarst) in Bosnien (Probe 88/272).

**Stratum typicum:** Gebankte Kieselkalke mit tuffitischen Zwischenlagen, Hochkarstdecke (Dinariden).

**Diagnose:** Schmalere–mittelbreiter Ring mit 8 unterschiedlich breiten Stacheln, einer großen, grobgeitterten Rindenschale und kräftigen Hilfsstäben.

**Beschreibung:** Die große Schale weist eine Grobgeitterung auf; das auf Tafel 8, Fig. 7 abgebildete Exemplar zeigt sehr schön die 4 Polarstäbe mit den 4 für diese Gattung typischen Kielen und 10 relativ kräftigen Hilfsstäben.

Die Stacheln des schmalen Ringes variieren an der Ansatzstelle in der Breite; terminal sind sie verschieden stark spitz zugerundet.

**Bemerkungen:** Diese neue Art stellt die Vorläuferform zu *Solisaturnalis fissa* dar.

Unterordnung Spumellaria EHRENBERG 1875

Familie Saturnalidae DEFLANDRE 1953

Familie Parasaturnalidae KOZUR & MOSTLER 1972, emend. 1983

mit folgenden Unterfamilien:

Parasaturnalinae KOZUR & MOSTLER 1972

Heliosaturnalinae KOZUR & MOSTLER emend. 1983

Acanthocircininae PESSAGNO 1977, emend. KOZUR & MOSTLER 1983

Hexasaturnalinae KOZUR & MOSTLER 1983

### **Italosaturnalidae n. fam.**

**Diagnose:** Ring stets flach und breit bis sehr breit. Der Ringaußenrand ist bis auf 3 (4) spitz-dreieckige Randstacheln, die stets über den Polarstäben liegen, glatt.

Die äußere, spongiöse Schale und die Markschalen sind durch 3 Polarstäbe (Stacheln erster Ordnung) und mehreren Hilfsstacheln mit dem Ring verbunden.

**Vorkommen:** bisher nur im Cordevol beobachtet.

**Bemerkungen:** Die Vertreter dieser neuen Familie sind durch 3 Polarstäbe (in 120° Abstand)

von allen anderen saturnaliden Familien der Spumellaria bestens abtrennbar.

### **Genus: *Italosaturnalis* n. gen.**

**Typusart:** *Italosaturnalis elegans* n. gen. n. sp.

**Diagnose:** Entspricht der Familie, da bisher nur eine Gattung bekannt ist.

### ***Italosaturnalis elegans* n. gen. n. sp.**

(Tafel 11, Fig. 1 - 5)

**Derivatio nominis:** nach der eleganten Form.

**Holotypus:** Das Exemplar auf Tafel 11, Fig. 3.

**Locus Typicus:** Passo di Burgio SW Palazzo Adriano (Sizilien).

**Stratum typicum:** Gelblich-graue, gebankte mikritische Knollenkalke (Cordevol).

**Diagnose:** Entspricht jener der Familie.

**Beschreibung:** Der flache Ring variiert zwischen breit und sehr breit. Die Ringaußenseite ist bis auf die drei Randstacheln glatt. Die Randstacheln sind in 120° Stellung zueinander angeordnet. Die Segmente zwischen den 3 Stacheln sind völlig glatt.

Der Innenrand ist durch viele Hilfsstacheln gekennzeichnet. 3 Polarstäbe verbinden den Ring mit der Schale, die außen spongiös ausgebildet ist (es sind nach den Ansätzen der Polarstäbe 3 Schalen).

**Vorkommen:** Bisher nur aus dem Cordevol bekannt.

### ***Italosaturnalis tetraspinosa* n. gen. n. sp.**

(Tafel 11, Fig. 6)

**Derivatio nominis:** Nach den 4 Stacheln am Außenrand des Ringes benannt.

**Holotypus:** Tafel 11, Fig. 6.

**Locus typicus:** Passo di Burgio SW Palazzo Adriano (Sizilien).

**Stratum typicum:** Gelblich-graue, gebankte mikritische Knollenkalke (Cordevol).

**Diagnose:** Breiter Ring mit 4 Randstacheln; 2 Stacheln davon sind nur durch einen engen Stachelzwischenraum getrennt.

**Beschreibung:** Breiter Ring mit 3 Polarstäben; am Außenrand stehen je ein Stachel zwei Polarstäben gegenüber; der dritte Polarstab wird auf der Außenseite von 2 Stacheln, die stark divergieren, flankiert, wodurch diesem Stab strenggenommen ein Stachelzwischenraum gegenüberliegt.

### **Sertasaturnalidae n. fam.**

**Derivatio nominis:** Nach der Girlandenform des Ringinnenrandes (serta = Girlande) benannt.

**Diagnose:** Ring mit girlandenförmigem Innenrand. 6 Polarstäbe verbinden eine kleine spongiöse Rindenschale mit dem Ring; Hilfsstäbe fehlen. Der Ringaußenrand ist sowohl über den Polarstäben als auch über den Innenbögen bestachelt.

Die 6 Polarstäbe, die girlandenförmige Innenrandgestaltung und die über Polarstäben und Girlanden entwickelten Stacheln weichen so stark von allen bisherigen Bauformen der saturnaliden Spumellarien ab, sodaß uns die Aufstellung einer neuen Familie gerechtfertigt erscheint.

### **Sertasaturnalis n. gen.**

**Diagnose:** Entspricht jener der Familie.

#### ***Sertasaturnalis siziliensis* n. gen. n. sp.** (Tafel 11, Fig. 10)

**Derivatio nominis:** Nach dem Vorkommen in Sizilien.

**Holotypus:** Tafel 11, Fig. 10.

**Locus typicus:** Passo di Burgio SW Palazzo Adriano (Sizilien).

**Stratum typicum:** Gelblich-graue, gebankte mikritische Knollenkalke (Cordevol).

**Diagnose:** siehe Gattungsdiagnose.

**Beschreibung:** Kleine spongiöse Rindenschale, die mit 6 sehr massiven Polarstäben mit einem relativ schmalen, am Innenrand girlandenförmig gestalteten Ring verbunden ist. Die Bögen der Girlanden liegen zwischen den 6 Polarstäben; ihnen gegenüber stehen am Außenrand 6 lange, proximal breit entwickelte Stacheln, die erst im zweiten Drittel ihrer Länge sich rasch verschmälern und schließlich spitz enden. Auch über den 6 Polarstäben ist jeweils ein gleichgestalteter Stachel wie über den Girlanden ausgebildet. Insgesamt sind es 12 gleichartige, völlig analog entwickelte Außenstacheln.

### **4. Stratigraphische Bedeutung**

Die explosive Entwicklung saturnalider Radiolarien im mittleren-höheren Langobard, es handelt sich mindestens um 23 neue Arten (mit den schon beschriebenen sind es 26 Arten), macht diese Gruppe, die ausnahmslos von den Entactinaria abstammt, zu wichtigen, stratigraphisch verwertbaren Fossilien.

Das Langobard-Alter läßt sich einerseits gut mit Hilfe von Conodonten absichern (KOZUR et al., in Druck), zum anderen handelt es sich um reiche Radiolarienfaunen, die eindeutig der *Muelleritortus cochleata* - Zone (KOZUR & MOSTLER 1993) zugeordnet werden kann. Diese Radiolarienzone ist wiederum durch Ammoniten und Conodonten stratigraphisch bestens abgesichert.

Die Untergrenze zeigt noch eine Unschärfe, zumal sie sich nicht klar vom unteren Langobard (Langobard I) abtrennen läßt; jedenfalls umfaßt die *Muelleritortus cochleata* - Zone das mittlere und höhere Langobard (Langobard II), nicht jedoch das höchste Langobard.

Anhand der uns zur Verfügung stehenden Faunen aus den Buchensteiner Schichten der südalpinen Karawanken und einer Fauna aus Dalmatien ist es nun möglich, die *Muelleritortus cochleata* - Zone mit Hilfe der saturnaliden Radiolarien weiter zu untergliedern.

FASSAN	LANGOBARD I	LANGOBARD II	CORDEVOL	Unterstufengliederung
Zone a	Zone b	<i>M. cochleata</i> - Z.	<i>T. kretaensis</i> - Z.	Radiolarienzonen nach KOZUR & MOSTLER 1993
●RG 1		●88/272 ●St1 ●Bi1	●RW 11-13	Proben-Nummer
				<i>Hungarosaturnalis</i>
				<i>Ornatisaturnalis</i>
				<i>Solisaturnalis</i>
				<i>Austrisaturnalis</i>
				<i>Praeheliostaurus</i>
				<i>Italosaturnalis</i>
				<i>Sertasaturnalis</i>
				<i>Spongosaturnalis</i>

**Tabelle 1:** Zeitliche Verbreitung saturnalider Radiolarien-Gattungen im Langobard und Cordevol.

Wenn dies hier nur für bestimmte von uns untersuchte Gebiete angewendet wird ohne gleich Subzonen aufzustellen, liegt es daran, daß wir meinen, noch zuwenig Vergleichsproben für eine gut fundierte Subzonengliederung verfügbar zu haben.

Eine Auswertung der saturnaliden Radiolarien von den langobardischen Proben 88/272, St 1 und Bi 1 ergibt schon alleine auf Basis der Gattungen eine Zweigliederung (vgl. Tabelle 1). Bei der stratigraphischen Auswertung wurden auch Proben aus dem Cordevol von Sizilien miteinbezogen um einmal aufzuzeigen, daß nur noch 2 Gattungen der von den Entactinaria stammenden Saturnaliden im Cordevol auftreten, zum anderen um darzulegen, daß mit Beginn des Cordevols die von den Spumellarien ableitbaren Saturnaliden nicht nur erstmals auftreten, sondern gleich durch mehrere Gattungen vertreten sind. Die cordevolischen saturnaliden Radiolarien heben sich von jenen des Langobards sehr stark ab und sind deshalb ebenfalls stratigraphisch bestens verwertbar.

Noch deutlicher sind die Faunenunterschiede, wenn man die Arten berücksichtigt. Mit Hilfe der 26 auf das Langobard beschränkten Arten läßt sich die *Muelleritortus cochleata* - Zone in 3 Faunenfolgen untergliedern (vgl. Tabelle 2).

