©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Verh. Geol. B.-A. | Jahrgang 1975 | Heft 4 | S. 235—246 | Wien, Dezember 1975

# Detailuntersuchungen an Trias-„Globigerinen" mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskopes

Von Werner Fuchs *)

Mit 4 Phototafeln

*Österreichische Karte*
*1 : 50.000*
*Blatt 64*

Schlüsselwörter
*Südtirol*
*Salzburg*
*Trias*
*Foraminiferen*
*Schalenwandmikrostruktur*
*Perforation*

**Zusammenfassung**

Mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskopes konnte der innerhalb der Oberhauserellidae vom Verfasser vermutete Wandel der Schalenwandmikrostruktur erwiesen werden. Von der kalkig (vermutlich aragonitisch) mikrogranularen Beschaffenheit der Variostomatidae führt der Umwandlungsvorgang über ein aragonitisches, durch besonderes Verschmelzen der einzelnen Granuli „scheiterartiges" Stadium bei *Kollmannita* zu dem von *Oberhauserella* im Obercordevol, wo jedes Scheit radial-lamellar zerfällt und so zum aragonitischen feinfaserig-radialen Gehäusewandaufbau der jüngeren Genera der Trias-„Globigerinen" hinüberleitet. Eine interessante Entwicklung der Poren, von den Variostomatidae kommend, konnte innerhalb der Oberhauserellidae beobachtet werden. Schließlich wird eine ziemlich häufige neue Art von *Kollmannita* beschrieben.

**Summary**

The supposed change in testwall microstructure within the Oberhauserellidae (W. Fuchs, 1975 a) could be confirmed by the aid of a scanning microscope. The process leads from the calcareous (presumably aragonitic) microgranular shell constitution of the Variostomatidae through a "log"-like stage in consequence of a peculiar kind of fusion of the single grains in the aragonitic *Kollmannita* to that construction of the genus *Oberhauserella* in the late Upper Cordevolian, where each of these logs disintegrates into several radial lamellae which are then the starting-point for the aragonitic fibrous-radiate wall microstructure of the Norian and Rhaetian representatives of that foraminiferal group. An interesting development of perforation originating from the Variostomatidae could be observed within the Oberhauserellidae. Finally, a new species of *Kollmannita* is described.

Die Arbeiten des Verfassers haben diese Foraminiferengruppe gleich zu Beginn (1967) aus ihrem bis dahin unverdienten Schattendasein befreit und sie gebührend mitten in den Blickpunkt phylogenetischer und systematischer Überlegungen gestellt. Dabei kann sich wohl heute auf Grund des vom Schreiber seither zusammengetragenen Dokumentationsmaterials, welches nahezu das gesamte Mesozoikum umfaßt, kein einsichtiger Mikropaläontologe mehr der Existenz und Bedeu-

*) Anschrift des Verfassers: Dr. Werner Fuchs; Geologische Bundesanstalt, Postfach 154, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

tung des rotaliiden Formenkreises verschließen. Eine erste Zusammenfassung seiner bislang erzielten Ergebnisse, so mancher noch offenen Frage wegen absichtlich als „vorläufige Betrachtung" einschränkend deklariert, konnte das jüngst (1975 a) noch viel deutlicher zum Ausdruck bringen. Nach Abgabe des Manuskriptes, also schon zu spät, um noch umfangreichere Ergänzungen anbringen zu können, hatte der Autor erstmals Gelegenheit, sein Material mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskopes zu prüfen und zu studieren. Ganz wesentliche Erweiterungen des Kenntnisstandes bezüglich Schalenwandmikrostrukturen und Porosität resultieren daraus, darüber nun im folgenden berichtet werden soll.

Vorher möchte ich mich jedoch wieder für zahlreich erfahrene Unterstützung bedanken. Herr Dr. R. Oberhauser (Geol. Bundesanstalt) stellte mir das Südtiroler Probenmaterial für die Bearbeitung zur Verfügung und Herr Dr. H. Stradner (Geol. Bundesanstalt) fertigte für mich im Rahmen seines Forschungsprogrammes die Aufnahmen mit einem Rasterelektronenmikroskop bei der Firma Reichert (Wien) an. Frau Dr. I. Bang (Kopenhagen) und Herrn Dr. E. Norling (Stockholm) möchte ich für die mir während der Kieler Planktontagung spontan angebotene instrumentale Hilfe aufrichtig danken.

