



**Die Reiflinger Schichten des Schneeberg-Nordostabfalles
und ihre Foraminiferenfauna.**

**Teil 1: Geologie, Stratigraphie und Systematik
(exklusive Lagenina)**

Johann Hohenegger* & Richard Lein**

7 Abb., 5 Taf. (14–18)

Anschrift:

*Dr. Johann Hohenegger
Institut für Paläontologie
der Universität Wien
Universitätsstraße 7/II
1010 Wien

**Dr. Richard Lein
Institut für Geologie
der Universität Wien
Universitätsstraße 7/III
1010 Wien

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung, Abstract	205
2. Einleitung	206
3. Lage und geologische Situation des Profiles	206
4. Stratigraphische und fazielle Kurzbeschreibung	208
4.1 Daten zur Erforschungsgeschichte des Raumes	208
4.2 Lithologische Kurzbeschreibung der Reiflinger Schichten	209
4.3 Zur Einstufung der Hornsteinbankkalke (Reiflinger Schichten) im Profil Krumme Ries	211
4.4 Zur Diskussion der stratigraphischen Nomenklatur mitteltriadischer Beckenablagerungen: der Grafensteigkalk	212
4.5 Zur paläogeographischen Stellung des Grafensteigkalkes	214
5. Beschreibung der Foraminiferenfauna (exklusive Lagenina)	215
5.1 Biometrie	215
5.2 Systematik	217
6. Literatur	247

1. Zusammenfassung

Es wird ein Profil in (aniso-)ladinischen Hornsteinbankkalken der Reiflinger Schichten beschrieben, die sich hinsichtlich ihres makroskopischen Erscheinungsbildes (ebenflächige Bankkalke), ihres Interngefüges (allodapische Kalke), ihrer ursprünglichen paläogeographischen Position (riffnahes Becken am Internrand einer Karbonatplattform) und ihrer mikrofaunistischen Zusammensetzung wesentlich von den Reiflinger (Knollen)kalken s. str. der Typlokalität unterscheiden, weshalb zur Kennzeichnung dieser Gesteine ein neuer Begriff – *Grafensteigkalk* – eingeführt wird, der als lithostratigraphischer Unterbegriff des Formationsgliedes Reiflinger Schichten gelten soll.

Körperlich erhaltene Foraminiferengehäuse wurden im Gefolge von lithostratigraphischen Detailuntersuchungen aus Säureproben gewonnen.

Bei der Beschreibung der Foraminiferen wird in besonderem Maß auf die Problematik der Gattungsordnung von *Aeolisaccus amplimuralis* PANTIC, auf die exakten Diagnosen von *Ophthalmidium*, *Praeophthalmidium*, *Cornuloculina* und *Neoangulodiscus* sowie auf die Konstruktionsmorphologie und den Generationsdimorphismus von *Turritellella mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI eingegangen. Daneben erfolgt eine Neubeschreibung der Arten *Jaculella dentaliniformis* n. sp. und *Bullopora resupinata* n. sp.

Abstract

The paper describes a section through (Anisian-) Ladinian cherty – bedded limestones of the Reifling Formation, which differ considerably from the Reifling (nodular) limestones proper of the type locality as far as their macroscopic appearance (even bedding planes), their internal structure (allodapic limestones), their original paleogeographic position (reef-near basin at the inner edge of a carbonate platform) and their microfossil composition are concerned. Because of these differences, the authors propose a new name for the description of these rocks, namely *Grafensteigkalk* (Grafensteig Limestone), which is to be considered as a lithostratigraphical subdivision of the Reifling Formation.

In the course of detailed lithostratigraphic analysis, wellpreserved foraminiferal tests were recovered from acid – treated samples. In the description of the foraminifers particular attention is paid to the problem of the genus of the species *Aeolisaccus amplimuralis* PANTIC, to the exact diagnosis of *Ophthalmidium*, *Praeophthalmidium*, *Cornuloculina* and *Neoangulodiscus* as well as to the construction morphology and generation dimorphism of *Turritellella mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI. A new description is also given of *Jaculella dentaliniformis* n. sp. and *Bullopora resupinata* n. sp.

