

# Die Coccolithophoridenflora des Locus typicus von *Pseudotextularia elegans* (Rzehak), Reingruberrhöhe, Niederösterreich; (Maastricht)

von Helga PRIEWALDER \*)

Mit 8 Abbildungen und 28 Phototafeln

Schlüsselwörter

Waschbergzone  
Reingruberrhöhe  
Maastricht  
*Pseudotextularia elegans*  
*Locus typicus*  
Nannoplankton

## Inhalt

|   | Seite |
|---|-------|
| I. Zusammenfassung .....  | 3     |
| II. Einleitung .....  | 4     |
| III. Stratigraphie des Coccolithenfundpunktes .....                   | 5     |
| IV. Mikrofauna .....  | 5     |
| V. Kalkiges Nannoplankton .....                                       | 8     |
| V. 1 Präparationsmethoden .....                                       | 8     |
| V. 2 Charakterisierung der bearbeiteten Coccolithophoridenflora ..... | 9     |
| V. 3 Systematik .....   | 11    |
| V. 4 Beschreibung der Arten .....                                     | 12    |
| VI. Literaturverzeichnis .....  | 28    |
| VII. Bilderteil (Tafel I—28).   |       |

## I. Zusammenfassung

Aus dem Locus typicus der Foraminifere *Pseudotextularia elegans* (RZEHAk), die in dieser Arbeit ebenfalls eingehend beschrieben wird, konnte eine reiche Nannoplanktonflora gewonnen werden.

Das kalkige Nannoplankton wurde vor allem auf seine Zusammensetzung untersucht. Dies erfolgte hauptsächlich im Elektronenmikroskop, zusätzlich wurden weniger umfassende Beobachtungen im Rasterelektronenmikroskop vorgenommen, um den räumlichen Aufbau der Coccolithen studieren zu können.

Es war möglich, 48 verschiedene Arten zu identifizieren.

Ein weiteres Ziel der Arbeit war es, die Nannoflora des Fundpunktes, der auf Grund der Foraminiferenfauna in die *Abathomphalus mayaroensis*-Zone (oberstes Maastricht) zu stellen ist, mit bestehenden Coccolithenzonen zu korrelieren.

\*) Anschrift der Verfasserin: Dr. Helga PRIEWALDER, Geol. Inst. der Univ. Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz, Österreich.

## Summary

At the newly-established type locality of *Pseudotextularia elegans* (RZEŃK), an important fossil for the Maastrichtian of which a detailed description is given here, a rich calcareous nannoplankton assemblage was found.

The calcareous nannofossils (coccoliths) were studied in detail with a transmission electron microscope as well as with a scanning electron microscope to get an impression of their three-dimensional structure.

Altogether 48 different species could be identified, of which one species and one subspecies are newly described here.

The calcareous nannoplankton assemblage, according to foraminifera of uppermost Maastrichtian age (*Abathomphalus mayaroensis* zone), is compared with the already established nannoplankton zonal assemblages of the Upper Cretaceous.

## Résumé:

Il était possible de recevoir un grand nombre de nannofossiles calcaires dans le locus typicus de la foraminifère *Pseudotextularia elegans* (RZEŃK), un fossile très important du Maestrichtien, qui est aussi décrit détaillé.

La plus grande partie de ce travail sera consacré à la systématique et à la description des divers coccolithes rencontrés. Cette étude est fondée d'une part et avant tout sur un microscope électronique à transmission, d'autre part, moins détaillé, sur un microscope électronique à balayage pour étudier la structure et l'architecture des coccolithes.

Il était possible de décrire 48 différentes espèces. Un autre but de ce travail était de corréler la nannoflore de l'échantillon, à cause des foraminifères dans le Maestrichtien supérieur — *Abathomphalus mayaroensis*-Zone, avec des zones-coccolithes déjà établies.

## Резюме

Из вида Locus typicus фораминиферы *Pseudotextularia elegans* (RZEŃK), который является важной руководящей окаменелостью маастрихта и который в этой работе подробно описан, можно было получить богатую флору нанноланктоны.

Известковый нанопланктон главным образом исследован для выяснения своего состава. Прежде всего это случилось в электронном микроскопе; дополнительно проделали менее развернутые исследования в растровом электронном микроскопе, чтобы заниматься пространственным строением кокколитов.

Можно было найти 48 разных видов.

Другим назначением работы являлась корреляция нанофлоры местонахождения, который по фауне фораминифер надо установить в эону *Abathomphalus mayaroensis* (самого верхнего маастриха), с знакомыми кокколитовыми зонами.

## II. Einleitung

Die folgende Arbeit ist ein Ergebnis der Zusammenarbeit des Institutes für Geologie und Paläontologie der Universität Graz mit dem Forschungszentrum für Elektronenmikroskopie der Hochschulen in der Steiermark.

Mein bester Dank gebührt Herrn Prof. Dr. H. FLÜGEL, Vorstand der Abteilung für Historische Geologie und Paläontologie der Universität Graz, der diese Arbeit ermöglichte, und Herrn Dr. GRASENICK, Vorstand des Forschungszentrums für Elektronenmikroskopie der Hochschulen in der Steiermark, für seine freundliche Zusage, die für die Untersuchung notwendigen Bilder an seinem Institut anfertigen zu lassen. Weiters danke ich jenen Damen und Herren dieses Institutes, die an der Herstellung meiner Bilder beteiligt waren.

Großen Dank schulde ich Herrn Dr. H. STRADNER, Geologische Bundesanstalt Wien, der mich mit der Bearbeitung von fossilem Nannoplankton und dessen Problemen vertraut machte und mir stets mit wertvollen Anregungen und gutem Rat zur Seite stand.

Bedanken möchte ich mich weiters bei Herrn Dr. M. E. SCHMID, Geologische Bundesanstalt Wien, der die Foraminiferenfauna bearbeitete, sowie bei Frau I. ZACK und Herrn O. BINDER, Geologische Bundesanstalt Wien, die die Herstellung der Bildtafeln übernahmen.

### III. Stratigraphie des Coccolithenfundpunktes

1891 beschrieb RZEHAK erstmals ein Profil aus dem Steinbruch auf der Reingruberhöhe, Bezirk Korneuburg, NÖ. 1962 unterzog GOHRBANDT diese Aufschlüsse einer genauen Untersuchung.

An der Basis des Steinbruches beschrieb RZEHAK 1891 den „Tegeligen Sand“ mit reicher Foraminiferenfauna. Aus diesen Schichten gewann er auch eine neue Art, die er „*Cuneolina elegans*“ nannte, welche heute als *Pseudotextularia elegans*, typisch für Maastricht, bekannt ist. RZEHAK bezeichnete 1891 den Tegelsand als unterbartonisch. GOHRBANDT, 1962, untersuchte von KITTEL aufgesammelte Originalproben dieses Sandes und kam zu dem Schluß, daß es sich um oberes Paleozän mit umgelagertem Maastricht handle.

Da der tegelige Sand mit *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) heute jedoch von Hangschutt bedeckt und nicht mehr aufgeschlossen ist, mußte in der streichenden Fortsetzung dieser Schichten ein neuer Aufschlußpunkt als Locus typicus gefunden werden (der Locus typicus von *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) liegt innerhalb des Steinbruches, zirka 200 m westlich vom Fundpunkt des von mir untersuchten Materials entfernt). Zirka 10 m W Hausruine Reingruberhöhe 73 wurden an der Böschung in 30—40 cm Tiefe einige Proben des anstehenden, grünlichbraunen, weichen Mergels entnommen. Die Untersuchung ergab, daß *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) auch hierin enthalten ist. Weiters stellte sich heraus, daß die Foraminiferenfauna eine reine Fauna des höheren Maastricht darstellt (nach brieflicher Mitteilung von Dr. M. E. SCHMID etwas höher als das Maastricht bei Michelstetten) und daß die Fauna der *Abathomphalus mayaroensis*-Zone zuzuordnen ist. Wie bei Michelstetten tritt *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) auch hier in primärer Lagerstätte auf. Die Coccolithenflora ist jedoch eine Mischflora aus Campan- und Maastrichtformen, eine Gegebenheit, die schon des öfteren beobachtet werden konnte.

### IV. Mikrofauna

Folgende Arten, alphabetisch geordnet und nach stratigraphischer Bedeutung getrennt, fanden sich im Probenmaterial:

#### Faunenliste der Foraminiferen:

- Bolivina decurrens* (EHRENBERG)
- Bolivina incrassata gigantea* WICHER
- Bolivina incrassata incrassata* REUSS
- Bolivinoidea draco draco* (MARSSON)
- Globotruncana contusa* (CUSHMAN)
- Globotruncana elevata stuartiformis* DALBIEZ
- Globotruncana gansseri* BOLLI
- Globotruncana ex gr. linneiana* (ORBIGNY)
- Globotruncana (Abathomphalus) mayaroensis* BOLLI
- Globotruncana stuarti* (LAPPARENT)
- Gublerina acuta robusta* (DE KLASZ)
- Neoflabellina* n. sp. aff. *N. numismalis* (WEDEKIND)
- Neoflabellina reticulata* (REUSS)
- Osangularia lens* BROTZEN
- Pseudotextularia elegans* (RZEHAK)
- Pseudotextularia acervulinoides* (EGGER)
- Stensioeina pommerana* BROTZEN
- Vaginulina cretacea* PLUMMER
- Allomorphina* sp.
- Bulimina* sp. sp.
- Clavulinoides* sp.
- Dentalina* sp. sp.
- Dorothia* sp.

*Fronicularia* sp. sp.  
*Gaudryina* sp.  
*Gavelinella* sp. sp.  
*Globotruncana* sp. sp.  
*Guttulina* sp.  
*Gyroidina* sp.  
*Hedbergella* sp. sp.  
*Heterohelia* sp. sp.  
*Lagena* sp. sp.  
*Lenticulina (Astaculus)* sp. sp.  
*Lenticulina (Lenticulina)* sp. sp.  
*Lingulina* sp.  
*Nodosaria* sp. sp.  
*Pseudonodosaria* sp.  
*Pullenia* sp.  
*Rugoglobigerina* sp. sp.  
*Spiroplectamina* sp.  
*Stilostomella* sp. sp.

*Pseudotextularia elegans* (RZEHAKE), deren multiseriale Ausbildung eine Leitform des Maastricht darstellt (die biserialen Formen treten schon früher auf), und die im vorliegenden Fall aus dem Locus typicus der von RZEHAKE 1891 erstmalig beschriebenen Form stammt, soll nun, um ihre und des Locus typicus' Bedeutung zu betonen, genauer beschrieben und abgebildet werden.

*Pseudotextularia elegans* (RZEHAKE)

(Taf. 26, Fig. 1—4; Taf. 27, Fig. 1—4; Taf. 28, Fig. 6)

- 1891 *Cuneolina elegans* n. sp. — RZEHAKE, 4.  
 1895 *Pseudotextularia varians* n. sp. — RZEHAKE, 217, Taf. 7, Fig. 1—3.  
 1967 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAKE) — BROWN, 47, Abb. 9, 10, 13, 14; Taf. 2, Fig. 4; Taf. 3, Fig. 2, 3.  
 1969 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAKE) — FUNNEL et al., 23, Abb. 5; Taf. 1, Fig. 9, 10.  
 1969 *Racemiquembelina fructicosa* (EGGER) — FUNNEL et al., 25, Abb. 8; Taf. 2, Fig. 3, 4.

Beschreibung:

Biserialen Formen:

Freies Gehäuse mit 12—18 enggepreßten Kammern, die alternierend angeordnet sind und sich langsam vergrößern. Am Anfangsteil (bis zirka zur 8. Kammer) ist das Gehäuse senkrecht zu den Frontalseiten, im jüngeren Teil senkrecht zu den Kammerrückseiten zusammengepreßt, wodurch es verhältnismäßig schmal erscheint und fast parallele, eingekerbte Seitenlinien aufweist. Am jüngeren Gehäuseteil sind die Kammern sehr dick (charakteristisches Merkmal für *Pseudotextularia elegans*). Der Embryonalteil kann, was jedoch seltener vorkommt, als kleine Initialeinrollung (im vorliegenden Fall mit 3 Kammern) ausgebildet sein. Als Skulpturierung treten starke Längsrippen auf, die z. T. in kurze Leisten aufgelöst sind, zwischen denen unregelmäßig zahlreiche Poren verstreut sind. Die Suturen sind waagrecht bis leicht schräg, etwas gebogen, leicht vertieft und in Seitenansicht meist leicht nach oben gewölbt.

Die Primäröffnung ist ein breiter, schlitzförmiger Bogen, meist von einem niedrigen, lippenförmigen Rand umgeben. Sie liegt interiomarginal, d. h. symmetrisch an der Basis einer Kammer. Supplementöffnungen können auf der Rückseite der jüngeren Primärkammern auftreten. Sie sind halbkreisförmig oder rund und häufig von einem lippenartigen Rand umsäumt.

Abmessungen:

Länge: 0.40—0.51 mm,  
 Breite: 0.22—0.29 mm,  
 Dicke: 0.23—0.32 mm.

### Multiseriale Formen:

Gehäuseform und -aufbau gleichen bis in den jüngeren Gehäuseteil den biserialen Formen (jedoch konnte an den multiserialen keine Initialeinrollung beobachtet werden). An den jüngsten Anteilen (frühestens an der 7. Primärkammer) entwickeln sich seitlich auf den Rückseiten der Primärkammern über den Supplementöffnungen kleine, kugelige Supplementkammern. Mit der Entwicklung der Supplementöffnungen und -kammern erfolgt gleichzeitig auch eine Einschnürung der dicken Primärkammern von der Seite her, ausgehend von den seitlichen Supplementöffnungen, die so weit gehen kann, daß Einschnürung und Primäröffnung zusammenstoßen und so je zwei kugelige Tochterkammern (nahe den Frontalseiten gelegen) entstehen. Durch die Entwicklung von Supplement- und Tochterkammern erhalten die Formen unregelmäßig multiseriales bzw. traubiges Aussehen und einen etwa runden Querschnitt. Es liegen Exemplare mit wenigen Supplement- und Tochterkammern als Übergangsformen vom biserialen zum traubigen Stadium vor.

Die Supplementkammern zeigen kleine, interiomarginal gelegene Öffnungen an ihrer Vorderseite (keine Supplementöffnungen an der Rückseite). Die Primäröffnung ist auch hier ein interiomarginal gelegener, niedriger, breiter Bogen.

### Abmessungen:

Länge: 0.28—0.50 mm,

Breite: 0.25—0.44 mm,

Dicke: 0.22—0.35 mm.

### Diskussion:

Die Verwirrung um die rechtmäßige Benennung der neuen Art, die RZEHAK 1891 *Cuneolina elegans*, 1895 *Pseudotextularia varians* nannte, löste GOHRBANDT 1967 dahingehend, daß *Pseudotextularia varians* RZEHAK als jüngeres Synonym von *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) zu gelten habe.

1895 erwähnt RZEHAK, daß die multiserialen Formen gegenüber den biserialen weitaus überwiegen. Diese multiserialen Formen seien „meist platt zusammengedrückt“, daneben kämen aber auch Exemplare mit rundlichem Querschnitt vor.

RZEHAK hielt diese beiden Typen für ein und dieselbe Art. Nach der Untersuchung zeigte sich jedoch, daß die platt zusammengedrückten Formen einer anderen *Pseudotextularien*-Art (die auch als biseriale Form vertreten ist), nämlich der ebenfalls im Maastricht auftretenden *Pseudotextularia carseyae* (PLUMMER) (Taf. 28, Fig. 1—5) angehören. Diese Art ist *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) ähnlich, erreicht aber in den jüngeren Kammern nicht die für jene Art charakteristische, große Dicke, auch erscheinen die Rippen etwas weniger grob. Außerdem wurde hier, im Gegensatz zu *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK), bei den multiserialen Formen eine Initialeinrollung beobachtet.

Mit dem Auftreten der Supplementkammern treten in diesen beiden Arten nun vollkommen verschiedene Entwicklungsweisen zutage. Während die Formen mit rundem Querschnitt, nämlich *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK), infolge der primären Dicke ihrer Primärkammern durch Einschnürung kleine, kugelige Tochterkammern entwickeln, die in zwei Ebenen (nahe den beiden Frontalseiten) liegen, außerdem jeweils nur eine Supplementkammer (an den Rückseiten der Primärkammern) ausbilden und so einen runden Querschnitt erhalten (eine genaue Beschreibung dieses Vorganges gibt BROWN, 1967), tritt die Bildung von Tochterkammern bei den abgeplatteten Formen (= *Pseudotextularia carseyae* [PLUMMER]) nicht auf. Vielmehr entwickeln sich hier seitlich über den Supplementöffnungen der Primärkammern kleine, kugelige Supplementkammern, die ihrerseits wieder Supplementöffnungen, und damit Supplement-

kammern, auf den Rückseiten ausbilden können. Das heißt aber, daß alle diese seitlich angefügten, unregelmäßig multiseriale angeordneten Kammern in einer einzigen Ebene liegen und so dem Gehäuse sein platt zusammengedrücktes Aussehen geben. Mit diesem Ausbildungsmodus scheint ein wesentlicher genetischer Unterschied gegeben zu sein.

Da nun die platten Formen von denen mit rundlichem Querschnitt zu trennen sind, sind biserialer und multiserialer Ausbildungen von *Pseudotextularia elegans* (RZEHAČ) in ungefähr gleicher Anzahl vorhanden. (RZEHAČ, 1895, fand es merkwürdig, „daß die monströsen Formen die normalen bedeutend überwiegen“.)

## V. Kalkiges Nannoplankton

### V. 1 Präparationsmethoden

Ein kleines Stück der weichen Probe (etwa  $1\text{ cm}^3$ ) wird in destilliertem Wasser aufgeschlämmt. Danach wird die Suspension mit Ultraschall behandelt, und zwar bei voller Stärke (1 MHz) zirka 20'', bei halber Stärke etwa 8—12'. Dann wird die Lösung zentrifugiert, wobei sich die Kalkpartikel am Boden des Zentrifugenglases absetzen, der Ton jedoch in Schwebelag bleibt. Die trübe Flüssigkeit über dem Bodensatz wird dekantiert, der abgesetzte Kalk mit destilliertem Wasser gespült und wiederum zentrifugiert (dieser Vorgang wird etwa dreimal wiederholt, bis die Lösung über dem Bodensatz klar ist).

Die weiteren Präparationsmethoden für die verschiedenen Typen von Mikroskopen unterscheiden sich voneinander.

#### *Transmissions-Elektronenmikroskop* (= TEM)

Die klare Flüssigkeit wird mit einem auf einer Pipette steckenden Plastik-Trinkhalm auf ein frisch gespaltenes Glimmerplättchen aufgetropft und auf einer Heizplatte (nicht über 60 Grad) getrocknet. Vor dem Bedampfen sollte die Dichte der Coccolithen im Lichtmikroskop überprüft werden; die Abstände zwischen den Coccolithen sollten etwa das Zwei- bis Dreifache ihrer Länge betragen.

Das Glimmerplättchen mit der getrockneten Probe wird auf einem beweglichen Objektstisch befestigt und in den Vakuumkolben eingebracht. Darin erfolgt zuerst in 30-Grad-Stellung des Objektstisches zur Kohle-Platin-Bedampfungsquelle eine Platin-Kohle-Simultanbedampfung, danach wird das Präparat mit Kohle umhüllt, d. h. es erfolgt unter gleichzeitiger Drehung eine ständige Veränderung des Winkels des Objektstisches gegenüber den Kohlestäben. Die Dicke des Filmes ist an einem Indikatorplättchen abzulesen. Sie sollte für den Platin-Kohlefilm etwa 200 Angström, für den Kohlefilm etwa 400 Angström betragen, also insgesamt etwa 600 Angström. Mit Kohle wird deshalb bedampft, weil sich Kohlefilm leicht vom Präparat ablöst, die Dichte von Kohle gering und sie außerdem amorph ist.

Nach Beendigung des Vorganges im Vakuumkolben wird das Glimmerplättchen mit einer Pinzette auf die Oberfläche einer fünfprozentigen Salzsäure gelegt, um den Platin-Kohlefilm abzulösen. Danach bleibt das Kohlehäutchen etwa eineinhalb Stunden schwimmend auf der Salzsäure liegen. Dabei werden die Kalkkörper der Coccolithen weggelöst, sodaß nur deren Abdrücke übrig bleiben. Der Kohlefilm wird sodann mit einem feinen Netzchen in destilliertes Wasser übertragen und kommt anschließend in Flußsäure (Plastikbecher!), wo er etwa fünf Tage belassen wird. Die Flußsäure löst vorhandene Verunreinigungen (Ton usw.). Danach wird das Kohlehäutchen wieder in destilliertes Wasser gelegt und mit kleinen Kupfernetzchen (Durchmesser 3·2 mm), auf deren matter Seite der Kohlefilm zu liegen kommt, aufgefischt und auf Filterpapier getrocknet.

### Rasterelektronenmikroskop (= REM)

Der Weg der Vorbereitung bis zum Trocknen der Lösung auf dem Glimmerplättchen ist der gleiche wie beim Transmissions-Elektronenmikroskop.

Das Glimmerplättchen wird auf einem beweglichen Objektisch in den Vakuumkolben eingeführt und zuerst einer Kohle-, dann einer Goldumhüllung unterzogen, d. h. der Winkel des Objektisches zur Bedampfungsrichtung wird unter gleichzeitigem Drehen ständig verändert. Die Dicke des Kohlefilmes soll 400—500 Angström, die des Goldfilmes ebenfalls 400—500 Angström betragen. Gold wird wegen seiner guten Leitfähigkeit verwendet, der Zusatz von Kohle erfolgt, weil Gold allein zu spröde wäre und mit der Zeit Risse entstehen würden.

Nach der Bedampfung wird das Glimmerplättchen mit einem Doppelklebestreifen auf dem Probenteller des Rasterelektronenmikroskopes befestigt.

Die Coccolithen wurden mit einem Elektronenmikroskop, Siemens Elmiskop I a, in dem die Netzchen mit dem Film nach unten liegen, aufgenommen; Filmmaterial Agfa-Gevaert Scientia, 12—15/10 DIN.

Die Bilder im Rasterelektronenmikroskop wurden in zwei verschiedenen Geräten angefertigt: am Cambridge Stereoscan MARK 2 a mit einer Kleinbildkamera, in der der Kleinbilddfilm Ilford PAN F verwendet wurde. Dem Gerät Jeol ISM-U 3 war eine Kamera Marke Oscillophot Steinheil angeschlossen (Film: Ilford FP 4, 6×6).

Film- und Papierentwickler waren jeweils für die Elektronenmikroskop- und Rasterelektronenmikroskopaufnahmen die gleichen, nämlich für die Filme Agfa Rodinal 1 : 44, für das Papier Agfa Neutol.

Als Fotopapier wurde für die Aufnahmen aller drei Geräte Agfa BROVIRA weiß, glänzend, verwendet.

Die Positive der REM-Aufnahmen wurden am Leitz Focomat, die der Elektronenmikroskopaufnahmen am Durst Kopiergerät hergestellt. Sämtliche Negative sind im Archiv des Forschungszentrums für Elektronenmikroskopie der Hochschulen in der Steiermark, 8010 Graz, Steyrergasse 17, deponiert.

### V. 2 Charakterisierung der bearbeiteten Coccolithophoridenflora

Die Coccolithen des untersuchten Materials sind als Mischflora zu bezeichnen: neben den autochthonen Maastricht-Coccolithen sind auch umgelagerte aus dem Campan vertreten.

#### Autochthone Coccolithengesellschaft aus dem Maastricht:

- Ahmuelerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT
- Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA
- Arkhangelskiella specillata* VEKSHINA
- Biscutum constans* (GORKA) BLACK
- Biscutum ignotum* (GORKA) REINHARDT & GORKA
- Corolithion exiguum* STRADNER
- Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE & MARTINI
- Cretarhabdus crenulatus* BRAMLETTE & MARTINI
- Cribrosphærella ehrenbergi* (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE
- Cribrosphærella laughthoni* (BLACK) nov. comb.
- Eiffellithus regularis* (GORKA) PERCH-NIELSEN
- Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT
- Kampfnerius pseudopunctatus* CEPEK
- Lithraphidites carniolensis* DEFLANDRE
- Lithraphidites grossopectinatus* BUKRY
- Lithraphidites quadratus* BRAMLETTE & MARTINI
- Markalius circumradiatus* (STOVER) PERCH-NIELSEN
- Markalius inversus* (DEFLANDRE) BRAMLETTE & MARTINI
- Micula decussata* VEKSHINA

- Nephrolithus frequens* GORKA  
*Parhabdolithus angustus* (STRADNER) STRADNER  
*Podorhabdus granulatus* (REINHARDT) BUKRY  
*Pontosphaera multicarinata* (GARTNER) SHAFIK & STRADNER  
*Prediscosphaera cretacea cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER  
 ?*Prediscosphaera cretacea rzhaki* n. ssp.  
*Prediscosphaera honjoi* BUKRY  
*Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE & MARTINI) BUKRY  
*Reinhardtites mirabilis* PERCH-NIELSEN  
*Rhabdolithina splendens* (DEFLANDRE) REINHARDT  
*Rhagodiscus plebejus* PERCH-NIELSEN  
*Stephanolithion laffitei* NOEL  
*Vekshinella cruciata* (NOEL) SHAFIK & STRADNER  
*Vekshinella crux* (DEFLANDRE & FERT) SHAFIK & STRADNER  
 ?*Vekshinella perforata* n. sp.  
*Watznaueria barnese* (BLACK) PERCH-NIELSEN  
*Zygodiscus spiralis* BRAMLETTE & MARTINI  
*Zygotolithus erectus* DEFLANDRE  
*Zygotolithus litterarius* (GORKA) REINHARDT & GORKA

#### Allochthone Coccolithengesellschaft des Campan:

- Angulofenestrellithus snyderi* BUKRY  
*Corolithion rhombicum* (STRADNER) BUKRY  
*Cribrosphaerella pelta* GARTNER  
*Chiastozygus propagulis* BUKRY  
*Gartnerago obliquum* (STRADNER) REINHARDT  
*Kamptnerius percivalii* BUKRY  
*Percivalia pontilitha* BUKRY  
*Vekshinella elliptica* GARTNER

Bei einigen, erst seit kürzerer Zeit bekannten Arten ist es schwierig zu sagen, ob sie umgelagert sind oder ob ihre stratigraphische Reichweite zu verlängern ist.

Aus der geringen Arten- und Individuenzahl der allochthonen Coccolithen ist zu schließen, daß die Umlagerung kein allzu großes Ausmaß erreicht haben dürfte.

Einige wenige Arten überschreiten die Kreide/Tertiär-Grenze: *Markalius inversus*, *Vekshinella crux*, *Pontosphaera multicarinata*, wobei der letztere Genus typisch für Tertiär ist, jedoch erstmals bereits im Maastricht erscheint.

Die Maastricht-Coccolithengesellschaft stimmt gut mit der von SHAFIK & STRADNER, 1971, überein, deren Oberkreideanteil wie hier in die *Abathomphalus mayaroensis*-Zone eingestuft wurde (*Abathomphalus mayaroensis* [BOLLI]: Taf. 25, Abb. 1—6).

Diese Autoren erwähnen 1971 die Seltenheit von *Nephrolithus frequens* GORKA in Österreich, außer im Paleozän der Reingrubberhöhe, wo er auf sekundärer Lagerstätte in großer Zahl aufträte. Tatsächlich fanden sich im untersuchten Material zahlreiche Exemplare dieser Art (jedoch auf primärer Lagerstätte), die nach MARTINI & WORSLEY, 1970, auf Gebiete höherer Breiten beschränkt ist und so als Indikator für die Florenprovinz höherer Breiten des Obermaastricht gilt.

Das Maastricht ist nach STRADNER, 1963, durch die *Cymbiformis-Gesellschaft* (*Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA, *Tetralithus murus* MARTINI [bzw. *Nephrolithus frequens* GORKA als dessen Äquivalent in nördlich beeinflussten Gebieten], *Coccolithus gallicus* STRADNER) charakterisiert, mit massenhaftem Auftreten großer Exemplare von *Arkhangelskiella cymbiformis*, was auch für die bearbeitete Flora zutrifft.

Der Coccolithenfundpunkt kann mit der *Nephrolithus frequens*-Zone von EDWARDS, 1970, in Neuseeland korreliert werden, deren typische Coccolithengesellschaft mit *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA, *Cribrosphaerella ehrenbergi* (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE, *Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER, *Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER, *Eiffelithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT, *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE (hier *Kamptnerius pseudopunctatus* CEPEK) auch in der untersuchten Maastrichtgesellschaft enthalten ist.



Weiters ist eine Korrelation mit der *Nephrolithus frequens*-Zone von CEPEK & HAY, 1969 b, in den USA (Alabama) möglich. Diese Zone ist vor allem durch *Nephrolithus frequens* GORKA, weiters durch *Lithraphidites quadratus* BRAMLETTE & MARTINI und *Lithraphidites grossopectinatus* BUKRY charakterisiert. Ihre untere Grenze ist mit dem ersten Auftreten von *Nephrolithus frequens* gegeben, die obere Grenze wird durch das Aussterben der meisten Kreideformen markiert (Kreide/Tertiär-Grenze).

Die Coccolithen des untersuchten Materials überschritten 13  $\mu$  als Ausmaß der größten Dimension nicht. Der kleinste Durchmesser lag bei 2.5  $\mu$  (*Biscutum ignotum* [GORKA] REINHARDT & GORKA), der größte bei 12.5  $\mu$  (*Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA), die größte Häufigkeit war jedoch zwischen 4 und 9  $\mu$  gegeben.

Die Flora ist sehr artenreich, was auf günstige Lebensbedingungen im oberen Maas-tricht schließen läßt.

Der Erhaltungszustand der Coccolithen ist durchwegs als gut zu bezeichnen trotz der bewegten Vergangenheit, die die Zone um den Coccolithenfundpunkt erlebte. An einigen Exemplaren konnten Spuren beginnender Umkristallisation beobachtet werden.

### V. 3 Systematik

Die Einteilung der Coccolithen erfolgt nach dem Vorschlag von NOEL, 1970.

#### Familie Arkhangelskiellaceae BUKRY

- Gattung *Arkhangelskiella* VEKSHINA  
*Gartnerago* BUKRY  
*Kamptnerius* DEFLANDRE

#### Familie Coccolithaceae KAMPTNER

- Gattung *Biscutum* BLACK  
*Markalius* BRAMLETTE & MARTINI  
*Watznaueria* REINHARDT

#### Familie Podorhabdaceae NOEL

- Gattung *Cretarhabdus* BRAMLETTE & MARTINI  
*Podorhabdus* NOEL  
*Prediscosphaera* VEKSHINA  
*Cribrosphaerella* DEFLANDRE

#### Familie Stephanolithaceae BLACK

- Gattung *Corolithion* STRADNER  
*Stephanolithion* DEFLANDRE

#### Familie Zygoolithaceae NOEL

- Gattung *Ahmullerella* REINHARDT  
*Angulofenestrellithus* BUKRY  
*Chiastozygus* GARTNER  
*Crepidolithus* NOEL  
*Eiffelithus* REINHARDT  
*Nephrolithus* GORKA  
*Parhabdolithus* DEFLANDRE  
*Percivalia* BUKRY  
*Pontosphaera* LOHMANN  
*Reinhardtites* PERCH-NIELSEN  
*Rhabdolithina* REINHARDT  
*Rhagodiscus* REINHARDT  
*Vekshinella* LOEBLICH & TAPPAN  
*Zygodiscus* BRAMLETTE & MARTINI  
*Zygoolithus* KAMPTNER

Genera incertae sedis:

*Lithraphidites* DEFLANDRE

*Micula* VEKSHINA

Um dem Leser das Nachschlagen zu vereinfachen, erfolgt die Beschreibung der einzelnen Arten in alphabetischer Reihenfolge.

#### V. 4 Beschreibung der Arten

*Ahmullerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT

(Taf. 1, Fig. 1—5)

1970a *Ahmullerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT — REINHARDT, 11, Bild 13, Cum syn.

1971 *Ahmullerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT — SHAFIK & STRADNER, 80, Taf. 23, Fig. 1—4.

Beschreibung: [sehr häufig \*]); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und offener Zentralarea, von einem biserialen, coaxialen Kreuz überspannt, dessen Balken sich mit Annäherung an den Ring aufgabeln. Distal mit zentralem Fortsatz.

Bemerkung: Bemerkenswert scheinen die keulenförmigen Fortsätze, die vom Rand der Balken in die Öffnung zwischen Balken und Ring ragen (Taf. 1, Fig. 3).

Maximaler Durchmesser: 8·3  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·28—1·57.

*Angulofenestrellithus snyderi* BUKRY

(Taf. 2, Fig. 1—3)

1969 *Angulofenestrellithus snyderi* n. sp. — BUKRY, 48, Taf. 26, Fig. 1—3.

1970a *Angulofenestrellithus snyderi* BUKRY — REINHARDT, 13, Bild 15.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit sehr schmalem, wallförmigem Randring und großer Zentralarea, die von zahlreichen großen Poren durchbrochen ist. Jede Pore ist von einem Kranz kleiner, rechteckiger Kristallite umsäumt. Distal mit dünnem, hohlem Zentralfortsatz.

Bemerkung: In die Poren ragen von deren Rand kleine, keulenförmige Fortsätze.

Maximaler Durchmesser: 7·1  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·37.

*Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA

(Taf. 3, Fig. 1—4)

1969 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA — BUKRY, 21, Taf. 1, Fig. 1—3. Cum syn.

1970a *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA — REINHARDT, 14, Bild 19, 20.

1971 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA — SHAFIK & STRADNER, 80, Taf. 5—7.