Das künftig einflußnehmende Resultat der schon eingangs erwähnten Studien des Verfassers zur Stammesgeschichte der Planktonforaminiferen und verwandter Formen im Mesozoikum (W. Fuchs, 1975 a) liegt aber nicht in der jetzt wohl genugsam belegten Ableitungsfolge von dem ursprünglich engen Kreis paläozoischer, noch benthonisch lebender Foraminiferen bis hin zu deren nicht nur zeitlich weit entfernter differenziertester Nachkommenschaft an der Wende Kreide—Tertiär. Als d a s Ergebnis seiner Arbeiten hingegen betrachtet der Autor vielmehr das nun endlich faßbar gewordene V e r b i n d e n d e im evolutiven Geschehen auch größeren Maßstabes. Obzwar bereits früher oft das Ziel spekulativer Erwägungen bildend, hat dieser Gedanke in der Praxis (d. h. in den Klassifikationsschemata) kaum jemals eine gravierende Rolle gespielt. Die Schranken des streng „Horizontal"-Künstlichen der meisten Gliederungsprinzipien, gegenwärtig immer häufiger beklagt, werden nun jedoch durch die im Zuge der Untersuchungen des Schreibers gewonnenen Daten, Ergebnisse und Erkenntnisse erstmals begründet durchbrochen und durch einen vertikal-fließend-verbindenden Gesichtspunkt ersetzt, womit sich ein möglicher Weg zu einer tatsächlich n a t ü r l i c h e n Foraminiferensystematik in Zukunft eröffnen könnte.

Den wesentlichsten Beitrag hiefür liefert der mikrostrukturelle und mineralogische Wandel der Schalenwand. Von J. Hofker sen. (1967) hypothetisch für die rotaliiden Foraminiferen angedeutet, konnte dieser Prozeß vom Autor mit dem Formenkreis der Oberhauserellidae zum ersten Mal wahrscheinlich gemacht werden (W. Fuchs, 1975 a, Kapitel 2.2. und 2.6.). Die jüngst durchgeführten rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen der Fossilien durch den Verfasser haben den Vorgang prinzipiell bestätigt, wenngleich der seinerzeit vermutete Ablauf im einzelnen durch neue interessante Beobachtungen revidiert und ergänzt gehört. Jene Arbeiten vormals hatten nämlich gezeigt, daß sich der Wechsel des Schalenbaues von der kalkig mikrogranularen Art der Variostomatidae zu der aragonitischen feinfaserig-radialen der Oberhauserellidae innerhalb der Gattung *Kollmannita* in überraschend kurzer Zeit vollzieht (W. Fuchs, 1975 : 202). Da-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

mals war als „Übergangsstadium" eine granulare pseudoradialfaserige Mikrostruktur angenommen worden. Das Studium natürlicher Gehäusewandbruchflächen letzthin im Rasterelektronenmikroskop legt nun, freilich noch nicht in jedem einzelnen Schritt beweisbar, folgenden Bildungsvorgang nahe: Der schon im Dünnschliff erkannte ausschließlich kalkig mikrogranulare Aufbau der Schalenwand der Variostomatidae, hier im besonderen von *Diplotremina*, hat Bestätigung erfahren. Die winzigen, gleichgroßen Granuli, deren mineralogische Bestimmung — Calcit oder Aragonit — noch fehlt (für deren Aragonitnatur aber viel spricht), sind zwar dicht gepackt, aber jederzeit als Individuen identifizierbar. Die Bevorzugung irgendeines Ordnungsmusters findet sich nicht ausgedrückt. In den älteren Arten des Genus *Kollmannita* ist wohl gleichfalls noch der mikrogranulare Habitus erhalten, indessen macht der nächste bereits wieder belegbare Entwicklungsschritt wahrscheinlich, daß sich die Kalkkörnchen zwar nicht fadenförmig (= pseudoradialfaserig), so doch flächenhaft senkrecht zur Schalenoberfläche zu ordnen beginnen (worin ja ein nicht unbedeutender Unterschied zu erkennen ist). Außerdem dürften sich die annähernd kugeligen Individuen langsam etwas strecken und ineinander verschmelzen. Während des jüngsten Obercordevols erfährt dieser Prozeß eine merkbare Beschleunigung. In der durch Röntgenanalyse als aragonitschalig erkannten *Kollmannita ladinica* (Oberhauser) sind die Granuli teilweise noch unvollkommen, teilweise schon völlig bis zur individuellen Auflösung fortgeschritten „scheiterartig" verschweißt. Die Gehäusewandmikrostruktur von *Oberhauserella mesotriassica* (Oberhauser) enthüllt dann den weiteren Fortgang, indem jedes einzelne Scheit in zahlreiche schmale, senkrecht zur Oberfläche orientierte Lamellen zerfällt, was somit zur aragonitischen, feinfaserig-radialen Beschaffenheit der norischen und rhätischen Vertreter überleitet (vgl. W. Fuchs, 1969).