2. Einleitung

Im hochalpinen Anteil der Nördlichen Kalkalpen treten in der Mitteltrias als Beckenablagerungen Hornsteinbankkalke auf, die sich von den gleichalterigen Reiflingerkalcken des voralpinen Bereiches lithologisch wesentlich unterscheiden. Bei einer stratigraphischen und lithofaziellen Bearbeitung derartiger Kalke vom NE-Abfall des Schneeberges konnten in Säureproben neben Conodonten auch Foraminiferen in körperlicher Erhaltung gefunden werden.

Aus mitteltriassischen Sedimentgesteinen des Ostalpenraumes sind bislang nur wenige Foraminiferengehäuse in körperlicher Erhaltung bekannt geworden. Dagegen wurde der Großteil der in der Mitteltrias auftretenden Foraminiferenarten aus Gesteinsdünnschliffen beschrieben. Erst in neuerer Zeit konnten einige körperlich erhaltene Individuen aus mitteltriassischen Gesteinen außeralpiner Bereiche bearbeitet werden (RESCH 1972, STYK 1975, TRIFONOVA 1977). Es entstand dabei eine Doppelgeleisigkeit im System der mitteltriassischen Foraminiferen. Einerseits vernachlässigten es die Bearbeiter von Foraminiferen in Gesteinsdünnschliffen, die bereits bekannten körperlich erhaltenen Individuen der zeitlich unmittelbar benachbarten permischen bzw. obertriassischen Schichten in ihre Arbeiten einzubeziehen, andererseits wurden von den Bearbeitern körperlich erhaltener Individuen die aus den Schliffen bekannten, zeitlich äquivalenten Foraminiferen kaum berücksichtigt. In der vorliegenden Arbeit wurde der Versuch unternommen, jene aus den Schliffen bekannten Formen im körperlichen Material zurückzufinden.

Die Profilaufnahmen zu dieser Arbeit wurden von R. LEIN im Rahmen einer Ferialpraxis bei der ÖMV im Jahre 1972 durchgeführt und in der Folge mit Unterstützung aus Mitteln des International Geological Correlation Programm (Projekt Trias des Tethys-Bereiches) fortgesetzt. Die Bearbeitung der Foraminiferen übernahm J. HOHENEGGER.

3. Lage und geologische Situation des Profiles

Das im folgenden näher behandelte Profil befindet sich im Bereich der südöstlichen Ecke des Kartenblattes 74 (Hohenberg) der ÖK 50. Am Nordrand der *Krummen Ries*, einer der zahlreichen vom Schneebergplateau herabziehenden breiten Schuttrinnen, gelegen, erstreckt es sich beiderseits eines markierten Weges (Nördlicher Grafensteig) und ist somit auch für touristisch Ungeübte leicht erreichbar (s. Abb. 1a).

Zum Nördlichen Grafensteig gelangt man am bequemsten über Losenheim (5 km W Puchberg), von wo aus man die Wahl hat, die 400 Höhenmeter bis zur Edelweißhütte, bei der dieser Steig seinen Anfang nimmt, zu Fuß oder unter Benützung eines Sesselliftes zu überbrücken. Der von hier an weitgehend Höhe haltende Weg führt direkt zum Profil. Man kann aber auch, vom Schneebergdörfel kommend, den Aufstieg über den Schneidergraben nehmen. Dieser Weg quert den Nördlichen Grafensteig unweit der Krummen Ries.

Auf insgesamt 400 Höhenmetern erschließt das Profil den tieferen Anteil der Schneebergdecke, wobei mehr als ein Drittel der Profillänge auf Hornsteinbankkalke (Reiflinger Schichten) und der Rest auf massige Algenkalke (Wettersteinkalk) entfällt. Das Hauptaugenmerk galt den Reiflinger Schichten, die, eingebettet zwischen Gutensteiner Schichten und Wettersteinkalk, als wandbildendes Element auch morphologisch stark in Erscheinung treten. Im hangendsten Anteil der Reiflinger Schichten ist ein Tuffithorizont (s. Abb. 1 b) eingeschaltet, der eine klei-