Für das Langobard der Buchensteiner Schichten in den Karawanken ist eine deutliche Zweigliederung möglich (vgl. Tabelle 2; unterschiedliche Faunen der Proben St 1 und Bi 1). Hier sei gleich vermerkt, daß die im basalen Teil der Buchensteiner Schichten auftretende Radiolarienfauna (Probe RG 1) keine saturnaliden Radiolarien aufweist, weil es sich um eine Fauna fassanischen Alters handelt. Zu dieser Zeit gab es noch keine saturnaliden Radiolarien; sie setzen erst im unteren Langobard ein. Die basalen Abschnitte der Buchenstein Formation der südalpiner Karawanken sind in die *Oertlispongus primitivus*-Subzone nach KOZUR & MOSTLER (1993) einzustufen.

GORICAN & BUSER (1990) haben aus den Julischen Alpen, die südlich an die Karawanken anschließen, ebenfalls Radiolarienfaunen der Buchenstein Formation bekanntgemacht. Nach diesen Autoren wären die basalen Buchensteiner Schichten in den Illyr-Fassan-Grenzbereich zu stellen, was aber aufgrund der von ihnen beschriebenen und abgebildeten Radiolarienfauna sicher eine Fehleinstufung ist, zumal diese Fauna in das mittlere Fassan zu stellen ist. GORICAN & BUSER (1990) haben aber auch eine für die *Muelleritortus cochleata*-Zone typische Fauna aus den Julischen Alpen abgebildet, die

FASSAN	LANGOBARD I	LANGOBARD II	CORDEVOL	Unterstufengliederung
Zone a	Zone b	<i>M. cochleata</i> - Z.	<i>T. kretaensis</i> - Z.	Radiolarienzonen nach KOZUR & MOSTLER 1993
● RG 1		● 88/272 ● St1 ● Bi1	● RW 11-13	Proben-Nummer
		●		<i>Hungarosaturnalis grandis</i>
		● ●		<i>H. multispinosa</i>
		●		<i>H. fissus</i>
				<i>H. tenuis</i>
		●		<i>H. vulgaris</i>
		● ●		<i>H. latipannosus</i>
		●		<i>H. inaequispinosa</i>
		●		<i>H. latiundulatus</i>
		●		<i>H. brevispinosus</i>
		●		<i>H. longispinosus</i>
		● ●		<i>H. dinarica</i>
		● ●		<i>H. lombardica</i>
				<i>H. latimarginatus</i>
		● ●		<i>H. pileata</i>
				<i>H. praehelestaurus</i>
		● ● ●		<i>H. undulatus</i>
		●		<i>Solisaturnalis longispinosa</i>
		●		<i>S. crassimaculata</i>
		●		<i>S. praefissa</i>
		●		<i>S. lata</i>
		●		<i>S. fissa</i>
		● ●		<i>S. brevispinosa</i>
		●		<i>Austrisaturnalis koeveskalensis</i>
		●		<i>Solisaturnalis asymmetrica</i>
				<i>Spongosaturnalis primitivus</i>
		● ●		<i>Ornatisaturnalis ingridae</i>
				<i>O. translatus</i>
				<i>O. inflatus</i>
				<i>O. multilobatus</i>
				<i>O. quadrispinosus</i>
			●	<i>Italosaturnalis elegans</i>
			●	<i>I. tetraspinosa</i>
			●	<i>Praehelostaurus levis</i>
			●	<i>Pseudoheliodiscus ? interruptus</i>
			●	<i>Sertasaturnalis siziliensis</i>

**Tabelle 2:** Stratigraphische Verbreitung saturnalider Radiolarienarten im Langobard und Cordevol. Im Langobard ist mit den saturnaliden Radiolarien eine weitere Untergliederung in drei verschiedene Faunenfolgen möglich.

jenen der Karawanken entspricht. KOLAR-JURKOVSEK (1989) hat ebenfalls einige Radiolarien aus der *Muelleritortus cochleata*-Zone aus den Julischen Alpen beschrieben. Die Fauna von Gorenja Trenta entspricht dem unteren Teil der *Muelleritortus cochleata*-Zone, allerdings hat KOLAR-JURKOVSEK (1989) die darin enthaltene saturnalide Radiolarie der Gattung *Praehelostaurus* zugeordnet, was aber eine Fehleinstufung darstellt, zumal es sich eindeutig um *Hungarosaturnalis undulatus* (KOLAR-JURKOVSEK) handelt. Die Gattung *Praehelostaurus* tritt erst im Cordevol auf.

Der tiefere Abschnitt der *Muelleritortus cochleata* - Zone ist durch eine sehr reiche Saturnalidenfauna gekennzeichnet. Beschränkt auf diesen Abschnitt sind folgende Arten (siehe auch Abb. 5):

*Hungarosaturnalis brevispinosus* n. sp.

*H. dinarica* n. sp.

*H. fissus* n. sp.

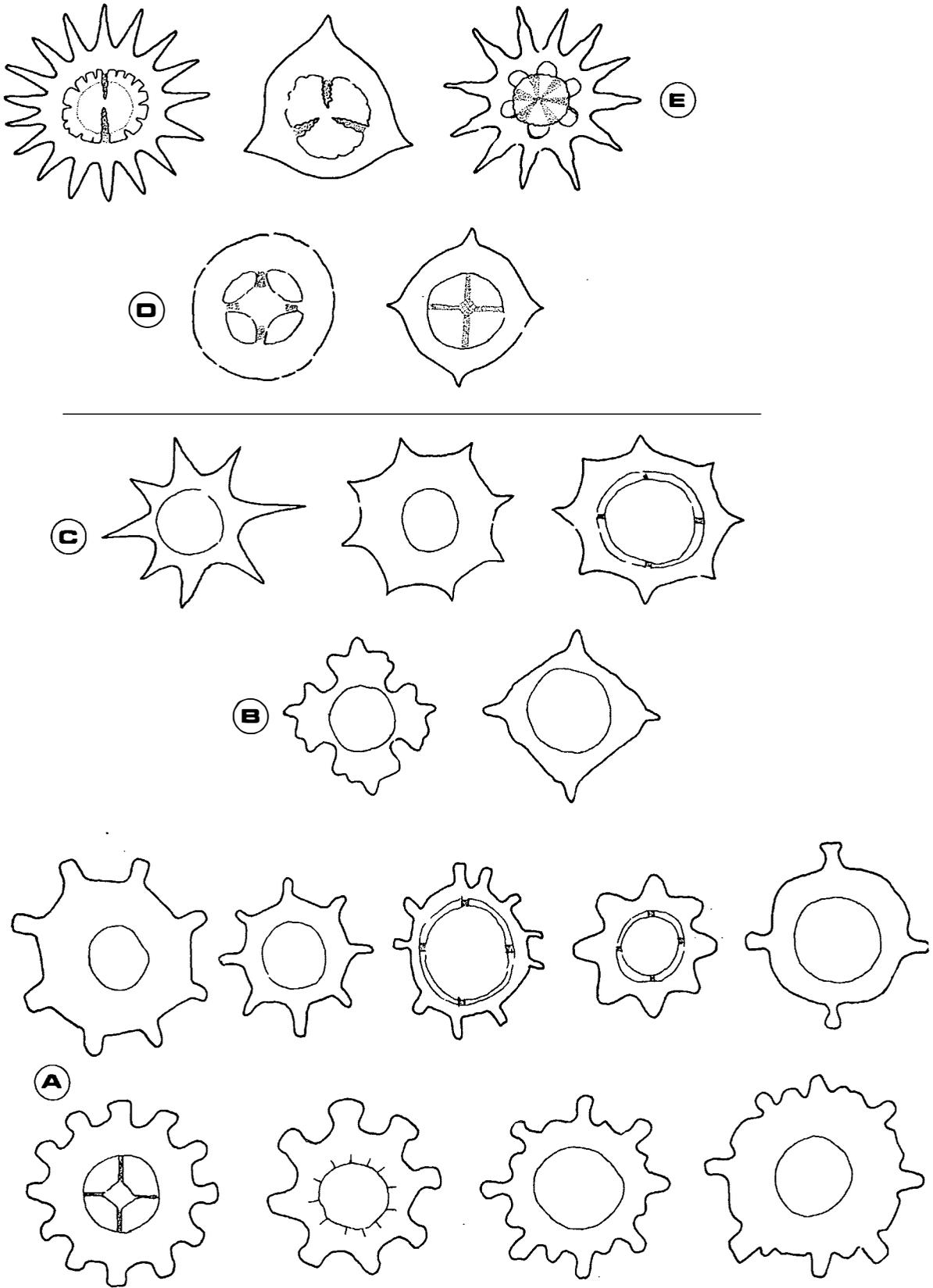
*H. grandis* n. sp.

*H. inaequispinosa* n. sp.

*H. latiundulatus* n. sp.

*H. vulgaris* n. sp.

*Solisaturnalis crassimaculata* n. sp.



**Abb. 5:** Die stratigraphisch wichtigsten Bautypen saturnalider Radiolarien: A *Hungarosaturnalis* - Arten, B *Ornatisaturnalis* - Arten, C *Solisaturnalis* - Arten (A - C treten im Langobard II auf), D *Austrisaturnalis quadriradiatus* und *Praeheliostaurus*, E *Palaeosaturnalis*, *Italosaturnalis* und *Sertasaturnalis* (D und E treten erst ab dem Cordevol auf).

*S. fissa* n. sp.

*S. longispinosa* n. sp.

*S. praefissa* n. sp.

*Austrisaturnalis koeveskalensis* n. sp.

Der mittlere Abschnitt der *Muelleritortus cochleata*-Zone ist durch folgende Arten charakterisiert, die wiederum auf diesen Abschnitt beschränkt sind:

*Hungarosaturnalis latimarginatus* n. sp.

*H. praeheliostauroides* n. sp.

*H. tenuis* n. sp.

Der obere Teil der *Muelleritortus cochleata*-Zone weist nur noch wenige *Hungarosaturnalis*-Arten, keine *Solisaturnalis*-Arten, dagegen aber eine *Ornatisaturnalis*-Vormacht auf. Beschränkt auf diesen Abschnitt sind folgende Arten:

*Ornatisaturnalis inflatus* n. sp.

*O. multilobatus* n. sp.

*O. quadrispinosus* n. sp.