Der Wandlungsprozeß der Schalenwandmikrostruktur, wie er im besonderen für das Verständnis der phylogenetischen Schlußfolgerungen des Verfassers einerseits und im allgemeinen für das Zustandebringen einer echten natürlichen Foraminiferensystematik andererseits Voraussetzung ist, konnte hiemit in wichtigen Teilbereichen erstmals dokumentiert werden. Damit ist die rein hypothetische Phase stammesgeschichtlicher und klassifikatorischer Erwägungen größeren Maßstabes innerhalb dieser Tiergruppe zu Ende. In Hinkunft müßte deshalb dem ausgesprochen „vertikalen" Moment, da es nun einmal Realität geworden ist, tragende Bewertung gezollt werden. Die Folge ist jedoch keineswegs die Beseitigung hindernder Schwierigkeiten, denn das Aufspüren wahrer verwandtschaftlicher Beziehungen wird im Gegenteil, weil bis jetzt arg vernachlässigt, weitaus intensivere Bemühungen als bisher beanspruchen.

Ein weiteres sehr interessantes Ergebnis der Beobachtungen durch ein Rasterelektronenmikroskop betrifft die Perforation der Oberhauserellidae. Nachdem schon bei ihrer Ausgangsfamilie, den Variostomatidae, feine, über dem Dimensionsbereich der Granuli gelegene und sich vor allem um den Nabel scharende Poren entdeckt worden waren (W. Fuchs, 1975 a und b), ist nun auch bei den Trias-„Globigerinen" eine Perforierung der Schalenwand mit bemerkenswerter stammesgeschichtlicher Fortentwicklung festgestellt worden. Die fünf Gattungen der Oberhauserellidae weisen nämlich nicht nur „Feinporen" auf, welche hier in

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

beträchtlicher Zahl das gesamte Gehäuse bedecken. Darüber hinaus konnten vielmehr noch die sporadisch auftretenden, von den Variostomatidae übernommenen „Großporen" beobachtet werden, deren Durchmesser hier ein Vielfaches der Feinporen betragen. In den älteren Genera von *Kollmannita* und *Schmidita* finden sich die Großporen nur auf der Nabelseite, dagegen führt bereits die Dorsalseite der phylogenetisch jüngeren obercordevolischen *Oberhauserella* derartige Poren, die schließlich bei der stammesgeschichtlich zuletzt erscheinenden Gattung dieses Formenkreises, *Praegubkinella,* über die ganze Schale recht häufig verstreut zu sehen sind. Zumindest bei *Praegubkinella* sind die Großporen beachtenswerter Weise durch „Siebplatten" in der Tiefe verschlossen, deren Maschenweiten mit den Feinporen identisch sind. Mit diesem Wissen rückblickend, ist etwa jetzt auch die Perforierung von *Praegubkinella* in den Schliffbildern des Verfassers von 1969 (z. B. Tafel 1, Fig. B) zu erkennen.

Während des Auslesens von Trias-„Globigerinen" für diese Arbeit sind dem Autor recht zahlreich Individuen einer neuen Art von *Kollmannita* begegnet, die er zwar in Einzelexemplaren schon 1967 gefunden und auch abgebildet hat, sie aber damals noch wegen der relativ großen morphologischen Übereinstimmungen in *K. ladinica* (OBERHAUSER) vereinigt hat. Das jetzt zur Verfügung stehende Material zeigt jedoch augenfällig die spezifische Selbständigkeit der Formen auf, weshalb sie hier beschrieben werden sollen.

### *Kollmannita tirolica* n. sp.

Derivatio nominis: Tirolicus (lat.) = tirolisch.

Holotypus: Siehe W. FUCHS, 1967, Taf. 2, Fig. 6.

Aufbewahrung: Geol. Bundesanstalt, Inv.-Nr. 0491.

Locus typicus: Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol.

Stratum typicum: Mitteltrias, Oberladin, Obervordevol, Obere Cassianer Schichten.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Kollmannita* FUCHS, 1967, mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse im allgemeinen merklich größer als sonst bei den Oberhauserellidae üblich, Kammern ventralseitig aufgebläht, runde Peripherie.