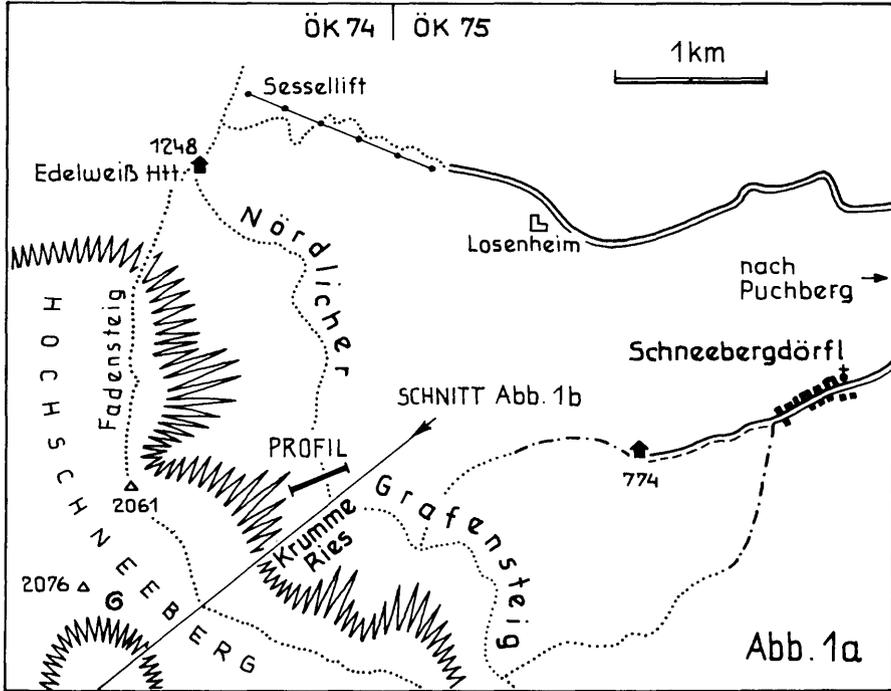


Abb. 1a: Lageskizze des Profils Krumme Ries am Nordostabfall des Schneebergmassives (Schneebergdecke; N.-Ö.)

ne Verebnung verursacht. Diese Verebnung wurde zur Anlage des Nördlichen Grafensteiges benutzt, sodaß dieser auf fast seiner gesamten Erstreckung innerhalb der Reiflinger Schichten verläuft.

Die im Profil erschlossene Gesamtmächtigkeit der Reiflinger Schichten beträgt 200 m, wobei freilich anzumerken ist, daß die tiefsten Teile der Reiflinger Schichten tektonisch amputiert sind.

Ähnlich den Verhältnissen im gesamten Nord- und Ostteil des Schneebergmassives herrscht auch im Profil ein konstant südgerichtetes flaches Einfallen (ca. 30°) vor und ist die tektonische Deformation hauptsächlich auf Bruchtektonik beschränkt. Nur an wenigen Stellen sind die Bankkalke der Reiflinger Schichten einer intensiveren Verfaltung unterworfen worden. Die dort auftretenden Faltenbilder sind überwiegend auf eine N-S-Einengung zurückzuführen; Querfalten treten dagegen nur selten auf.

Über die Lage der Probepunkte, von denen die beschriebenen Foraminiferen- und Conodontenfaunen stammen, gibt Abb. 3 und Taf. 14 Auskunft. Zwecks einfacherer Orientierung im Gelände und um spätere Nachbeprobungen zu erleichtern, sind die wichtigsten Probepunkte Sommer 1977 mit roter Ölfarbe neu markiert worden.