Beschreibung: (sehr häufig); elliptische Coccolithen, mit zwei Scheiben, beide aus einem Randring, der durch eine horizontale Furche in zwei Ringlagen geteilt ist, und einer großen, granulaten Zentralarea bestehend. Diese ist von zwei coaxialen Suturen durchzogen. Die Kristallite sind proximal in windmühlenartigem Muster angeordnet. Beiderseits der Suturen je eine Reihe großer Poren, die von einem bis drei Balken überspannt sind.

Bemerkung: Die vier Ringlagen vergrößern sich kontinuierlich von der proximalen zur distalen.

Maximaler Durchmesser: 12·5  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·18—1·39.

\*) bis 3 Exemplare — selten  
4—7 Exemplare — häufig  
über 7 Exemplare — sehr häufig

(bezogen auf die Aufnahmen im  
Elektronenmikroskop)

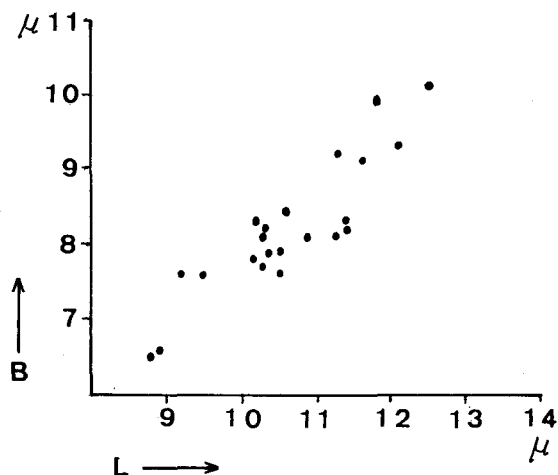


Abb. 1 zeigt das Verhältnis zwischen Länge und Breite, dessen Werte um eine Lineare liegen, d. h. mit der Länge nimmt auch die Breite kontinuierlich zu. Eine Anhäufung von Exemplaren mit einer Länge von 10—11  $\mu$  und einer Breite von 7,5—8,5  $\mu$  ist gegeben. Der Korrelationskoeffizient beträgt für diese Werte 0,85, d. h., daß hier zwischen den Variablen eine starke positive Beziehung herrscht (bei 1 = vollkommene Übereinstimmung der Variablen).

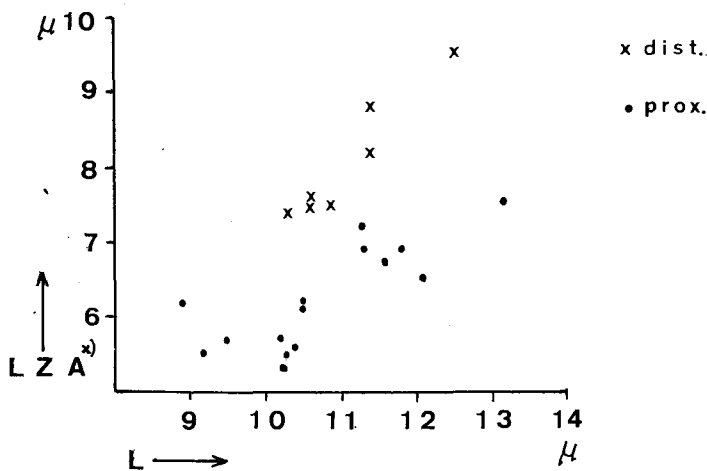


Abb. 2 gibt das Verhältnis der gesamten Länge der Exemplare zur Länge der Zentralarea wieder. Die Werte der proximalen Seiten liegen, wenn auch schon stark gestreut, um eine Lineare, ebenso die Werte der Distalseiten. Diese liegen exakt um eine Linie, die jedoch nicht mit der der Proximalseiten zusammenfällt, was auf die größeren Durchmesser der distalen Zentralarien zurückzuführen ist. Aus den Werten ist zu schließen, daß sich Cocolith und Zentralarea in gleichem Maße vergrößerten.

*Arkhangelskiella specillata* VEKSHINA  
(Taf. 4, Fig. 1—4)

1968 *Arkhangelskiella specillata* VEKSHINA — GARTNER, 39, Taf. 8, Fig. 6—7, Taf. 11, Fig. 4.

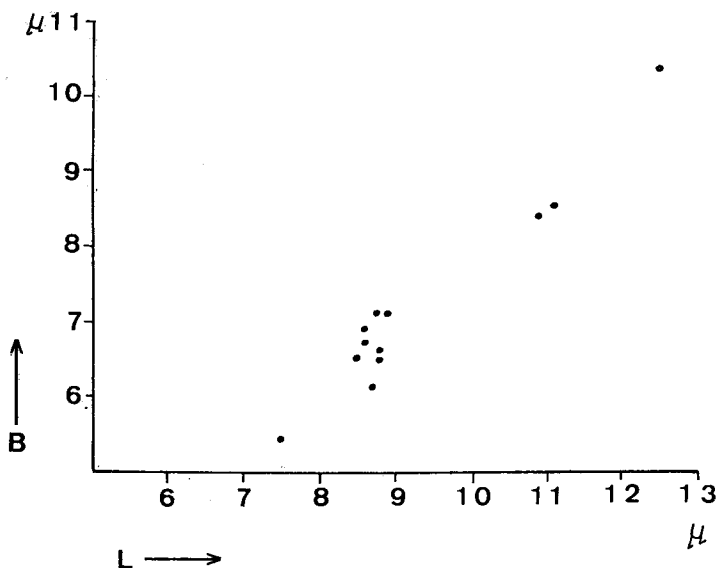
1969 *Arkhangelskiella specillata ethmopora* n. ssp. — BUKBY, 21, Taf. 1, Fig. 4—7.

1970a *Arkhangelskiella specillata* VEKSHINA — REINHARDT, 17, Bild 27.

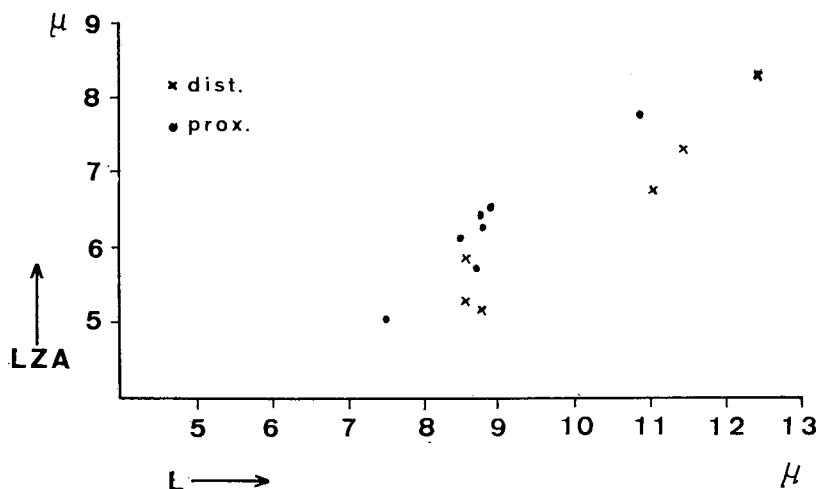
\*) Länge der Zentralarea.

Beschreibung: (sehr häufig); Struktur wie bei *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA mit dem Unterschied, daß hier erstens die distalste Ringlage schmäler ist und proximal nicht gesehen werden kann, zweitens die kürzere Suture der Zentralarea gegenüber der kleinen Ellipsenachse verdreht ist (bis  $18^\circ$ ) und drittens zusätzlich zu den Porenreihen beiderseits der Suturen eine bis mehrere konzentrische Reihen von Poren auftreten.

Maximaler Durchmesser:  $12.5 \mu$ ; Länge/Breite-Index:  $1.21-1.41$ .



Für das Längen-Breiten-Verhältnis in Abb. 3 ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von 0,98. Dieser Wert ist aber problematisch, da eine zu geringe Anzahl von Exemplaren vorliegt. Trotzdem kann ein positiver Zusammenhang zwischen den Variablen angenommen werden.



In Abb. 4 können die Werte des Verhältnisses zwischen Coccolithenlänge und Länge der Zentralarea der wenigen Exemplare ungefähr auf zwei Lineare bezogen werden, d. h. der Vergrößerung der einen Variablen folgt kontinuierlich die Vergrößerung der anderen. Die größere Länge der Zentralarea der Distalseiten bedingt das Auftreten der zweiten Linearen.

*Biscutum constans* (GORKA) BLACK

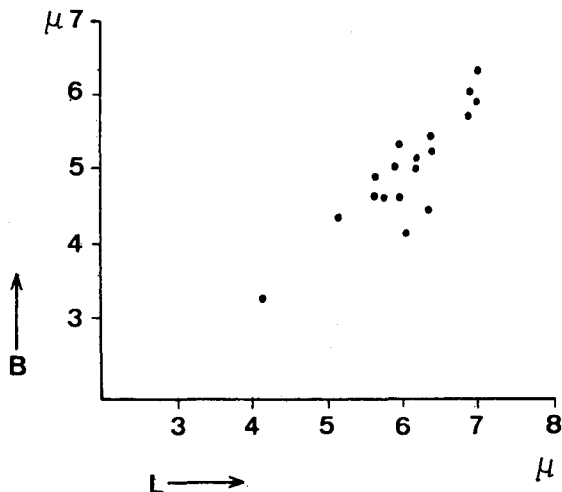
(Taf. 5, Fig. 1—3)

1968 *Biscutum constans* (GORKA) BLACK — PERCH-NIELSEN, 78, Abb. 39; Taf. 27, Fig. 1—11. Cum syn.1969 *Biscutum testudinarium* BLACK — BUKRY, 28, Taf. 8, Fig. 7—12.1971 *Biscutum constans* (GORKA) BLACK — SHAFIK & STRADNER, 81, Taf. 2.

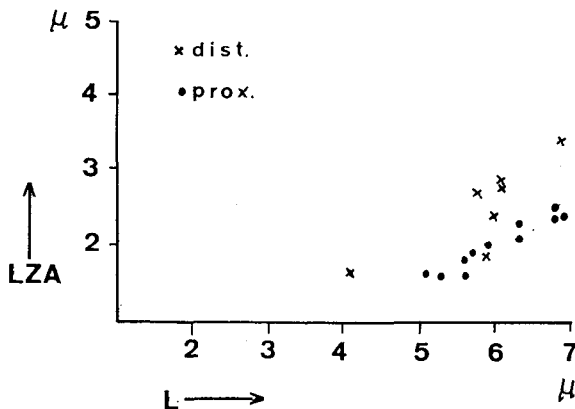
Beschreibung: (sehr häufig); elliptische, distalwärts gewölbte Coccolithen mit größerer distaler und kleinerer proximaler Scheibe, die eng aufeinander liegen. Die Scheiben bestehen aus einem breiten Randring und einer kleinen, granulaten Zentralarea. Die Ringe weisen in den starken Ellipsenkrümmungen je drei besonders breite Elemente auf.

Bemerkung: Am inneren Rand des distalen Randringes ragen hakenförmige Fortsätze in die jeweils links folgenden Elemente.

Maximaler Durchmesser: 6.9  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.08—1.42.



Für das Längen-Breiten-Verhältnis in Abb. 5 ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von 0,92, d. h. Länge und Breite zeigen einen starken positiven Zusammenhang.



In Abb. 6 sind die Verhältniswerte der Länge der Zentralarea zur gesamten Länge der Coccolithen auf zwei Lineare zu beziehen: die beiden Variablen zeigen einen positiven Zusammenhang. Zwei Lineare ergeben sich aus der verschiedenen Größe der proximalen und distalen Zentralarien, angedeutet durch die schräg gegen das Zentrum stehenden Kristallite der kraterförmigen distalen Zentralarea.

*Biscutum ignotum* (GORKA) REINHARDT & GORKA  
(Taf. 5, Fig. 4—6)

1965 *Biscutum tredenale* n. sp. — REINHARDT, 32, Abb. 2; Taf. 1, Fig. 3.

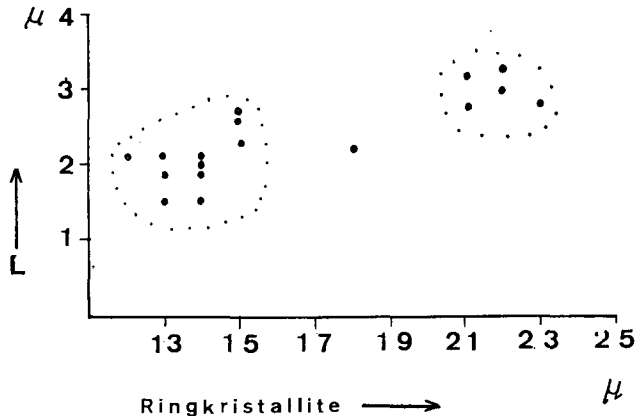
1967 *Biscutum ignotum* (GORKA) nov. comb. — REINHARDT & GORKA, 245, Taf. 31, Fig. 9, 13. Cum syn.

1970a *Biscutum ignotum* (GORKA) REINHARDT & GORKA — REINHARDT, 18, Bild 31. Cum syn.

1971 *Biscutum testudinarium* BLACK — SHAFIK & STRADNER, 81, Taf. 3, Fig. 1, 2; Taf. 4, Fig. 1.

Beschreibung: (sehr häufig); runde Coccolithen mit größerer distaler und kleinerer proximaler Scheibe, beide eng aufeinander liegend. Sie bestehen aus einem breiten Randring und einer kleinen, granulaten Zentralarea.

Maximaler Durchmesser: 4·3  $\mu$ .



Die Formen in Abb. 7 zeigen große Variationsbreite hinsichtlich der Anzahl der Randelemente, wobei jedoch die Formen mit 12—15 Ringkristalliten vorherrschen, ein weiteres Maximum liegt bei 21—23 Kristalliten. Diese beiden Felder werden durch nur ein Exemplar mit 18 Elementen verbunden. Die Werte sind locker um eine Lineare gestreut, es ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von 0,82, d. h. die beiden Variablen zeigen einen positiven Zusammenhang, was besagt, daß sich mit dem Durchmesser auch die Anzahl der Ringkristallite kontinuierlich verändert. Auf diese eine Lineare sind sowohl die Werte der distalen wie auch der proximalen Seite bezogen, d. h. die beiden Seiten zeigen gleiche Beziehung zwischen Kristalliten und Durchmesser.

*Chiastozygus propagulis* BUKRY  
(Taf. 2, Fig. 4—6)

1969 *Chiastozygus propagulis* n. sp. — BUKRY, 51, Taf. 28, Fig. 4—5.

Beschreibung: (häufig); elliptische Coccolithen mit schmalem, wallförmigem Ring und offener Zentralarea, die von einer etwa x-förmigen, diagonalen Struktur überspannt ist. Die Balken dieser Struktur sind im Zentrum voneinander abgesetzt. Sie können gegenüber den Ellipsenachsen leicht verdreht sein und schließen in Richtung der großen Achse spitze Winkel ein.

Maximaler Durchmesser: 5·4  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·31—1·55.

*Corollithion exiguum* STRADNER  
(Taf. 6, Fig. 1)

1969 *Corollithion exiguum* STRADNER — BUKRY, 40, Taf. 18, Fig. 12; Taf. 19, Fig. 1. Cum syn.

1970b *Corollithion exiguum* STRADNER — REINHARDT, 44, Bild 3.

1971 *Corollithion exiguum* STRADNER — SHAFIK & STRADNER, 81, Taf. 46, Fig. 1—4.

Beschreibung: (selten); Coccolithen mit sechseckigem Randring. In der Mitte jeder Seite setzt am Innenrand je ein Balken an; die sechs Balken vereinigen sich im Zentrum und tragen distal einen Fortsatz.

Bemerkung: An den seitlichen Suturen sind die sechs Seiten leicht verdickt.

Maximaler Durchmesser: 4  $\mu$ .

*Corollithion rhombicum* (STRADNER & ADAMIKER) BUKRY  
(Taf. 6, Fig. 3, 4)

- 1966 *Zycolithus rhombicus* n. sp. — STRADNER & ADAMIKER, 339, Abb. 5—7; Taf. 2, Fig. 1.  
1969 *Corollithion rhombicum* (STRADNER & ADAMIKER) nov. comb. — BUKRY, 41, Taf. 19, Fig. 2—4.  
1971 *Corollithion rhombicum* (STRADNER & ADAMIKER) BUKRY — SHAFIK & STRADNER, 81, Taf. 47, Fig. 3.

Beschreibung: (selten); rhombenförmige Coccolithen mit schmalem Randring und offener Zentralarea, die von acht kurzen Balken überspannt ist, welche von einer mittleren Längsleiste fiederförmig zum Ring hin abzweigen. Je ein weiterer kleiner, parallel zur kleinen Ellipsenachse verlaufender Balken verbindet an den beiden Spitzen des Rhombus die Innenränder des Ringes.

Maximaler Durchmesser: 5  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.69.

*Crepidolithus spiralis* (PIENAAR) nov. comb.  
(Taf. 19, Fig. 6)

- 1968 *Discolithus spiralis* n. sp. — PIENAAR, 365, Taf. 70, Fig. 3; Taf. 71, Fig. 4.  
1971 *Rhagodiscus spiralis* (PIENAAR) nov. comb. — REINHARDT, 25, Bild 15.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit wallförmigem distalen Ring und voll ausgefüllter Bodenplatte. Diese ist aus zahlreichen kleinen, viereckigen Granulae aufgebaut, die in nach rechts gekrümmten Linien angeordnet sind. Sie beginnen an einer imaginären, etwa die Ellipsenbrennpunkte verbindenden Linie und enden am Außenrand.

Maximaler Durchmesser: 5  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.37.

*Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE & MARTINI  
(Taf. 7, Fig. 1—4)

- 1968 *Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE & MARTINI — PERCH-NIELSEN, 51, Taf. 12, Fig. 1—4. Cum syn.  
1970b *Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE & MARTINI — REINHARDT, 48, Bild 13—15.  
1969 *Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE & MARTINI — BUKRY, 35, Taf. 13, Fig. 7—12.

Beschreibung: (häufig); breitelliptische Coccolithen mit drei Randringen (distaler und proximaler sind etwas kleiner als der mittlere — siehe PERCH-NIELSEN, 1968) und einer granulaten Zentralarea, die von zwei bis fünf konzentrischen Porenreihen durchbrochen ist. Sie trägt ein reliefartiges, koaxiales Kreuz, distal mit einem Zentralfortsatz.

Bemerkung: Die Granulae der Zentralarea sind klein und gleichförmig, ein Unterscheidungsmerkmal gegenüber der sehr ähnlichen *Stradneria limbicrassa* REINHARDT.

Maximaler Durchmesser: 12.3  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.22—1.38.

*Cretarhabdus crenulatus* BRAMLETTE & MARTINI  
(Taf. 6, Fig. 5, 6)

- 1964 *Cretarhabdus crenulatus* n. sp. — BRAMLETTE & MARTINI, 300, Taf. 2, Fig. 21—24.  
1968 *Polyodorhabdus crenulatus* (BRAMLETTE & MARTINI) nov. comb. — PERCH-NIELSEN, 48, Abb. 18; Taf. 11, Fig. 2—5.  
1969 *Cretarhabdus crenulatus* BRAMLETTE & MARTINI — BUKRY, 35, Taf. 14, Fig. 1—6, 12. Cum syn.

Beschreibung: (häufig); elliptische Coccolithen mit drei Randringen (proximaler und distaler etwas kleiner als der mittlere) und offener Zentralarea, die von acht bis zehn von einer mittleren Längsleiste fiederförmig gegen den Ring hin abzweigenden, kurzen Balken überspannt ist. Distal mit zentralem Fortsatz.

Bemerkung: Diese Art unterscheidet sich von *Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE & MARTINI durch die fehlende (bzw. verkümmerte) Kreuzstruktur und die die Zentralarea überspannenden Balken.

Maximaler Durchmesser: 5.7  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.16—1.33.

*Cribrosphaerella ehrenbergi* (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE  
(Taf. 8, Fig. 3, 5)

1969 *Cribrosphaera ehrenbergi* ARKHANGELSKY — BUKRY, 44, Taf. 22, Fig. 7—12. Cum syn.  
1970b *Cribrosphaerella ehrenbergi* (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE — REINHARDT, 52, Bild 24.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit größerem distalen und kleinerem proximalen Randring und granulater Zentralarea, die von großen Poren in konzentrischen Reihen durchbrochen ist. Jede Pore ist von einem Kranz von vier bis fünf viereckigen Granulae umgeben (blütenförmige Struktur — Taf. 8, Fig. 5).

Maximaler Durchmesser: 8·3  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·18—1·36.

*Cribrosphaerella laughthoni* (BLACK) nov. comb.  
(Taf. 8, Fig. 4, 6)

1968 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE — ABERG, 2, Abb. 1; Taf. 1, Fig. 1—3.  
1969 *Cribrosphaera laughthoni* (BLACK) nov. comb. — BUKRY, 45, Taf. 23, Fig. 1—9. Cum syn.  
1971 *Cribrosphaera laughthoni* (BLACK) BUKRY — SHAFIK & STRADNER, 82, Taf. 30, Fig. 1—4; Taf. 31, Fig. 1—4.

Beschreibung: (häufig); elliptische Coccolithen mit drei Randringen, welche sich vom proximalen zum distalen kontinuierlich vergrößern, und einer granulaten Zentralarea, die von kleinen Poren in konzentrischen Reihen durchbrochen sein kann. Jede Pore ist von sechs rechteckigen, stark im Uhrzeigersinn geneigten Granulae umgeben (zwischen je drei Poren liegt ein Kristallit-Triplet).

Bemerkung: Diese Art unterscheidet sich von *Cribrosphaerella ehrenbergi* (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE durch die drei Randringe und die besondere Struktur der Zentralarea; von *Cribrosphaerella pelta* GARTNER ebenfalls durch diese Struktur, weiters durch die größere Zentralarea und die kleineren Poren, die auch fehlen können.

Maximaler Durchmesser: 9·4  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·17—1·26.

*Cribrosphaerella pelta* GARTNER  
(Taf. 8, Fig. 1, 2)

1968 *Cribrosphaerella pelta* n. sp. — GARTNER, 41, Taf. 10, Fig. 24, 25.  
1969 *Cribrosphaera pelta* (GARTNER) nov. comb. — BUKRY, 45, Taf. 23, Fig. 10—12.  
1970b *Cribrosphaerella pelta* GARTNER — REINHARDT, 53, Bild 26.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit drei Randringen (vom proximalen zum distalen sich fortschreitend vergrößernd) und einer sehr kleinen, ovalen Zentralarea, die von großen Poren, in zwei konzentrischen Reihen angeordnet, durchbrochen ist.

Maximaler Durchmesser: 6·1  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·27.

*Eiffellithus regularis* (GORKA) PERCH-NIELSEN  
(Taf. 9, Fig. 5)

1968 *Eiffellithus regularis* (GORKA) nov. comb. — PERCH-NIELSEN, 30, Taf. 32, Fig. 8, 9.

Beschreibung: (häufig); elliptische Coccolithen mit schmalen, wallförmigem Ring und einer Zentralarea, die außen von einem breiten Kranz weniger großer, unregelmäßig geformter Elemente umgeben ist. Sie ist distal von einer x-förmigen, reliefartigen, diagonalen Struktur durchzogen, deren Balken im Zentrum die Umrandung einer großen, quadratischen Öffnung bilden und in Richtung der großen Ellipsenachse mit dem Randkranz der Zentralarea je eine große Öffnung einschließen.

Bemerkung: Die große quadratische zentrale Öffnung und die beiden großen Poren zwischen Kreuz und Innenrand der Zentralarea sind charakteristisch für diese Art.

Maximaler Durchmesser: 7·7  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·28—1·38.



*Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT

(Taf. 9, Fig. 1—4)

1969 *Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT — BUKRY, 52, Taf. 29, Fig. 2—5.  
Cum syn.1970b *Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT — REINHARDT, 62, Bild 47, 48.partim 1971 *Zygodithus litterarius* (GORKA) REINHARDT & GORKA — SHAFIK & STRADNER, Taf. 41, Fig. 4.

Beschreibung: (häufig); Unterschiede zu *Eiffellithus regularis* (GORKA) PERCH-NIELSEN sind vor allem die verschiedene Ausbildung der Balken, die im Zentrum eine kleine, runde Pore einschließen; die Zentralarea wird in Richtung der großen Ellipsenachse von zwei großen, in Richtung der kleinen von zwei kleinen Poren durchbrochen. Die Umrandung der Zentralarea besteht hier proximal aus zwei Reihen zahlreicher, unregelmäßig geformter Kristallite.

Maximaler Durchmesser: 11·2  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·2—1·52.*Gartnerago obliquum* (STRADNER) REINHARDT

(Taf. 10, Fig. 1—4)

1963 *Arkhangelskiella obliqua* n. sp. — STRADNER, 176, Taf. 1, Fig. 2, 2 a.1968 *Laffitius obliquus* n. sp. — NOEL, 197, Abb. 3 a—b; Taf. 3, Fig. 1—5.1968 *Laffitius confossus* n. sp. — NOEL, 198, Taf. 3, Fig. 6; Taf. 2, Fig. 5.1970 *Gartnerago obliquus* (STRADNER) nov. comb. — NOEL, 79, Abb. 19, 20; Taf. 26, Fig. 1—7.1970b *Gartnerago obliquum* (STRADNER) nov. comb. — REINHARDT, 66, Bild 58, 59.

Beschreibung: (sehr häufig); elliptische Coccolithen mit zwei eng aufeinander liegenden Randringen und einer großen, granulaten Zentralarea, die von zwei Suturen durchzogen ist: die kürzere ist gegenüber der kleinen Ellipsenachse im Uhrzeigersinn verdreht (bis zu 16°). Die Struktur der Zentralarea ist der von *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA sehr ähnlich; beiderseits der Suturen tritt je eine Reihe kleiner Poren auf, weitere kleine Poren können in den Quadranten verstreut sein.

Bemerkung: Auf der Proximalseite täuscht der proximale Randring drei Ringlagen vor (genaue Abbildung siehe NOEL, 1968 und 1970). *Gartnerago* BUKRY ist eine Übergangsform zwischen *Arkhangelskiella* VEKSHINA, mit der er die Struktur der Zentralarea, und *Kamptnerius* DEFLANDRE, mit dem er die Struktur des Randringes gemeinsam hat.

Maximaler Durchmesser: 10·2  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·28—1·49.*Kamptnerius percivalii* BUKRY

(Taf. 11, Fig. 3, 5, 6)

1969 *Kamptnerius percivalii* n. sp. — BUKRY, 25, Taf. 6, Fig. 1—3.1970b *Kamptnerius percivalii* BUKRY — REINHARDT, 69, Bild 66.1971 *Kamptnerius percivalii* BUKRY — SHAFIK & STRADNER, 83, Taf. 11, Fig. 2.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit kleinerem proximalen und größeren distalen Randring, letzterer erweitert sich an einer Stelle zu einem  $\pm$  breiten Flansch. Die Zentralarea ist von einer Suture parallel zur großen Ellipsenachse durchzogen, von der schmale Kristallit-Lättchen zum Ring hin abzweigen. Sie ist von drei konzentrischen Reihen regelmäßig alternierend angeordneter, großer, trichterförmiger Poren durchbrochen.

Maximaler Durchmesser: 11·4  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·25—1·28.*Kamptnerius pseudopunctatus* CEPEK

(Taf. 11, Fig. 1, 2, 4)

1970 *Kamptnerius pseudopunctatus* n. sp. — CEPEK, 242, Taf. 24, Fig. 7—9.

Beschreibung: (sehr häufig); die Struktur gleicht der von *Kamptnerius percivalii* BUKRY, im Gegensatz dazu ist hier jedoch die Zentralarea von wenigen kleinen, runden Poren, in vier Linien parallel zur großen Ellipsenachse angeordnet, durchbrochen.

Bemerkung: Diese Art stellt (nach CEPEK, 1970) eine Übergangsform zwischen *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE ohne Poren und *Kamptnerius punctatus* STRADNER mit zahlreichen Poren dar.

Maximaler Durchmesser: 11·8  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·18—1·46.

*Lithraphidites carniolensis* DEFLANDRE

(Taf. 12, Fig. 6)

1969 *Lithraphidites carniolensis* DEFLANDRE — BUKRY, 66, Taf. 39, Fig. 12; Taf. 40, Fig. 1, 2. Cum syn.  
1970b *Lithraphidites carniolensis* DEFLANDRE — REINHARDT, 73, Bild 75.

Beschreibung: (selten); schmale, spindelförmige Stäbe, die sich an beiden Enden gleichförmig zuspitzen und aus vier schmalen, doppellagigen Kielen bestehen, die etwa senkrecht zueinander stehen.

Maximale Länge: 11·7  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 6·3—7·16.

*Lithraphidites grossopectinatus* BUKRY

(Taf. 12, Fig. 5)

1969 *Lithraphidites grossopectinatus* n. sp. — BUKRY, 66, Taf. 40, Fig. 3.

Beschreibung: (selten); keilförmige Körper (= einer von vier etwa senkrecht zueinander stehenden Kielen) mit je fünf gedrunghenen Zähnen.

Maximale Länge: 8·3  $\mu$ .

*Lithraphidites quadratus* BRAMLETTE & MARTINI

(Taf. 13, Fig. 1, 2)

1964 *Lithraphidites quadratus* n. sp. — BRAMLETTE & MARTINI, 310, Taf. 6, Fig. 16—17; Taf. 7, Fig. 8.

1970b *Lithraphidites quadratus* BRAMLETTE & MARTINI — REINHARDT, 73, Bild 76.

1971 *Lithraphidites quadratus* BRAMLETTE & MARTINI — SHAFIK & STRADNER, 83, Taf. 49.

Beschreibung: (sehr häufig); Körper, die aus vier breiten, trapezförmigen, doppellagigen Kielen bestehen, die ungefähr senkrecht zueinander stehen. Ein Ende spitzt sich ziemlich abrupt zu, während das andere allmählich in eine Spitze ausläuft.

Bemerkung: Die Form der Körper zeigt alle Übergänge von kurzen, dicken zu langen, schmalen Exemplaren (siehe: Länge/Breite-Index).

Maximale Länge: 11·4  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·91—4·28.

*Markalius circumradiatus* (STOVER) PERCH-NIELSEN

(Taf. 14, Fig. 1, 2)

1966 *Coccolithites circumradiatus* n. sp. — STOVER, 138, Taf. 5, Fig. 2—4; Taf. 9, Fig. 10.

1968 *Markalius circumradiatus* (STOVER) nov. comb. — PERCH-NIELSEN, 73, Abb. 36, 37; Taf. 25, Fig. 2—7; Taf. 26, Fig. 1—7.

1970 *Markalius circumradiatus* (STOVER) PERCH-NIELSEN — NOEL, 93, Taf. 36, Fig. 1—7.

Beschreibung: (häufig); runde, distalwärts gewölbte Coccolithen mit größerer distaler und kleinerer proximaler Scheibe, aus breitem Randring und kleiner, granularer Zentralarea bestehend. Die schmalen, säulenförmigen Ringkristallite zeigen Neigung gegen den Uhrzeigersinn.

Maximaler Durchmesser: 7·8  $\mu$ .

*Markalius inversus* (DEFLANDRE) BRAMLETTE & MARTINI

(Taf. 13, Fig. 3, 4)

1964 *Markalius inversus* (DEFLANDRE) nov. comb. — BRAMLETTE & MARTINI, 302, Taf. 2, Fig. 4—9; Taf. 7, Fig. 2 a, b.

1968 *Markalius inversus* (DEFLANDRE) BRAMLETTE & MARTINI — PERCH-NIELSEN, 72, Abb. 35; Taf. 24, Fig. 1—8; Taf. 25, Fig. 1.

- 1970b *Markalius inversus* (DEFLANDRE) BRAMLETTE & MARTINI — REINHARDT, 75, Bild 80, 81, 82.  
 1971 *Markalius inversus* (DEFLANDRE) BRAMLETTE & MARTINI — SHAFIK & STRADNER, 84, Taf. 3, Fig. 3, non Fig. 4.

Beschreibung: (selten); runde Coccolithen mit größerer distaler und kleinerer proximaler Scheibe. Kleine, granulate Zentralarea. Die Kristallite des breiten Randringes sind radiär angeordnet bis leicht im Uhrzeigersinn geneigt.

Bemerkung: Durch die verschiedene Orientierung der Kristallite der Randringe ist diese Art von *Markalius circumradiatus* (STOVER) PERCH-NIELSEN zu unterscheiden.

Maximaler Durchmesser: 6.2  $\mu$ .

*Micula decussata* VEKSHINA

(Taf. 12, Fig. 1—4)

- 1961 *Nannotetraster staurophorus* (GARDET) STRADNER & MARTINI — STRADNER, 83, Abb. 68, 69.  
 1963 *Micula staurophora* (GARDET) nov. comb. — STRADNER, 8, Fig. 12 a—c.  
 1969 *Micula decussata decussata* VEKSHINA — BUKRY, 67, Taf. 40, Fig. 5—6.  
 1969 *Micula decussata concava* (STRADNER) nov. comb. — BUKRY, 67, Taf. 40, Fig. 7—8.

Beschreibung: (sehr häufig); würfelförmige Körper mit  $\pm$  stark eingedellten Flächen. Bei starker Eindellung sind die Ecken zu langen Fortsätzen ausgezogen. Die Körper sind aus kleinen, viereckigen, gleichförmigen Granulae aufgebaut, in konzentrischen Linien angeordnet (SHAFIK & STRADNER, 1971: Holococcolithen).