Beschreibung: Gehäuse klein bis mittelgroß, breitovaler Umriß, Umfang im Suturbereich etwas eingeschnürt; dorsal etwa zwei flach trochospiral angeordnete Umgänge sichtbar, ventral umstehen nur die fünf Kammern der letzten Windung den seichten Nabel, welcher den Ausgang des untiefen zentralen Hohlraumes vorstellt. Runde Peripherie. Spiralseitig alle Kammern zu sehen, wenig gebläht, dagegen sind die Kammern bauchseitig auffällig aufgeblasen. Zunahme der Kammergröße erfolgt erst in der zweiten Windung rascher. Nähte leicht nach hinten gebogen und etwas versenkt. Primärapertur im zentralen „Lappen" zwischen den beiden wenig ausgeprägten Arcus gelegen und sich in die achsiale Gehäusehöhle eröffnend, stets jedoch durch sekundären Calcitpfropfen der direkten Beobachtung entzogen. Beim Anbau der nächsten Kammer tut sich über dem distalen Arcus eine Sekundärapertur auf, die dann später ein Septalforamen vorstellt. Alle Mündungen, primäre wie sekundäre, verbleiben offen. Schale bräunlich, aragonitisch, von „scheiterartigem" Aufbau, mit allseitigen „Feinporen" und bloß

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

nabelseitig auftretenden „Großporen", nicht lamellar. Gemein.

Maße des Holotypus: Größter Durchmesser 0,35 mm, Höhe 0,15 mm.

Beziehungen: Diese Art ist aufs engste verwandtschaftlich mit *Kollmannita ladinica* (OBERHAUSER) verbunden, von welcher sie abstammt und davon sie sich durch die in der Diagnose angegebenen Merkmale unterscheidet.

Bemerkungen: Der Verfasser besitzt Individuen, die einen Gehäusedurchmesser bis zu 0,70 mm und eine Höhe bis zu 0,25 mm aufweisen.

## Literatur

FUCHS, W.: Über Ursprung und Phylogenie der Trias-„Globigerinen" und die Bedeutung dieses Formenkreises für das echte Plankton. — Verh. Geol. B.-A., H. 1—2, S. 135—176, Wien 1967.

FUCHS, W.: Zur Kenntnis des Schalenbaues der zu den Trias-„Globigerinen" zählenden Foraminiferengattung *Praegubkinella*. — Verh. Geol. B.-A., H. 1—2, S. 158—162, Wien 1969.

FUCHS, W.: Zur Stammesgeschichte der Planktonforaminiferen und verwandter Formen im Mesozoikum. (Eine vorläufige Betrachtung.) — Jb. Geol. B.-A., *118*, S. 193—246, Wien 1975 a.

FUCHS, W.: Ein Beitrag zur besseren Kenntnis der triassischen Foraminiferengattungen *Variostoma* und *Diplotremina*. — Verh. Geol. B.-A., H. 4, S. 219—233, Wien 1975 b.

HOFKER, J.: Hat die Wandstruktur der Foraminiferen supragenerische Bedeutung? — Paläont. Z., *41*, H. 3—4, S. 194—198, Stuttgart 1967.

OBERHAUSER, R.: Foraminiferen und Mikrofossilien „incertae sedis" der ladinischen und karnischen Stufe der Trias aus den Ostalpen und aus Persien. — Jb. Geol. B.-A., Sonderband *5*, S. 5—46, Wien 1960.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

## Tafel 1

Fig. 1: *Diplotremina astrofimbriata* KRISTAN-TOLLMANN; Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Detail der Gehäusewand der natürlich aufgebrochenen Endkammer. Schalenwandmikrostruktur ist deutlich mikrogranular entwickelt, wobei die vermutlich aragonitischen Granuli als ungeordnete Individuen abgrenzbar sind. Hier überdies auch jene feinfaserige postmortale erste Calcitgeneration zu sehen (vgl. W. FUCHS, 1975 a und b). Augenfällig durch einen Spalt getrennt, findet sich dann die zweite grobspätige Calcitgeneration, welche den gesamten übrigen Kammerhohlraum erfüllt. Offensichtlich ist während der Auskristallisation der kalkgesättigten Lösung in den Gehäusekavernen eine Volumsverminderung eingetreten. Jene winzige Kluft zwischen Schale bzw. erster Calcitgeneration und der Kammerplombierung ist wohl die Ursache für den merklich abgesetzten dunklen Strich entlang der Schalenwand in Dünnschliffen, was in der Folge verschiedentlich als organische Innentapete interpretiert worden ist (L. KÖHN-ZANINETTI, 1969).
Vergrößerung 5000fach.

Fig. 2: *Kollmannita gemmaeformis* FUCHS; Strudelalpe, Pragser Dolomiten, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Nabelansicht. Deutlich die zentral gelegenen Mündungs-„lappen" unterscheidbar, die sich in den achsialen Hohlraum eröffnen. Die mikrogranulare Struktur der Gehäusewand beginnt allmählich „scheiterartig" zu verschmelzen, was auch bei der hier geringen Vergrößerung andeutungsweise ersichtlich ist. Außerdem sind die nur nabelseitig vorkommenden „Großporen" beobachtbar.
Vergrößerung 200fach.