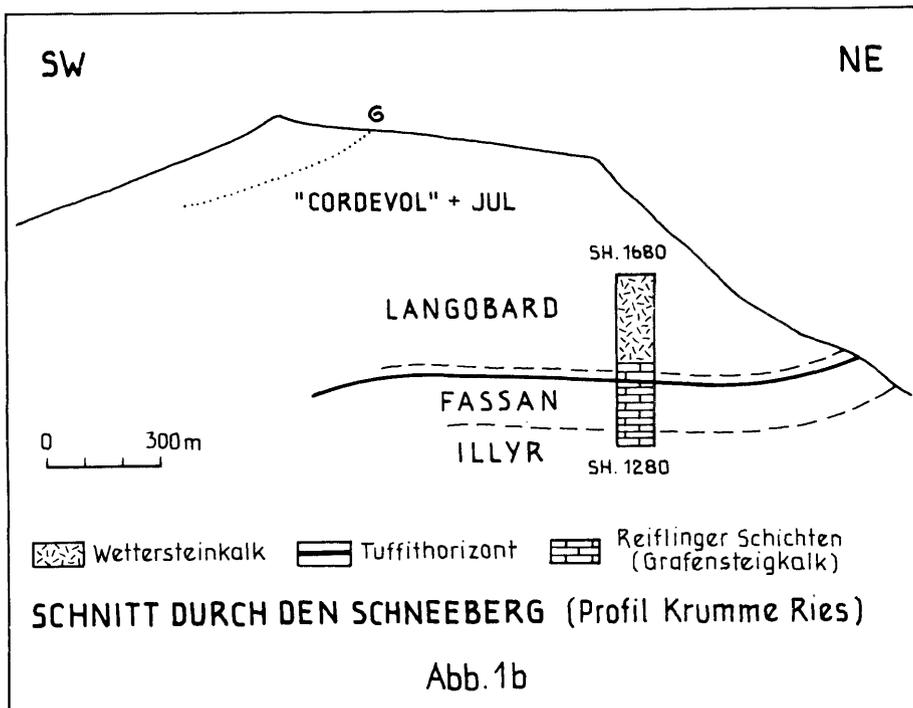


Abb. 1b: SW-NE Schnitt durch den Schneeberg mit hineinprojiziertem Profil

4. Stratigraphische und fazielle Kurzbeschreibung

4.1 Daten zur Erforschungsgeschichte des Raumes

Seit den Anfängen der geologischen Kartierung in den östlichen Kalkhochalpen hat die stratigraphische Erforschung dieses Raumes mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen. Neben der extremen Armut an Makrofossilien in den betreffenden Gesteinen kommt als erschwerender Umstand hinzu, daß die Mittel- und Obertriasentwicklung der Schneebergdecke eine fazielle Sonderstellung einnimmt – nicht nur gegenüber den Kalkvoralpen, sondern auch gegenüber den hochalpinen Anteilen des kalkalpinen Mittelabschnittes. Eine von diesen Gebieten her abgeleitete (und auch dort fossilgeeichte) Lithostratigraphie bzw. die damit im Zusammenhang stehende stratigraphische Nomenklatur (Schichtnamen) ist somit nicht ohne weiteres auf die östlichen Kalkhochalpen zu übertragen. Nach Jahrzehnten unfruchtbarer, auf wackeligen Analogieschlüssen aufgebauter Diskussion hat schließlich die Bearbeitung der Mikrofaunen und -flore – anfänglich vor allem die der Kalkalgen durch PIA – neue Wege gewiesen. Mit den aus Lösproben hinzugekommenen Ergebnissen kann nun erstmals die stratigraphische Spannweite der einzelnen Schichtglieder erfaßt werden. Damit sind die Grundlagen geschaffen, die bisher in diesem Raum angewandte lithostratigraphische Terminologie neu zu überdenken.

Die ersten umfassenden Arbeiten zur Stratigraphie des Schneeberges verdanken wir STUR (1871) und BITTNER (1886). In diesen Arbeiten klingen bereits jene Probleme an, um deren

Lösung sich die Forschung das nächste halbe Jahrhundert vergeblich bemühen sollte. BITTNER konnte im Schneebergmassiv nur drei Horizonte kartenmäßig erfassen, die Werfener Schichten, den Reiflinger Kalk und einen für obertriadisch gehaltenen „Koralenriffkalk“. Es war ihm (1886, S. 34) dagegen nicht möglich, auf Grund des Fehlens von Fossilien, die als vorhanden erkannten Gutensteiner Schichten vom Reiflinger Kalk abzutrennen. Darin sind ihm auch später noch GEYER (1889), KOSSMAT (1916) und SPENGLER (1931) gefolgt, die ebenfalls keine diesbezügliche Aufteilung vorgenommen haben, während der Verlauf der bei CORNELIUS (1952) angegebenen Trennlinie weitgehend falsch ist.