Bemerkung: An leicht umkristallisierten Formen (siehe Taf. 12, Fig. 1) ist die Ultrastruktur besonders gut zu erkennen. *Tetralithus gothicus* DEFLANDRE ist leicht mit dieser Art zu verwechseln.

Maximale Seitenlänge (von Ecke zu Ecke): 7.5  $\mu$ .

*Nephrolithus frequens* GORKA

(Taf. 15, Fig. 1—4)

- 1968 *Nephrolithus frequens* GORKA — PERCH-NIELSEN, 56, Abb. 23; Taf. 7, Fig. 12—14; Taf. 18, Fig. 1—9. Cum syn.  
 1969 *Nephrolithus gorkae* ABERG — BUKRY, Taf. 24, Fig. 11, 12.  
 1970b *Nephrolithus frequens* GORKA — REINHARDT, 81, Bild 95, 96.  
 1971 *Nephrolithus frequens* GORKA — SHAFIK & STRADNER, 85, Taf. 28, 29.

Beschreibung: (sehr häufig); nierenförmige Coccolithen mit wallförmigem Randring (siehe Taf. 15, Fig. 2, 3) und stark distalwärts gewölbter, granulater Zentralarea. Diese ist von einer konzentrischen Porenreihe mit acht bis neun Poren durchbrochen, die von mehreren Granulaeringen umgeben sein können (Taf. 15, Fig. 4).

Bemerkung: Es handelt sich bei *Nephrolithus frequens* GORKA nicht um eine Form mit einem kleineren proximalen und einem größeren distalen, sondern, wie die Abbildungen zeigen, um einen einzigen wallförmigen Randring (besonders deutlich an der Bruchstelle, Taf. 15, Fig. 3, zu erkennen). Die Zentralarea setzt an der proximalen Seite des Ringes an und ist so stark distalwärts gewölbt, daß sie randlich  $\pm$  parallel zum sich distalwärts erweiternden Randring verläuft und die distalste Ringlage überwölbt. Der Randring zeigt einen etwas anders gestalteten Aufbau als die typischen Zygoolithaceen (ähnlich wie bei *Zygodiscus spiralis* BRAMLETTE & MARTINI, mit radiär verlaufenden, weiter auseinander liegenden Suturen auf der Seitenfläche des Randringes).



Abb. 8: Schematischer Querschnitt durch *Nephrolithus frequens* GORKA

Maximaler Durchmesser: 8.6  $\mu$ .

*Parhabdolithus angustus* (STRADNER) STRADNER  
(Taf. 16, Fig. 1, 2)

- 1968 *Parhabdolithus angustus* (STRADNER) nov. comb. — STRADNER et al., 32, Taf. 20.  
1969 *Parhabdolithus angustus* (STRADNER) nov. comb. — BUKRY, 53, Taf. 29, Fig. 8—11.  
1970b *Rhagodiscus angustus* (STRADNER) nov. comb. — REINHARDT, 23, Bild 10.

Beschreibung: (selten); langelliptische Coccolithen (siehe Länge/Breite; fast parallele Seitenlinien) mit hohem, wallförmigem Randring und granularer, ebener Zentralarea, die distal einen dünnen Zentralfortsatz trägt und proximal von einer zentralen Pore durchbrochen ist.

Maximaler Durchmesser: 5·6  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 2·26.

*Percivalia pontilitha* BUKRY  
(Taf. 24, Fig. 2)

- 1969 *Percivalia pontilitha* n. sp. — BUKRY, 54, Taf. 30, Fig. 11—12; Taf. 31, Fig. 1.  
1970b *Percivalia pontilitha* BUKRY — REINHARDT, 84, Bild 103.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und offener Zentralarea, die von einem breiten Balken parallel zur kleinen Ellipsenachse überspannt ist. Dieser Balken ist aus kleinen, länglichen Granulae in zahlreichen Reihen parallel zur kleinen Ellipsenachse aufgebaut.

Maximaler Durchmesser: 7·7  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·35—1·40.

*Podorhabdus granulatus* (REINHARDT) BUKRY  
(Taf. 15, Fig. 5, 6)

- 1965 *Ahmuellerella?* *granulata* n. sp. — REINHARDT, 39, Taf. 1, Fig. 4.  
1969 *Podorhabdus granulatus* (REINHARDT) nov. comb. — BUKRY, 37, Taf. 16, Fig. 4—6.  
1970b *Podorhabdus granulatus* (REINHARDT) BUKRY — REINHARDT, 88, Bild 109.  
1971 *Podorhabdus granulatus* (REINHARDT) BUKRY — SHAFIK & STRADNER, 85, Taf. 16.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit kleinerem proximalen und größerem distalen Randring, letzterer aus zwei Kristallit-Reihen bestehend, von denen die innere nach innen, die äußere nach außen geneigt ist. Die große, offene Zentralarea ist von einem diagonalen Kreuz überwölbt, dessen Balken distalwärts ansteigen und sich zu einem hohlen, kegelförmigen Zentralfortsatz vereinigen.

Maximaler Durchmesser: 8·2  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·2.

*Pontosphaera multicarinata* (GARTNER) SHAFIK & STRADNER  
(Taf. 16, Fig. 3, 4)

- 1968 *Prolatipatella multicarinata* n. sp. — GARTNER, 41, Taf. 7, Fig. 10, 11.  
1971 *Pontosphaera multicarinata* (GARTNER) nov. comb. — SHAFIK & STRADNER, 87, Taf. 48, Fig. 2, 3.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit hohem distalen Randring (wallförmig) und geschlossener Bodenplatte. Diese ist, von einer medianen Linie parallel zur großen Ellipsenachse ausgehend, von zahlreichen, sich gegen den Rand zu verästelnden, unregelmäßig verlaufenden Suturen durchzogen. Sie begrenzen unregelmäßig geformte, querveriefte, längliche Elemente.

Bemerkung: STRADNER & SHAFIK, 1971, konnten die Distalseite dieser Art erstmals im Elektronenmikroskop nachweisen, ohne jedoch die Proximalseite gefunden zu haben. Im untersuchten Material konnte wiederum keine Distalseite beobachtet werden. Da beide Seiten typische *Pontosphaeren*-Struktur aufweisen, etwa die gleiche Größe haben und *Pontosphaera* sehr selten in der Kreide erscheint (sie tritt nach SHAFIK & STRADNER, 1971, erstmals im oberen Maastricht auf), darf wohl angenommen werden, daß die gefundenen *Pontosphaeren*-Proximalseiten die Unterseiten der bereits bekannten *Pontosphaera multicarinata* (GARTNER) SHAFIK & STRADNER darstellen.

Maximaler Durchmesser: 6·6  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·31—1·48.

*Prediscosphaera cretacea cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER

(Taf. 17, Fig. 1—4)

- 1969 *Prediscosphaera cretacea cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER — BUKRY, 38, Taf. 16, Fig. 12; Taf. 17, Fig. 1—6.  
 1970b *Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER — REINHART, 91, Bild 118 (linkes Exemplar).  
 1971 *Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER — SHAFIK & STRADNER, 87, Taf. 18, 19.

**Beschreibung:** (sehr häufig); elliptische Coccolithen mit größerem distalen und kleinerem proximalen Randring (letzterer mit den für diese Gattung typischen hammerförmigen Elementen). Die große, offene Zentralarea ist von einem diagonalen Kreuz überspannt, dessen Balken vertikal doppelt angelegt sind, wobei die proximalen gegenüber den distalen leicht verdreht sind. Distal erhebt sich ein Zentralfortsatz, an dessen Enden vier breite Kiele ansetzen, die etwa senkrecht zueinander stehen.

**Bemerkung:** Von jedem Kristallit des distalen Randringes greift ein beilförmiger Fortsatz in das jeweils links folgende Element ein (charakteristisch für diese Art), weitere typische Merkmale sind die große, offene Zentralarea und das diagonale Kreuz.

Maximaler Durchmesser: 8·1  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·08—1·33.

*Prediscosphaera cretacea rzehaki* n. ssp.

(Taf. 18, Fig. 5, 6; Taf. 19, Fig. 1, 2)

- partim 1970b *Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER — REINHART, 92, Bild 118 (rechtes Exemplar).  
 partim 1971 *Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER — SHAFIK & STRADNER, Taf. 18, Fig. 2.

**Derivatio nominis:** Nach Prof. A. RZEHA, dem ersten Bearbeiter der Schichten der Reingrubhöhe.

**Holotypus:** A 6481 (Taf. 18, Fig. 5).

**Locus typicus:** Bruderndorf, Niederösterreich; 10 m W Hausruine Reingrubhöhe 73, in 30—40 cm Tiefe.

**Stratum typicum:** Oberes Maastricht.

**Beschreibung:** (häufig); ähnlicher Aufbau wie bei *Prediscosphaera cretacea cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER, der Randring ist jedoch breiter, die Zentralarea kleiner (35—40% der gesamten Fläche, gegenüber 50—55% bei *Prediscosphaera cretacea cretacea*). Die Balken des kleinen, diagonalen Kreuzes schließen in Richtung der großen Ellipsenachse spitze Winkel ein (70—75°, gegenüber 85—90° bei *Prediscosphaera cretacea cretacea*). Zentralfortsatz und hammerförmige Elemente des proximalen Randringes fehlen.

**Bemerkung:** An einigen zerstörten Exemplaren ist ein Knick im Verlauf der distalen Randelemente zu erkennen: der innere Teil der Kristallite ist stufenförmig proximalwärts versetzt. In der so entstehenden Furche liegen auf der proximalen Seite die Kristallite der äußeren Reihe des proximalen Randringes. Der Knick ist auch distal zu sehen (Taf. 19, Fig. 1 — schmale, vertiefte, innere Reihe).

Maximaler Durchmesser: 9·5  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·1—1·23.

*Prediscosphaera honjoi* BUKRY

(Taf. 17, Fig. 5, 6; Taf. 18, Fig. 1, 2)

- 1968 *Coccolithus* sp. aff. *C. helis* STRADNER — GARTNER, 18, Taf. 4, Fig. 8.  
 1969 *Prediscosphaera honjoi* n. sp. — BUKRY, 39, Taf. 18, Fig. 4—6.  
 1971 *Prediscosphaera honjoi* BUKRY — SHAFIK & STRADNER, 87, Taf. 22, Fig. 2—4.

**Beschreibung:** (sehr häufig); elliptische Coccolithen mit breiten Randringen und kleiner Zentralarea, die von einem koaxialen Kreuz überspannt ist. Distal erhebt sich ein dünner, knopfartiger Zentralfortsatz.

Bemerkung: Lange, hakenartige Fortsätze greifen in die jeweils links folgenden Elemente des distalen Randringes ein. Diese Art unterscheidet sich von anderen dieser Gattung durch die breiten Randringe und das kleine, koaxiale Kreuz.

Maximaler Durchmesser: 5  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.08—1.31.

*Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER  
(Taf. 18, Fig. 3, 4)

- 1969 *Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER — BUKRY, 40, Taf. 18, Fig. 7—9.  
Cum syn.  
1970 *Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER — NOEL, 66, Taf. 17, Fig. 4, 5, 6, 9, 10.  
1971 *Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER — SHAFIK & STRADNER, 88, Taf. 20, Fig. 1—4.

Beschreibung: (sehr häufig); elliptische Coccolithen mit schmalen Randringen und großer, offener Zentralarea, von einem koaxialen Kreuz überspannt und von einem distalen Fortsatz überragt.

Bemerkung: Diese Art unterscheidet sich von anderen dieser Gattung durch die schmalen Randringe (distal mit 16 einfach nebeneinander liegenden Elementen) und das koaxiale Kreuz.

Maximaler Durchmesser: 8.3  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.18—1.33.

*Reinhardtites mirabilis* PERCH-NIELSEN  
(Taf. 16, Fig. 5, 6)

- 1968 *Reinhardtites mirabilis* n. sp. — PERCH-NIELSEN, 40, Abb. 15; Taf. 7, Fig. 1.  
1971 *Reinhardtites mirabilis* PERCH-NIELSEN — REINHARDT, 22, Bild 8, Taf. 1, Fig. 1—4.  
1971 *Reinhardtites mirabilis* PERCH-NIELSEN — SHAFIK & STRADNER, 88, Taf. 24, 25.

Beschreibung: (häufig); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Ring und kegelförmiger, granularer Zentralarea, die in einen vollen, zentralen Stamm übergeht. Sie besteht aus acht radiären Doppelreihen, die aus großen, rechteckigen Kristalliten zusammengesetzt sind und die linke innere Ecke der jeweils rechts folgenden Doppelreihe überlappen.

Bemerkung: Diese Art ist *Ahmuellerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von letzterer durch das Fehlen von Öffnungen in der Zentralarea und durch den etwas anders gestalteten Aufbau des Randringes.

Maximaler Durchmesser: 8.4  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.23—1.35.

*Rhabdolithina splendens* (DEFLANDRE) REINHARDT  
(Taf. 19, Fig. 3, 4)

- 1971 *Rhabdolithina splendens* (DEFLANDRE) REINHARDT — SHAFIK & STRADNER, 88, Taf. 32, Fig. 3, 4.  
Cum syn.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit niedrigem, wallförmigem Randring und einer distalwärts kegelförmig eingedellten Zentralarea mit granularer Struktur, die in einen mächtigen, hohlen Stamm übergeht. Der Stamm zeigt angedeutete spirale Anordnung schmaler, langer Kristallit-Lättchen.

Bemerkung: Diese Art unterscheidet sich vom ähnlichen *Parhabdolithus angustus* (STRADNER) STRADNER durch den niedrigen Randring, die kegelförmig eingedellte Zentralarea und den mächtigen Zentralfortsatz.

Maximale Höhe: 12.3  $\mu$ .

*Rhagodiscus plebejus* PERCH-NIELSEN

(Taf. 19, Fig. 5)

- 1968 *Rhagodiscus plebejus* n. sp. — PERCH-NIELSEN, 44, Taf. 7, Fig. 2—6.  
 1971 *Rhagodiscus plebejus* PERCH-NIELSEN — REINHARDT, 24, Bild 12, Taf. 2, Fig. 3.  
 1971 *Rhagodiscus plebejus* PERCH-NIELSEN — SHAFIK & STRADNER, 88, Taf. 26, Fig. 2—4; Taf. 27, Fig. 1, 2, 4.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und kegelförmiger, voller Zentralarea, die in einen zentralen, hohlen Stamm übergeht. Die Zentralarea ist von kleinen, gleichförmigen Granulae, etwa in radiären Linien angeordnet, aufgebaut.

Maximaler Durchmesser: 5·9  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·25—1·42.

*Stephanolithion laffitei* NOEL

(Taf. 6, Fig. 2)

- 1969 *Stephanolithion laffitei* NOEL — BUKRY, 43, Taf. 21, Fig. 7—11.  
 1971 *Stephanolithion laffitei* NOEL — REINHARDT, 28, Bild 20, 21.  
 1971 *Stephanolithion laffitei* NOEL — SHAFIK & STRADNER, 89, Taf. 47, Fig. 2.  
 partim 1971 *Corollithion exiguum* STRADNER — SHAFIK & STRADNER, Taf. 47, Fig. 1.

Beschreibung: (selten); runde Coccolithen mit „wallförmigem“ Randring, der aus dicken Kristallit-Stäben zusammengesetzt ist, und offener Zentralarea, die von sechs bis acht Speichen überspannt ist, welche sich im Zentrum zu einer nabenartigen Struktur vereinigen.

Bemerkung: Die Balken sind an die Proximalseite dieser hohen, korbähnlichen Formen gebunden.

Maximaler Durchmesser: 3  $\mu$ .

*Vekshinella elliptica* GARTNER

(Taf. 21, Fig. 1, 2)

- 1968 *Vekshinella elliptica* n. sp. — GARTNER, 30, Taf. 17, Fig. 5; Taf. 25, Fig. 26, 27; Taf. 26, Fig. 7.  
 1969 *Vagalapilla elliptica* (GARTNER) nov. comb. — BUKRY, 57, Taf. 32, Fig. 9—12.  
 1971 *Vekshinella elliptica* GARTNER — SHAFIK & STRADNER, 90, Taf. 38, Fig. 1—4.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und offener Zentralarea, die von einem rautenförmigen Kreuz überspannt ist, dessen Achsen parallel zu den Ellipsenachsen verlaufen. Es ist aus kleinen, gleichförmigen Granulae, die in Linien parallel zu den vier Seiten des Kreuzes angeordnet sind, aufgebaut. Distal mit zentralem, knopfartigem Fortsatz.

Maximaler Durchmesser: 5  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·25—1·30.

*Vekshinella cruciata* (NOEL) SHAFIK & STRADNER

(Taf. 21, Fig. 3, 4)

- 1971 *Vekshinella cruciata* (NOEL) nov. comb. — SHAFIK & STRADNER, 89, Taf. 40, Fig. 1, 4. Cum syn.

Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und offener Zentralarea, die von einem Kreuz überspannt ist. Der große Kreuzbalken verläuft zur großen Ellipsenachse parallel bis leicht gegen den Uhrzeigersinn verdreht, der kleine steht in einem Winkel von  $\pm 90^\circ$  zum großen. Sie bestehen aus mehreren Reihen von Kristalliten mit einer medianen Sutur (auch distal) und zeigen unregelmäßig verlaufende Seitenlinien.

Maximaler Durchmesser: 5·3  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·40—1·46.

*Vekshinella crux* (DEFLANDRE & FERT) SHAFIK & STRADNER  
(Taf. 20, Fig. 1—6)

- 1961 *Zygodithus crux* (DEFLANDRE & FERT) nov. comb. — BRAMLETTE & SULLIVAN, 149, Taf. 6, Fig. 8—10.  
1971 *Vekshinella crux* (DEFLANDRE & FRET) nov. comb. — SHAFIK & STRADNER, 89, Taf. 39.

Beschreibung: (häufig); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und offener Zentralarea, die von einem koaxialen Kreuz mit geraden, parallelen Seitenlinien überspannt ist. Distal erhebt sich ein zentraler Fortsatz mit quadratischem Querschnitt.

Bemerkung: Diese Art unterscheidet sich von *Vekshinella cruciata* (NOEL) SHAFIK & STRADNER vor allem durch den verschiedenen Aufbau des Kreuzes.

Maximaler Durchmesser: 6.6  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.28—1.29.

*Vekshinella perforata* n. sp.  
(Taf. 21, Fig. 5, 6)

Derivatio nominis: perforatus (lat.) = perforiert (nach der Siebplatte).

Holotypus: R 5976 (Taf. 21, Fig. 6).

Locus typicus: Bruderndorf, Niederösterreich; 10 m W Hausruine Reingruberehöhe 73, in 30—40 cm Tiefe.

Stratum typicum: Oberes Maastricht.

Diagnose: Elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und einer Zentralarea, die von einem etwa koaxialen Kreuz überspannt ist, deren Öffnungen zwischen Balken und Ring proximal von einer Siebplatte bedeckt sind.

Beschreibung: (selten); der Randring besteht aus zirka fünf schmalen, konzentrischen Reihen rechteckiger Elemente, die mit der Längsseite subparallel zum Außenrand angeordnet sind, fast senkrecht zur Horizontalen stehen (sie fallen leicht schräg nach außen) und rechte Imbrikation zeigen. Die Zentralarea, die ungefähr 66% der gesamten Fläche einnimmt, ist von einem Kreuz überspannt, dessen langer Balken parallel zur großen Ellipsenachse verläuft, während der kurze Balken etwa 8° gegen den Uhrzeigersinn verdreht ist. Die Balken sind aus mehreren parallelen Reihen schmalere, langer Kristallite zusammengesetzt. Der kurze Balken zeigt etwa parallele Seitenlinien, während sich der lange gegen das Zentrum zu verbreitert. Proximal sind die Öffnungen zwischen Randring und Kreuz von einer Siebplatte mit feiner Perforierung bedeckt.

Bemerkung: *Vekshinella perforata* n. sp. unterscheidet sich von anderen Arten dieser Gattung durch den Aufbau ihres Ringes (mehrere Reihen mit der Längsseite subparallel zum Rand und der Breitseite etwa senkrecht zur Horizontalen stehender Kristallite), weiters durch den sich gegen das Zentrum zu verbreiternden, langen Kreuzbalken, der aus mehreren Reihen langer, schmaler Elemente zusammengesetzt ist. Von großer Bedeutung scheint die Siebplatte zu sein. Sie konnte bis jetzt nur an Formen mit den oben beschriebenen Merkmalen gefunden werden. Die neue Art ist hier nur in Distalseiten dargestellt.

Maximaler Durchmesser: 6.3  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.46.

*Vekshinella striata* (STRADNER) nov. comb.  
(Taf. 22, Fig. 1, 2)

- partim 1968 *Zygodithus striatus* (STRADNER) nov. comb. — STRADNER et al., 38, Taf. 32, Fig. 1, 2; NON Taf. 33, Fig. 1, 2.  
1969 *Vagalapilla dentata dentata* n. sp., n. ssp. — BUKRY, 56, Taf. 32, Fig. 1—3.  
1969 *Vagalapilla dentata aperta* n. sp., n. ssp. — BUKRY, 57, Taf. 32, Fig. 4—6.  
1970b *Pontilithus dentatus* (BUKRY) nov. comb. — REINHARDT, 90, Bild 115.



Beschreibung: (selten); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und offener Zentralarea, die von einem koaxialen Kreuz überspannt ist. In die Öffnungen zwischen Balken und Ring ragen vom Rand der Balken kurze Fortsätze (pro Öffnung fünf Fortsätze: drei sitzen am großen, zwei am kleinen Balken).

Bemerkung: Nach LOEBLICH & TAPPAN, 1963 (non vid.), sind mesozoische *Zygo-lithen* mit einem koaxialen Kreuz der Gattung *Vekshinella* LOEBLICH & TAPPAN zuzuordnen (SHAFIK & STRADNER, 1971).

Maximaler Durchmesser: 4·8  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·41.

*Watznaueria barnese* (BLACK) PERCH-NIELSEN

(Taf. 14, Fig. 3—6)

1968 *Watznaueria barnese* (BLACK) nov. comb. — PERCH-NIELSEN, 68, Abb. 32; Taf. 22, Fig. 1—7; Taf. 23, Fig. 1, 4, 5, 16.

1969 *Watznaueria barnese* (BLACK) nov. comb. — BUKRY, 31, Taf. 10, Fig. 1—7.

1971 *Watznaueria barnese* (BLACK) PERCH-NIELSEN — REINHARDT, 32, Bild 31, 32, 33.

1971 *Watznaueria barnese* (BLACK) PERCH-NIELSEN — SHAFIK & STRADNER, 90, Taf. 1, Fig. 1—5.

Beschreibung: (häufig); distalwärts gewölbte, elliptische Coccolithen mit zwei Scheiben. Diese bestehen aus einem breiten Randring und einer kleinen, granulaten Zentralarea verschiedener Ausbildung. Die Ringkristallite sind gegen den Uhrzeigersinn geneigt (am distalen fächerförmig angeordnet, am proximalen am Außenrand von hohen, spitzen Bogen begrenzt).

Bemerkung: Große Variationsbreite hinsichtlich der Struktur sowohl der distalen, wie auch der proximalen Zentralarea. Starke Ähnlichkeit mit dem runden *Markalius circumradiatus* (STOVER) PERCH-NIELSEN, ist bei ungünstiger Lage leicht mit diesem zu verwechseln.

Maximaler Durchmesser: 12  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·09—1·33.

*Zygodiscus spiralis* BRAMLETTE & MARTINI

(Taf. 22, Fig. 3—6)

1964 *Zygodiscus spiralis* n. sp. — BRAMLETTE & MARTINI, 303, Taf. 4, Fig. 6—8.

1968 *Zygodiscus ponticulus* (DEFLANDRE) MANIVIT — ABERG, 7, Taf. 2, Fig. 6—8.

1969 *Zygodiscus fibuliformis* (REINHARDT) nov. comb. — BUKRY, 59, Taf. 34, Fig. 9—10.

1971 *Zygodiscus spiralis* BRAMLETTE & MARTINI — SHAFIK & STRADNER, 90, Taf. 33, Fig. 1—4.

Beschreibung: (sehr häufig); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und offener Zentralarea, die von einem Balken parallel zur kleinen Ellipsenachse überspannt ist. Distal mit zentralem Fortsatz.

Bemerkung: Der Randring ist bei dieser Form anders gebaut als bei den meisten der übrigen Zygodithaceen. Während bei letzteren auf der Seitenfläche des Ringes eng beisammen liegende, schräge Suturen zu sehen sind (= Begrenzung der den Ring aufbauenden, gegenüber der Horizontalen geneigten, rechteckigen Elemente), verlaufen die Suturen bei *Zygodiscus spiralis* radiär und liegen weiter auseinander. Die Elemente stehen hier senkrecht zur Horizontalen. Sie scheinen in einzelne Stapel übereinander liegender, dünner Kristallit-Plättchen aufgelöst zu sein, jeder von radiären Suturen begrenzt. Auch die distalste Kristallit-Lage zeigt von der üblichen Struktur abweichenden Bau. Ein sehr ähnlicher Aufbau des Randringes liegt auch bei *Nephrolithus frequens* GORKA vor.

Maximaler Durchmesser: 8·2  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1·33—1·6.

*Zygodithus erectus* DEFLANDRE

(Taf. 23, Fig. 1, 2)

1966 *Zygodithus erectus* DEFLANDRE — STOVER, 147, Taf. 3, Fig. 19, 20.

1971 *Zygodithus erectus* DEFLANDRE — SHAFIK & STRADNER, 92, Taf. 35, Fig. 3.

**Beschreibung:** (häufig); elliptische Coccolithen mit schmalem, wallförmigem Randring und offener Zentralarea, die von einem schmalen Balken parallel zur kleinen Ellipsenachse überspannt ist. Distal mit kleinem, hohlem Zentralfortsatz, der sich auch proximal abbildet.

**Bemerkung:** Diese Art unterscheidet sich von *Zygodiscus spiralis* BRAMLETTE & MARTINI vor allem durch den verschiedenen Aufbau des Randringes, wodurch letzterer auch vom sehr ähnlichen *Zygodiscus sisyphus* GARTNER unterschieden werden kann, der in naher Verwandtschaft zu *Zygodiscus erectus* NOEL steht (SHAFIK & STRADNER, 1971).

Maximaler Durchmesser: 4.7  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.39—1.52.

*Zygodiscus litterarius* (GORKA) REINHARDT & GORKA  
(Taf. 23, Fig. 3—6)

1971 *Zygodiscus litterarius* (GORKA) REINHARDT & GORKA — SHAFIK & STRADNER, 92, Taf. 41; Fig. 1 bis 3; non Fig. 4. Cum syn.

**Beschreibung:** (häufig); elliptische Coccolithen mit wallförmigem Randring und offener Zentralarea, die von einem X-förmigen, diagonalen Kreuz überspannt ist, das im Zentrum einen Fortsatz trägt.

**Bemerkung:** Die Proximalseite dieser Art könnte mit der von *Eiffelithus turrisseifeli* (DEFLANDRE) REINHARDT verwechselt werden. Als Unterscheidungsmerkmale dienen jedoch die größeren Öffnungen zwischen Ring und Balken, das Fehlen einer zentralen Öffnung und die deutlichen Furchen, von denen die Kreuzbalken von *Zygodiscus litterarius* durchzogen sind.

Maximaler Durchmesser: 6.7  $\mu$ ; Länge/Breite-Index: 1.18—1.59.

### Literaturverzeichnis

- ABERG, M.: Electron microscopic studies on *Nephrolithus* (Coccolithophoridae). — Stockholm Contr. Geol., 13 (1965—1966), 63—67, 1 Abb., 3 Taf., Stockholm 1966.
- : Coccoliths from the Maestrichtian chalk in southern Sweden. — Ibid., 18 (1968—1969), 1—11, 4 Abb., 4 Taf., Stockholm 1969.
- BARBIERI, F. & MEDIOLI, F.: Calcareous Nannoplankton from the Upper Cretaceous of southern Saskatchewan (Canada). — Riv. Ital. Paleont., 75, 725—758, Taf. 46—53, Milano 1969.
- BARBIERI, F. & PANICIERI, E.: Calcareous Nannoplankton from Upper Cretaceous and Early Tertiary Flysch of Baganza Valley (North Italy). — Ibid., 74, 421—446, Taf. 32—36, Milano 1968.
- BARTOLINI, C.: Coccoliths from sediments of the western Mediterranean. — Micropaleontology, 16, 129—154, 8 Taf., New York 1970.
- BILAL UL HAQ, U. Z.: Electron microscop studies on some Upper Eocene calcareous Nannoplankton from Syria. — Stockholm Contr. Geol., 15, 23—37, 1 Abb., 6 Taf., Stockholm 1968.
- : Studies on Upper Eocene calcareous Nannoplankton from NW-Germany. — Ibid., 18, 13—74, 3 Abb., 3 Tab., 11 Taf., Stockholm 1969.
- : The structure of Eocene Coccoliths and Discoasters from a Tertiary deep-sea core in the central Pacific. — Ibid., 21, 1—19, 5 Taf., 4 Abb., Stockholm 1970.
- BLACK, M.: Cretaceous and Tertiary Coccoliths from Atlantic seamounts. — Palaeontology, 7, 306—316, Taf. 50—53, London 1964—1965.
- : Taxonomic problems in the studies of Coccoliths. — Ibid., 11, 793—813, Taf. 143—154, London 1968.
- : The systematics of Coccoliths in relation to the palaeontological record. In FUNNELL, B. M. & RIEDEL, W. R. (ed.): The Micropalaeontology of Oceans, 611—620, 4 Taf., (University Press), Cambridge 1971.
- BRÅAARUD, T., DEFLANDRE, G., HALLDAL, P. & KAMPTNER, E.: Terminology, nomenclature and systematics of the Coccolithophoridae. — Micropaleontology, 1, 157—159, New York 1955.
- BRAMLETTE, M. N. & MARTINI, E.: The great change in calcareous Nannoplanktonfossils between the Maestrichtian and Danian. — Micropaleontology, 10, 291—322, 7 Taf., New York 1964.
- BRAMLETTE, M. N. & SULLIVAN, F. R.: Coccolithophorids and related Nannoplankton of the early Tertiary in California. — Micropaleontology, 7, 129—188, 14 Taf., New York 1961.

- BRIX, F.: Beiträge zur Stratigraphie des Wienerwaldflysches auf Grund von Nannofossilfunden. — Erdöl-Z., 77, 89—100, Wien—Hamburg 1961.
- BROWN, N. K.: Heterohelicidae CUSHMAN, 1929, emended, a Cretaceous planctonic foraminiferal family. In BRÖNNIMANN, P. & RENZ, H. H. (ed.): Proceedings of the first international conference on planktonic microfossils, Geneva 1967, 2, 21—67, 13 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Leiden 1969.
- BUKRY, D.: Upper Cretaceous Coccoliths from Texas and Europe. — Univ. of Kansas, Paleont. Contr., 51 (Protista), 79 S., 40 Taf., Kansas 1969.
- : Discoaster evolutionary trends. — Micropaleontology, 17, 43—52, 3 Taf., New York 1971.
- CEPEK, P.: Zur Vertikalverbreitung von Coccolithenarten in der Oberkreide NW-Deutschlands. — Geol. Jb., 88, 235—264, Taf. 22—27, Hannover 1970.
- CEPEK, P. & HAY, W.: Zonation of the Upper Cretaceous using calcareous Nannoplankton. — XXIII. Internat. Geol. Congr. (Prag), Proc. Paleobot. Sect., 1969 a.
- : Calcareous Nannoplankton and biostratigraphic subdivision of the Upper Cretaceous. — Trans. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc., 19, 323—336, 4 Abb., 1969 b.
- CEPEK, P. & MATTIAT, B.: Ein Beitrag zur Methodik der Aufbereitung von Coccolithen für feinmorphologische Untersuchungen. — Geol. Jb., 85, 393—406, 9 Abb., 3 Tab., 1 Taf., Hannover 1968.
- COHEN, C. L. D.: Coccolithophorids from two Caribbean deep-sea cores. — Micropaleontology, 10, 231—250, 6 Taf., New York 1964.
- DENFFER, D. v., FIRBAS, F., MÄGDEFRAU, K. & SCHUMACHER, W.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. — 762 S., 931 Abb., 1 Karte, 29. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1967.
- ECHOLS, D. J. & LEVIN, H. L.: Chalk crayons and microfossil contamination. — Micropaleontology, 10, 80, 1 Abb., 1 Tab., New York 1964.
- EDWARDS, A. R.: A calcareous Nannoplanktonzonation of the New Zealand Paleogen. — In FARINACCI, A. (ed.): Proceedings of the II planktonic conference, Roma 1970, 1, 381—419, 7 Abb., Rom 1971.
- FARINACCI, A.: Catalogue of calcareous Nannofossils. — 4 Bände, (Edizione Tecnoscienza), Rom 1969.
- : Round table on calcareous Nannoplankton. — In FARINACCI, A. (ed.): Proceedings of the II planktonic conference, Roma 1970, 2, 1343—1369, 17 Abb., Rom 1971.
- FLÜGEL, E. & FRANZ, H. E.: Über die lithologische Bedeutung von Coccolithen in Malmkalken des Flachwasserbereiches. — Eclogae geol. Helvetiae, 60, 1—17, 1 Abb., 3 Tab., 4 Taf., Basel 1967.
- FOTT, B.: Algenkunde. — 581 S., 303 Abb., 1 Taf., (VEB Gustav Fischer Verlag), Jena 1971.
- FUNNEL, B. M., FRIEND, J. & RAMSAY, A. T. S.: Upper Maestrichtian planktonic foraminifera from Galicia Bank, west of Spain. — Palaeontology, 12, 19—41, Taf. 1—5, London 1969.
- GAARDER, K. R.: Comments on the distribution of Coccolithophorids in the oceans. — In FUNNEL, B. M. & RIEDEL, W. R. (ed.): The Micropalaeontology of Oceans, 97—103, 5 Abb., (University Press), Cambridge 1971.
- GARTNER, S.: Coccoliths and related calcareous Nannofossils from Upper Cretaceous deposits of Texas and Arkansas. — Univ. Kansas Paleont. Contr., Protista, art. 1, 1—56, 5 Abb., 28 Taf., Kansas 1968.
- GLAESSNER, M. F.: Die alpine Randzone der Donau und ihre erdölgeologische Bedeutung. — Petroleum, 43, 1—8, 1 Abb., Wien 1937.
- GOHRBANDT, K.: Die Kleinforaminiferenfauna des obereozänen Anteiles der Reingruberserie bei Brudernsdorf (Bezirk Korneuburg, Niederösterreich). — Mitt. Geol. Ges. Wien (1961), 54, 55—145, 7 Abb., 8 Taf., Wien 1962.
- : The geological age of the type locality of *Pseudotextularia elegans* (RZEHA). — Micropaleontology, 13, 68—74, 1 Taf., New York 1967.
- GORKA, H.: Coccolithophoridae z gornego Mastyrichtu Polskysrodkowej. — Acta paleont. Polonica, 2, 235—284, 5 Taf., Warschau 1957.
- GRILL, R.: Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (Niederösterreich). — Jb. Geol. B. A., 96, 65—116, 1 Tab., Taf. 3, 4, Wien 1953.
- : Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau. — 52 S., 1 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Geol. B. A., Wien 1962.
- : Erläuterungen zur Geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf. — 155 S., 9 Abb., 4 Tab., 2 Taf., Geol. B. A., Wien 1968.
- GRILL, R., KAPOUNEK, J. et al.: Neogen basins and sedimentary units of the eastern Alps near Vienna (Führer zur Exkursion 33 C). — International Geological Congress, XXIII. Session, 75 S., 19 Abb., 4 Tab., 4 Taf., Prag 1968.
- GRILL, R., KOLLMANN, K., KÜPPER, H. & OBERHAUSER, R.: Exkursionsführer für das 8. Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich. — Verh. Geol. B. A., (Sonderheft F), 92 S., 17 Abb., 10 Tab., 4 Taf., Wien 1963.