Das Cordevol, in unserem Fall bezogen auf die Proben RW 11 - RW 13 vom Passo di Burgio bei Palazzo Adriano in Sizilien ist durch das erstmalige Auftreten von

*Praeheliostaurus levis* KOZUR & MOSTLER

*Italosaturnalis elegans* n. gen. n. sp.

*Italosaturnalis tetraspinosa* n. gen. n. sp.

*Sertasaturnalis siziliensis* n. gen. n. sp.

und *Pseudoheliodiscus ? interruptus* gekennzeichnet und der *Tritortus kretaensis*-Zone nach KOZUR & MOSTLER (1993) zuzuordnen.

## Dank

Die Untersuchungen wurden von der Oesterreichischen Nationalbank (Jubiläumssfondsprojekt Nr. 3935) finanziert, wofür wir uns an dieser Stelle sehr herzlich bedanken möchten. Weiters bedanken wir uns bei Herrn Dr. Zoltan Balogh für die Durchführung der REM-Aufnahmen. Die Probe 88/272 hat uns freundlicherweise Herr Univ. Doz. Dr. L. Krystyn (Wien) zur Verfügung gestellt, wofür ebenfalls herzlichst gedankt sei.

## Literatur

- BAUER, F. K. (1980): Die südalpine Trias in den Karnischen Alpen und den Südkarawanken. – In: OBERHAUSER, R. (Hrsg.): Der geologische Aufbau Österreichs, 447–451, Springer Verlag, Wien.
- BAUER, F. K. (1981): Geologische Gebietskarte der Republik Österreich 1: 25.000, Karawanken, Ostteil, Blatt 1, 2, 3. – Geologische Bundesanstalt Wien.
- BAUER, F. K., CERNY, I., EXNER, Ch., HOLZER, H.-L., van HUSEN, D., LOESCHKE, J., SUETTE, G. und TESSENHORN, F. (1983): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Karawanken 1: 25.000, Ostteil. – Geologische Bundesanstalt Wien, 86S.
- BAUER, F. K. (1984): Zur Geologie der westlichen Karawanken und zum Verlauf des Periadriatischen Lineamentes. – Jb. Geol. B.-A., **127**, 289–297, Wien.
- BAUER, F. K. (1985): Geologische Gebietskarte der Republik Österreich 1: 25.000, Karawanken, Westteil, Blatt 1, 2, 3. – Geologische Bundesanstalt Wien.
- DEWEVER, P. (1981): Parasaturnalidae, Pantanelliidae et Sponguridae (Radiolaries polycystines) du Lias de Turquie. – Rev. Micropaléont., **24**, 3, 138–156, Paris.
- DEWEVER, P. (1984): Révision des Radiolaires Mésozoïques de type Saturnalidae, proposition d'une nouvelle classification. – Rev. Micropaléont., **27**, 1, 10–19, Paris.
- DONOFRIO, D.A. & MOSTLER, H. (1978): Zur Verbreitung der Saturnalidae (Radiolaria) im Mesozoikum der Nördlichen Kalkalpen und Südalpen. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **7**, 5, 1–55, Innsbruck.
- DUMITRICĂ, P. (1985): Internal morphology of the Saturnalidae (Radiolaria): Systematic and phylogenetic consequences. – Rev. Micropaléont., **28**, 3, 181–196, Paris.
- GORICAN, S. & BUSER, S. (1990): Middle Triassic radiolarians from Slovenia (Yugoslavia). – Geologija **31/32** (1988/89), 133–197, Ljubljana.
- KOLAR-JURKOVSEK, T. (1989): New radiolaria from the Ladinian substage (Middle Triassic) of Slovenia (NW Yugoslavia). – N. Jb. Geol. Paläont. Mh. **1989**, H. 3, 155–165, Stuttgart.
- KOZUR, H. (1979): *Pessagnosaturnalis* n. gen., eine neue Gattung der Saturnalidae DEFLANDRE, 1953 (Radiolaria). – Z. geol. Wiss., **7**, 5, 669–672, Berlin.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. (1972): Beiträge zur Erforschung der mesozoischen Radiolarien, Teil I: Revision der Oberfamilie Coccodiscacea HAECKEL 1862 emend. und Beschreibung ihrer triassischen Vertreter. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **2**, 8/9, 1–60, Innsbruck.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. (1983): The polyphyletic origin and the classification of the Mesozoic saturnalids (Radiolaria). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **13**, 1, 1–47, Innsbruck.

- KOZUR, H. & MOSTLER, H. (1984): Systematical review of the up to now described Triassic radiolarians. – Akad. Wiss. USSR, EURORAD-IV, 114–123, Moskau.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. (1993): Anisian to Middle Carnian radiolarian zonation and description of some stratigraphically important radiolarians. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, Sonderbd. 3, 39–199, Innsbruck.
- KRAINER, K. & MOSTLER, H. (1992): Neue hexactinellide Poriferen aus der südalpinen Mitteltrias der Karawanken (Kärnten, Österreich). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 18, 131–150, Innsbruck.
- LAHM, B. (1984): Spumellarienfaunen (Radiolaria) aus den mitteltriassischen Buchensteiner Schichten von Recoaro (Norditalien) und den obertriassischen Reiflingeralken von Großreifling (Österreich) – Systematik – Stratigraphie. – Münchner Geowiss. Abh., Reihe A, Geologie und Paläontologie, 1, 161p., München.
- MOJSISOVICS, E. von (1871): Ueber die Triasbildungen der Karavankenkette in Kärnten. – Verh. geol. Reichsanst. 1871, 25–26, Wien.
- OBENHOLZNER, H. (1985): Vorläufige Mitteilung zur Petrographie und Geochemie mitteltriadischer Vulkanite im südalpinen Teil der Karawanken (Kärnten, Österreich). – Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., 6, 143–151, Wien.
- PESSAGNO, E.A. (1977): Upper Jurassic Radiolaria and radiolarian biostratigraphy of the California Coast Ranges. – Micropaleontology, 23, 1, 56–113.
- PESSAGNO, E.A., Jr., & FINCH, J.W. & ABBOTT, P.L. (1979): Upper Triassic Radiolaria from the San Hipolito Formation, Baja California. – Micropaleontology, 25, 2, 160–197.
- TELLER, F. (1887): Die Triasbildungen der Kosuta und die Altersverhältnisse des sogenannten Gailthaler Dolomits des Vellachthales und des Gebietes von Zell in den Karawanken. – Verh. geol. Reichsanst. 1887, 261–268, Wien.
- TELLER, F. (1898): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Österr.-ungar. Monarchie, SW-Gruppe Nr. 83, Eisenkappel und Kanker. – Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien, 142 S.
- TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich. Teil II, Außerzentralalpiner Anteil. – F. Deuticke, Wien, 710 S.

*Anschrift der Verfasser:*

*Univ.-Prof. Dr. Helfried Mostler, Univ.-Doz. Dr. Karl Krainer, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Austria*

eingereicht: 25. Nov. 1993

angenommen: 12. Jan. 1994

## Tafelerläuterungen

### Tafel 1

Alle abgebildeten Formen stammen aus der Probe 88/272

Fig. 1–6: *Hungarosaturnalis multispinosa* KOZUR & MOSTLER.

Fig. 1: *Hungarosaturnalis multispinosa* mit aufgebrochener Gitterschale (180 x).

Fig. 2: Vergrößerung von Fig. 1, um den Innenbau zu zeigen. 4 Polarstäbe, die vom Ring bis zur Markschale führen und dort in je 4 dünnere Stäbe, die aus den 4 Leisten der Polarstäbe hervorgehen, aufgliedern und somit das Gerüst für die pseudokubische Markschale bilden (500x).

Fig. 3–6 zeigen ein ähnliches Bild (in Fig. 6 sieht man zusätzlich noch die Abstützbalken, die vom Inneren der Gitterschale zur Markschale führen (Fig. 4 und 5 180 x, Fig. 3 und 6 500 x).

### Tafel 2

Die Formen von Fig. 1, 3–9, 11, 12 stammen aus der Probe 88/272, von Fig. 2 und 10 aus der Probe St. 1.

Fig. 1– 8: *Hungarosaturnalis multispinosa* KOZUR & MOSTLER,

Fig. 6 mit ersten Anzeichen einer Ringunterbrechung bzw. einem Wachstum quer zur äquatorialen Ebene.

Fig. 8 mit Ansätzen zu einer Aufspaltung des terminalen Endes der Randstacheln (Fig. 1, 8 150 x; Fig. 2 170 x Fig. 3, 6 160 x, Fig. 4 200 x, Fig. 5 und 7 180 x).

Fig. 9: *Hungarosaturnalis fissus* n. sp. (Holotypus mit breitem Ring und gespaltenen Randstacheln), 150 x.

Fig. 10: *Hungarosaturnalis tenuis* n. sp. (Holotypus; schmaler Ring, sehr große Gitterschale und lange Randstacheln mit terminal in Ringebene angelegten Schlitzen. Probe St 1, 200 x).

Fig. 11 und 12: *Hungarosaturnalis vulgaris* n. sp. (Fig. 12 = Holotypus; 150 x); Fig. 11 140 x.

### Tafel 3

Alle abgebildeten Formen stammen aus der Probe 88/272.

Fig. 1–3, 7–8: *Hungarosaturnalis multispinosa* KOZUR & MOSTLER (pathologische Form; vgl. KOZUR & MOSTLER 1990:187; der äquatoriale Ring ist unterbrochen und führt quer über die Gitterschale).

Fig. 4– 6: *Hungarosaturnalis* sp. (pathologische Form).

Fig. 1–2: dasselbe Exemplar in 2 Ansichten, 180 x; Fig. 4 - 6 zeigen 3 verschiedene Ansichten, um die Lage der äquatorialen Ebene und des quergreifenden Ringteiles darzustellen (200 x). Fig. 3 160 x, Fig. 7 und 8 stellen dasselbe Exemplar in 2 unterschiedlichen Positionen dar (160 x).

Fig. 9: *Hungarosaturnalis multispinosa* KOZUR & MOSTLER mit dem Internbau (180 x).

Fig. 10: *Hungarosaturnalis multispinosa* KOZUR & MOSTLER, außen mit der dickwandigen Gitterschale, von der zur Markschale viele Stützstäbe führen; innen die Markschale mit der Aufspaltung der 4 Polarstäbe; im Zentrum sind noch die Reste des Spikularapparates zu erkennen (350 x).