Hinsichtlich der Altersstellung der Plateaukalke des Schneeberges hat es stets differente Meinungen gegeben. Auf Grund einer älteren Literaturangabe (STUR) und einer aus Rollstücken stammenden Fauna wahrscheinlich obertriassischen Alters hat BITTNER nach anfänglichem Zögern für Obertrias plädiert, während GEYER (1889), damals noch auf dem Boden der (aus inversen Schichtfolgen abgeleiteten) MOJSISOVICSSchen Stratigraphie stehend, die besagten Gesteine als Wettersteinkalk ansprach und sie somit für mitteltriadisch hielt. Da zu dieser Zeit die Begriffe Wettersteinkalk und Hallstätter Kalk bei MOJSISOVICSS als Synonyma in Verwendung standen, wurde, nach Zusammenbruch der MOJSISOVICSSchen Stratigraphie, bezüglich der Altersfrage der Schneeberg-Plateaukalke der Deutung von BITTNER allgemein der Vorzug gegeben. Seither wurde der Wettersteinkalk als norisch (Riffkalke der Hauptdolomitstufe) und der im Hangenden der Reiflinger Schichten eingeschaltete Tuffhorizont als karnisch (Carditaschichten) gedeutet (GEYER 1903, KOSSMAT 1916). Erst die Funde von *Teutloporella herculea* (von der man damals noch nicht wußte, daß sie bis ins basale Nor hinaufreicht) haben SPENGLER (1931, 1931a) veranlaßt, die Gesamtheit der vorher für obertriadisch gehaltenen Gesteine wieder als Wettersteinkalk zu deuten. Darin ist ihm auch CORNELIUS (1952) gefolgt. Kürzlich gemachte Funde von Ammoniten und Halobiiden (LEIN 1977) haben dagegen gezeigt, daß zumindest ein Teil der Algenkalkentwicklung des Schneebergplateaus in die Obertrias reicht.