- HAY, W. W. & MOHLER, H. P.: Calcareous Nannoplankton from Tertiary rocks at Pont Labau, and Paleocene-eraly Eocene correlations. — *J. Paleont.*, *41*, 1505—1541, 5 Abb., Taf. 196—206, Tulsa 1967.
- HAY, W. W., MOHLER, H. P. & WADE, M. E.: Calcareous Nannofossils from Nal'chik (Northwest Caucasus). — *Ecolgae geol. Helvetiae*, *59*, 379—399, 13 Taf., Basel 1966.
- HAY, W. W. & TOWE, K.: Electronmicroscopic examination of some Coccoliths from Donzacq (France). — *Ibid.*, *55*, 497—517, 2 Abb., 10 Taf., Basel 1962.
- : *Microrhabdulus belgicus*, a new species of Nannofossil. — *Micropaleontology*, *9*, 95—96, 1 Taf., New York 1963.
- HOFFMANN, N.: Elektronenoptische Untersuchungen an Coccolithineen aus der Kreide und dem Paläogen des nördlichen Mitteleuropas. — *Hallesches Jb.*, *11*, 41—60, 1 Abb., Taf. 3—7, Leipzig 1972.
- KAMPTNER, E.: Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener Beckens. — *Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl. (Abt. 1)*, *157*, 16 S., 2 Taf., Wien 1948.
- : Über den submikroskopischen Aufbau der Coccolithen. — *Anz. Österr. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl.*, *87*, 152—158, Wien 1950.
- : Untersuchungen über den Feinbau der Coccolithen. — *Arch. Protistenkunde*, *100*, 1—90, 50 Abb., Jena 1954—1955.
- : Morphologische Betrachtungen über Skelettelemente der Coccolithineen. — *Österr. Bot. Z.*, *103*, 142—163, 18 Abb., Wien 1956.
- : Betrachtungen zur Systematik der Kalkflagellaten, nebst Versuch einer neuen Gruppierung der Chrysoomonadales. — *Arch. Protistenkunde*, *103*, 54—116, Jena 1958.
- LEHOTAYOVA, R.: A comparison of calcareous Nannoflora of the Badenian from Devinska Nova Ves und Bajtava, West-Slovakian Neogene. — In FARINACCI, A. (ed.): Proceedings of the II planktonic conference, Roma 1970, *2*, 677—681, 1 Abb., 6 Taf., Rom 1971.
- LEZAUD, L.: Espèces nouvelles de Nannofossiles calcaires (Coccolithophorides) d'Aquitaine sud-ouest. — *Rev. Micropaleont.*, *11*, 22—28, 2 Taf., Paris 1968.
- LISITZIN, A. P.: Distribution of carbonate microfossils in suspension and in bottom sediments. — In FUNNEL, B. M. & RIEDEL, W. R. (ed.): *The Micropalaeontology of Oceans*, 197—218, 14 Abb., 2 Tab., (University Press), Cambridge 1971.
- LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H.: Type fixation and validation of certain calcareous Nannoplankton genera. — *Proc. Biol. Soc. Washington*, *76*, 191—196 (non vid.), 1963.
- : Annotated index and bibliography of the calcareous Nannoplankton. — *II.-J. Paleont.*, *42*, 584—598, Tulsa 1968.
- : Annotated index and bibliography of the calcareous Nannoplankton, III. — *J. Paleont.*, *43*, 568—588, Tulsa 1969.
- : Annotated index and bibliography of the calcareous Nannoplankton, IV. — *Ibid.*, *44*, 558—574, Tulsa 1970.
- MAIER, D.: Planktonuntersuchungen in tertiären und quartären marinen Sedimenten. Ein Beitrag zur Systematik, Stratigraphie und Ökologie der Coccolithophoriden, Dinoflagellaten und Hystrichosphaeroideen vom Oligozän bis zum Pleistozän. — *N. Jb. Geol. Pal., Abh.*, *107*, 278—340, 4 Abb., 5 Tab., Taf. 27—33, Stuttgart 1959.
- MARESCHE, O.: Die Erforschung von Nannofossilien mittels des Elektronenmikroskopes in der Erdölindustrie. — *Erdöl-Z.*, *82*, 377—384, 4 Taf., Wien—Hamburg 1966.
- MARTINI, E.: Discoasteriden und verwandte Formen im NW-deutschen Eozän (Coccolithophorida). — *Senck. leth.*, *40*, 137—157, 6 Abb., Frankfurt/Main 1959.
- : Der stratigraphische Wert der Lithostromationidae. — *Erdöl-Z.*, *77*, 100—103, 2 Abb., 1 Tab., Wien—Hamburg 1961.
- : Die Coccolithophoriden der Dan-Scholle von Katherinenhof (Fehmarn). — *N. Jb. Geol. Pal., Abh.*, *121*, 47—54, Taf. 6—7, Stuttgart 1964.
- : Nannoplankton und Umlagerungserscheinungen im Persischen Golf und im nördlichen Arabischen Meer. — *N. Jb. Geol. Pal., Mh.*, 597—607, 5 Abb., Stuttgart 1967.
- : Ein vollständiges Gehäuse von *Goniolithus fucklanderi* DEFLANDRE. — *N. Jb. Geol. Pal., Abh.*, *119*, 19—21, 1 Taf., Stuttgart 1964.
- : Nannoplankton aus dem Miozän von Gabon (Westafrika). — *Ibid.*, *132*, 285—300, 1 Abb., Taf. 26 bis 29, Stuttgart 1969.
- : The occurrence of Pre-Quaternary calcareous Nannoplankton in the oceans. — In FUNNEL, B. M. & RIEDEL, W. R. (ed.): *The Micropalaeontology of Oceans*, 535—544, 2 Abb., 4 Taf., (University Press), Cambridge 1971.
- : Standard Tertiary and Quaternary calcareous Nannoplankton-zonation. — In FARINACCI, A. (ed.): Proceedings of the II planktonic conference, Roma 1970, *2*, 739—785, 5 Tab., 4 Taf., Rom 1971.

- MARTINI, E. & BRAMLETTE, M. N.: Calcareous Nannoplankton from the experimental Mohol drilling. — *J. Paleont.*, 37, 845—856, 2 Abb., Taf. 102—105, Tulsa 1963.
- MARTINI, E. & WORSLEY, T.: Late Maastrichtian Nannoplankton provinces. — *Nature*, 225, 1242 bis 1243, 2 Abb., London 1970.
- McINTYRE, A. & BE, A. W. H.: Modern Coccolithophoridae of the Atlantic Ocean — I. Placoliths and Cyrtoliths. — *Deep-Sea-Research*, 14, 561—597, 17 Abb., 10 Tab., 12 Taf., London 1967.
- McINTYRE, A. & R.: Coccolith concentrations and differential solution in oceanic sediments. — In FUNNEL, B. M. & RIEDEL, W. R. (ed.): *The Micropalaeontology of Oceans*, 253—261, 5 Abb., 2 Taf. (University Press), Cambridge 1971.
- MEDD, A. W.: Some Middle and Upper Jurassic Coccolithophoridae from England and France. — In FARINACCI, A. (ed.): *Proceedings of the II planktonic conference*, Roma 1970, 2, 821—845, 6 Tab., 5 Taf., Rom 1971.
- MONTANARO-GALLITELLI, E.: A revision of the foraminiferal family Heterohelicidae. — *Bull. U. S. Nat. Mus.*, 215, 133—154, Taf. 31—34, Washington 1957.
- NOEL, D.: Sur le Coccolithes du Jurassique Europeen et d'Afrique du nord. — 209 S., 29 Taf., (Ed. du centre national de la recherche scientifique), Paris 1965.
- : *Arkhangelskiella* (Coccolithes cretaces) et formes affines du bassin de Paris. — *Rev. Micropaleont.*, 11, 191—204, 3 Abb., 3 Taf., Paris 1968.
- : Coccolithes cretaces. — 129 S., 48 Taf., (Ed. du centre national de la recherche scientifique), Paris 1970.
- : Contribution a la revision des Coccolithes secondaires: essai d'etablissement d'une hierarchie des caracteres generiques. — In FARINACCI, A. (ed.): *Proceedings of the II planktonic conference*, Roma 1970, 2, 879—898, 1 Taf., Rom 1971.
- NORRIS, R. E.: Extant calcareous Nannoplankton from the Indian Ocean. — *Ibid.*, 899—909, 16 Abb., 1 Tab., Rom 1971.
- PAPP, A., RÖGL, F. & STEININGER, F. (ed.): *Führer zur Paratethys-Exkursion 1970 in die Neogen-Gebiete Österreichs*. — 57 S., 2 Tab., Wien 1970.
- PAPP, A. & STRADNER, H.: Über die Aufbereitung harter Sedimentgesteine zur Untersuchung auf Nannofossilien. — *Erdöl-Z.*, 77, 417—418, 3 Abb., Wien—Hamburg 1961.
- PERCH-NIELSEN, K.: Nannofossilien aus dem Eozän von Dänemark. — *Eclogae geol. Helvetiae*, 60, 19—32, 1 Abb., Taf. 1—7, Basel 1967.
- : Der Feinbau und die Klassifikation der Coccolithen aus dem Maastricht von Dänemark. — *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk.*, 16, 96 S., 44 Abb., 32 Taf., Kopenhagen 1968.
- : Elektronenmikroskopische Untersuchungen der Coccolithophoriden der Dan-Scholle von Katharinenhof (Fehmarn). — *N. Jb. Geol. Pal., Abh.*, 132, 317—332, 5 Abb., Taf. 32—35, Stuttgart 1969.
- : Durchsicht tertiärer Coccolithen. — In FARINACCI, A. (ed.): *Proceedings of the II planktonic conference*, Roma 1970, 2, 939—980, 22 Abb., 2 Taf., Rom 1971.
- PIENAAR, R. N.: Upper Cretaceous Coccolithophorids from Zululand, South Africa. — *Palaeontology*, 11, 361—367, Taf. 69—71, London 1968.
- PIRINI-RADRIZZANI, C.: Coccoliths from Permian deposits of eastern Turkey. — In FARINACCI, A. (ed.): *Proceedings of the II planktonic conference*, Roma 1970, 2, 993—1001, 2 Abb., 3 Taf., Rom 1971.
- PRENS, B.: Speculations on relations, evolution, and stratigraphic distribution of Discoasters. — *Proceedings of the II planktonic conference*, Roma 1970, 2, 1017—1037, 8 Taf., Rom 1971.
- REINHARDT, P.: Einige Kalkflagellatengattungen (Coccolithophoriden, Coccolithineen) aus dem Mesozoikum Deutschlands. — *Montasber. Dt. Akad. Wiss.*, 6, 749—759, 8 Abb., 2 Taf., Berlin 1964.
- : Neue Familien für fossile Kalkflagellaten (Coccolithophoriden, Coccolithineen). — *Monatsber. Dt. Akad. Wiss.*, 7, 30—40, 6 Abb., 3 Taf., Berlin 1965.
- : Fossile Vertreter coronoider und styloider Coccolithen (Familie Coccolithaceae POCHÉ, 1913). — *Monatsber. Dt. Akad. Wiss.*, 8, 513—524, 10 Abb., 1 Taf., Berlin 1966.
- : Fossile Coccolithen mit rhagoidem Zentralfeld (Fam. Ahmuellerellaceae, Subord. Coccolithineae). — *N. Jb. Geol. Pal., Mh.*, 163—178, 12 Abb., Stuttgart 1967.
- : Synopsis der Gattungen und Arten der mesozoischen Coccolithen und anderer kalkiger Nannofossilien, Teil 1. — *Freiberger Forsch.-H.*, C 260, 5—30, 56 Abb., 1 Taf., Leipzig 1970 a.
- : Synopsis der Gattungen und Arten mesozoischer Coccolithen und anderer kalkiger Nannofossilien, Teil 2. — *Ibid.*, C 265, 43—94, 122 Abb., 8 Taf., Leipzig 1970 b.
- : Synopsis der Gattungen und Arten der mesozoischen Coccolithen und anderer kalkiger Nannofossilien, Teil 3. — *Ibid.*, C 267, 19—41, 49 Abb., 3 Taf., Leipzig 1971.

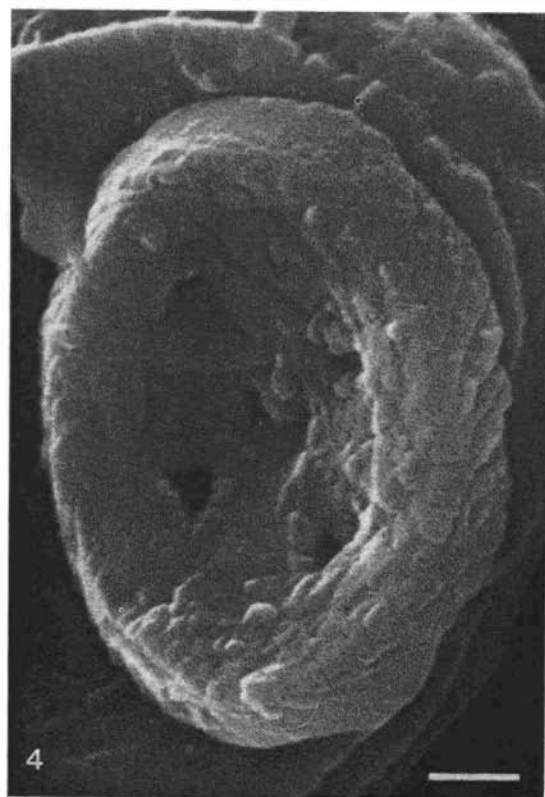
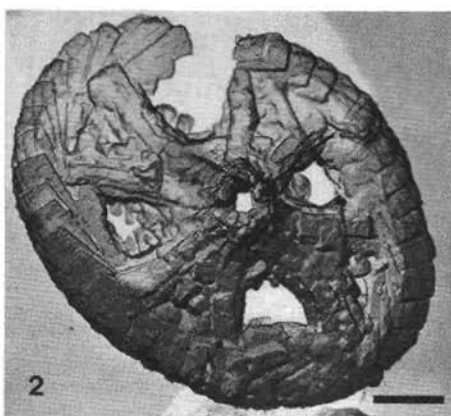
- REINHARDT, P. & GORKA, H.: Revision of some Upper Cretaceous Coccoliths from Poland and Germany. — N. Jb. Geol. Pal., Abh. 129, 240—256, 6 Abb., 1 Tab., Taf. 31—33, Stuttgart 1967.
- ROOD, A. P., HAY, W. W. & BARNARD, T.: Electron microscop studies of Oxford clay Coccoliths. — *Eclogae geol. Helvetiae*, 64, 245—272, 3 Abb., 5 Taf., Basel 1971.
- ROTH, P. H., BAUMANN, P. & BERTOLINO, V.: Late Eocene-Oligocene calcareous Nannoplankton from central and northern Italy. — In FARINACCI, A. (ed.): Proceedings of the II planktonic conference, Roma 1970, 2, 1069—1097, 13 Abb., Rom 1971.
- RZEHA, A.: Die Foraminiferenfauna der alttertiären Ablagerungen von Bruderndorf in Niederösterreich. — *Ann. Naturhist. Mus.*, 6, 1—12, Wien 1891.
- : Über einige merkwürdige Foraminiferen aus dem österreichischen Tertiär. — *Ibid.*, 10, 213—229, Taf. 6, 7, Wien 1895.
- SCHAFFER, F. X.: Geologie der Ostmark. — 599 S., 77 Abb., 4 Karten, (Verlag Franz Deuticke), Wien 1943.
- SCHILLER, J.: Coccolithineae. — Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, 10, 89—273, 137 Abb., Leipzig 1930.
- SHAFIK, S. & STRADNER, H.: Nannofossils from the Eastern Dessert, Egypt, with reference to Maastrichtian Nannofossils from the USSR. — *Jb. Geol. B. A. (Sonderband 17)*, 69—104, 7 Abb., 50 Taf., Wien 1971.
- SHUMENKO, I. S.: The use of the method of electron microscope replicas in studying late Cretaceous Coccolithophoridae. — *Dokl. Akad. Nauk. SSSR*, 147, 471—473, Moskau 1962. (*Dokl. Akad. Sci. U. S. S. R.*, Earth Sci. Sect., 147, 225—228, 1 Taf., [American Geol. Inst.] Washington 1964.)
- SHUMENKO, S. I.: Ontogeny, variation and taxonomy of fossil Coccolithophoridae as revealed by electron microscope. — *Paleont. zhur.*, 1968, 32—37, Moskau 1968. (*Paleont. J.*, 1968, 464—470, 2 Taf., [American Geol. Inst.], Washington 1968.)
- : Electron microscopy of late Cretaceous Coccoliths of the Russian Platform. — *Paleont. zhur.*, 1969, 3—14, Moskau 1969. (*Paleont. J.*, 1969, 149—159, 1 Abb., 2 Taf., [American Geol. Inst.] Washington 1969.)
- STOVER, L. E.: Cretaceous Coccoliths and associated Nannofossils from France and the Netherlands. — *Micropaleontology*, 12, 133—166, 9 Taf., New York 1966.
- STRADNER, H.: Die fossilen Discoasteriden Österreichs, I. Teil. — *Erdöl-Z.*, 74, 178—188, 38 Abb., 2 Tab., Wien—Hamburg 1958.
- : Die fossilen Discoasteriden Österreichs, II. Teil. — *Ibid.*, 75, 472—488, 80 Abb., Wien—Hamburg 1959.
- : Vorkommen von Nannofossilien im Mesozoikum und Alttertiär. — *Ibid.*, 77, 77—88, 99 Abb., Wien—Hamburg 1961.
- : Über das fossile Nannoplankton des Eozän-Flysches von Istrien. — *Verh. Geol. B. A.*, 176—186, 2 Taf., Wien 1962.
- : Über neue und wenig bekannte Nannofossilien aus Kreide und Alttertiär. — *Ibid.*, 363—377, 3 Taf., Wien 1962.
- : Bericht 1961 über die Aufsammlung von mesozoischen und alttertiären Nannoplanktonmaterialien aus der Waschbergzone (Niederösterreich). — *Ibid.*, A 106—107, Wien 1962.
- : New contributions to mesozoic stratigraphy by means of Nannofossils. — *Proceedings 6th World Petroleum Congress, Sect. I (Geophysics and Geology)*, 167—183, 5 Tab., 6 Taf., Frankfurt/Main 1963.
- STRADNER, H. & ADAMIKER, D.: Nannofossilien aus Bohrkernen und ihre elektronenmikroskopische Bearbeitung. — *Erdöl-Z.*, 82, 330—341, 16 Abb., 3 Taf., Wien—Hamburg 1966.
- STRADNER, H., ADAMIKER, D. & MARESC, O.: Electron microscop studies on Albian calcareous Nannoplankton from the Delft 2 and Leidschendam 1 deepwells, Holland. — *Verh. Konink. Nederl. Akad. van Wetenschappen, afd. Natuurk.*, 24, 107 S., 11 Abb., 48 Taf., Amsterdam 1968.
- THIERSTEIN, H.: Foraminiferen und Nannoplankton aus einem Profil durch santone Amdenerschichten in den östlichen Churfürsten. — *Eclogae geol. Helvetiae*, 64, 29—46, 1 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Basel 1971.
- THIERSTEIN, H., FRANZ, H. E. & ROTH, P. H.: Scanning electron and light microscopy of the same small object. — *Micropaleontology*, 17, 501—502, New York 1971.
- TODD, R.: Maastrichtian (late Cretaceous) foraminifera from a deep-sea core off southwestern Africa. — *Rev. Espaniola Micropaleont.*, 2, 131—154, 1. Tab., 6 Taf., Madrid 1970.
- TREXLER, D. W.: Stratigraphic distribution of Upper Cretaceous Nannoplankton (Coccoliths) in central and northern Colorado and the Black Hills Region. — *J. Paleont.*, 41, 1355—1364, 4 Abb., Tulsa 1967.

- USCHAKOVA, M. G.: Coccoliths in suspension and in the surface layer of sediment in the Pacific Ocean. — In FUNNEL, B. M. & RIEDEL, W. R. (ed.): *The Micropalaeontology of Oceans*, 245—251, 2 Abb., 2 Taf., (University Press), Cambridge 1971.
- VETTER, J.: Von der Aufbereitung der Proben bis zum Vergleich von licht- und elektronenmikroskopischen Coccolithenaufnahmen. — *Hallesches Jb.*, 11, 61—78, 5 Abb., Taf. 8—13., Leipzig 1972.
- WOOD, E. J. F. & DAVIS, P. S.: Importance of smaller Phytoplankton elements. — *Nature*, 177, 438, London 1956.
- WORSLEY, T. R.: Calcareous Nannofossil-zonation of Upper Jurassic and Lower Cretaceous sediments from the western Atlantic. — In FARINACCI, A. (ed.): *Proceedings of the II planctonic conference*, Roma 1970, 2, 1301—1321, 1 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Rom 1971.

TAFEL I:

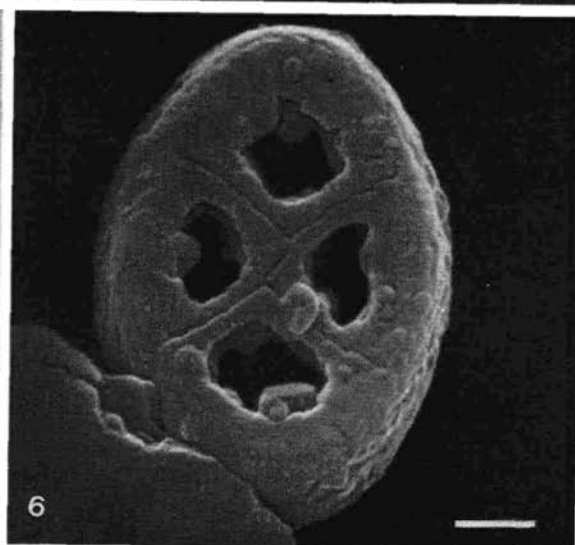
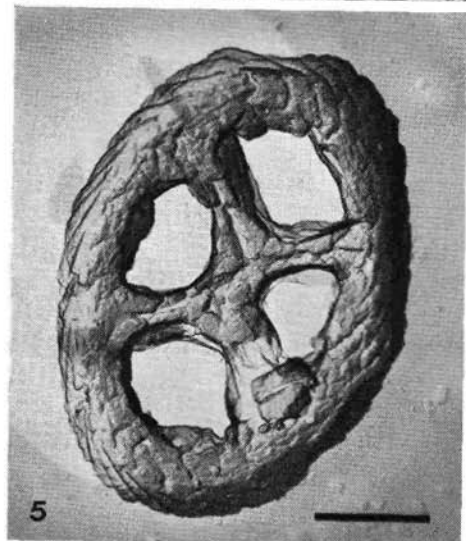
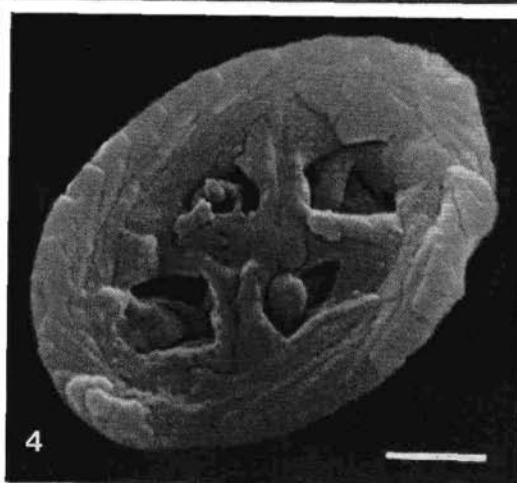
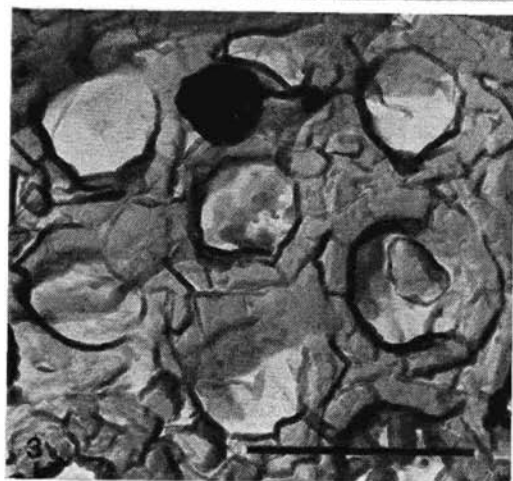
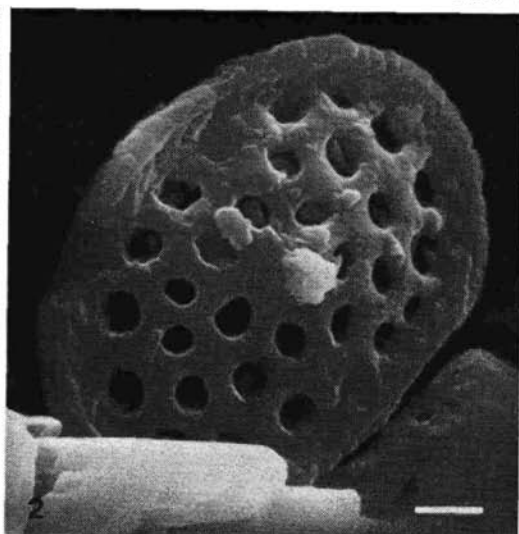
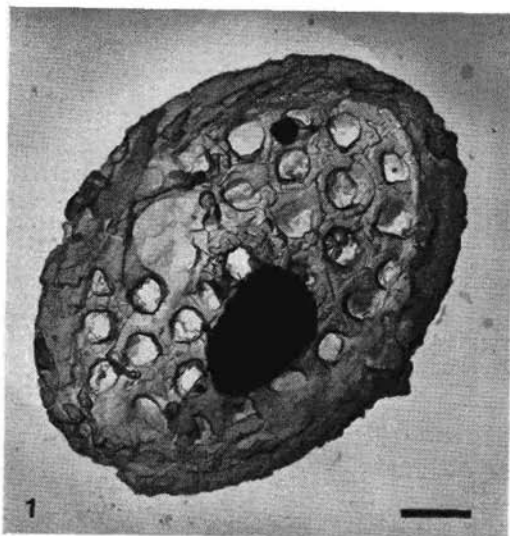
- Fig. 1—5: *Ahmuellerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT
- 1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5513, Distalseite, 13.600 $\times$ .
  - 2 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6496, Distalseite, 9200 $\times$ .
  - 3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6485, Öffnung zwischen Ring und Balken, Proximalseite, 45.000 $\times$ .
  - 4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5782, Proximalseite, 12.000 $\times$ .
  - 5 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5805, Distalseite, 12.000 $\times$ .
- Balkenmaßstab: 1  $\mu$





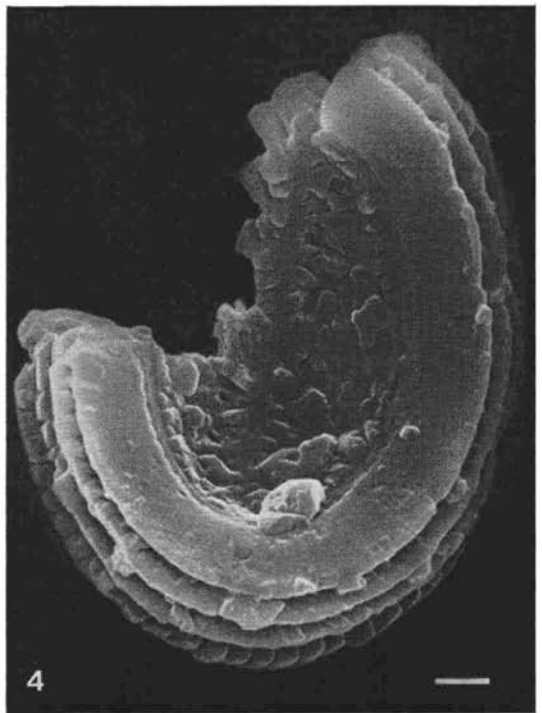
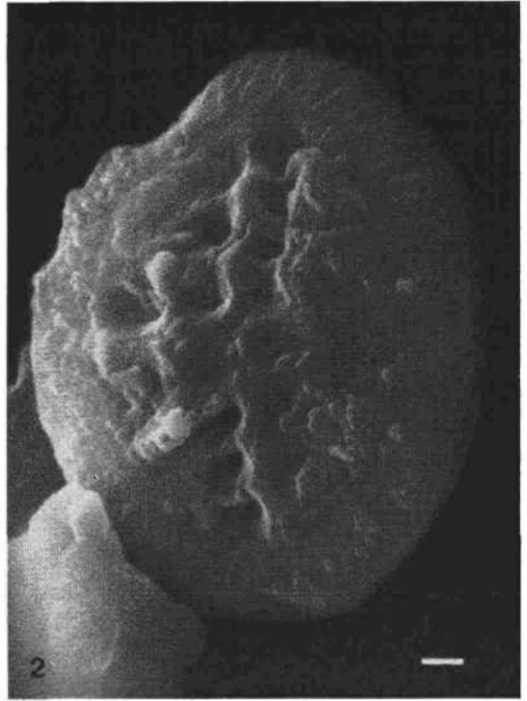
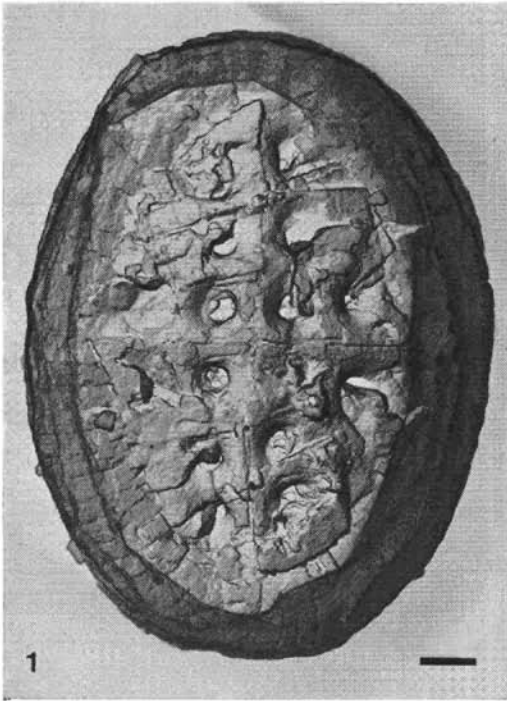
TAFEL 2:

- Fig. 1—3: *Angulofenestrellithus snyderi* BUKRY  
1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6648, Distalseite, 9300×.  
2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 6233, Distalseite, 9000×.  
3 Detail aus Fig. 1 (A 6648), 29.000×.
- Fig. 4—6: *Chiastozygus propagulis* BUKRY  
4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme U 724, Distalseite, 13.500×.  
5 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5668, Proximalseite, 15.000×.  
6 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 6229, Proximalseite, 10.500×.  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$



**TAFEL 3:**

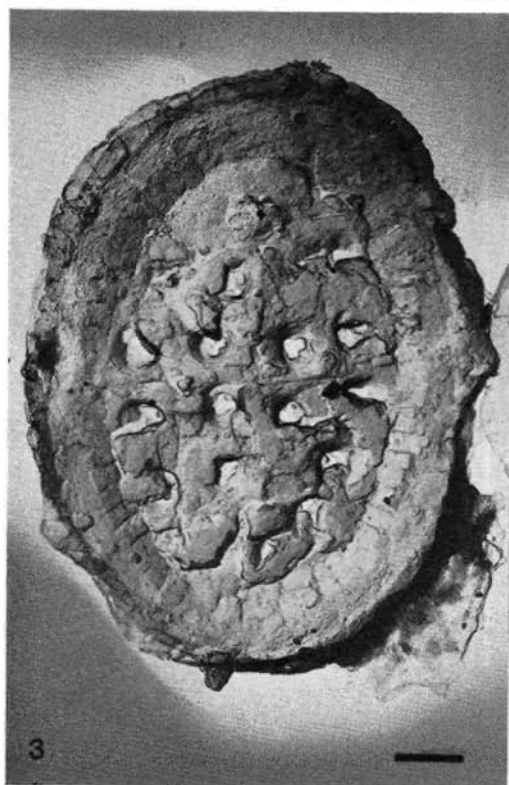
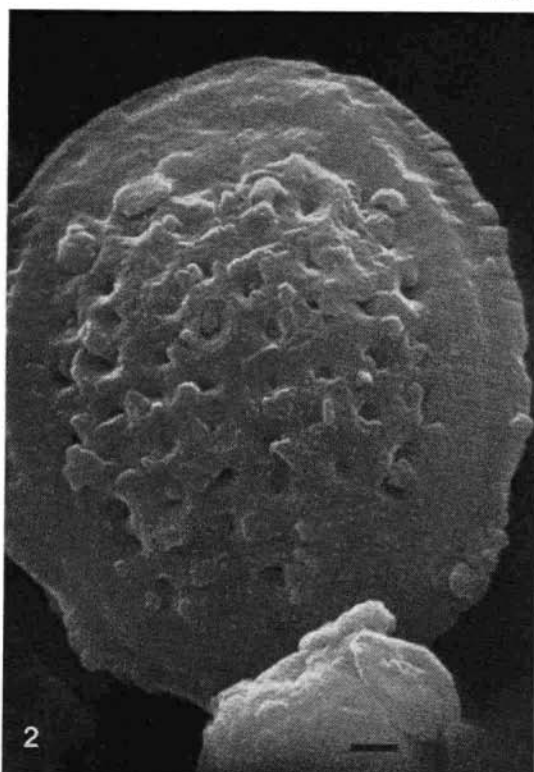
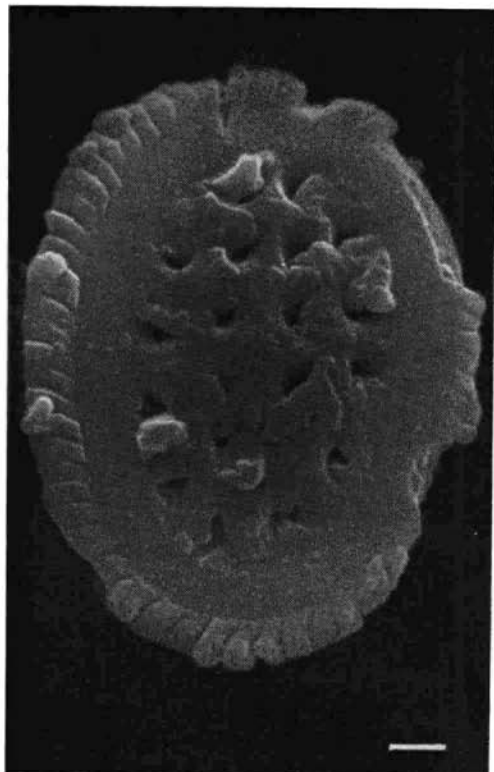
- Fig. 1—4: *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA
- 1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6658, Distalseite, 7300 $\times$ .
  - 2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5687, Distalseite, 7800 $\times$ .
  - 3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6478, Proximalseite, 7800 $\times$ .
  - 4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme U 728, Proximalseite, 7200 $\times$ .
- Balkenmaßstab: 1  $\mu$



TAFEL 4:

Fig. 1—4: *Arkhangelskiella specillata* VEKSHINA

- 1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5980, Distalseite, 7600×.
  - 2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5977, Distalseite, 6200×.
  - 3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5660, Distalseite, 9200×.
  - 4 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6586, Proximalseite, 7300×.
- Balkenmaßstab: 1  $\mu$



TAFEL 5:

Fig. 1—3: *Biscutum constans* (GORKA) BLACK

1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5646, Distalseite, 10.800×.