Fig. 11: *Hungarosaturnalis multispinosa* KOZUR & MOSTLER, Vergrößerung von Fig. 9, vor allem, um die Markschale mit dem darin etablierten Spikularsystem aufzuzeigen (500 x).

#### Tafel 4

Alle abgebildeten Formen stammen aus der Probe 88/272.

Fig. 1–11: *Hungarosaturnalis latipannosus* n. sp. (alle 180 x); Fig. 3 Holotypus, Fig. 10 eine aber-  
rante Form mit 7 Randstacheln.

Fig. 12: *Hungarosaturnalis inaequispinosa*, 180 x.

#### Tafel 5

Alle abgebildeten Formen stammen aus der Probe 88/272.

Fig. 1–3: *Hungarosaturnalis latipannosus* n. sp. mit der Innenstruktur der Gitter- und Markschale  
(Fig. 1 160 x, Fig. 2 500 x = Vergrößerung von Fig. 3 180 x).

Fig. 4–5: *Hungarosaturnalis latiundulata* n. sp. (Fig. 5 = Holotypus); im Vergleich zu *Hungarosa-  
turnalis latipannosa* n. sp. sind die Randstacheln dreieckig entwickelt. Fig. 4 und 5 150 x.

Fig. 6 (= Vergr. von Fig. 7): *Hungarosaturnalis brevispinosus* n. sp. (Fig. 6 500 x, Fig. 7 200 x).

Fig. 8 und 9: *Hungarosaturnalis brevispinosus* (Fig. 8 = Holotypus), 180 x.

Fig. 10: *Hungarosaturnalis longispinosus* n. sp. (Holotypus; 180 x).

#### Tafel 6

Die Formen von Fig. 1–3, 5, 6 und 12 stammen aus der Probe St. 1, von Fig. 4 und 7–11 aus der  
Probe 88/272.

Fig. 2-7, 10–11: *Hungarosaturnalis dinarica* n. sp., Fig. 5 = Holotypus, 180 x.

Fig. 6: *Hungarosaturnalis dinarica* n. sp., bei der sich aus den zwischen den großen Randsta-  
cheln entwickelten Wülsten bereits kurze Nebenchel bilden (170 x).

Fig. 1, 8, 9: *Hungarosaturnalis lombardica* KOZUR & MOSTLER (Fig. 1 180 x, Fig. 8 und 9  
160 x).

Fig. 12: *Hungarosaturnalis* cf. *dinarica* n. sp. (180 x).

#### Tafel 7

Die Formen von Fig. 1–3, 5, 6, 9 und 11 sind aus der Probe St 1, von Fig. 4, 7, 8 und 10 aus der Probe  
88/272 und von Fig. 12 aus der Probe Bi 1.

Fig. 1–3: *Hungarosaturnalis latimarginatus* n. sp., Fig. 2 = Holotypus; 160 x. Zu beachten ist der  
breite Ring, der in der Medianebene wellig verbogen ist; keine der Formen zeigt eine  
plane Medianebene.

Fig. 4, 5, 7: *Hungarosaturnalis pileata* (NAKASEKO & NISHIMURA), 160 x.

Fig. 6: *Hungarosaturnalis* cf. *pileata* (NAKASEKO & NISHIMURA), 170 x.

- Fig. 8: *Hungarosaturnalis inaequispinosa* n. sp. (Holotypus), 160 x.  
 Fig. 9: *Hungarosaturnalis praeheliostauroides* n. sp. (Holotypus; 180x).  
 Fig. 10–12: *Hungarosaturnalis undulatus* (KOLAR-JURKOVSEK), 180 x.

### Tafel 8

Alle abgebildeten Formen stammen aus der Probe 88/272.

- Fig. 1–3, 5, 6: *Solisaturnalis longispinosa* n. gen. n. sp. (Fig. 2 = Holotypus, alle 200 x).  
 Fig. 4 und 9: *Solisaturnalis crassimaculata* n. sp. (Fig. 9 = Holotypus), Fig. 4 200 x, Fig. 9 300 x.  
 Fig. 7: *Solisaturnalis praefissa* n. gen. n. sp. (Holotypus; 180 x).  
 Fig. 8, 10, 11 und 12: *Solisaturnalis lata* n. gen. n. sp. (Fig. 8 = Holotypus), Fig. 8 160 x, Fig. 10 200 x, Fig. 11 180 x und Fig. 12 160 x.  
 Fig. 13 und 14: *Solisaturnalis fissa* n. sp. (Fig. 14 = Holotypus), 170 x.

### Tafel 9

Die Formen von Fig. 1 - 4, 6 - 8 und 10 stammen aus der Probe 88/272, von Fig. 5 und 9 aus der Probe Bi 1 und von Fig. 11 aus der Probe RW 13.

- Fig. 1, 2, 4, 5: *Solisaturnalis brevispinosa* n. gen. n. sp. (Fig. 2 = Holotypus) Fig. 1, 2, 4 180 x, Fig. 5 170 x.  
 Fig. 3: Vergr. von Fig. 8, *Hungarosaturnalis brevispinosus* n. sp., um nochmals die Aufspaltung der Polarstäbe in das Grobgerüst der Markschele zu dokumentieren (Fig. 3 500 x, Fig. 8 200 x).  
 Fig. 6: *Austrisaturnalis koeveskalensis* n. sp., 200 x, Holotypus.  
 Fig. 7: *Solisaturnalis asymmetrica* n. sp., Holotypus, 160 x.  
 Fig. 9: *Ornatisaturnalis cf. translatus* n. gen. n. sp. (170x).  
 Fig. 10: *Hungarosaturnalis* ? sp. (200 x).  
 Fig. 11: *Spongosaturnalis primitivus* KOZUR & MOSTLER (200 x). Dieses Exemplar wurde abgebildet, um die zwei Polarstäbe mit den Resten der spongiösen Schale gegenüber jenen Formen, die mit 3, 4 und 6 Polarstäben ausgebildet sind, darzustellen.

### Tafel 10

Die Formen von Fig. 1, 5, 6 und 8 sind aus der Probe St 1, von Fig. 2–4 aus der Probe 88/272 und von Fig. 7–14 aus der Probe Bi 1.

- Fig. 1–5: *Ornatisaturnalis ingridae* n. gen. n. sp. (Fig. 3 = Holotypus; 170 x, Fig. 1 165 x; Fig. 2 170 x, Fig. 4 200 x; Fig. 5 180 x).  
 Fig. 6–8: *Ornatisaturnalis translatus* n. gen. n. sp. (Fig. 6 = Holotypus; Fig. 6 und 8 180 x, Fig. 7 170 x).  
 Fig. 9–10: *Ornatisaturnalis inflatus* n. gen. n. sp. (Fig. 9 = Holotypus); 180 x.

Fig. 11–12: *Ornatisaturnalis multilobatus* n. gen. n. sp. (Fig. 12 = Holotypus), 170 x.  
Fig. 13–14: *Ornatisaturnalis quadrispinosus* n. sp. (Fig. 14 = Holotypus), 180 x.

### Tafel 11

Alle abgebildeten Formen stammen aus der Probe RW 13.

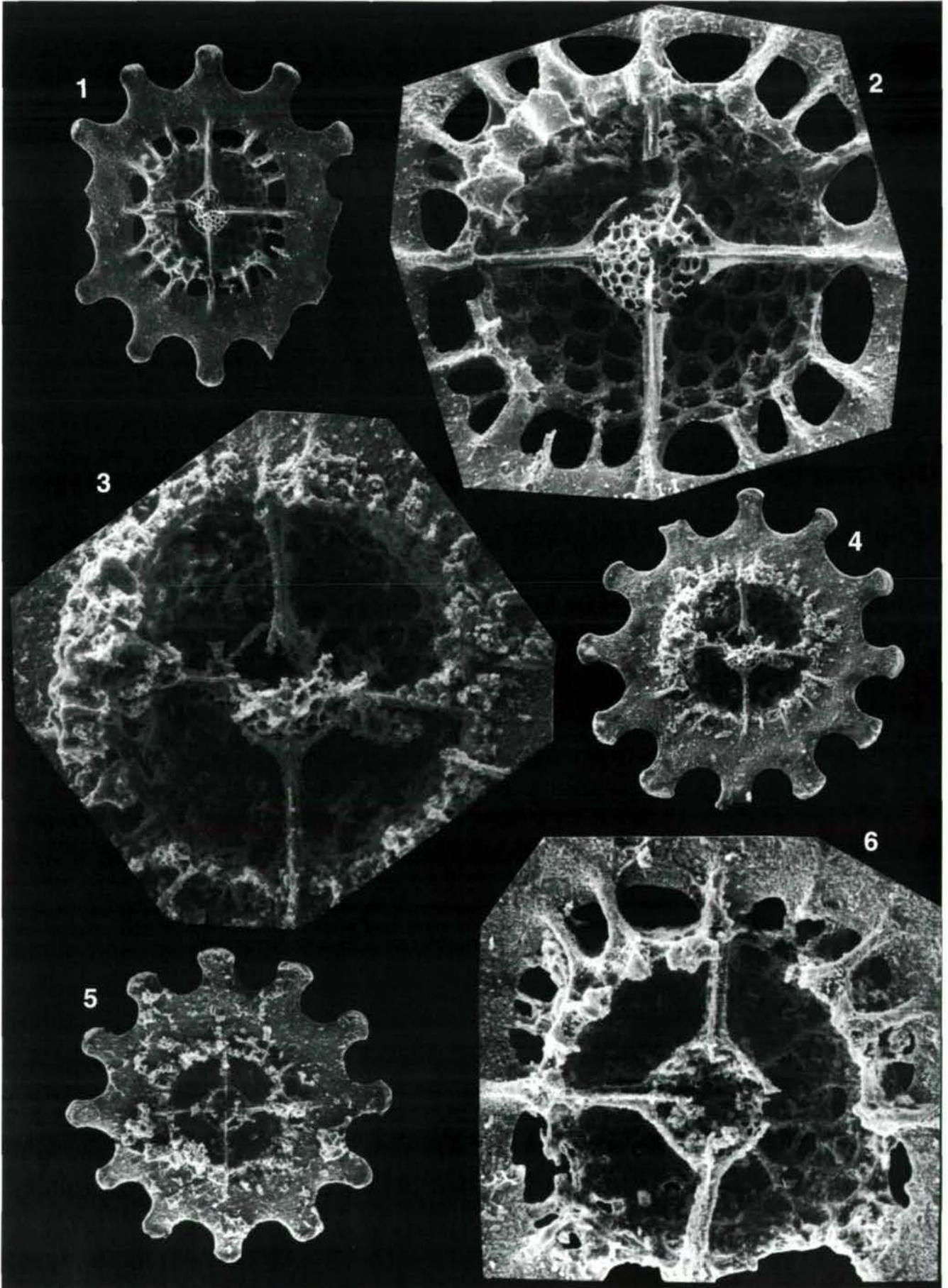
- Fig. 1–5: *Italosaturnalis elegans* n. gen. n. sp. (Fig. 3 = Holotypus), Fig. 1 - 3, 5 250 x, Fig. 4 200 x.  
Fig. 6: *Italosaturnalis tetraspinosa* n. gen. n. sp. (Holotypus; 250 x).  
Fig. 7–8: *Praeheliostaurus levis* KOZUR & MOSTLER (170 x).  
Fig. 9: *Pseudoheliodiscus? interruptus* KOZUR & MOSTLER (150 x).  
Fig. 10: *Sertasaturnalis siziliensis* n. gen. n. sp. Holotypus, 190 x.