4.2 Lithologische Kurzbeschreibung der Reiflinger Schichten

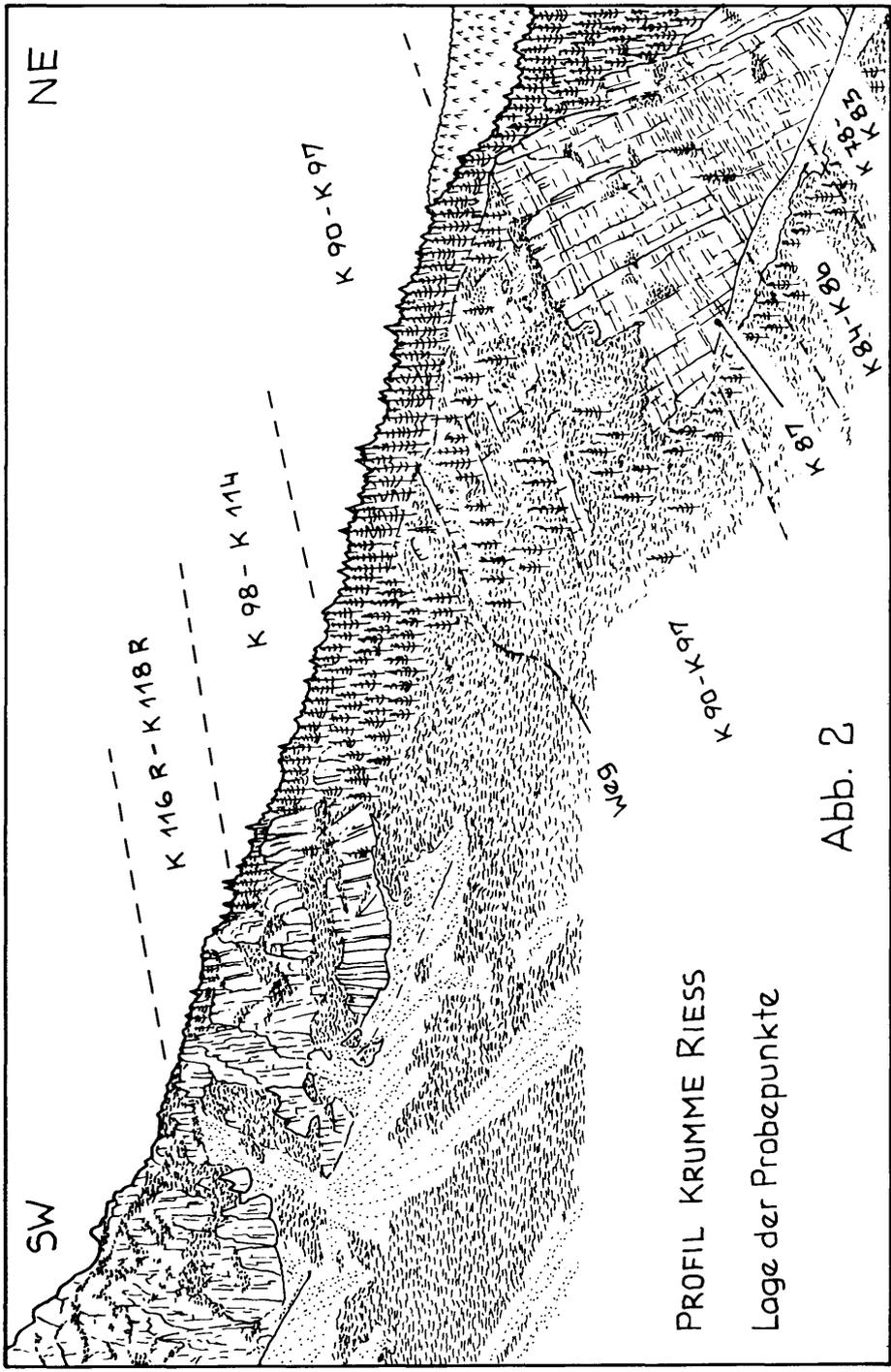
Wie bereits erwähnt, ist im Profil Krumme Ries der lithologische Umschlag vom seichten Milieu der Gutensteiner Schichten zur Beckenfazies der Reiflinger Schichten tektonisch überprägt, sodaß die tiefsten Teile der Reiflinger Entwicklung fehlen.

Die ersten 120 Meter der Schichtsäule (vgl. Taf. 14) sind charakterisiert durch mittel- bis dunkelgraue, gut gebankte (3–20 cm), ebenflächige Mikrite, die z. T. reich an Hornsteinen sind. In der gleichförmigen mikritischen Matrix sind bisweilen schon mit freiem Auge Anzeichen von Bioturbation festzustellen. Arenitlagen aus Biogendetritus, meist nur wenige cm stark, sind zwischengeschaltet. Teilweise sind diese Kalke von Druckflaserung betroffen. An zwei Stellen dieses Profilabschnittes sind die dünngebankten Kalke von jeweils einer ca. 10 m mächtigen Partie grobgebankter bis massiger Kalke (Kompaktbänke) unterbrochen.

Aus den geschichteten Hornsteinbankkalken entwickelt sich ein heller grobgebankter Kalk ohne Hornsteine, in den sich gegen das Hangende zunehmend dolomitische Mergelkalkbänke (Probe K 92, K 94) einschalten. Diese dunklen, hellgrau verwitternden, gut gebankten (3–15 cm), ebenflächigen Mergelkalke erinnern entfernt an Partnachschiechten (ohne daß dieser Begriff hier Verwendung finden sollte; vgl. BECHSTÄDT & MOSTLER 1974, S. 20).

Eine reiche Bodenwühlfähigkeit hat in diesem Sediment zahlreiche Spuren hinterlassen, wobei die Wühlgefüge nicht selten pyritisiert sind. Conodonten und Holothuriensklerite fehlen in diesem Biotyp völlig. Dafür liegen reiche Foraminiferen- und Ostracodenfaunen vor.

Auf den folgenden 15 Metern bis zur Basis des ersten breiten Tuffhorizontes liegen wiederum Kalke vor, die lithologisch dem untersten Profilabschnitt entsprechen.