Fig. 3: *Kollmannita ladinica* (OBERHAUSER); Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Dorsalansicht. Hier treten kaum „Großporen" auf, welche erst im Bereich der abgerundeten Peripherie aufscheinen.
Vergrößerung 200fach.

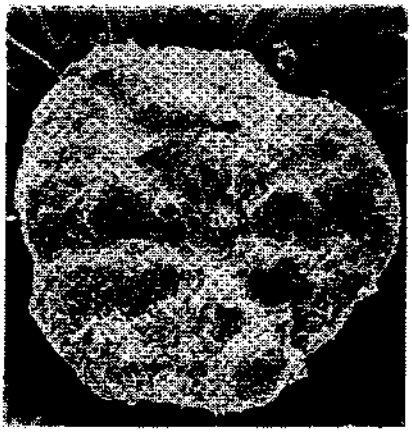
Fig. 4: Detail von Fig. 3.
Die Abbildung vermittelt instruktiv das Verschmelzen der vormaligen Einzelkörner zu scheiterartigen, senkrecht zur Oberfläche orientierten Gebilden. Zum Teil sind die ehemaligen Körner noch einigermaßen erkennbar. Weiters werden die „Feinporen" dargestellt, deren Durchmesser in etwa den Größendimensionen der einstigen Granuli entsprechen.
Vergrößerung 2000fach.

Fig. 5: *Kollmannita ladinica* (OBERHAUSER); Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Detail einer aufgebrochenen Kammerwand. Manche der Scheiter zeigen noch sehr schön die Entstehung dieser besonderen Mikrostruktur auf, indem sich die vormals deutlich individuellen Granuli strecken und allmählich verschmelzen. Bei anderen Scheitern ist die individuelle Auflösung der Kalkkörnchen bereits so weit fortgeschritten, daß davon nichts mehr zu bemerken ist.
Vergrößerung 4400fach.

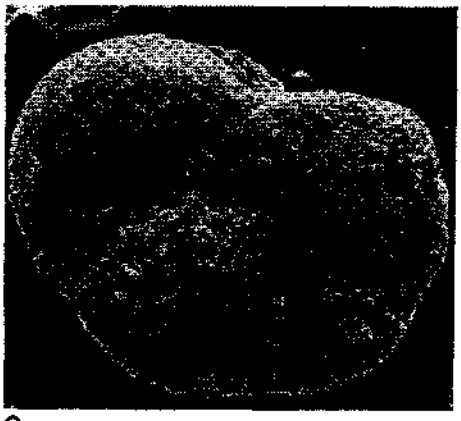
Fig. 6: *Schmidita inflata* FUCHS; Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Nabelansicht. Gut ist der wegen des Abbaues des distalen Arcus distal verschobene „zentrale" Lappen zu sehen, der wie diejenigen der vorhergehenden Kammern in den achsialen untiefen Gehäusehohlraum weist, wohin sich die darin befindlichen Aperturen eröffnen. Weiters sind auch die nabelseitig neben den „Feinporen" vorkommenden „Großporen" zu erkennen.
Vergrößerung 300fach.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

1

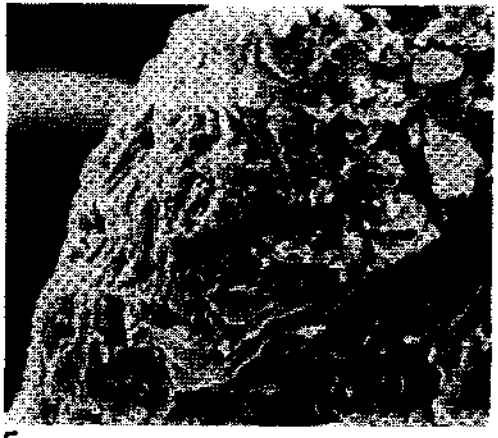


2



3

4



5

6

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

## Tafel 2

Fig. 1: *Kollmannita ladinica* (OBERHAUSER); Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Nabelansicht. Aufgebrochene Endkammer. Deutlich ausnehmbar die nur auf der Umbilikalseite auftretenden „Großporen".
Vergrößerung 350fach.

Fig. 2: *Kollmannita tirolica* n. sp.; Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtriol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Nabelansicht. Es sei auch hier wieder auf die umbilikalseitigen „Großporen" aufmerksam gemacht.
Vergrößerung 160fach.