### Tafel 12

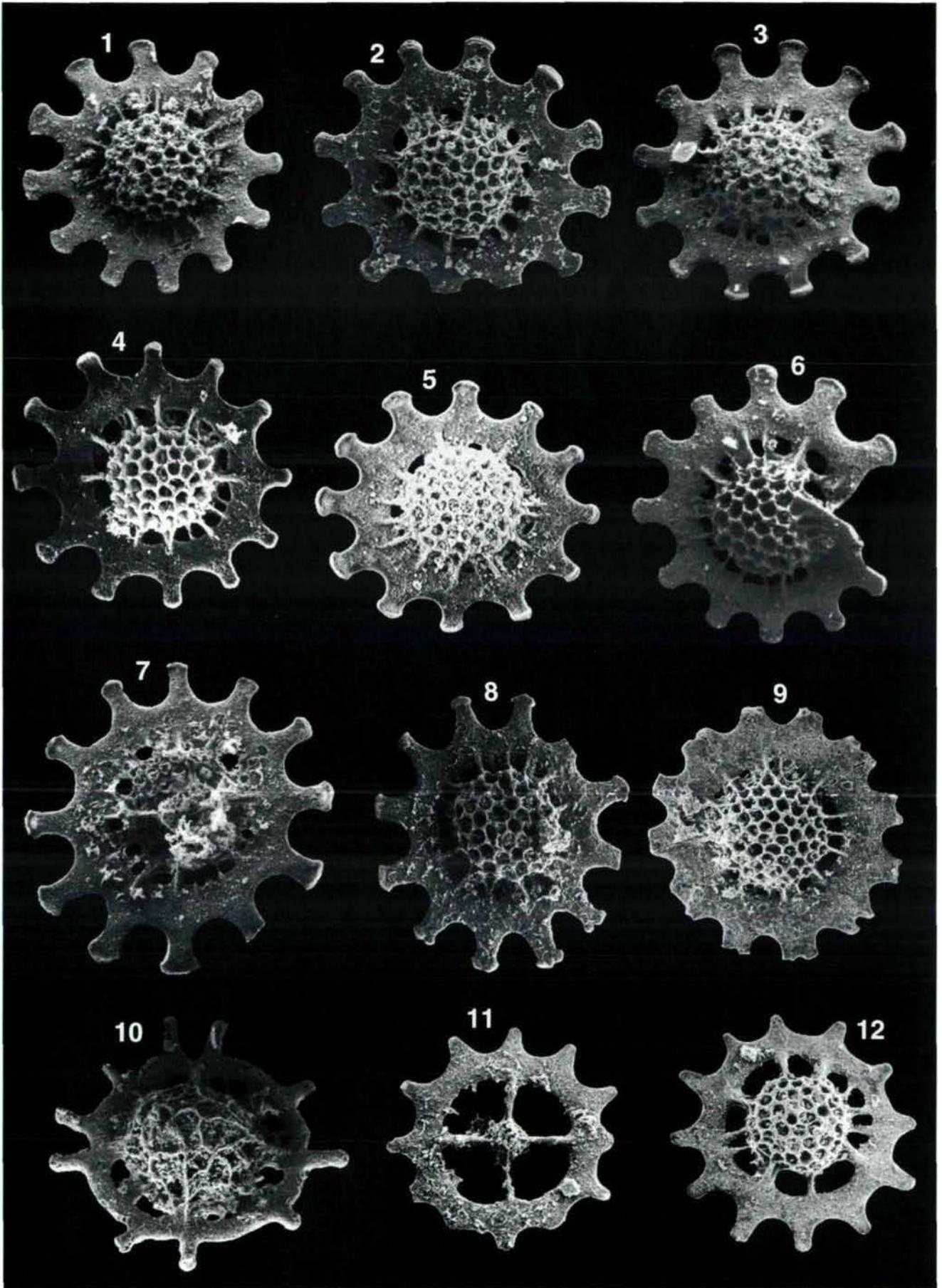
Alle abgebildeten Formen stammen aus der Probe 88/272.

- Fig. 1: *Hungarosaturnalis grandis* n. sp. (Holotypus, 180 x).  
Fig. 2: *Hungarosaturnalis multispinosa* KOZUR & MOSTLER (Entwicklung des Grundgerüsts der Markschaale aus den 4 Polarstäben, die sich entsprechend ihrer 4 Leisten aufspalten. Der Querschnitt der Stäbe ist kreuzförmig, was man sehr gut aus den unteren abgebrochenen mittleren Teil des Stabes erkennen kann). 600 x.  
Fig. 3, 4, 6 zeigen die stark vergrößerten terminalen Enden der Randstacheln von *Hungarosaturnalis multispinosa* (vergl. Fig. 5, 180 x); in allen 3 Bildern sieht man den umlaufenden Wulst und den in der Medianebene angelegten Schlitz; sehr gut zur Geltung kommt die Wulstbildung, siehe Fig. 3. Dort sieht man zunächst im proximalen Teil der Stacheln den parallel zur Ringebene dünneren Abschnitt und distal die beidseitig starke Erweiterung der Stacheln zu Wülsten mit den dazwischenliegenden Schlitz (Fig. 3 900 x, Fig. 4 700 x, Fig. 6 500 x)