2 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6482, Proximalseite, 10.700×.

3 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme U 732, Distalseite, 3500×.

Fig. 4—6: *Biscutum ignotum* (GORKA) REINHARDT & GORKA

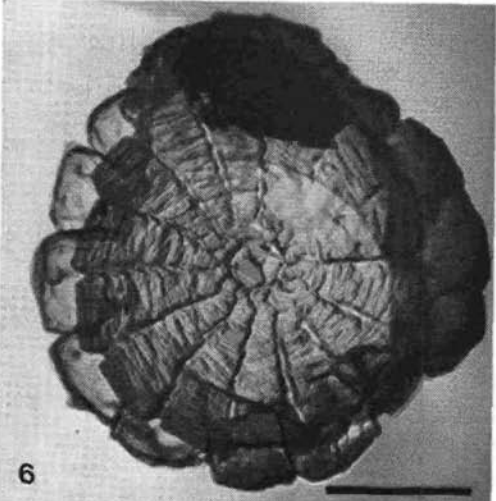
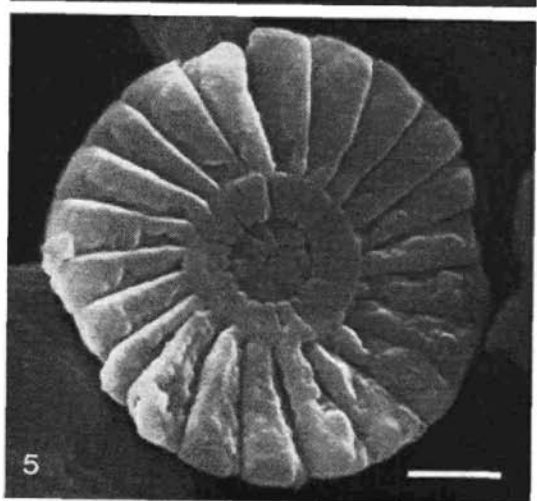
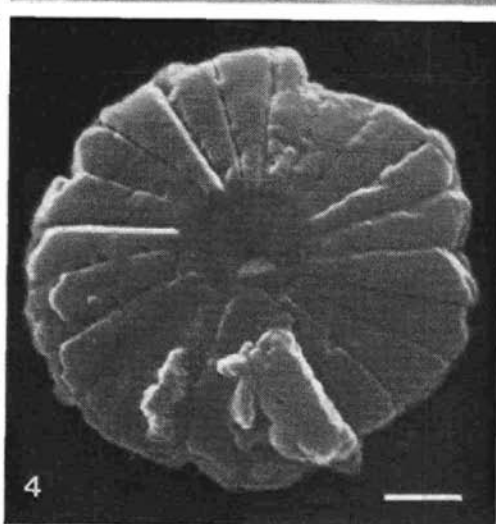
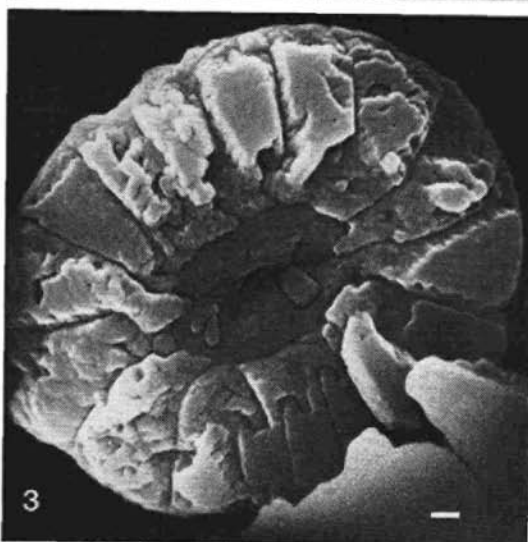
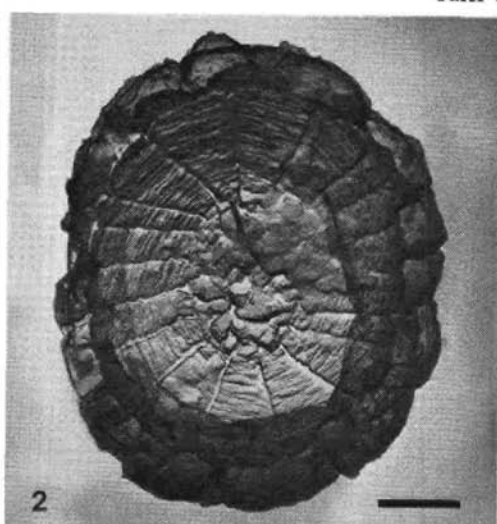
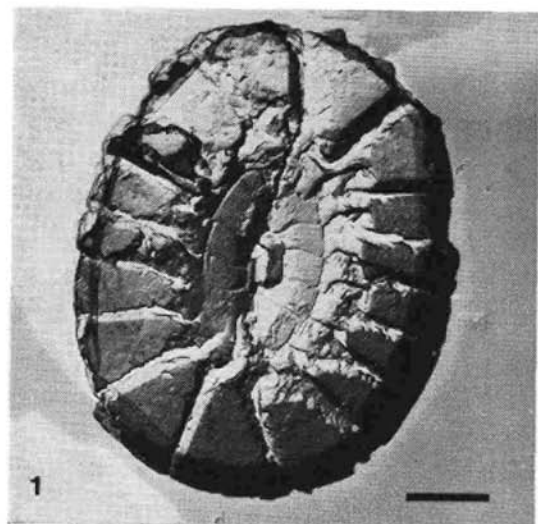
4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5961, Distalseite, 10.000×.

5 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 6239, Distalseite der proximalen Scheibe, 11.900×.

6 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6289, Proximalseite, 19.200×.

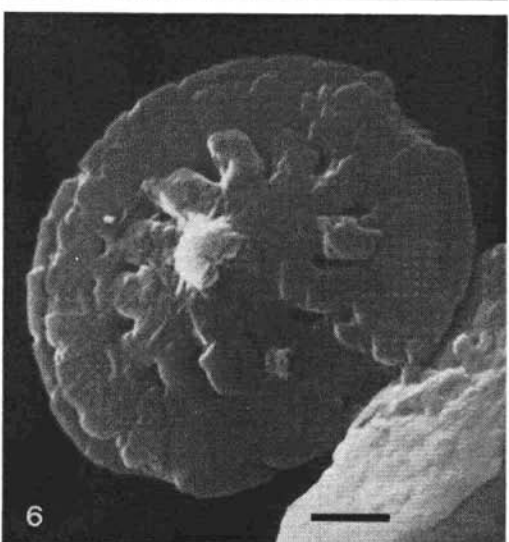
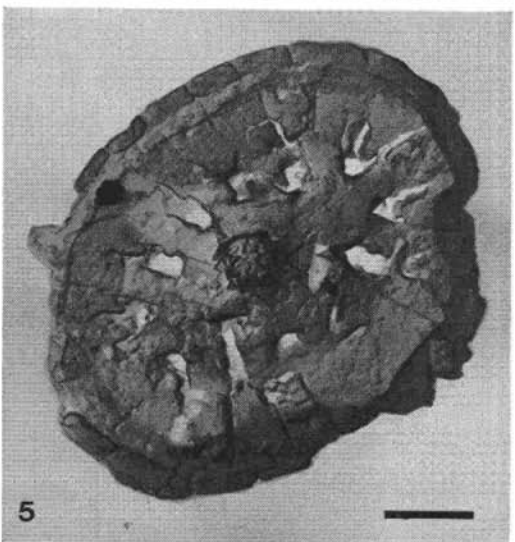
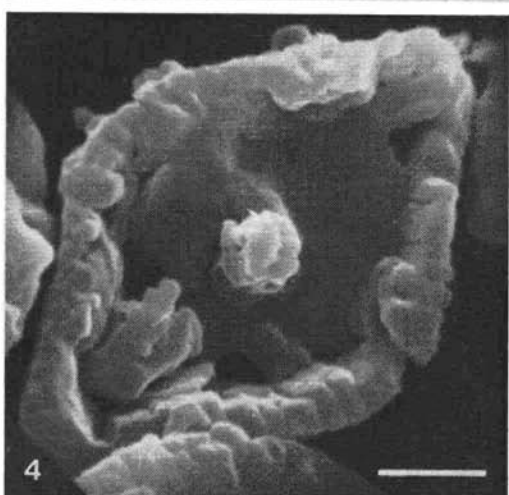
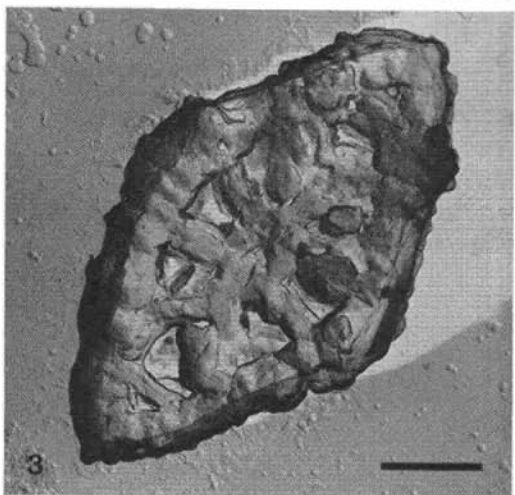
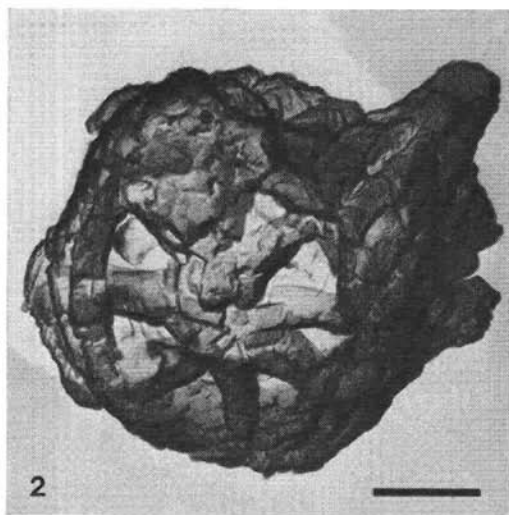
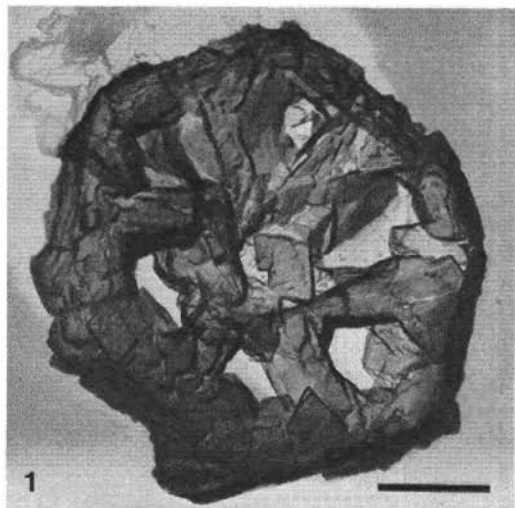
Balkenmaßstab: 1  $\mu$





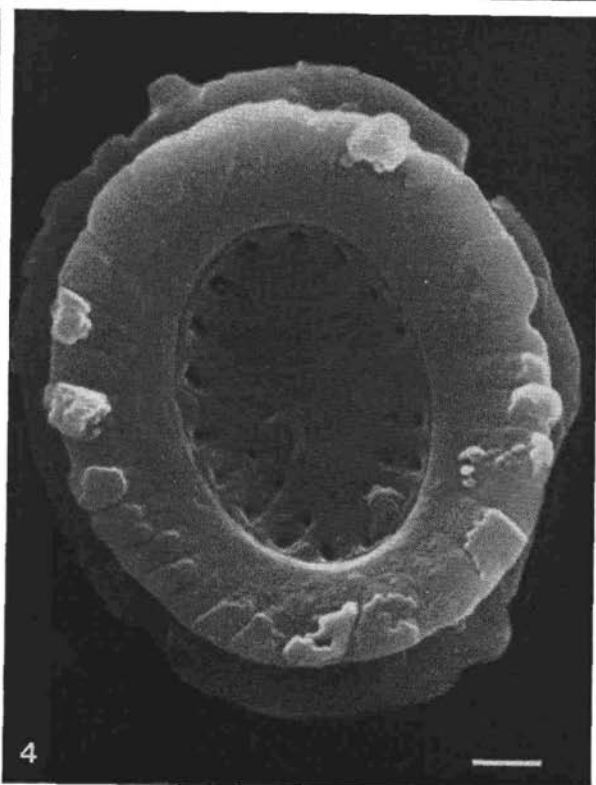
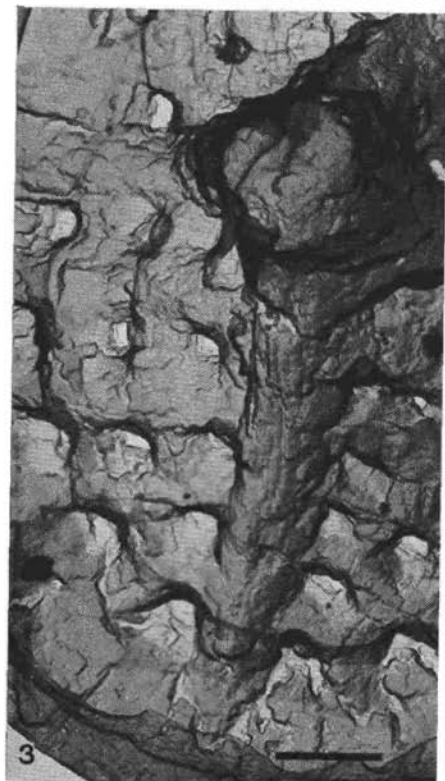
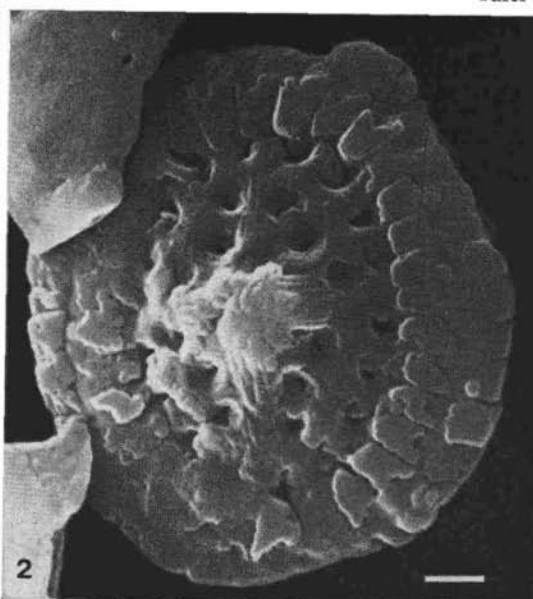
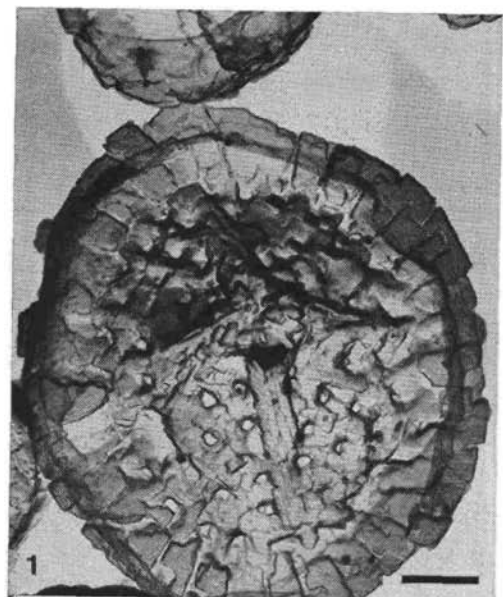
TAFEL 6:

- Fig. 1: *Corollithion exiguum* STRADNER  
Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6417, Proximalseite, 14.700×.
- Fig. 2: *Stephanolithion laffitei* NOEL  
Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6322, Proximalseite, 14.000×.
- Fig. 3, 4: *Corollithion rhombicum* (STRADNER & ADAMIKER) BUKRY  
3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5667, Proximalseite, 14.600×.  
4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5959, Distalseite, 13.300×.
- Fig. 5, 6: *Cretarhabdus crenulatus* BRAMLETTE & MARTINI  
5 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5535, Distalseite, 11.600×.  
6 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5965, Distalseite, 9900×.  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$ .



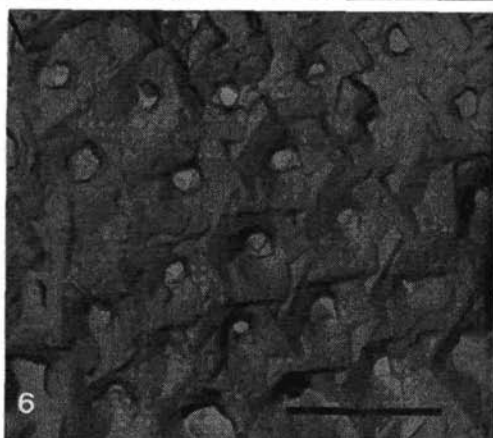
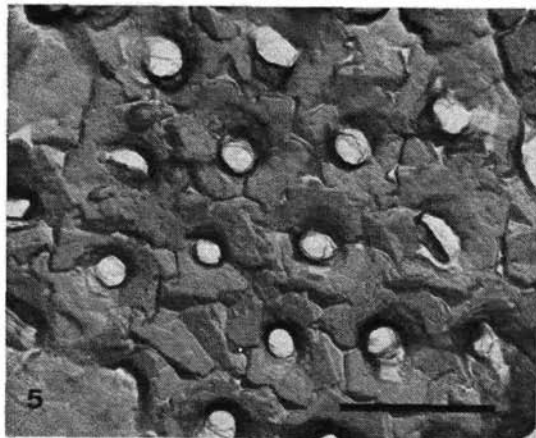
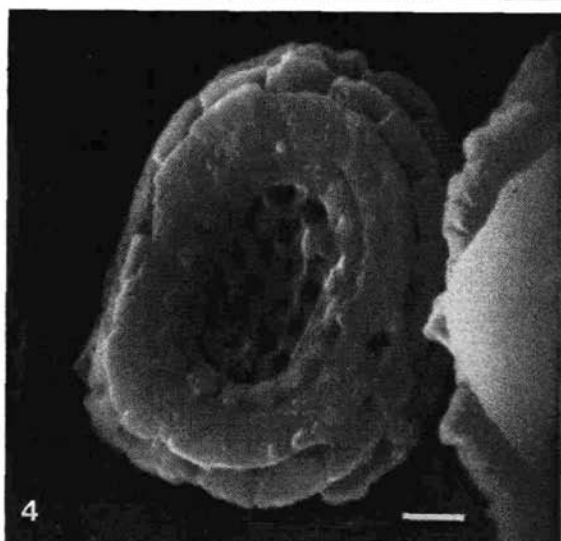
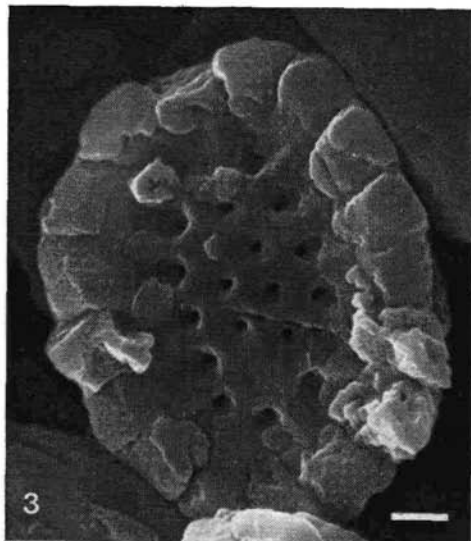
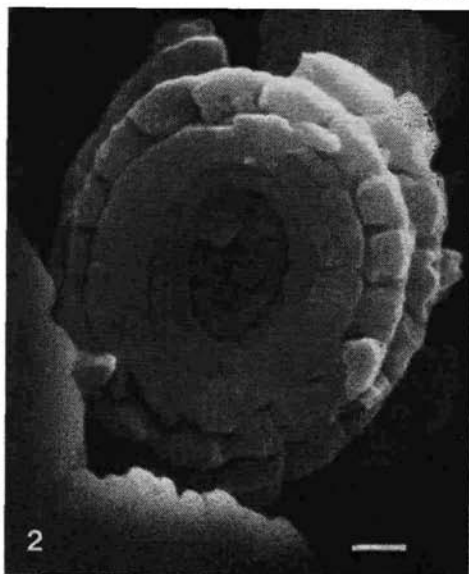
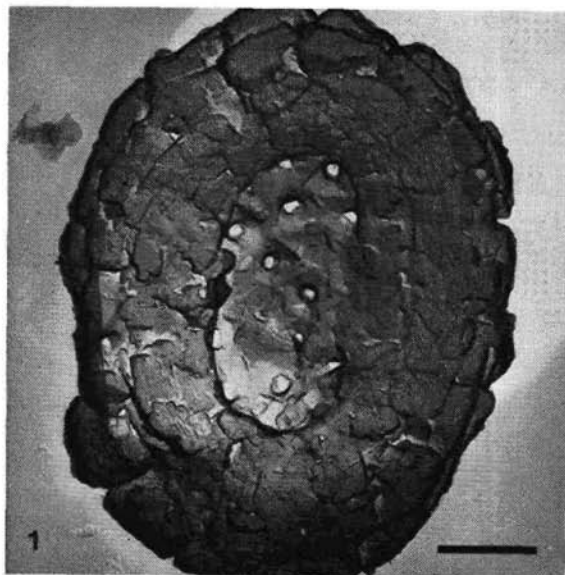
TAFEL 7:

- Fig. 1—4: *Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE & MARTINI
- 1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6367, Distalseite, 10.000 $\times$ .
  - 2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 6231, Distalseite, 8000 $\times$ .
  - 3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6287, Detail der Distalseite (koaxiale Balken und perforierte Zentralarea), 14.100 $\times$ .
  - 4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5974, Proximalseite, 9500 $\times$ .  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$



TAFEL 8:

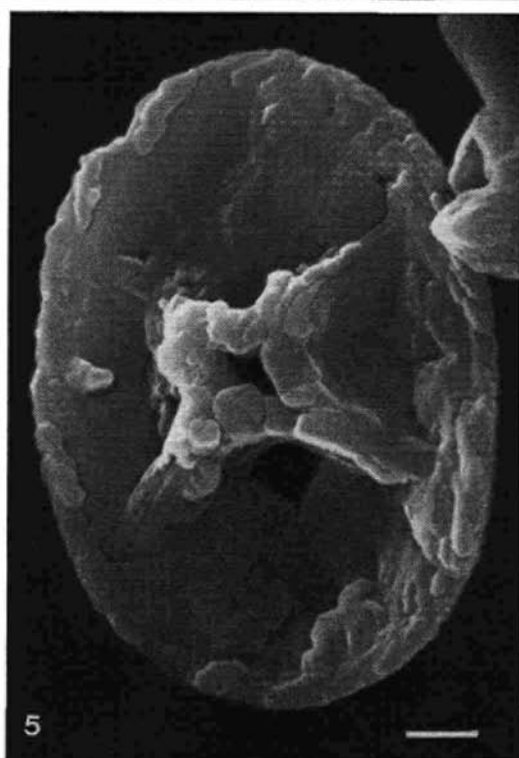
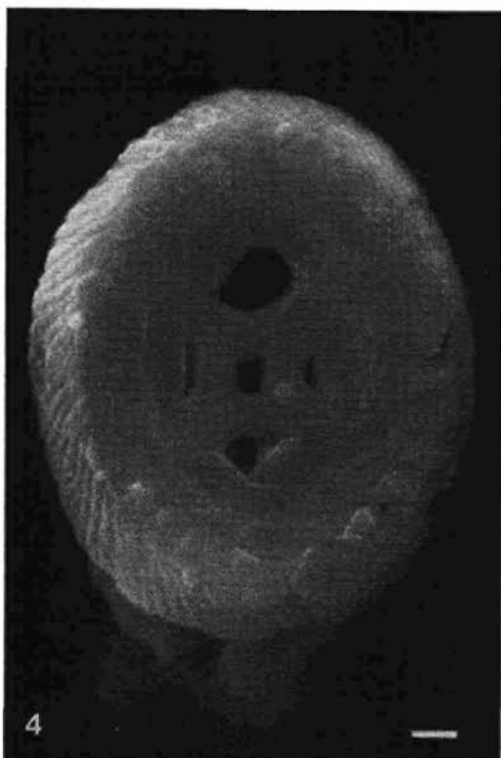
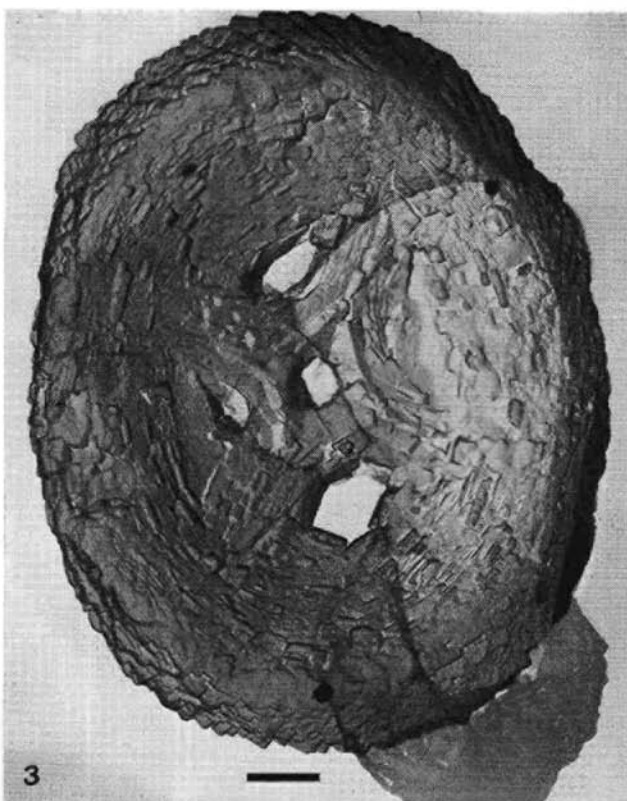
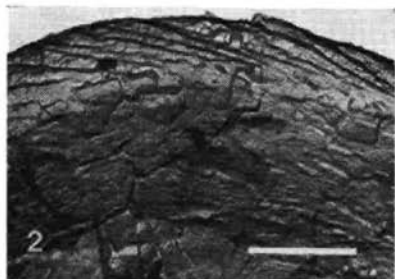
- Fig. 1, 2: *Cribrosphaerella pelta* GARTNER  
1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6639, Proximalseite, 12.900 ×.  
2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5705, Proximalseite, 7000 ×.
- Fig. 3, 5: *Cribrosphaerella ehrenbergi* (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE  
3 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5968, Distalseite, 7600 ×.  
5 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6312, Detail aus der distalen Zentralarea, 20.400 ×.
- Fig. 4, 6: *Cribrosphaerella laughthoni* (BLACK) nov. comb.  
4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5668, Proximalseite, 8000 ×.  
6 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6483, Detail aus der distalen Zentralarea, 20.400 ×.  
Balkenmaßstab: 1 μ



TAFEL 9:

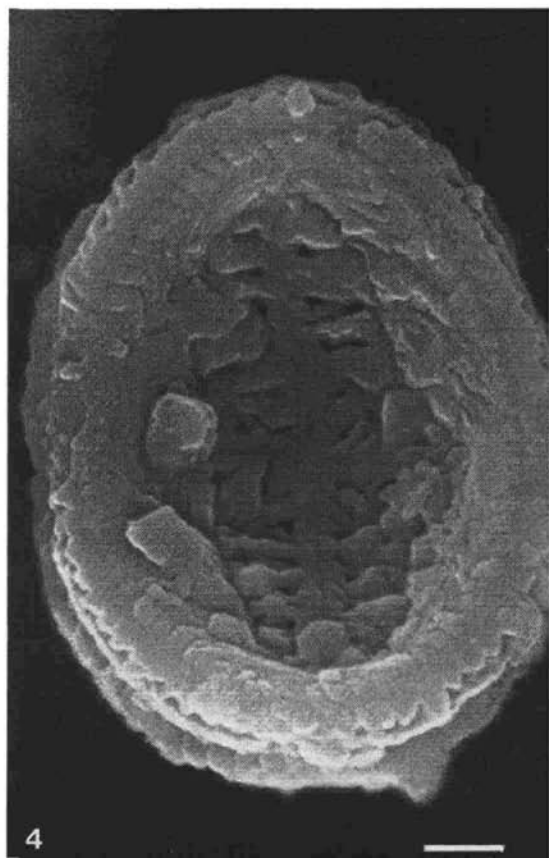
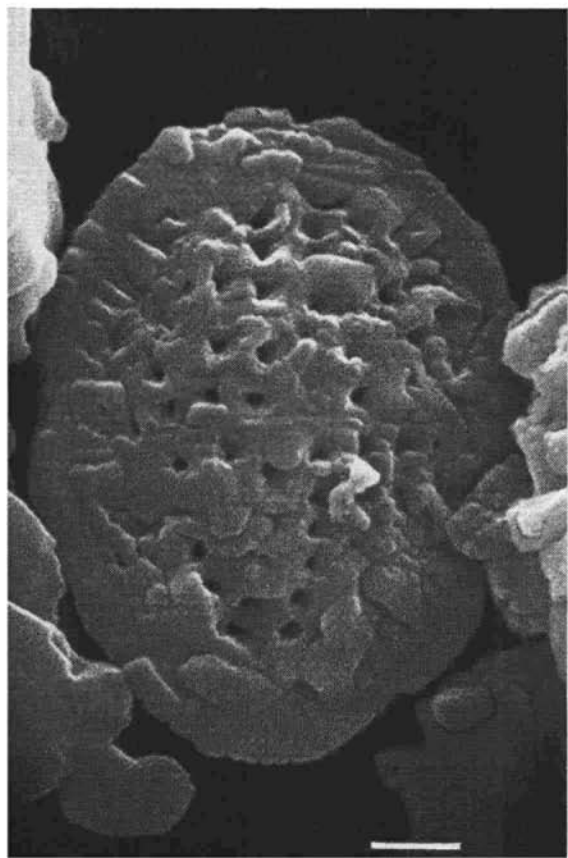
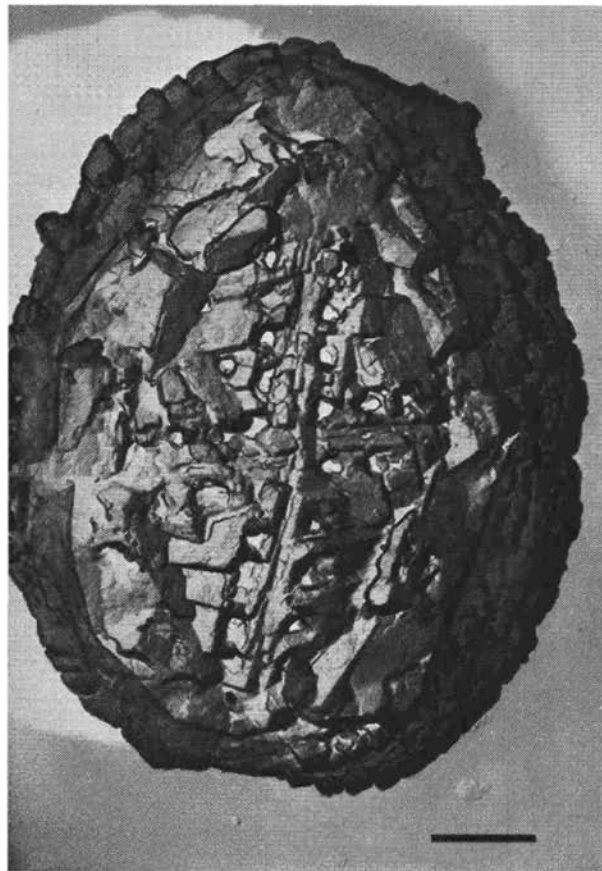
- Fig. 1—4: *Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT  
1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6429, Distalseite, 7800×.  
2 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6383, Detail aus der randlichen Partie der Proximalseite, 14.300×.  
3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6581, Proximalseite, 9000×.  
4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5689, Proximalseite, 5900×.
- Fig. 5: *Eiffellithus regularis* (GORKA) PERCH-NIELSEN  
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5979, Distalseite, 9500×.  
Balkenmaßstab: 1 μ





**TAFEL 10:**

- Fig. 1—4: *Gartnerago obliquum* (STRADNER) REINHARDT
- 1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6487, Distalseite, 13.600 ×.
  - 2 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6504, Proximalseite, 13.300 ×.
  - 3 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5795, Distalseite, 12.000 ×.
  - 4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5806, Proximalseite, 11.000 ×.
- Balkenmaßstab: 1  $\mu$



2

4

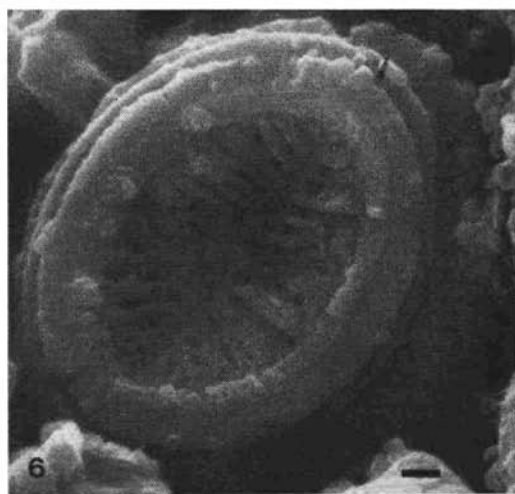
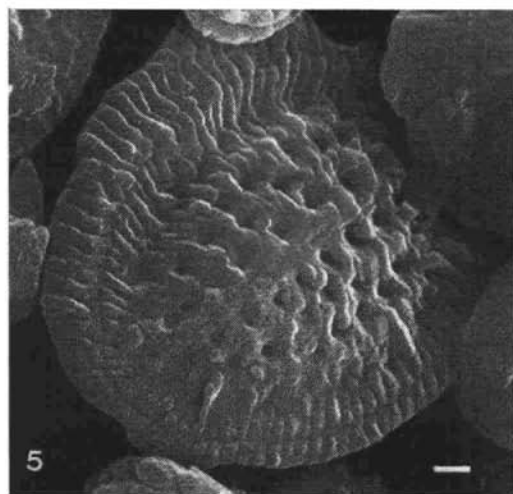
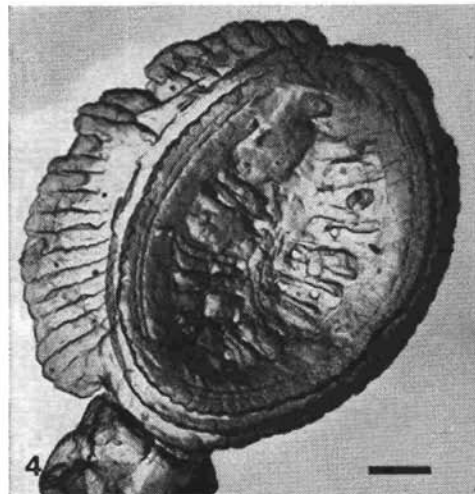
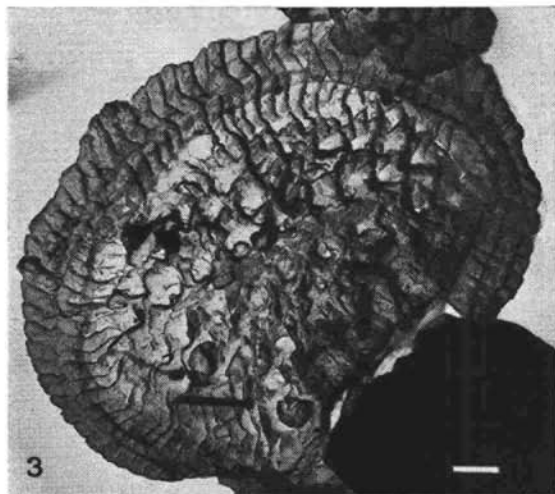
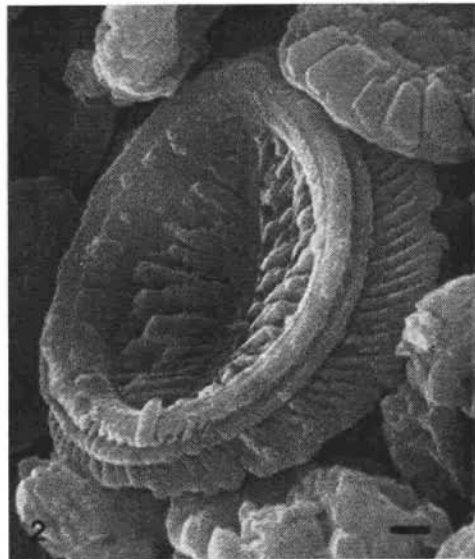
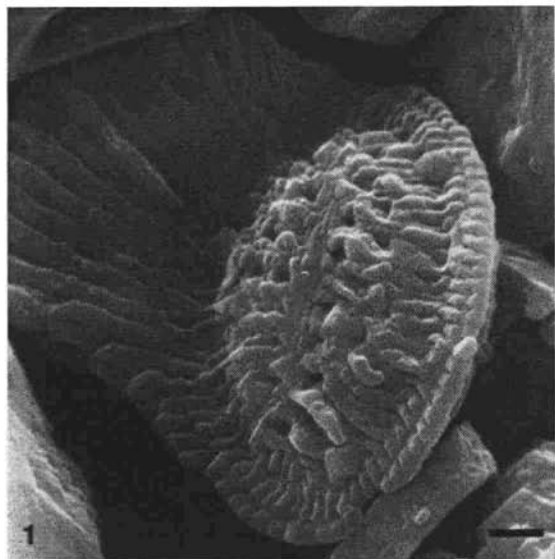
TAFEL 11:

Fig. 1, 2, 4: *Kamptnerius pseudopunctatus* CEPEK

- 1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5777, Distalseite, 7000 $\times$ .
- 2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5810, Proximalseite, 5000 $\times$ .
- 4 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6576, Proximalseite, 7900 $\times$ .

Fig. 3, 5, 6: *Kamptnerius percivalii* BUKRY

- 3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6353, Distalseite, 6300 $\times$ .
  - 5 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5787, Distalseite, 5000 $\times$ .
  - 6 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5665, Proximalseite, 5500 $\times$ .
- Balkenmaßstab: 1  $\mu$



TAFEL 12:

Fig. 1—4: *Micula decussata* VEKSHINA

- 1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6304, 13.400 $\times$ .
- 2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme U 723, 2800 $\times$ .
- 3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6389, 13.700 $\times$ .
- 4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5674, 7000 $\times$ .

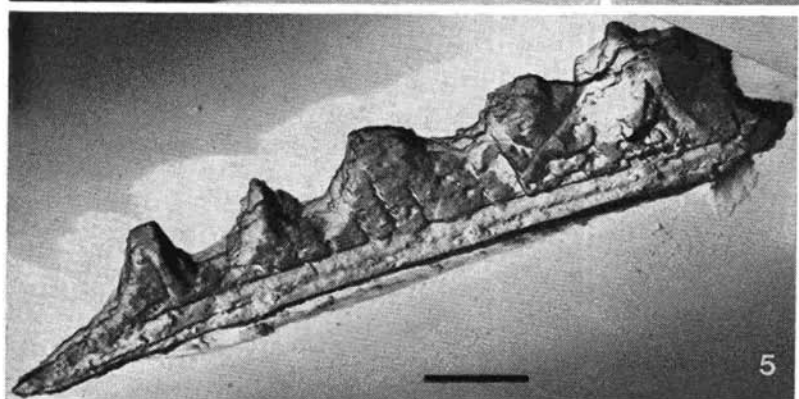
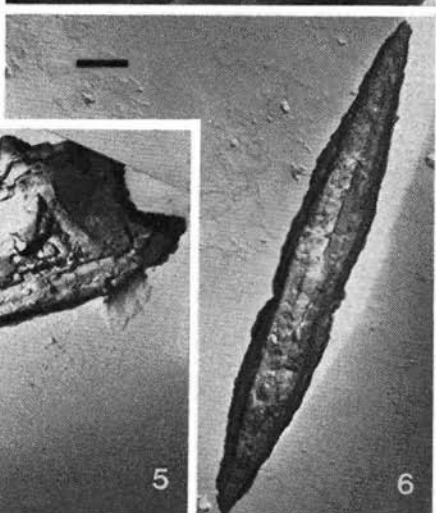
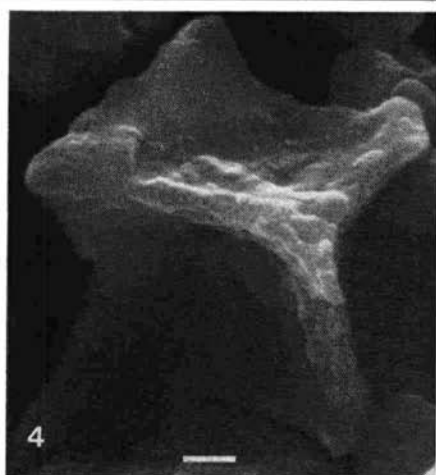
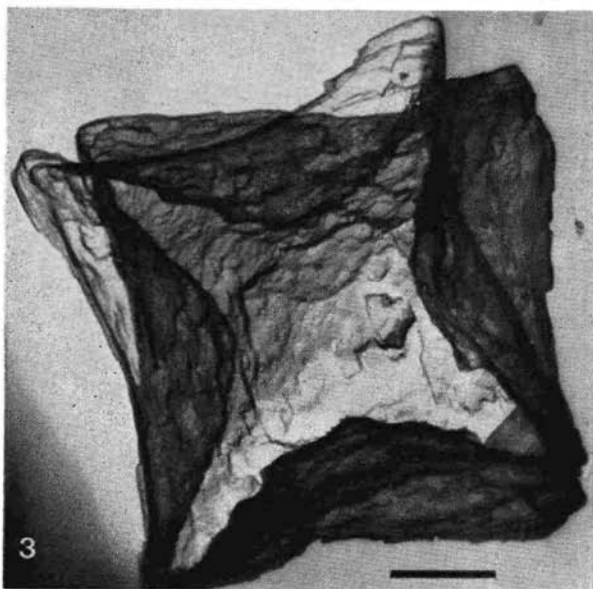
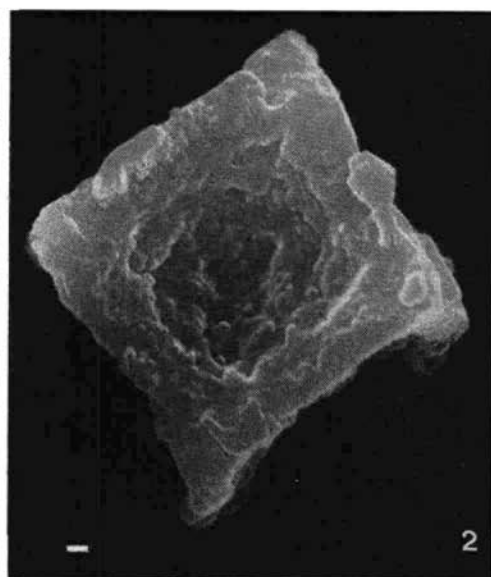
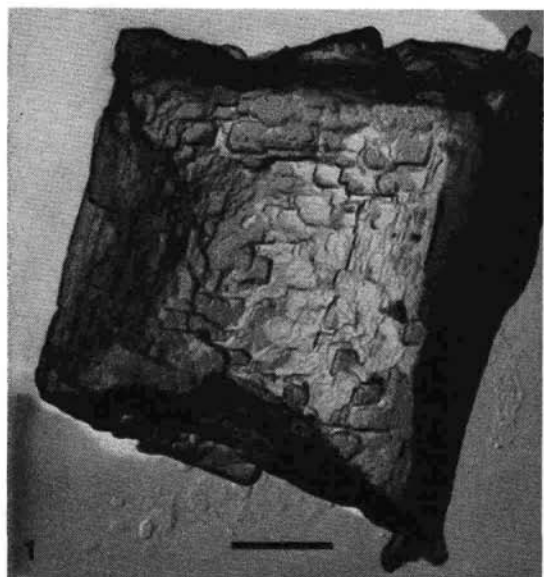
Fig. 5: *Lithraphidites grossopectinatus* BUKRY

Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5672, 13.750 $\times$ .

Fig. 6: *Lithraphidites carniolensis* DEFLANDRE

Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6479, 6800 $\times$ .

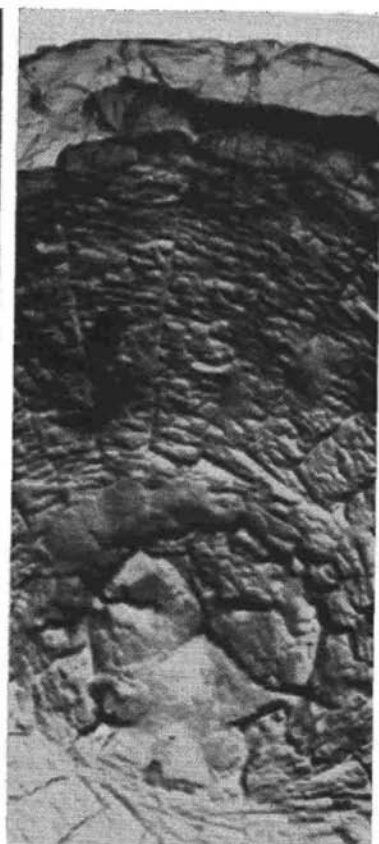
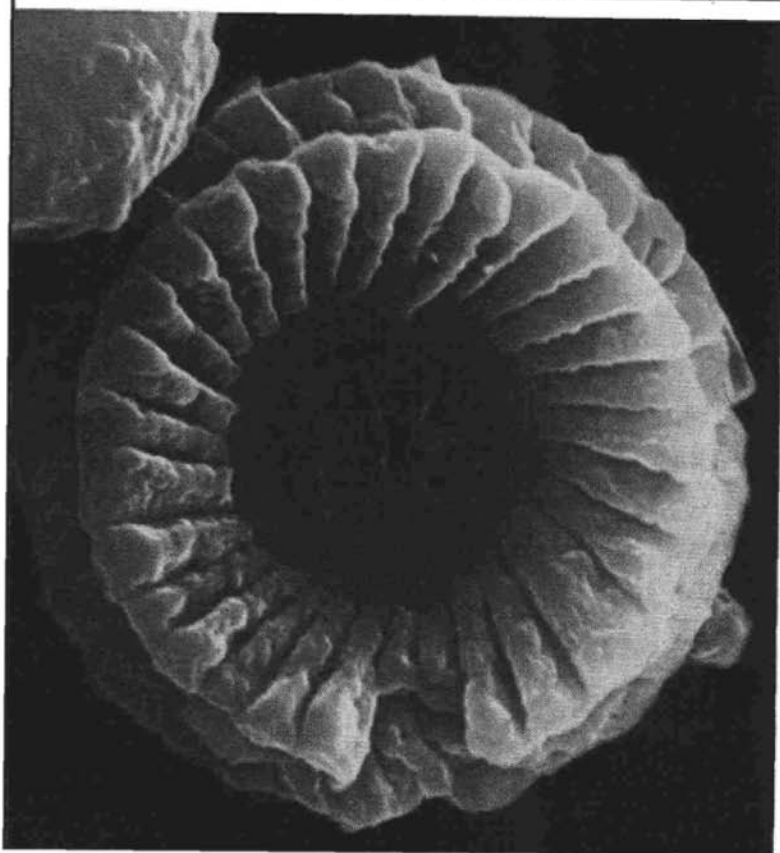
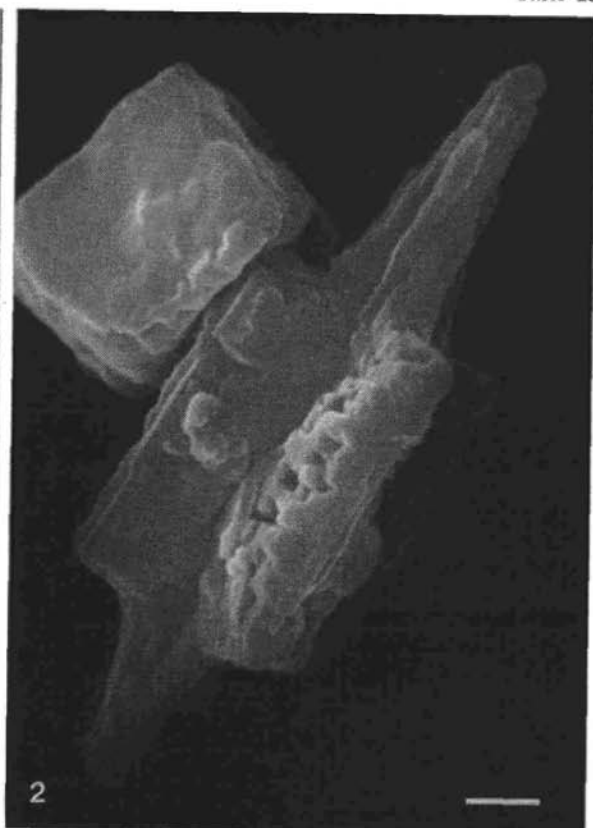
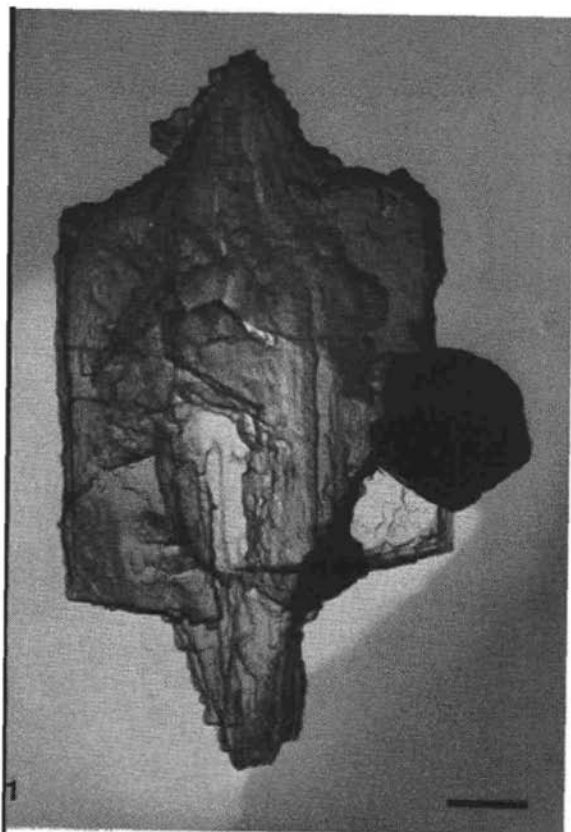
Balkenmaßstab: 1  $\mu$



**TAFEL 13:**

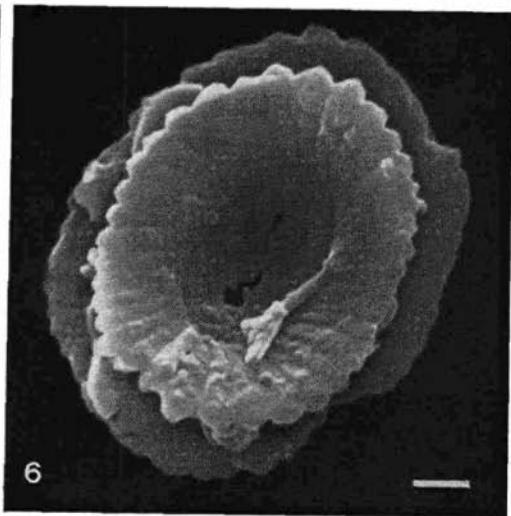
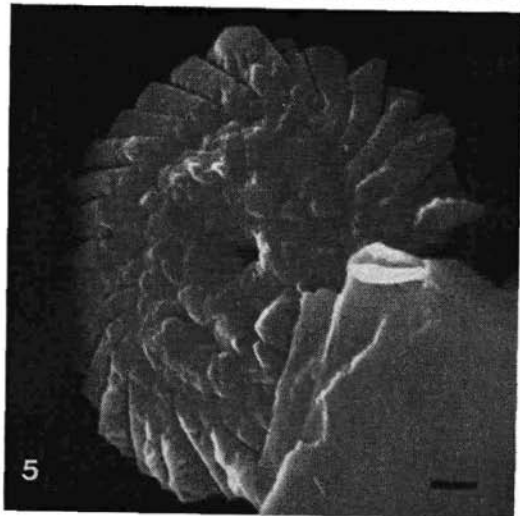
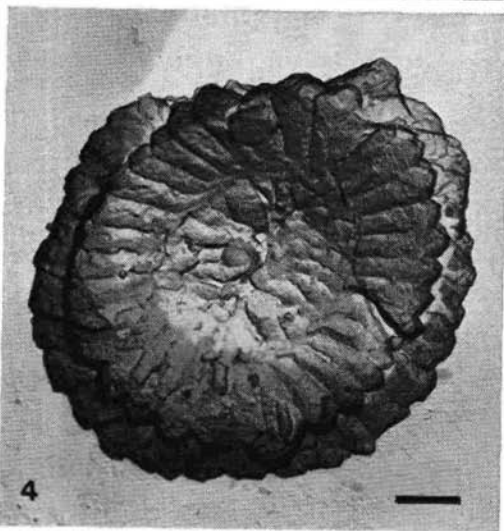
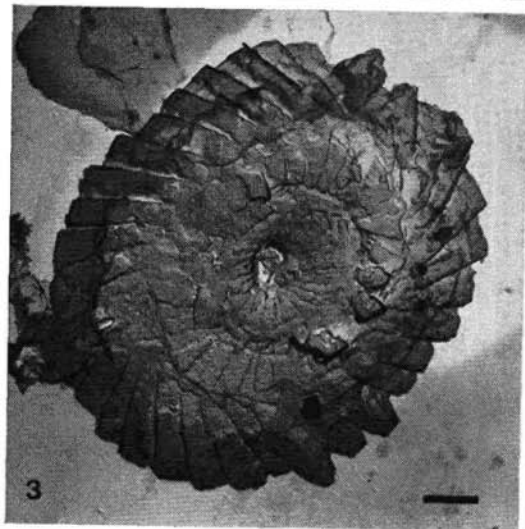
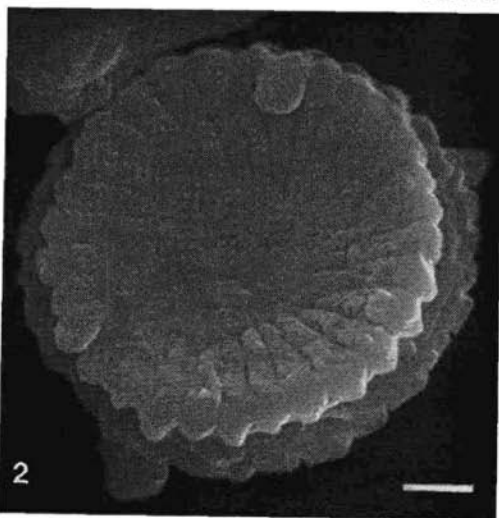
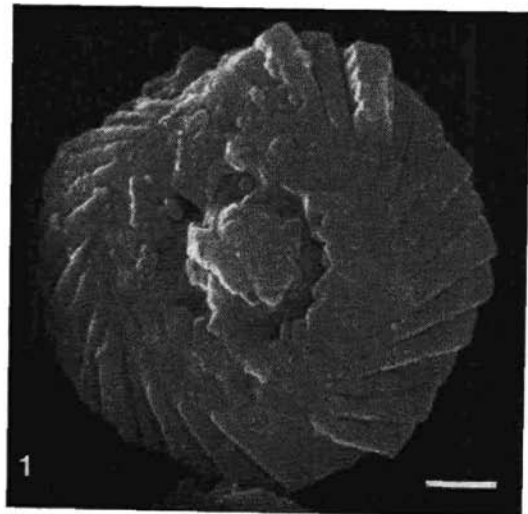
- Fig. 1, 2: *Lithraphidites quadratus* BRAMLETTE & MARTINI  
1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6309, 10.500 $\times$ .  
2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5947, 9800 $\times$ .
- Fig. 3, 4: *Markalius inversus* (DEFLANDRE) BRAMLETTE & MARTINI  
3 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5967, Proximalseite, 10.900 $\times$ .  
4 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6292, Ausschnitt der Proximalseite, 25.700 $\times$ .  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$





TAFEL 14:

- Fig. 1, 2: *Markalius circumradiatus* (STOVER) PERCH-NIELSEN  
1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5809, Distalseite, 9000 $\times$ .  
2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5792, Proximalseite, 9000 $\times$ .
- Fig. 3—6: *Watznaueria barnese* (BLACK) PERCH-NIELSEN  
3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6494, Distalseite, 7100 $\times$ .  
4 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6501, Proximalseite, 8400 $\times$ .  
5 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5956, Distalseite, 6100 $\times$ .  
6 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5962, Proximalseite, 7600 $\times$ .  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$



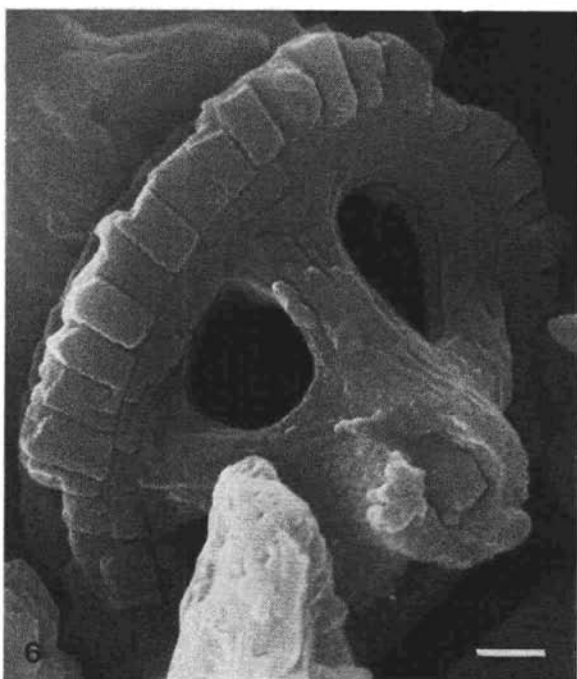
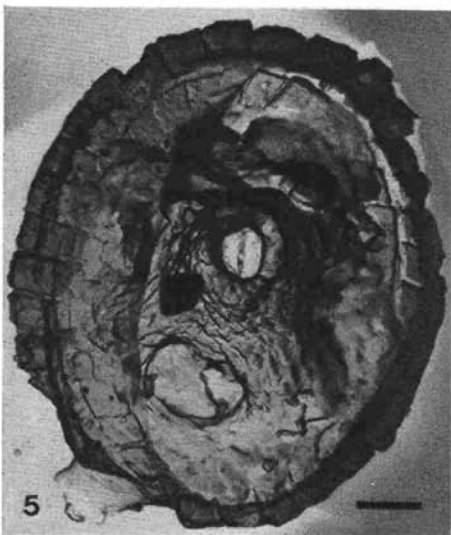
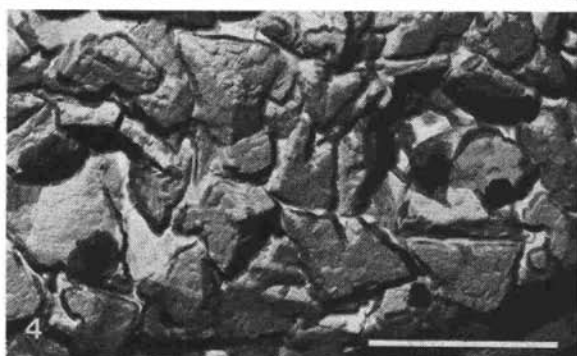
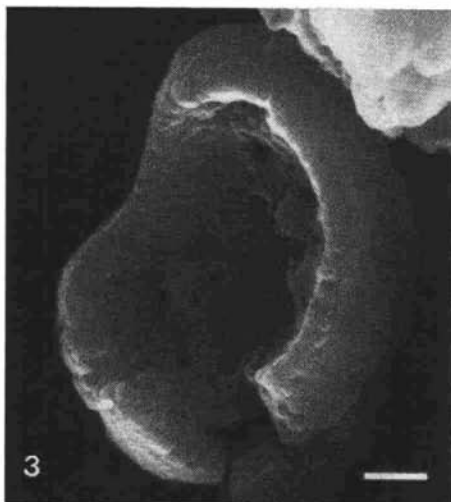
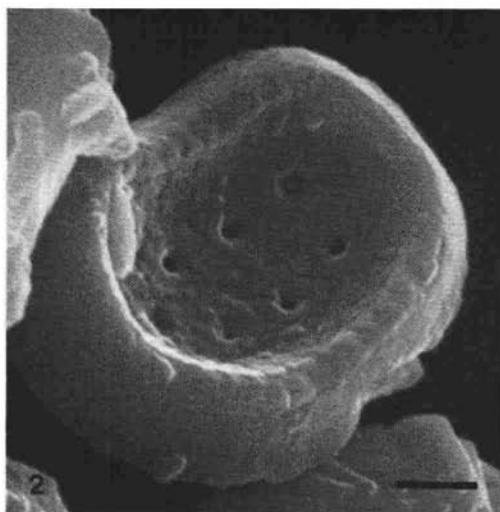
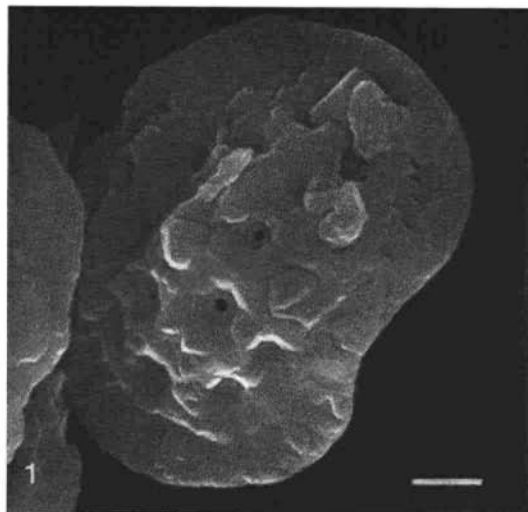
TAFEL 15:

Fig. 1—4: *Nephrolithus frequens* GORKA

- 1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5794, Distalseite, 9000 $\times$ .
- 2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5953, Proximalseite, 10.800 $\times$ .
- 3 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5694, Proximalseite, 8000 $\times$ .
- 4 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6398, Detail aus der distalen Zentralarea, 25.300 $\times$ .