PROFIL KRUMME RIESS

Lage der Probepunkte

Abb. 2

In den daran anschließenden (knapp oberhalb des Weges befindlichen) unaufgeschlossenen 20 Profilmeter wird ein mehrmaliger Wechsel von Kalk- und Tuffitlagen vermutet.

Die letzten 17 Profilmeter der Reiflinger Schichten zeigen die ersten Anzeichen des Sedimentationsumschwunges in Richtung Wettersteinkalk (Probe K 107). Daneben treten noch Hornsteinkalke und Tuffitlagen auf.

4.3 Zur Einstufung der Hornsteinbankkalke (Reiflinger Schichten) im Profil Krumme Ries

Das Einsetzen der Hornstein-Bankkalkentwicklung der sogenannten Reiflinger Schichten dürfte im gesamten kalkalpinen Raum weitgehend gleichzeitig im oberen Illyr erfolgt sein. In diesem Sinn faßte u.a. SCHNEIDER (1964, S. 41) den Muschelkalk (=Gutensteiner Schichten) als eine einzeitige Basis der darüber folgenden Riff-Becken-Differenzierung auf und auch SCHLAGER & SCHÖLLNER (1975, S. 166) zählten die im Oberanis erfolgende Sedimentationsumstellung in Richtung tiefer-marines Milieu, die sie als Reiflinger Wende bezeichnen, zu jenen kalkalpinen Leitereignissen, die innerhalb einer einzigen Ammonitenzone erfolgt seien.

Die besagte Grenze zwischen den Gutensteiner- und Reiflinger Schichten ist im Schneebergmassiv (z. B. Profil Fadensteig) lithologisch überaus markant ausgebildet. Über gut gebankten dunklen Kalken und Dolomiten (Messerstichkalke und Feinlaminite) eines seichten Environments, über deren hangendstem Abschnitt ein 5–10 m mächtiger Tuffithorizont eingeschaltet ist, folgt wandbildend eine Beckenentwicklung mit Hornsteinbankkalken (Grafensteigkalk).

Diese Grenzzone ist im untersuchten Profil (Krumme Ries) – möglicherweise bedingt durch die als Schwächezone wirkende Tuffiteinschaltung – tektonisch überprägt, sodaß einige Dekameter der Reiflinger Schichten amputiert wurden.

Die tiefsten Teile des Profiles (K 78 – K 82) gehören noch, belegt durch das gemeinsame Auftreten der folgenden Plattform-Conodonten – *Gondolella excelsa*, *Gondolella mombergensis* und *Gondolella navicula* (wobei *Gladigondolella tethydis* fehlt) – der Subzone I der *excelsa*-Assemblage-Zone (sensu KOZUR & MOSTLER 1972, S. 790) an, was etwa der *Trinodosus*-Zone (Illyr) entsprechen würde. Erst in K 83 wäre durch das Erstauftreten von *Gladigondolella tethydis* die Untergrenze der Subzone II (=Fassan) fixiert.

Da die *excelsa*-Assemblage-Zone keine charakteristischen Leitformen enthält und nur durch das Fehlen von Leitformen der darüber- bzw. darunterliegenden Zone charakterisiert wird, ist bei zahlenmäßig armen Faunen wie den vorliegenden (20–40 Conodonten pro kg Gestein) hinsichtlich einer stratigraphischen Überinterpretierung Vorsicht geboten. Erst eine in zahlreichen geeichten Vergleichsprofilen erfolgende genaue Beobachtung allfälliger Veränderungen in den Faunenspektren der Plattform-Conodonten in Raum und Zeit (vgl. KRYSSTYN 1973, Abb. 7) könnte vielleicht für die Grenzziehung Illyr/Fassan ein präziseres Instrumentarium schaffen als das oft nur zufällig erfaßbare Erstauftreten von *Gladigondolella tethydis*.

Noch schwieriger ist es, die Obergrenze der Hornsteinbankkalk-Entwicklung (Grafensteigkalk) stratigraphisch genauer zu definieren. Leitformen wie *Epigondolella mungoensis* oder *Gladigondolella malayensis*, die durch ihr Ersteinsetzen die Basis bzw. den tieferen Anteil des Langobard kennzeichnen würden, fehlen zur Gänze, was aber möglicherweise durch zu kleine Faunenspektren bedingt sein mag.