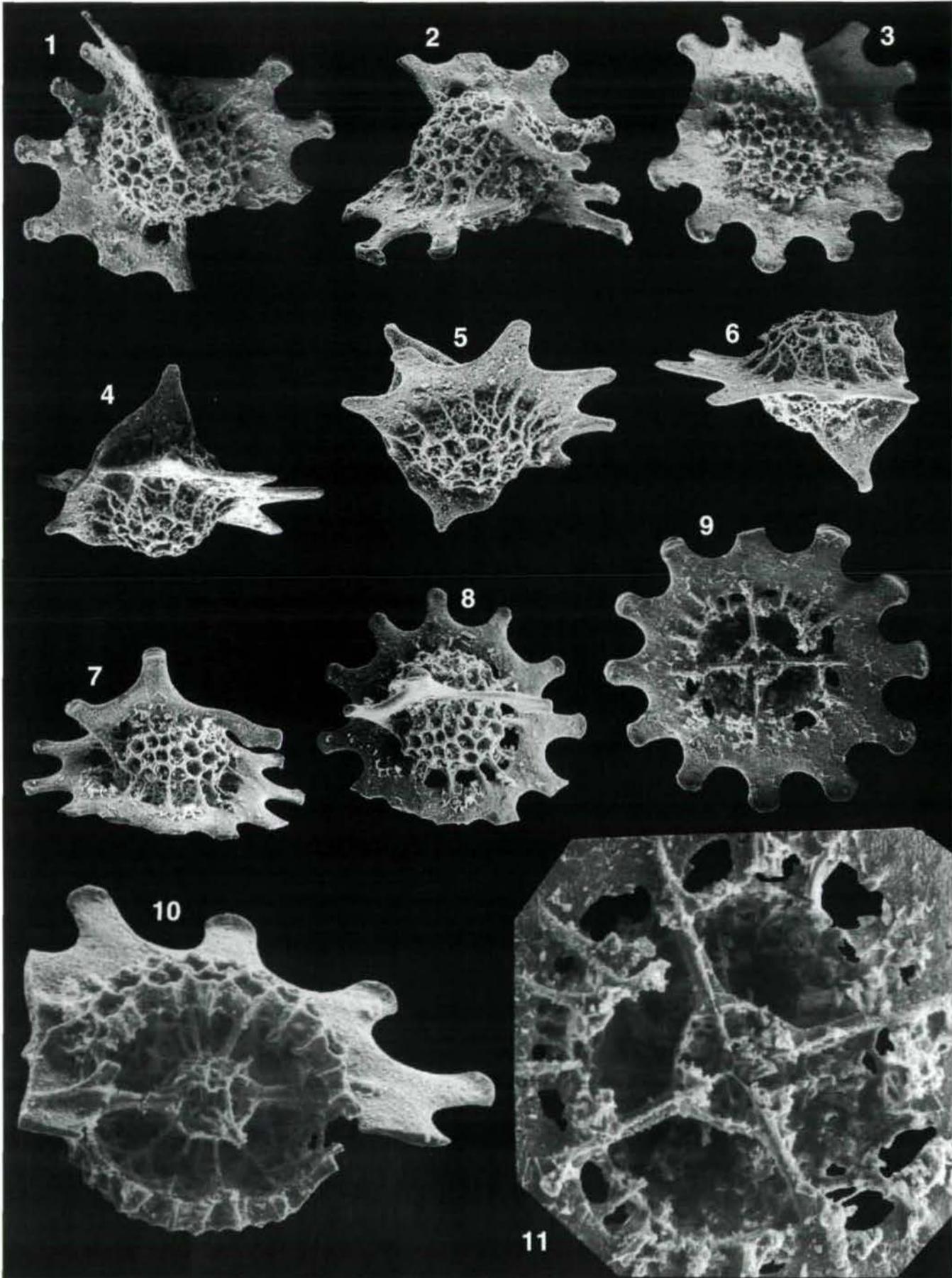
Tafel 1



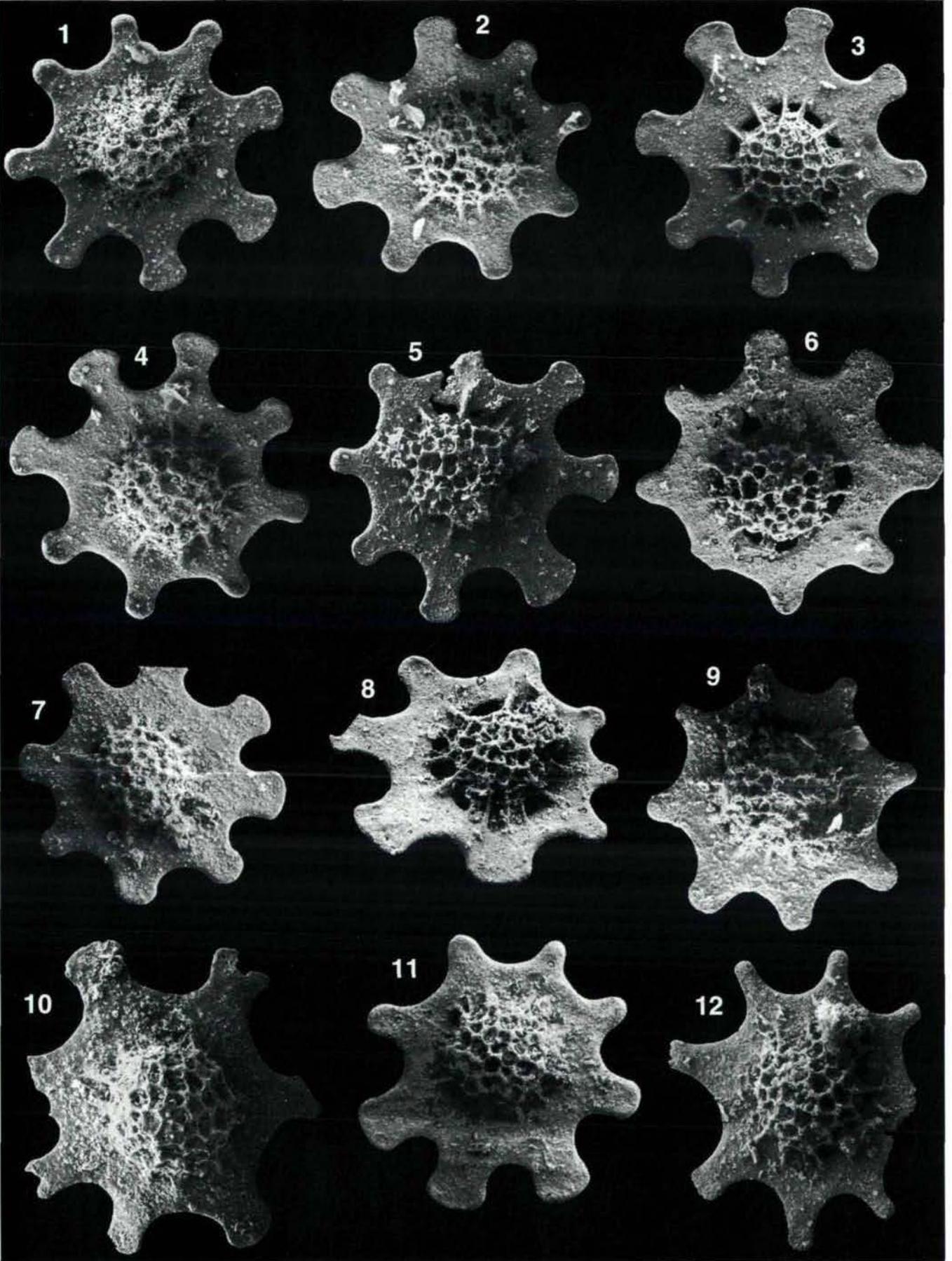
Tafel 2



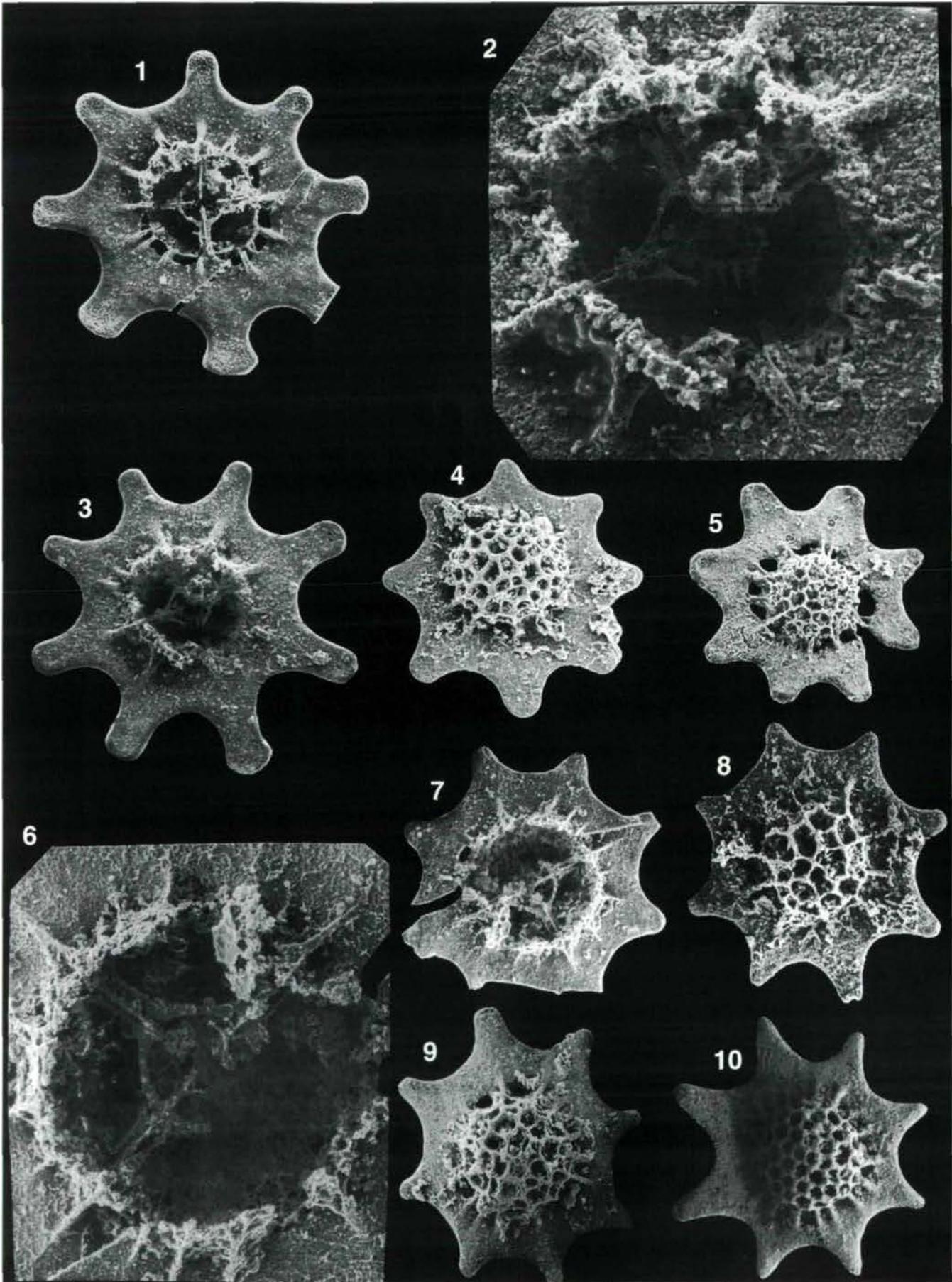
Tafel 3