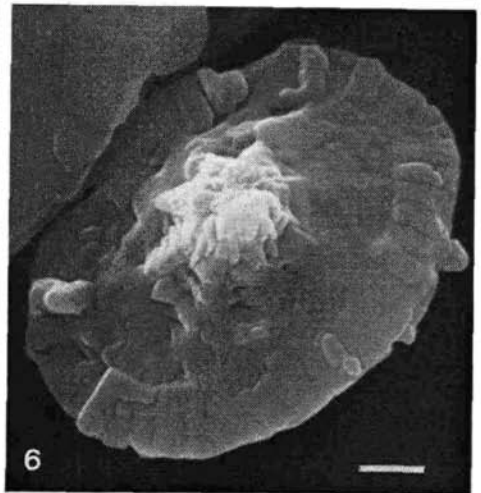
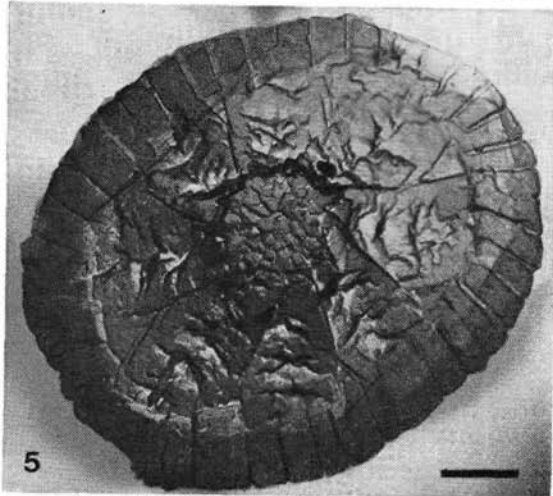
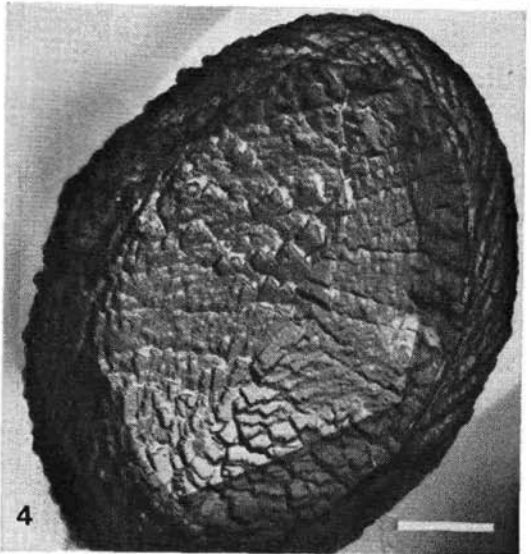
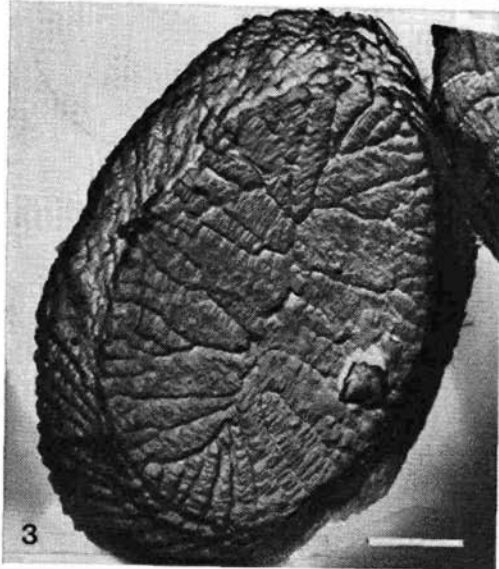
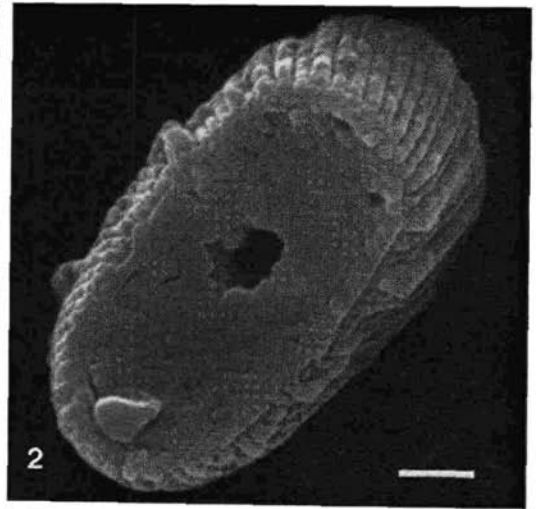
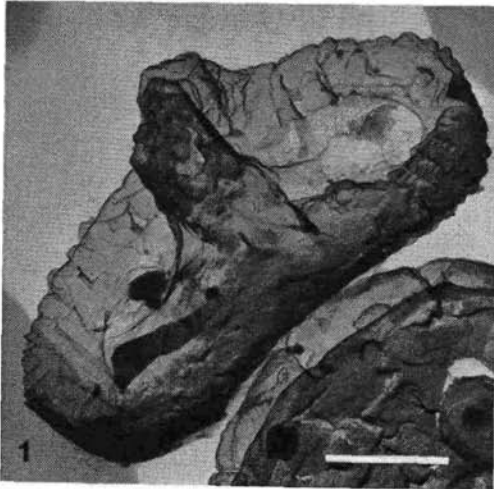
Fig. 5, 6: *Podorhabdus granulatus* (REINHARDT) BURKY

- 5 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6381, Distalseite, 8400 $\times$ .
  - 6 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5790, Distalseite, 9000 $\times$ .
- Balkenmaßstab: 1  $\mu$



TAFEL 16:

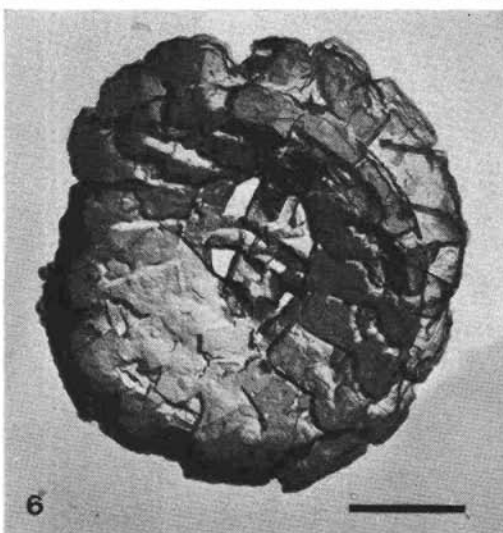
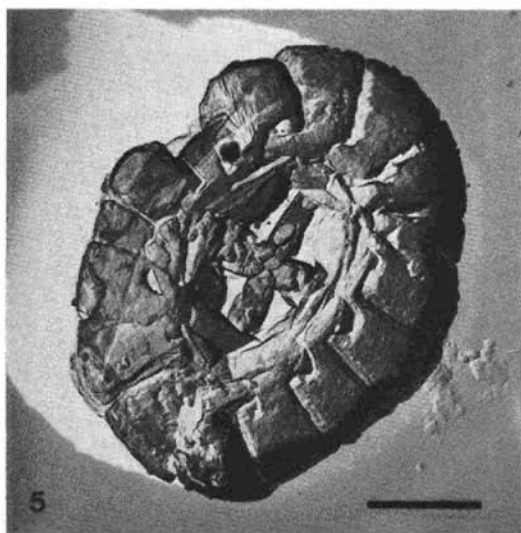
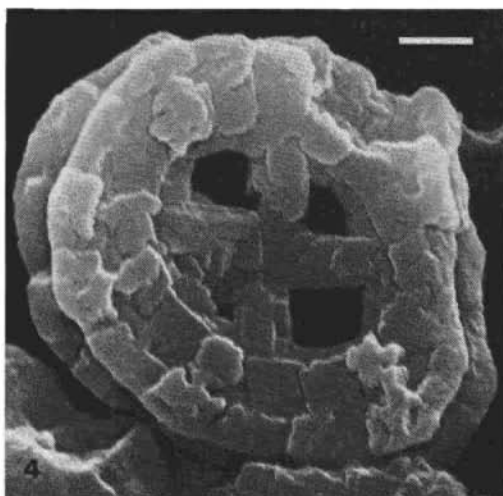
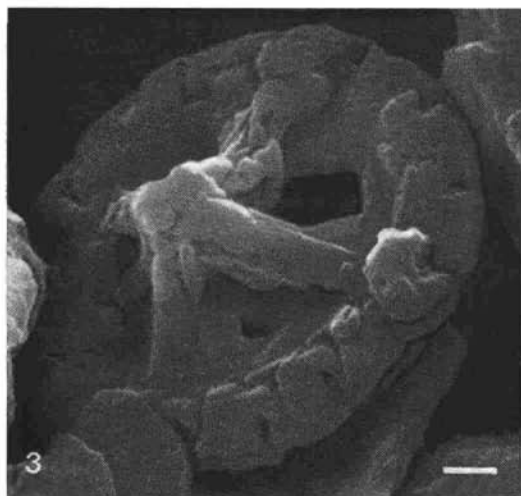
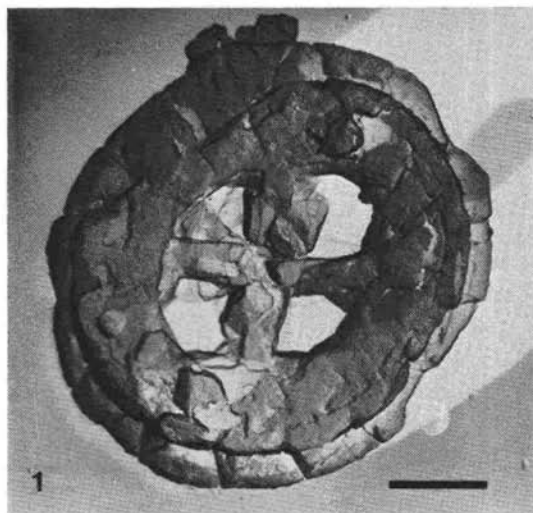
- Fig. 1, 2: *Parhabdolithus angustus* (STRADNER) STRADNER  
1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5649, Distalseite, 13.900×.  
2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5966, Proximalseite, 9900×.
- Fig. 3, 4: *Pontosphaera multicarinata* (GARTNER) SHAFIK & STRADNER  
3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6296, Proximalseite, 12.400×.  
4 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6336, Proximalseite, 12.700×.
- Fig. 5, 6: *Rheinhardtites mirabilis* PERCH-NIELSEN  
5 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6329, Distalseite, 10.000×.  
6 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5969, Distalseite, 8550×.  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$



TAFEL 17:

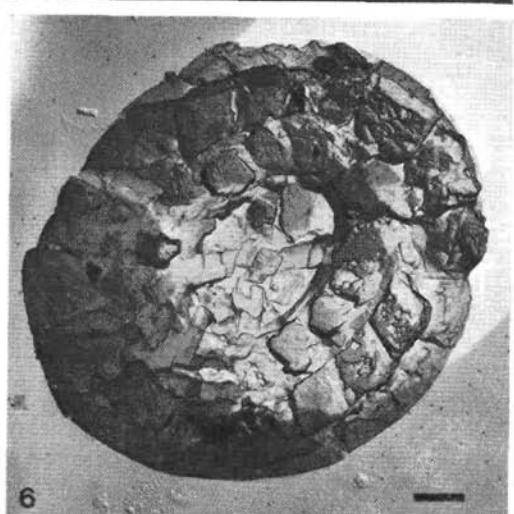
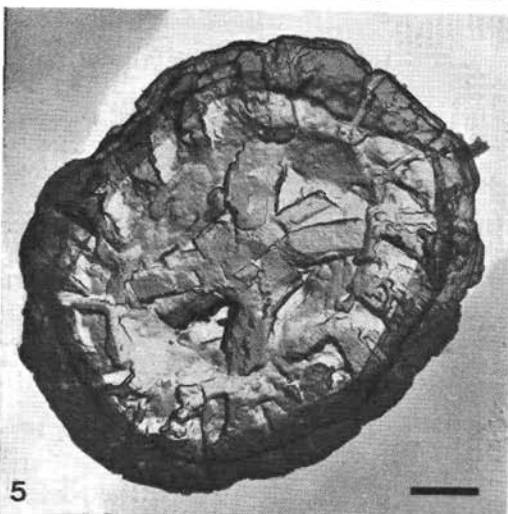
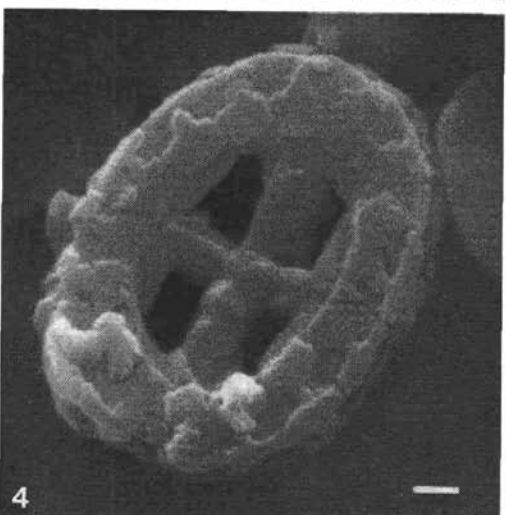
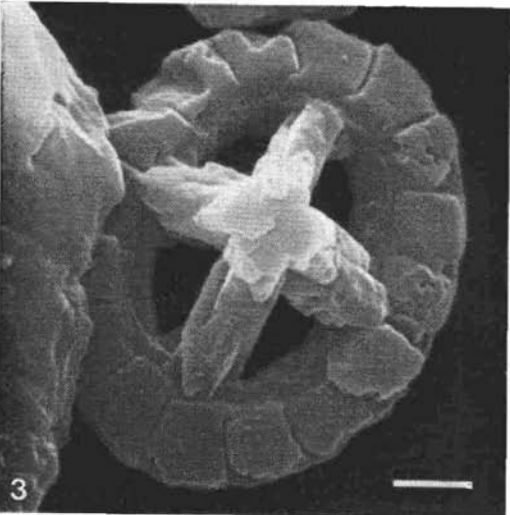
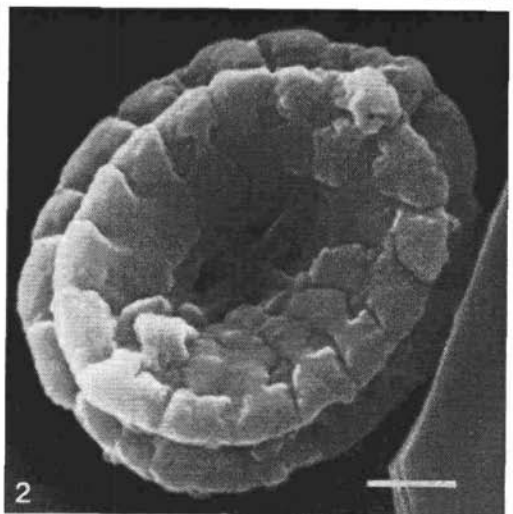
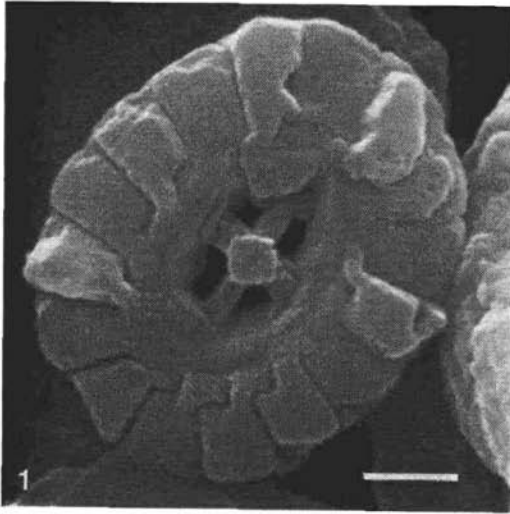
- Fig. 1—4: *Prediscosphaera cretacea cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER  
1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5670, Proximalseite, 12.800×.  
2 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6438, Seitenansicht, 7850×.  
3 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5786, Distalseite, 7000×.  
4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme U 727, Proximalseite, 9800×.
- Fig. 5, 6: *Prediscosphaera honjoi* BUKRY  
5 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5640, Distalseite, 15.000×.  
6 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6434, Proximalseite, 15.000×.  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$ .





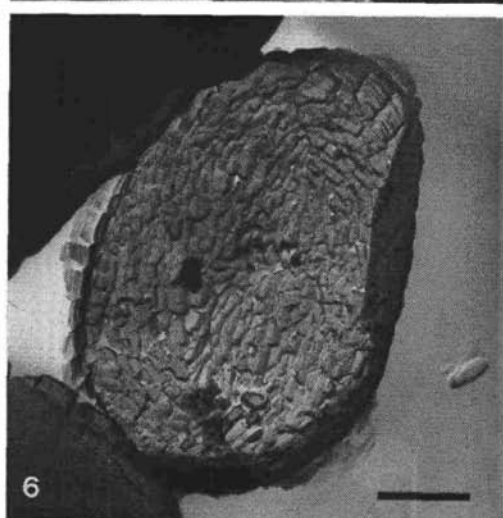
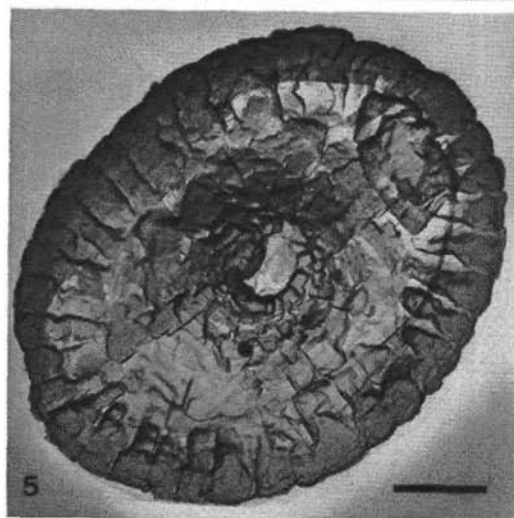
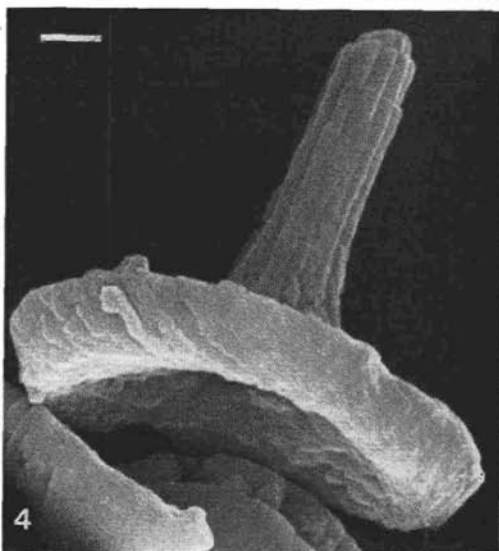
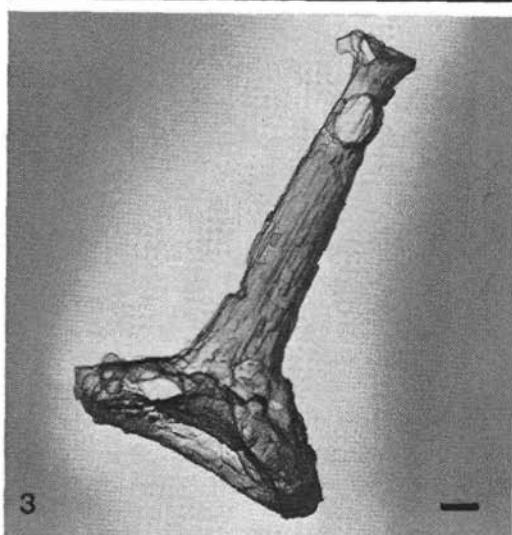
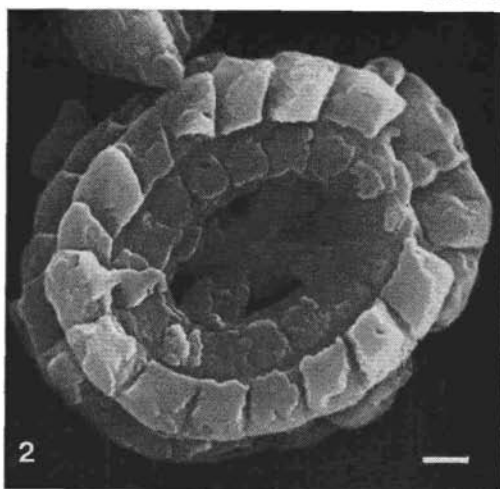
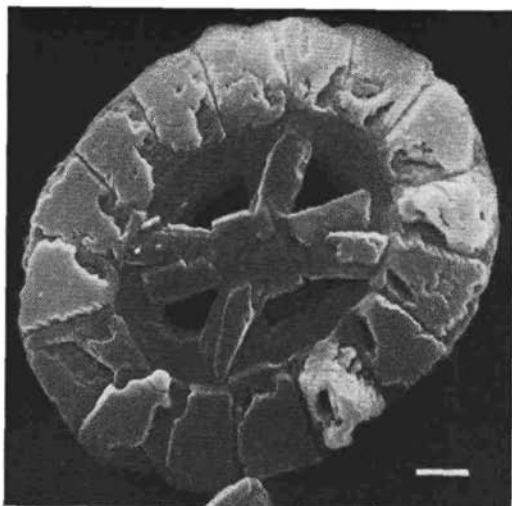
TAFEL 18:

- Fig. 1, 2: *Prediscosphaera honjoi* BUKRY  
1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5904, Distalseite, 13.000×.  
2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 6236, Proximalseite, 12.100×.
- Fig. 3, 4: *Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER  
3 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5950, Distalseite, 9800×.  
4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5661, Proximalseite, 6000×.
- Fig. 5, 6: *Prediscosphaera cretacea rzehaki* n. ssp.  
5 Holotyp, elektronenmikroskopische Aufnahme A 6481, Distalseite, 8700×.  
6 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5714, Proximalseite, 6700×.  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$



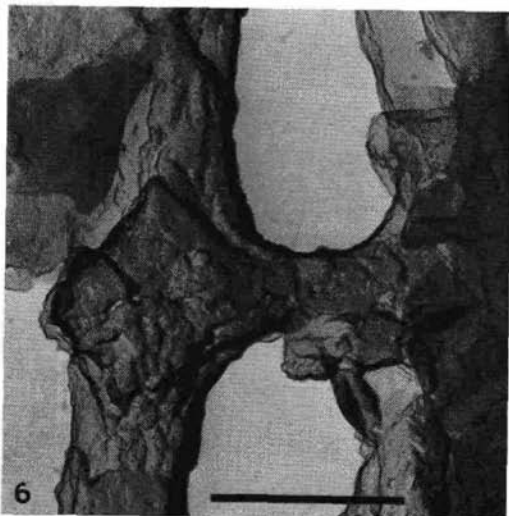
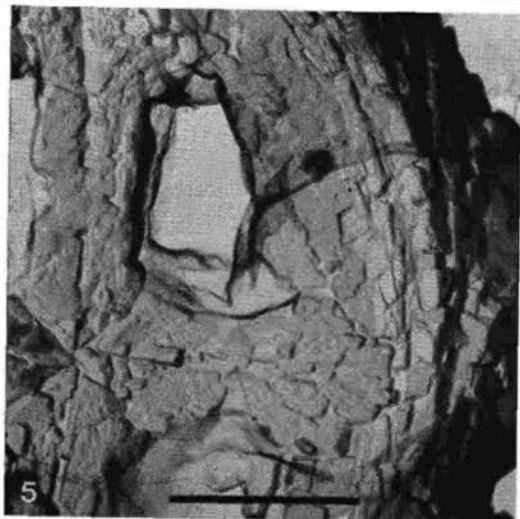
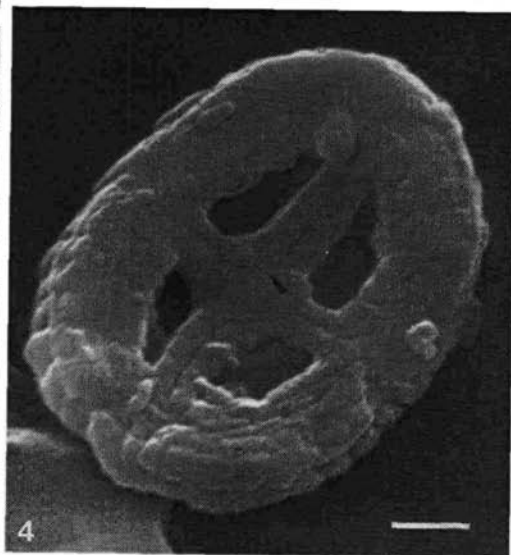
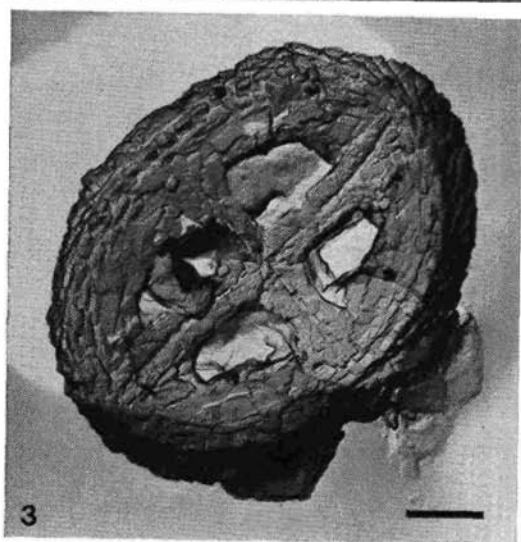
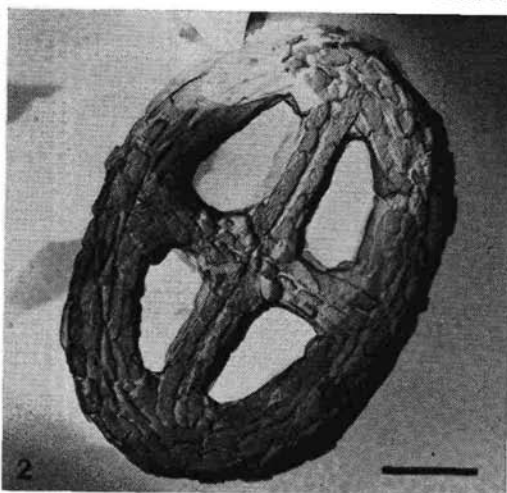
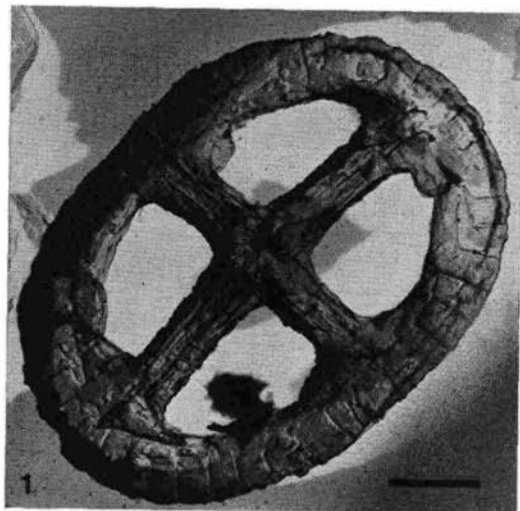
TAFEL 19:

- Fig. 1, 2: *Prediscosphaera cretacea rzehaki* n. ssp.  
1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme U 721, Distalseite, 7000×.  
2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 6238, Proximalseite, 5950×.
- Fig. 3, 4: *Rhabdolithina splendens* (DEFLANDRE) REINHARDT  
3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6284, Seitenansicht, 4800×.  
4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5796, Seitenansicht, 8000×.
- Fig. 5: *Rhagodiscus plebejus* PERCH-NIELSEN  
Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6283, Distalseite, 12.100×.
- Fig. 6: *Crepidolithus spiralis* (PIENAAR) nov. comb.  
Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6366, Proximalseite, 12.000×.  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$



**TAFEL 20:**

- Fig. 1—6: *Vekshinella cruz* (DEFLANDRE & FERT) SHAFIK & STRADNER
- 1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5709, Distalseite, 11.800×.
  - 2 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5681, Proximalseite, 12.700×.
  - 3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6430, Proximalseite, 10.000×.
  - 4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5971, Proximalseite, 10.600×.
  - 5 Detail aus Fig. 3 (A 6430), 25.100×.
  - 6 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5530, Detail der Distalseite (Kreuz, Randring), 25.700×.
- Balkenmaßstab: 1  $\mu$



TAFEL 21:

Fig. 1, 2: *Vekshinella elliptica* GARTNER

1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6470, Distalseite, 13.200×.

2 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5704, Proximalseite, 14.400×.

Fig. 3, 4: *Vekshinella cruciata* (NOEL) SHAFIK & STRADNER

3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5679, Distalseite, 16.800×.

4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5958, Distalseite, 11.800×.

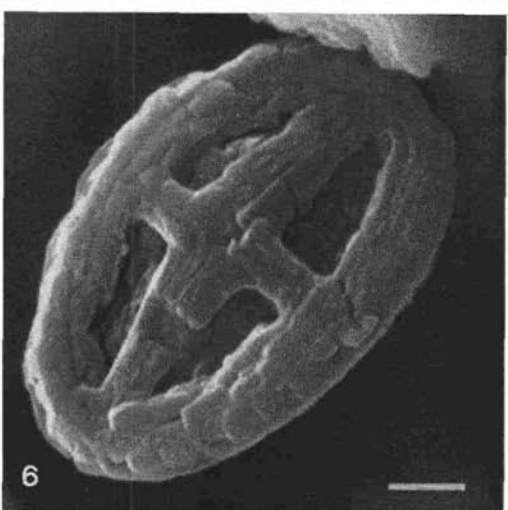
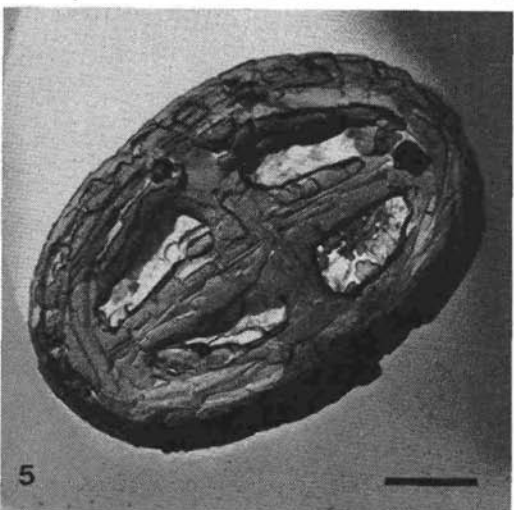
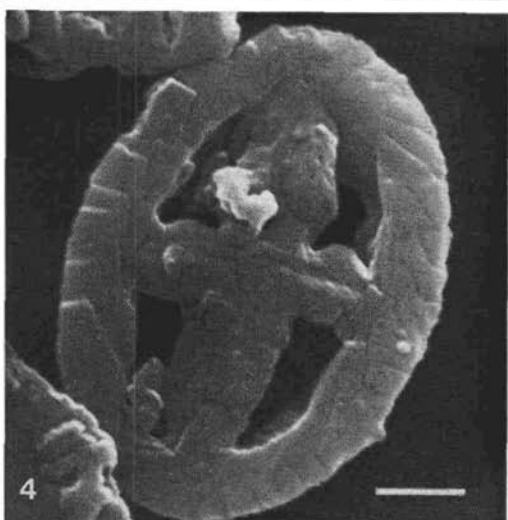
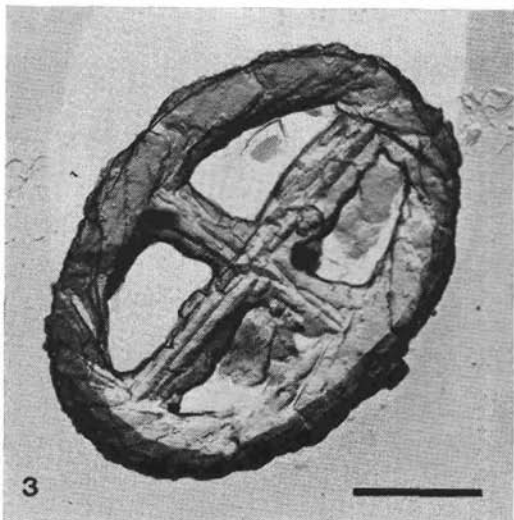
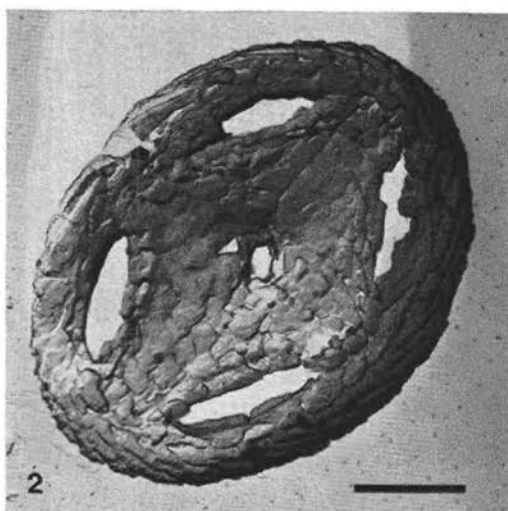
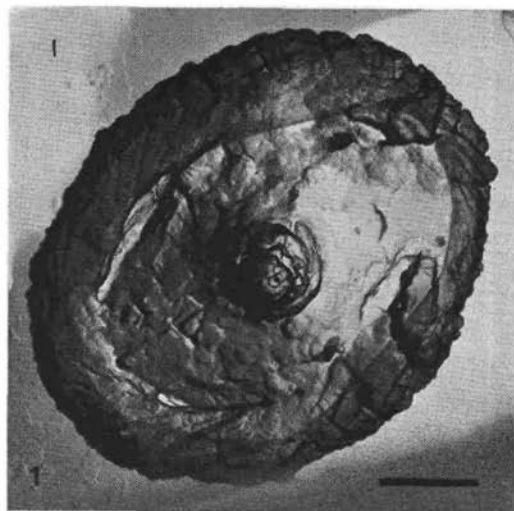
Fig. 5, 6: *Vekshinella perforata* n. sp.