Fig. 3: Detail von Fig. 1.
Bei diesem Exemplar ist die scheiterartige Ausbildung der Schalenwandmikrostruktur vollkommen. Beachtenswert ist auch da wieder die schmale Kluft zwischen Gehäusewand und grobspätiger Calcitplombierung des Kammerhohlraumes.
Vergrößerung 5000fach.

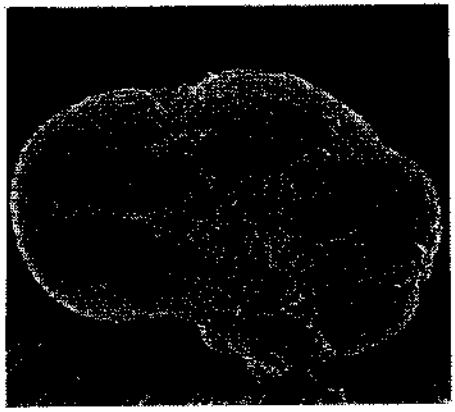
Fig. 4: *Oberhauserella mesotriassica* (OBERHAUSER); Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Seitenansicht. Die „Großporen" treten bei dieser frühen Vertreterin der Gattung nun auch schon auf der Dorsalseite auf
Vergrößerung 300fach.

Fig. 5: Wie Fig. 4.
Nabelansicht. Deutlich sind die „Großporen" sichtbar.
Vergrößerung 350fach.

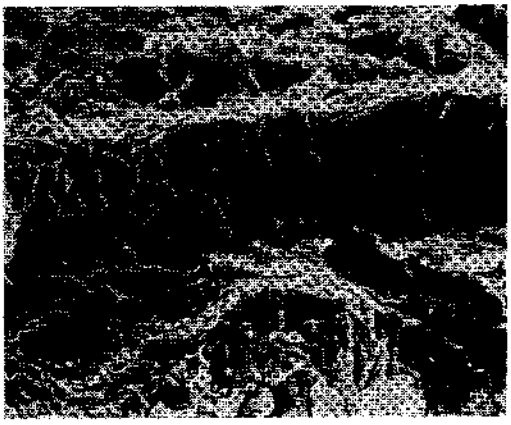
Fig. 6: Detail von Fig. 5.
Gehäusewand der Endkammer aufgebrochen. An einem dislozierten Scheit ist der radiallamellare Zerfall des Gebildes erkennbar, der dann zur feinfaserig-radialen Mikrostruktur aller jüngeren Repräsentanten der Trias-„Globigerinen" führt.
Vergrößerung 5000fach.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

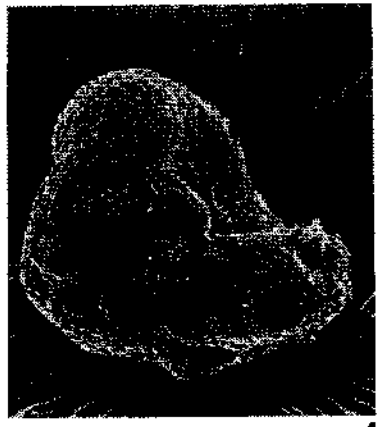
1



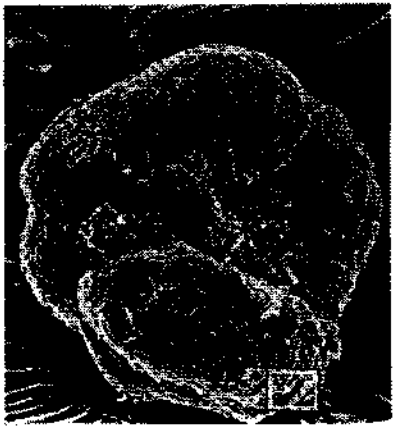
2



3



4



5

6

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel 3

Fig. 1: *Praegubkinella turgescens* FUCHS; Xanten, Salzburg; Kössener Schichten, Rhät.
Schräge Nabelansicht zeigt die bereits allseitig auftretenden „Großporen".
Vergrößerung 300fach.

Fig. 2: *Praegubkinella turgescens* FUCHS; Xanten, Salzburg; Kössener Schichten, Rhät.
Die Seitenansicht zeigt das jetzt auch dorsale Vorkommen der „Großporen" noch deutlicher.
Vergrößerung 300fach.

Fig. 3: *Praegubkinella turgescens* FUCHS; Xanten, Salzburg; Kössener Schichten, Rhät.
Seitenansicht mit „Großporen".
Vergrößerung 250fach.