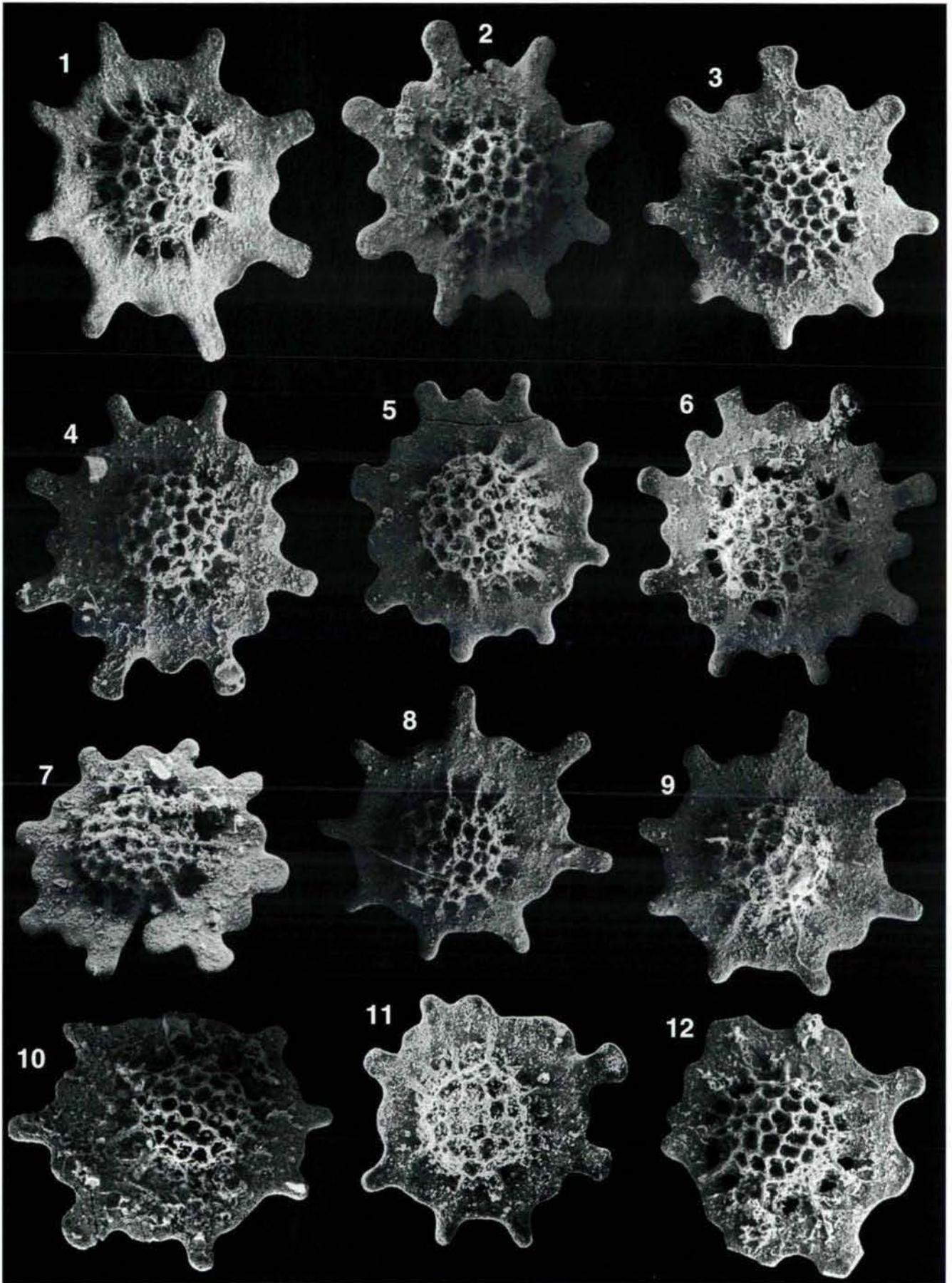
Tafel 4



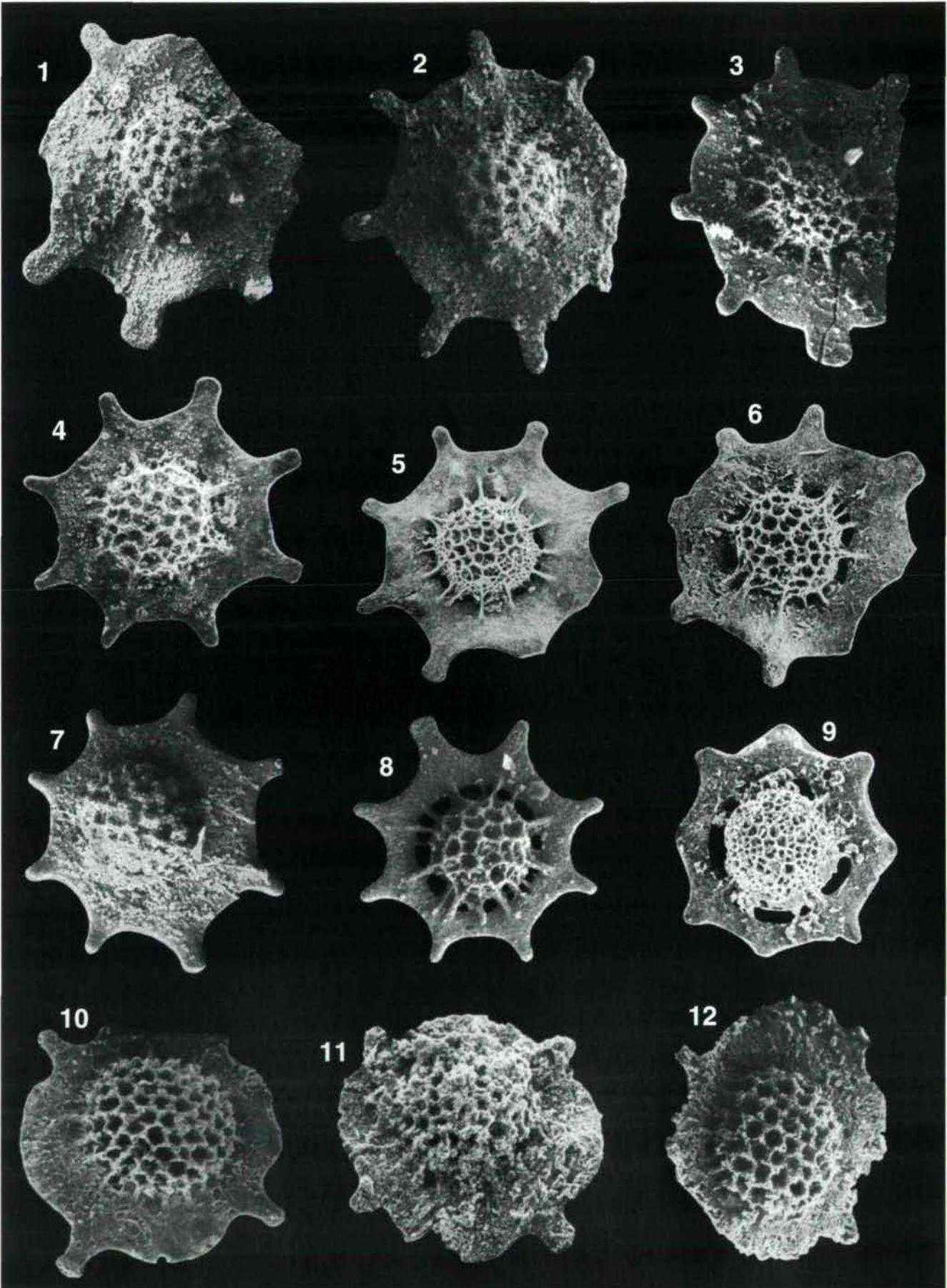
Tafel 5



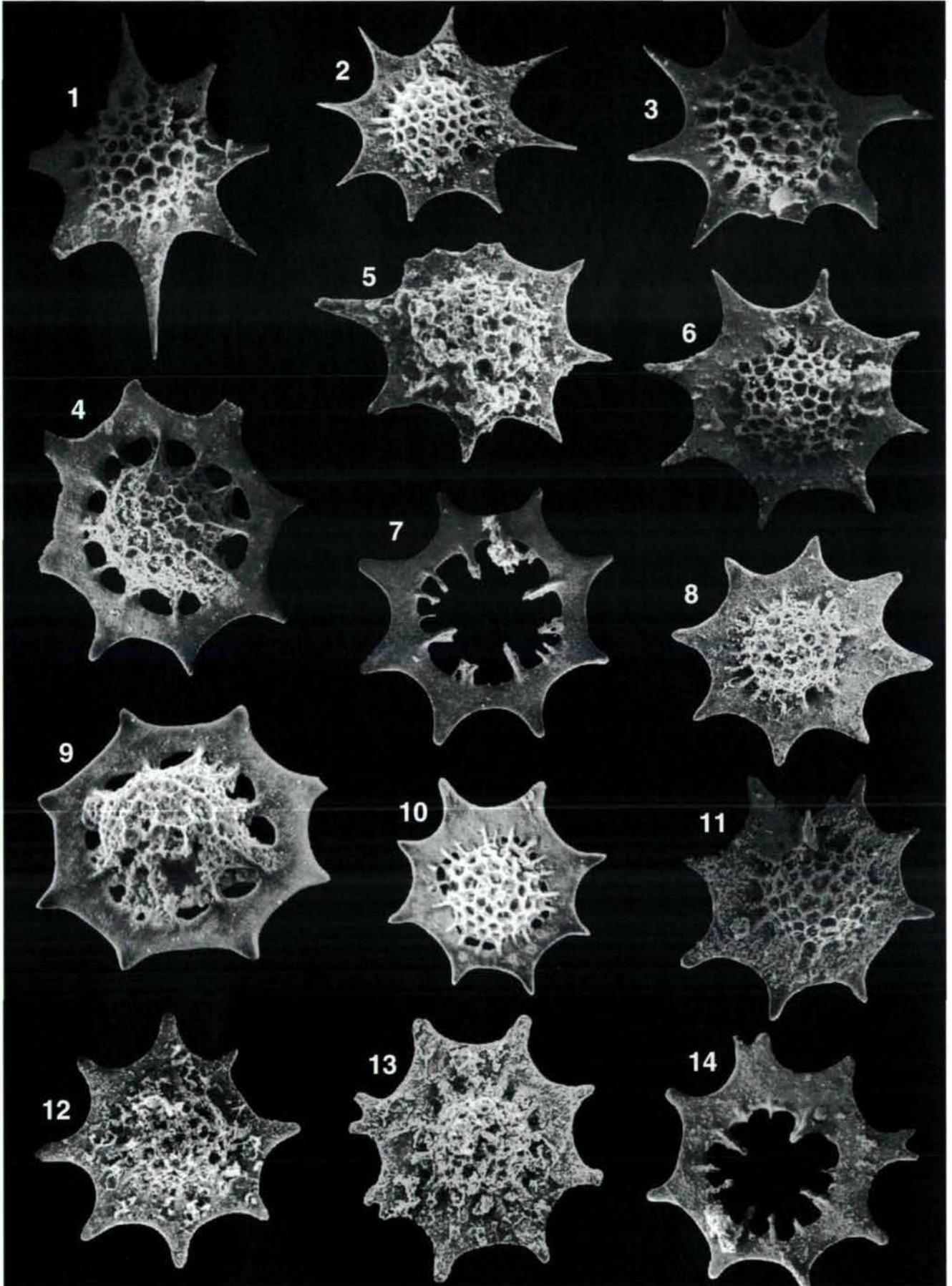
Tafel 6



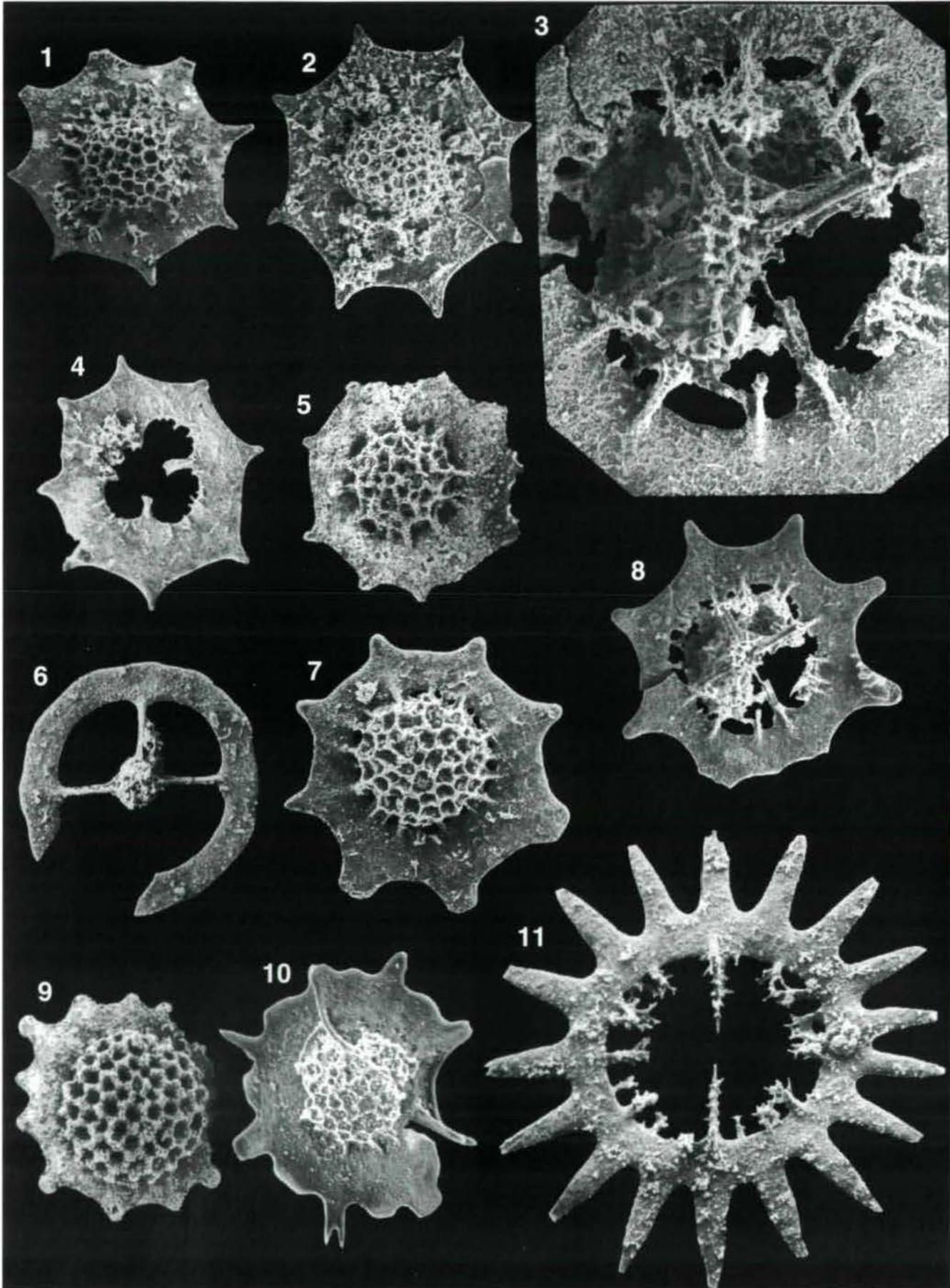