5 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5706, Distalseite, 12.200×.

6 Holotyp, rasterelektronenmikroskopische Aufnahme A 5976, Distalseite, 9900×.

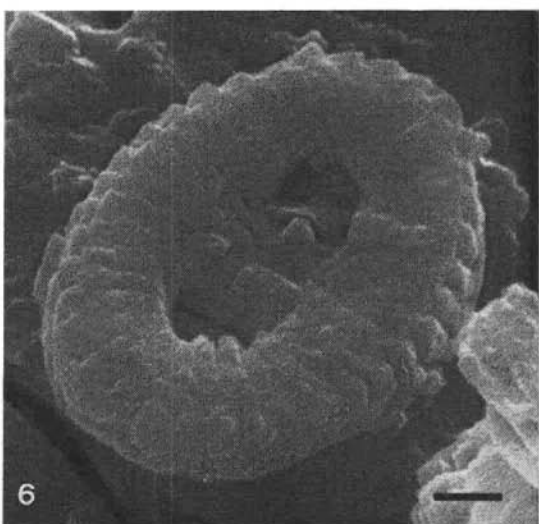
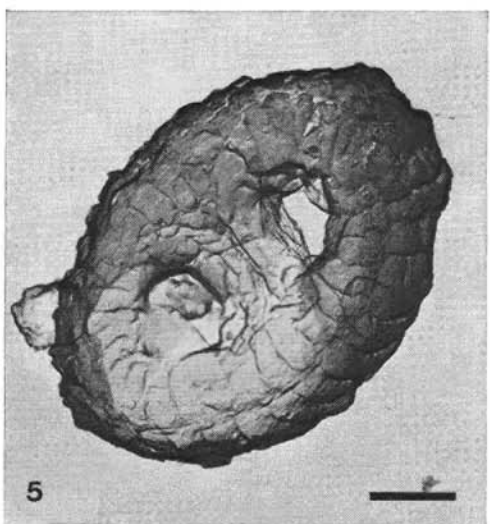
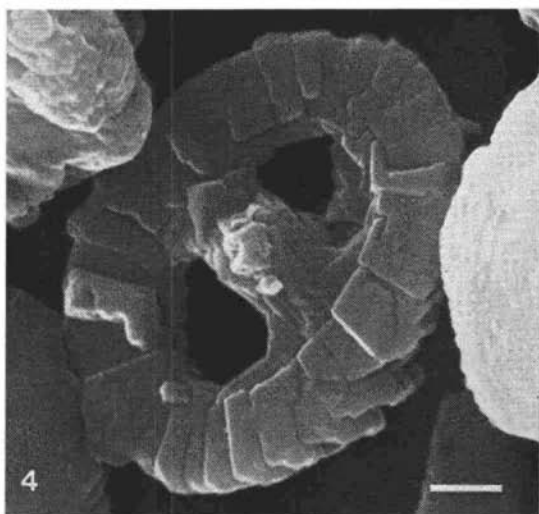
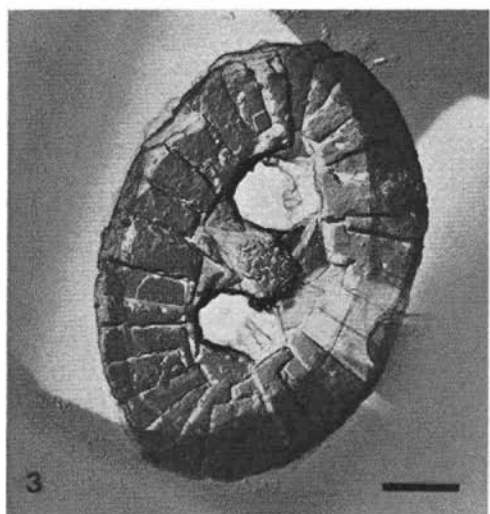
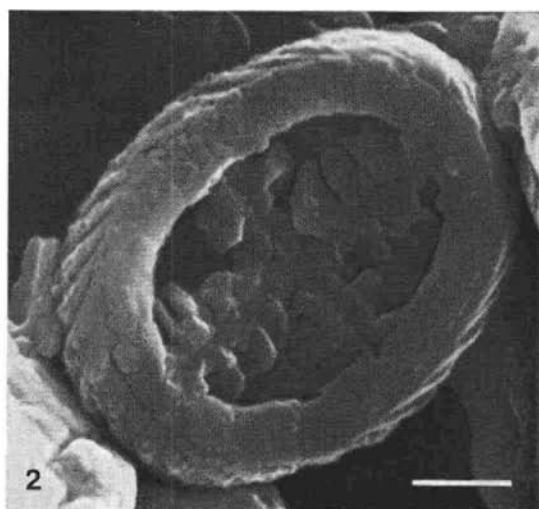
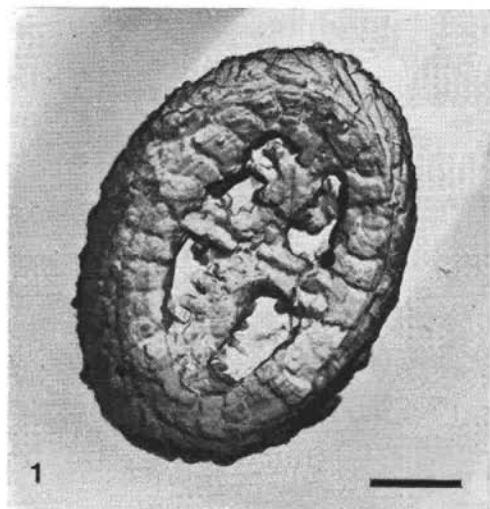
Balkenmaßstab: 1  $\mu$





TAFEL 22:

- Fig. 1, 2: *Vekshinella striata* (STRADNER) nov. comb.  
1 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6351, Proximalseite, 11.900×.  
2 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5975, Proximalseite, 12.900×.
- Fig. 3—6: *Zygodiscus spiralis* BRAMLETTE & MARTINI  
3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5637, Distalseite, 10.000×.  
4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5973, Distalseite, 9500×.  
5 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6571, Proximalseite, 11.000×.  
6 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5808, Proximalseite, 9000×.  
Balkenmaßstab: 1  $\mu$



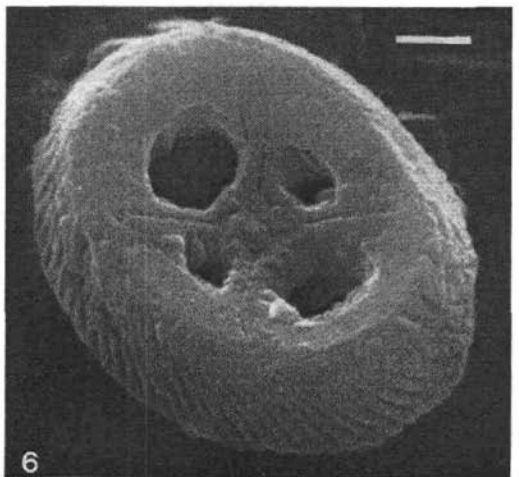
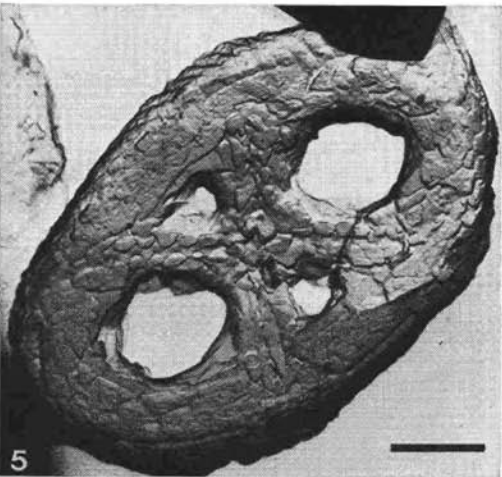
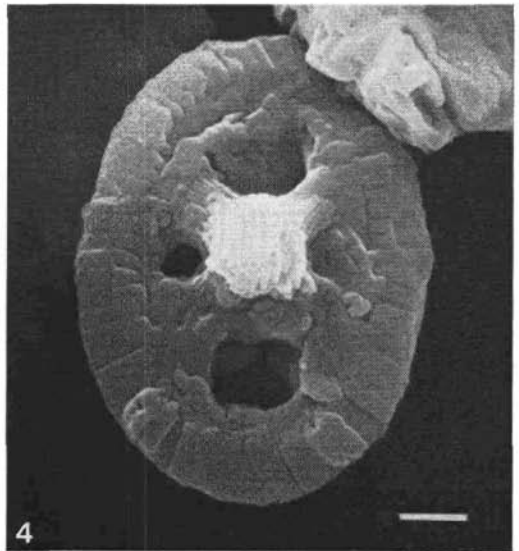
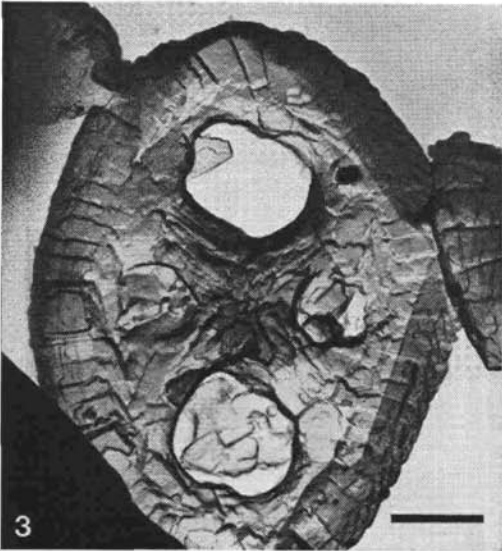
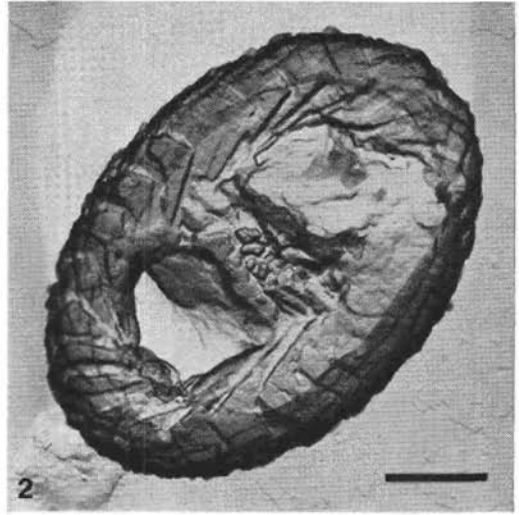
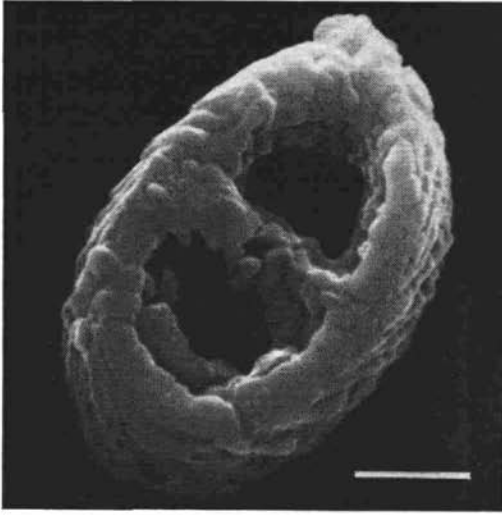
TAFEL 23:

Fig. 1, 2: *Zygotithus erectus* DEFLANDRE

- 1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5949, Proximalseite, 13.300 $\times$ .
- 2 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6497, Distalseite, 16.400 $\times$ .

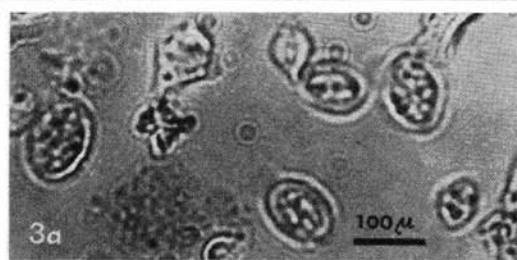
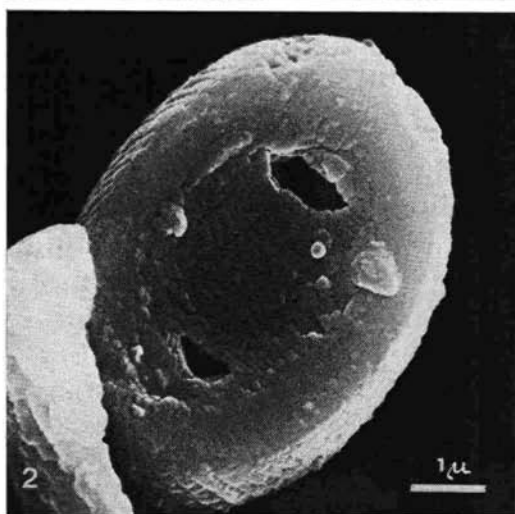
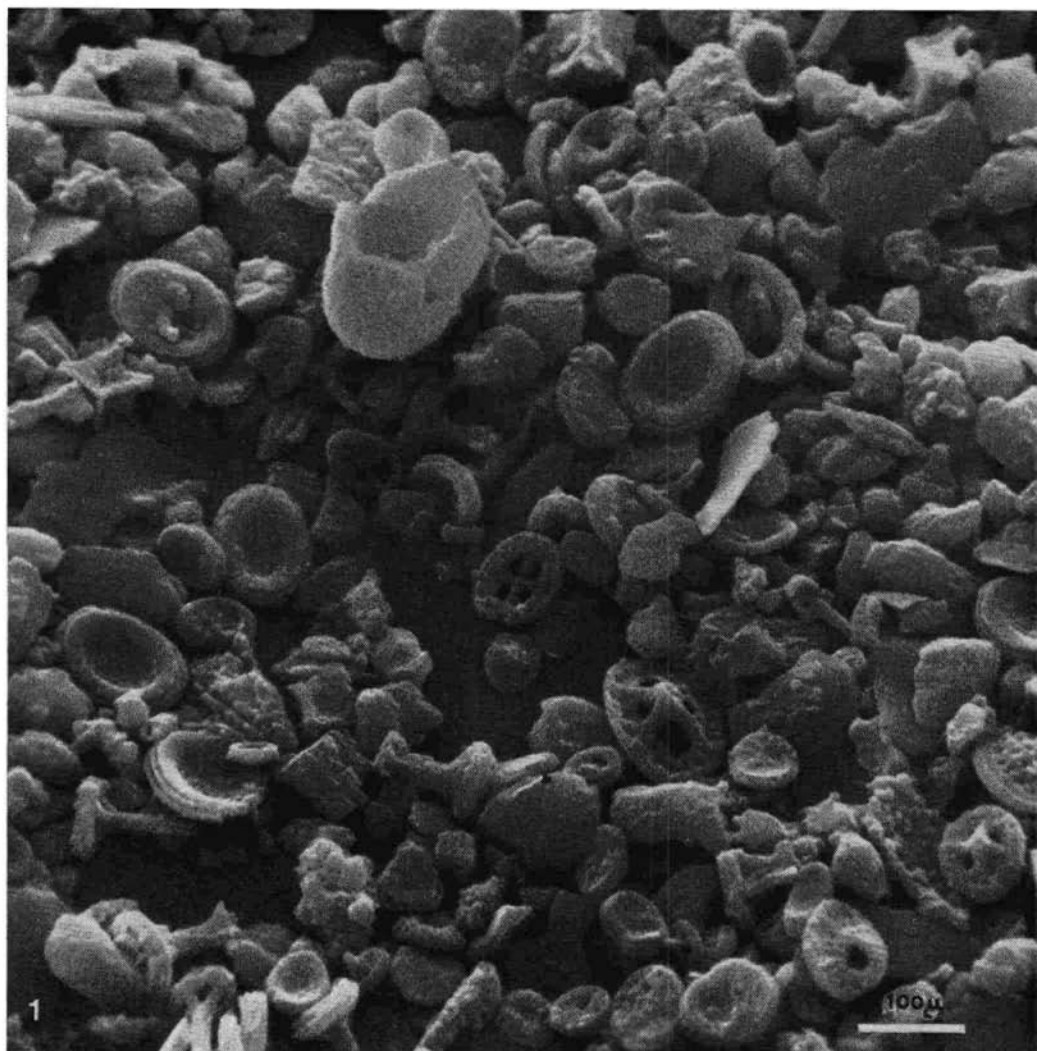
Fig. 3—6: *Zygotithus litterarius* (GORKA) REINHARDT & GORKA

- 3 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 6499, Distalseite, 12.200 $\times$ .
  - 4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 6234, Distalseite, 9000 $\times$ .
  - 5 Elektronenmikroskopische Aufnahme A 5529, Proximalseite, 12.000 $\times$ .
  - 6 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5800, Proximalseite, 10.000 $\times$ .
- Balkenmaßstab: 1  $\mu$



TAFEL 24:

- Fig. 1: Übersichtsaufnahme  
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme R 5662, 1400×.
- Fig. 2: *Percivalia pontilitha* BUKRY  
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme U 730, Proximalseite, 9600×.
- Fig. 3: Übersichtsaufnahmen  
Lichtmikroskopische Aufnahmen (15/4), 950×.  
3a Im Durchlicht.  
3b Zwischen gekreuzten Nicols.



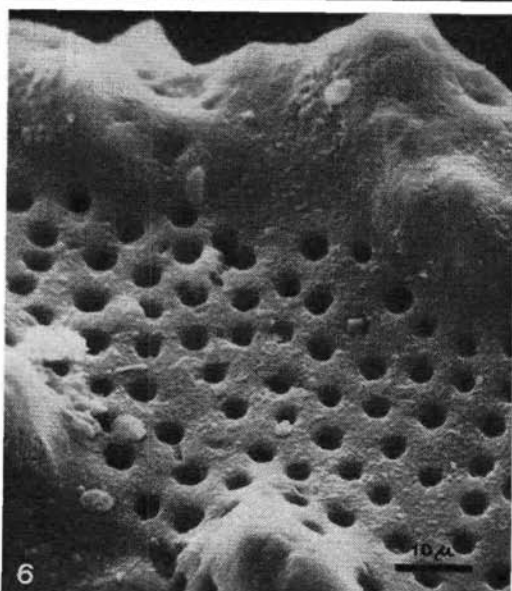
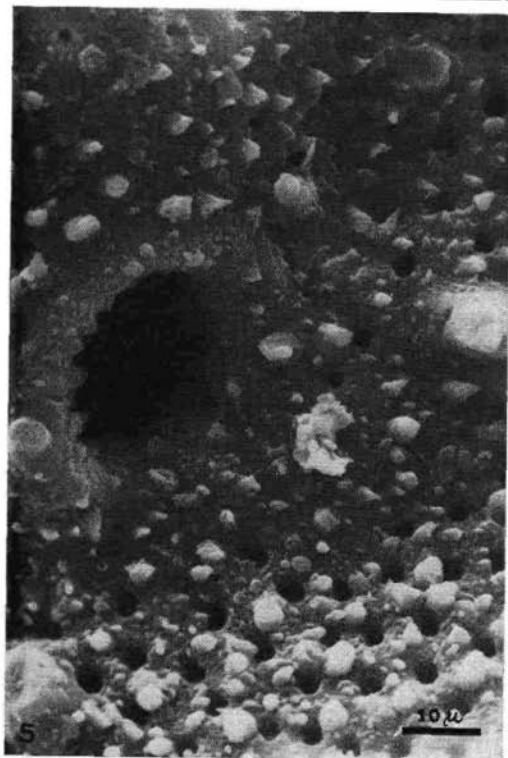
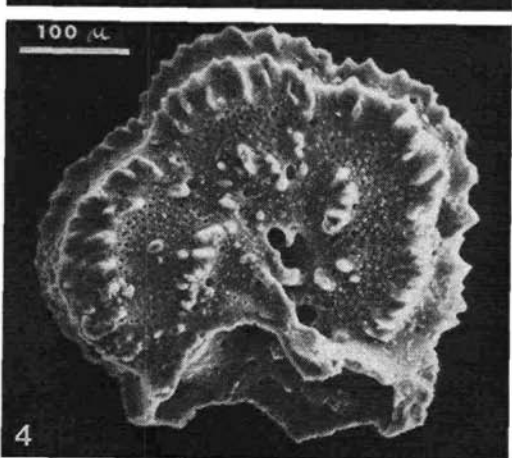
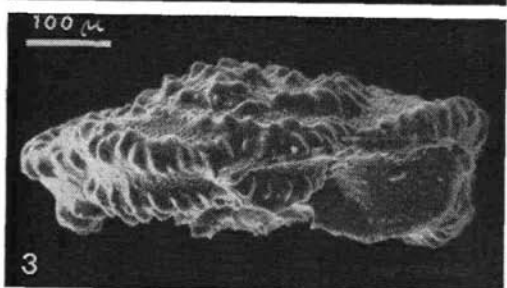
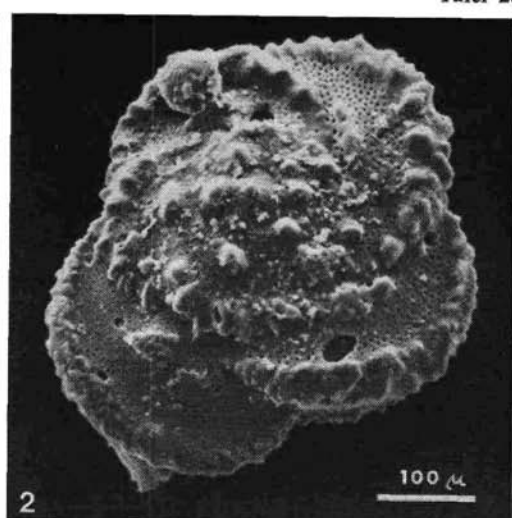
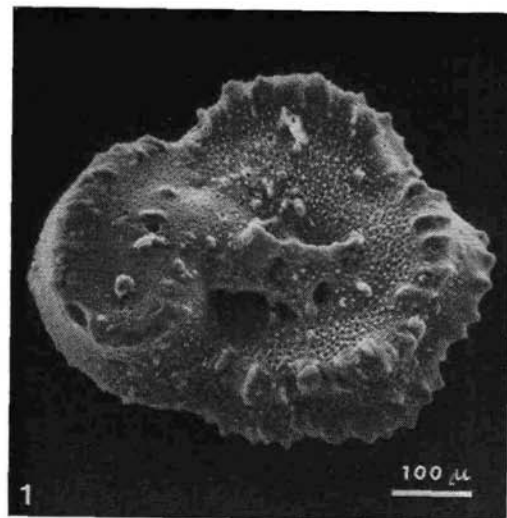
TAFEL 25:

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen.

- Fig. 1—6: *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI)
- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 | R 6224, Umbilicalseite, 112×.     |
| 2 | R 6221, Spiralseite, 128×.        |
| 3 | R 6226, Seitenansicht, 112×.      |
| 4 | R 6227, Umbilicalseite, 144×.     |
| 5 | R 6225, Detail aus Fig. 1, 1000×. |
| 6 | R 6223, Detail aus Fig. 2, 1000×. |

*Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) = Zonenleitfossil im obersten Maastricht.





TAFEL 26:

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen.

Fig. 1—4: *Pseudotextularia elegans* (RZEHAČ)  
(biserial)

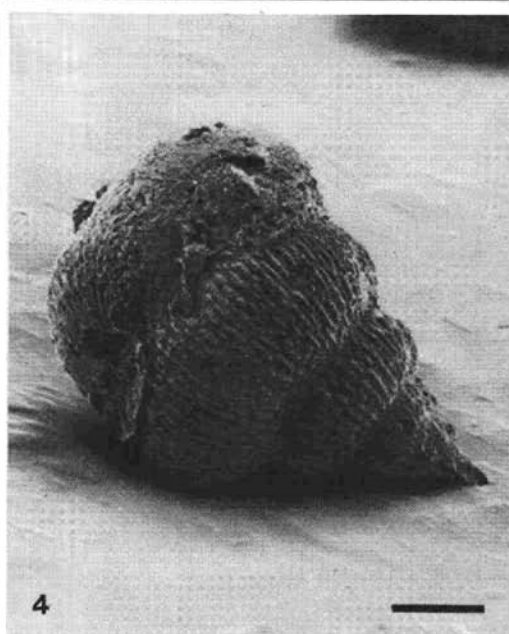
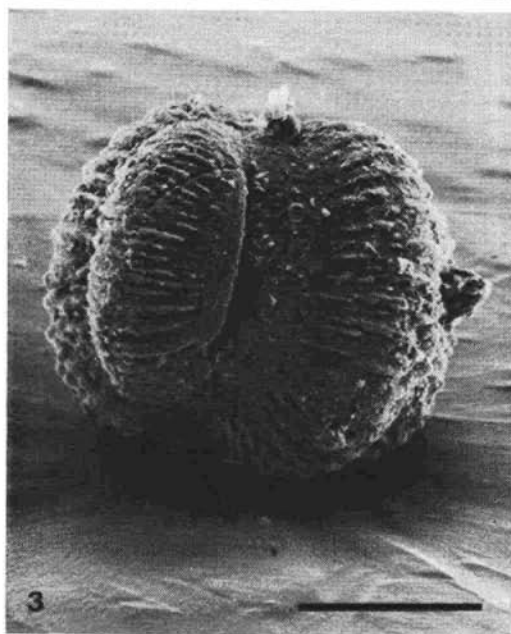
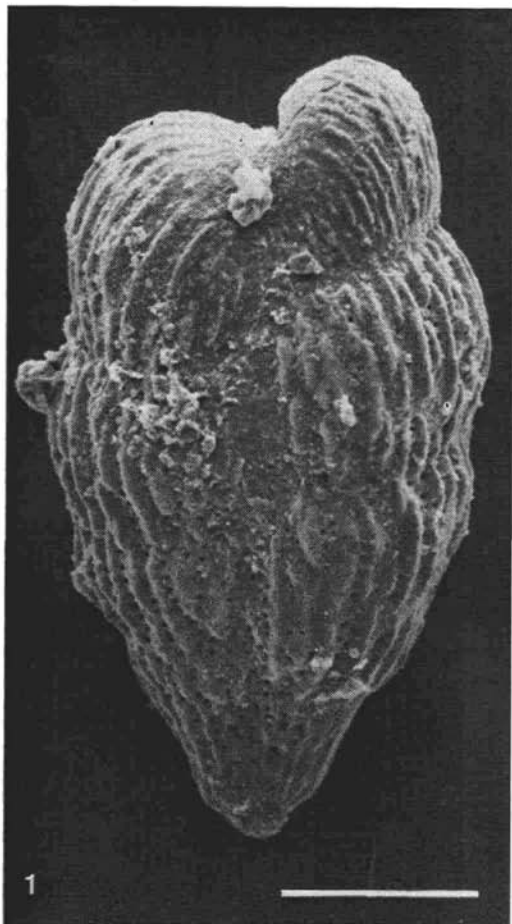
1 R 4787, Frontalansicht, 260×.

2 R 4798, Frontalansicht, 190×.

3 R 4789, Mündungsansicht von Fig. 1, 240×.

4 R 4797, Seitenansicht von Fig. 2, 120×.

Balkenmaßstab: 100  $\mu$ .

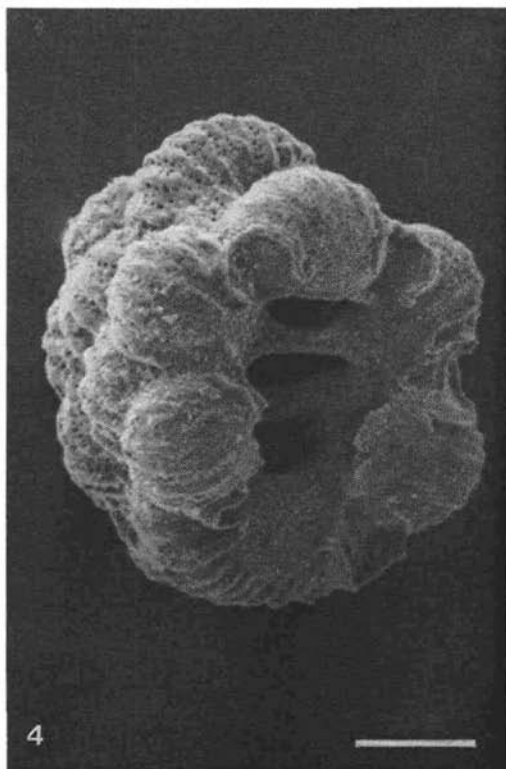
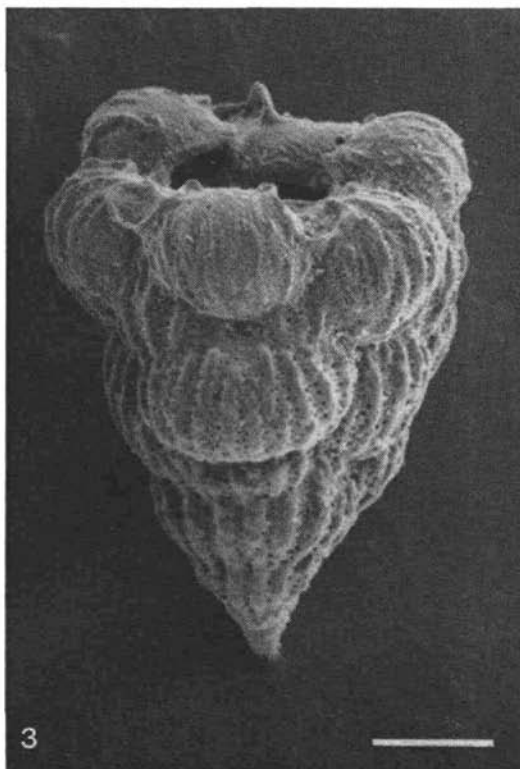
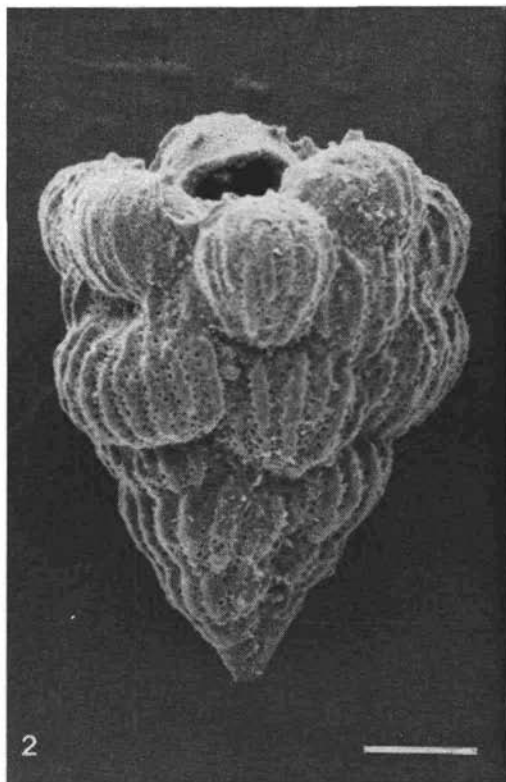
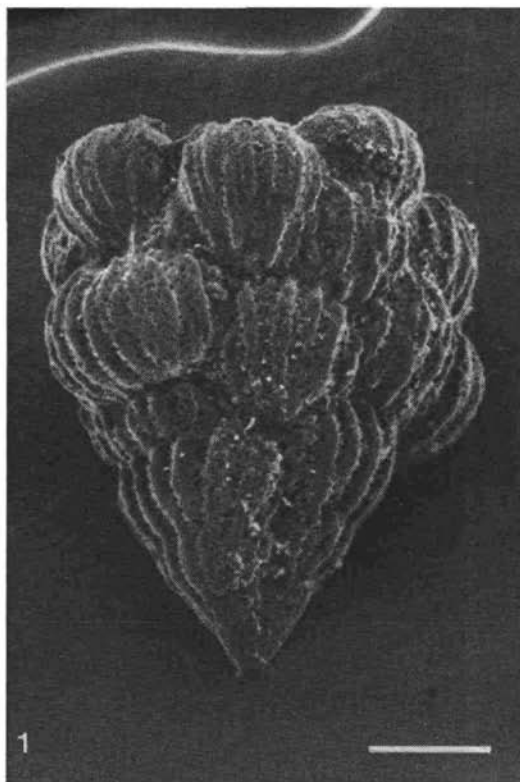


**TAFEL 27:**

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen.

Fig. 1—4: *Pseudotextularia elegans* (RZEHAČ)  
(multiserial)

- 1 R 4786, Frontalansicht, 160×.
  - 2 R 4782, schräge Frontalansicht des selben Exemplares, 150×.
  - 3 R 4785, Seitenansicht des selben Exemplares, 160×.
  - 4 R 4784, Mündungsansicht des selben Exemplares, 160×.
- Balkenmaßstab: 100  $\mu$ .



TAFEL 28:

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen.

Fig. 1—5: *Pseudotextularia carseyae* (PLUMMER)

1 R 4792, Frontalansicht einer multiseriellen Form, 110×.

2 R 4793, Seitenansicht des selben Exemplares, 133×.

3 R 4794, Mündungsansicht des selben Exemplares, 110×.

4 R 4796, Frontalansicht einer Form mit einer seitlichen Supplementkammer, 140×.

5 R 4795, Seitenansicht des selben Exemplares, 140×.

Fig. 6: *Pseudotextularia elegans* (RZEHAKE)

(multiserial)

R 4783, schräge Frontalansicht (Ausschnitt), 250×.

Balkenmaßstab: 100  $\mu$