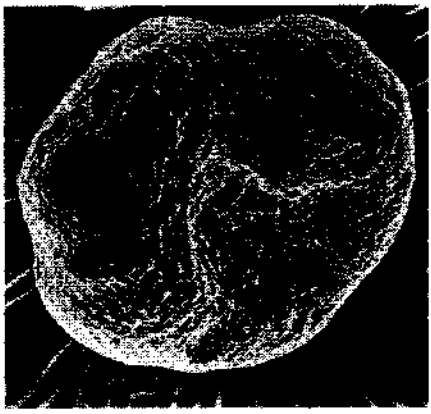
Fig. 4: Detail von Fig. 3.
Großaufnahme der Gehäuseoberfläche. Die „Kristallköpfe" der nadelig-radialen Mikrostruktur täuschen an der Oberfläche mikrogranularen Aufbau vor. Dieses Phänomen wird bei kretazischen Planktonforaminiferen tatsächlich auch von einem gewissen Kreis von Mikropaläontologen so benannt! Dazwischen scheinen die „Feinporen" auf, die jedoch hier schon augenfällig mehr als die Einzelkristallquerschnitte durchmessen.
Vergrößerung 15.000fach.

Fig. 5: *Praegubkinella turgescens* FUCHS; Xanten, Salzburg; Kössener Schichten, Rhät.
Seitenansicht mit „Großporen".
Vergrößerung 350fach.

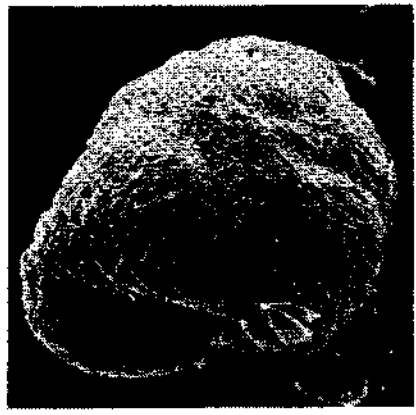
Fig. 6: Detail von Fig. 5.
In der „pseudomikrogranularen" Schalenwand eine „Doppelgroßpore", die in der Tiefe durch eine Siebplatte verschlossen ist, deren Maschenweiten mit den umgebenden „Feinporen" identisch sind.
Vergrößerung 12.000fach.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

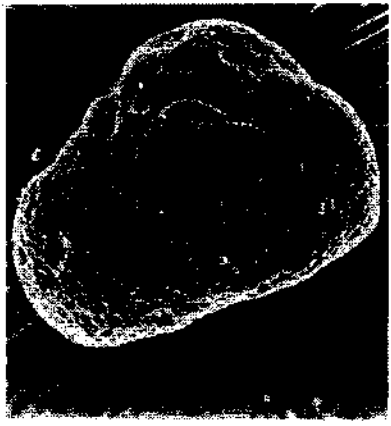




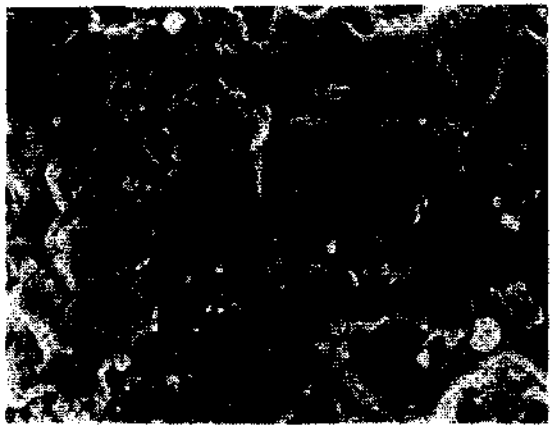
1



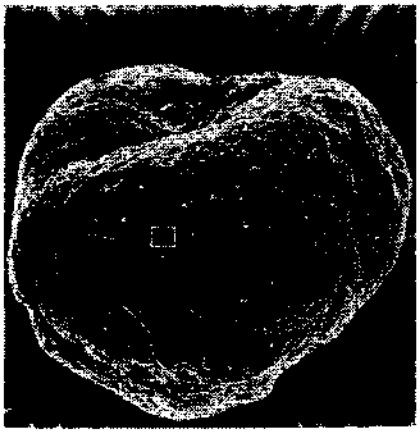
2



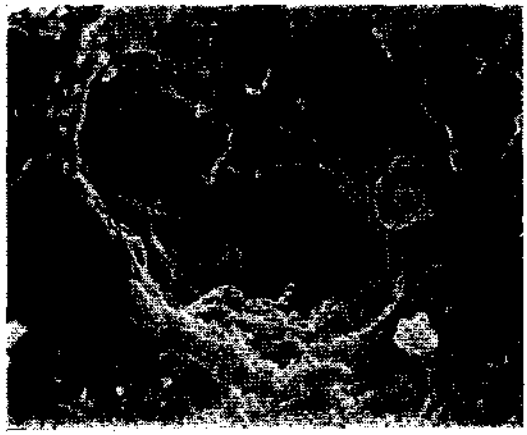
3



4



5



6

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel 4

Fig. 1: *Praegubkinella turgescens* Fuchs; Xanten, Salzburg; Kössener Schichten, Rhät.
Nabelansicht mit „Großporen" und deutlich entwickelter Mündungsregion der Endkammer.
Vergrößerung 300fach.