Tafel 7



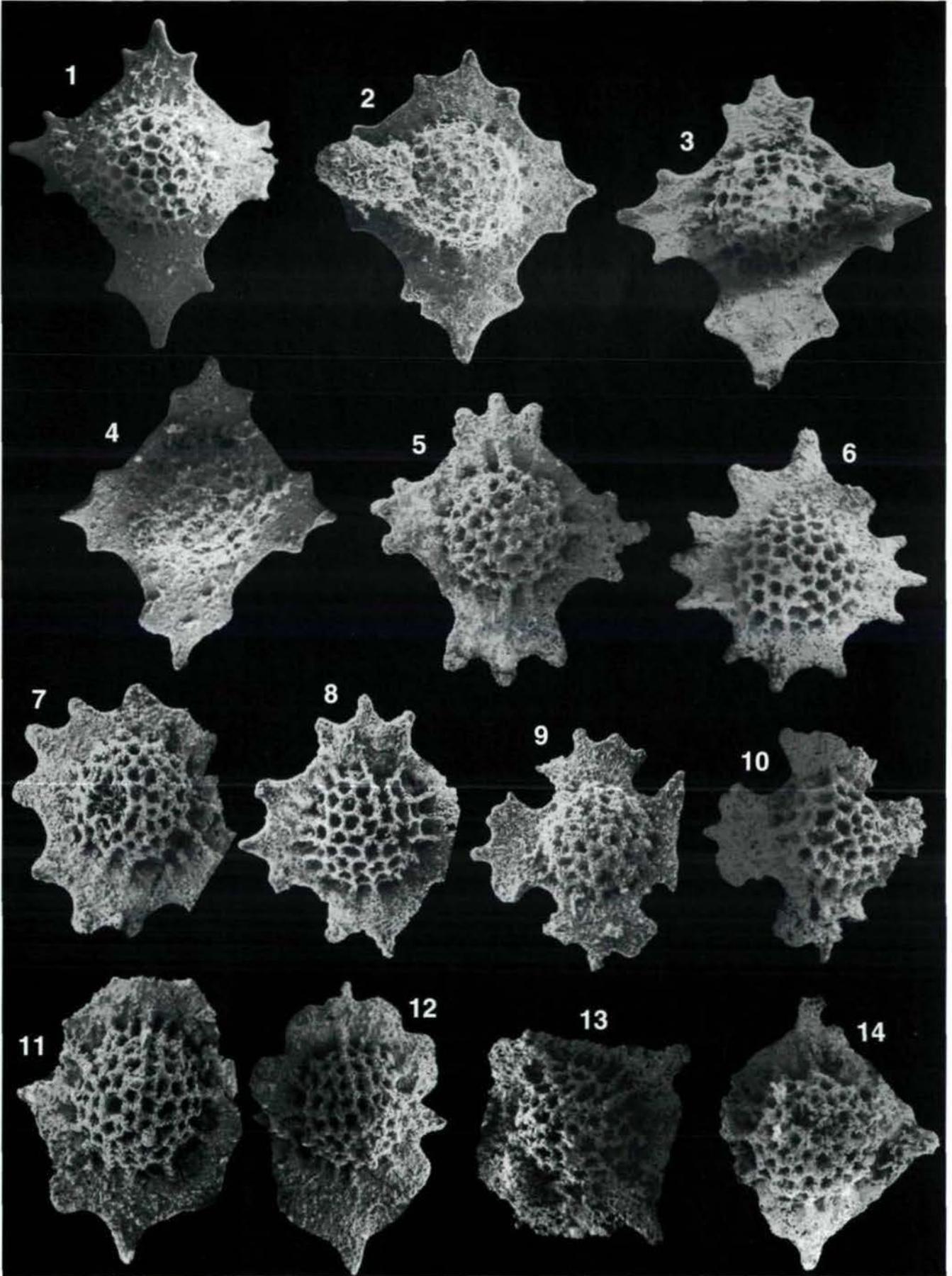
Tafel 8



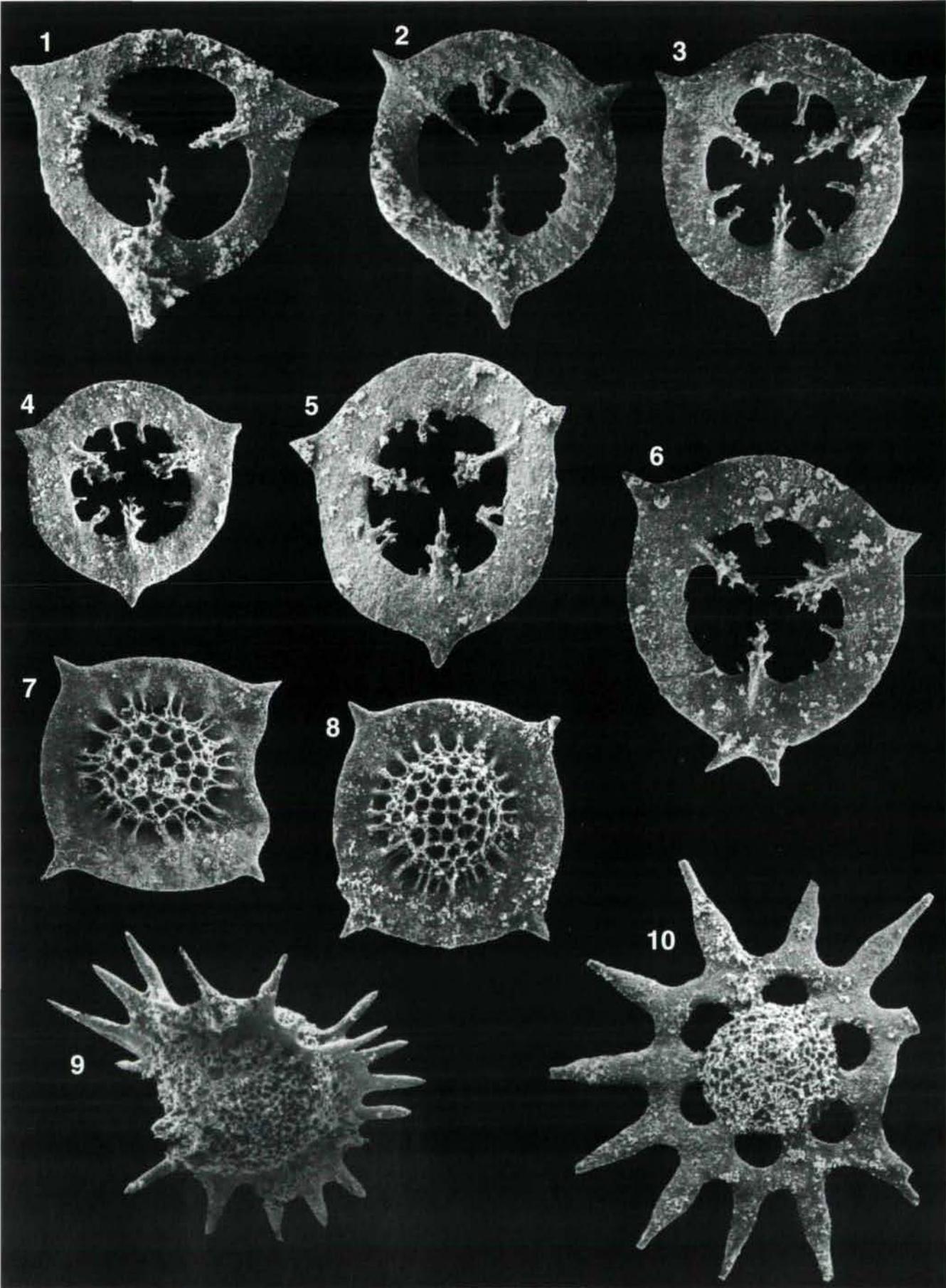
Tafel 9



Tafel 10



Tafel 11



Tafel 12