Fig. 2: Detail von Fig. 1.
Mündungsbereich der letzten Kammer, „Großporen" in der Umgebung und postmortal plombierter Zentralhohlraum.
Vergrößerung 1000fach.

Fig. 3: *Praegubkinella turgescens* Fuchs; Xanten, Salzburg; Kössener Schichten, Rhät.
Nabelansicht, bei der zum Beschauer hingekehrten Endkammer ein Gutteil der Schalenwand weggeplatzt.
Vergrößerung 250fach.

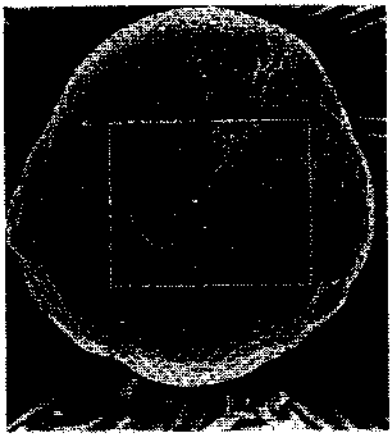
Fig. 4: Detail von Fig. 3.
Auf Grund des besonderen Bruches „hängen" die feinen, nadelförmigen, radial orientierten Aragonitkristalle stalaktitenartig gegen den einstigen Kammerhohlraum, der postmortal von grobspätigem Calcit erfüllt ist.
Vergrößerung 8000fach.

Fig. 5: Detail von Fig. 3.
Aufnahme der gegenüberliegenden Bruchfläche der Schalenwand, die deren dichte feinfaserig-radiale Mikrostruktur und den grobkristallinen Calcit der Plombierung des Kammerhohlraumes schön zeigt.
Vergrößerung 3500fach.

Fig. 6: Detail von Fig. 3.
Wie Fig. 5.
Vergrößerung 3500fach.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

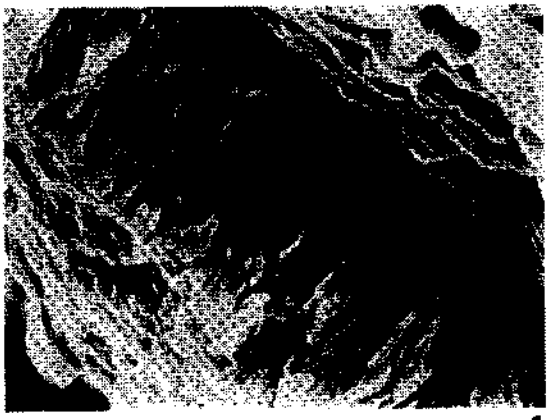




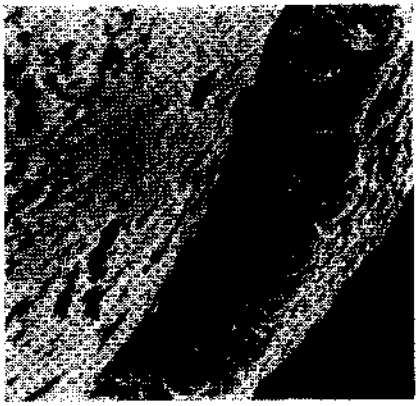
1

2

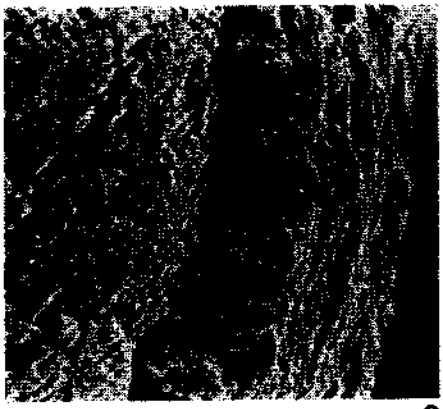
3



4



5



6

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: 1975

Autor(en)/Author(s): Fuchs Werner

Artikel/Article: Detailuntersuchungen an Trias-"Globigerinen" mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskopes 235-246