Aus mikritischen Lagen des über dem Grafensteigkalk folgenden Wettersteinkalkes konnten z. T. spärliche Conodontenfaunen isoliert werden, die sich allerdings

bloß aus stratigraphisch wertlosen Astform-Conodonten zusammensetzen. Die Auswertung vergleichbarer Profile aus der weiteren Umgebung legt jedoch den im Profil Krumme Ries nicht belegbaren Schluß nahe, daß die Milieuumstellung von der Becken- zur Seichtwassersedimentation ungefähr mit der Wende Fassan/Langobard gleichzusetzen ist.

Aus dem bisher Gesagten ist mit Sicherheit abzuleiten, daß der überwiegende Anteil des im Profil Krumme Ries erschlossenen Bankkalkes der Reiflinger Schichten dem Fassan angehört, wobei ein Hineinreichen dieses Schichtgliedes ins Illyr bzw. Langobard nicht ausgeschlossen werden kann.

4.4 Zur Diskussion der stratigraphischen Nomenklatur mitteltriadischer Beckenablagerungen: der Grafensteigkalk

Wie bereits erwähnt, trägt eine aus den voralpinen Bereichen abgeleitete lithostratigraphische Nomenklatur der faziellen Sonderentwicklung der östlichen Kalkhochalpen nicht immer Rechnung. Auch die von uns bisher als „Reiflinger Schichten“ bezeichneten Hornsteinbankkalke des Schneebergmassivs entsprechen zwar teilweise in ihrem stratigraphischen Umfang, nicht aber in ihrer lithologischen Charakteristik den Reiflinger Kalken des Typprofiles von Großreifling. Dagegen sind sie am ehesten mit den Reiflinger Bankkalken der westlichen Nordkalkalpen (sensu BECHSTÄDT & MOSTLER 1974) zu vergleichen.

BECHSTÄDT & MOSTLER (1974, S.21) haben den Begriff Reiflinger Kalk wiederum in das Schrifttum der westlichen Nordkalkalpen eingeführt, ihn als hangendstes Formationsglied (member) der Formation des Alpinen Muschelkalkes definiert und ihm im Range informeller Einheiten die Begriffe Reiflinger Bankkalk und Reiflinger Knollenkalk unterstellt. Zugleich wurde von diesen beiden Autoren (1976, S. 273) darauf verwiesen, daß die mit diesen Begriffen belegten Gesteine der westlichen Nordkalkalpen völlig den Reiflinger Kalken des Typprofiles von Großreifling entsprächen.

Da sich die hochalpinen Reiflinger Schichten gegenüber den Reiflinger (Knollen)kalken s. str. vom Typprofil Großreifling erheblich in ihrem lithologischen Habitus (ebenflächige Hornsteinbankkalke mit lagenhafter Einschaltung allodapischer Kalke) und ihrer faunistischen Zusammensetzung – was wiederum in der andersartigen paläogeographischen Position gelegen ist – unterscheiden, wird als neuer Begriff der Schichtname Grafensteigkalk eingeführt, der als lithostratigraphischer Unterbegriff des Formationsgliedes der Reiflinger Schichten gelten soll.

D e r i v a t i o n o m i n i s: abgeleitet vom Nördlichen Grafensteig, in dessen Verlauf dieses Schichtglied auf eine weite Erstreckung hin gut aufgeschlossen vorliegt.

B e g r i f f s f a s s u n g u n d D e f i n i t i o n: lithostratigraphischer Unterbegriff des Formationsgliedes Reiflinger Schichten. Charakterisiert durch ebenflächige, hornsteinführende Bankkalke mit fallweiser Einschaltung von allodapischen Lagen.

Der Grafensteigkalk unterscheidet sich gegenüber den Reiflinger Kalken s.str. durch ihre Ebenflächigkeit, gegenüber den Hornsteinbankkalken der Göstlinger Kalke durch ihre Fauna und ihre episodisch eingeschalteten gradierten Schuttlagen, gegenüber den Reiflinger Bankkalken der westlichen Nordkalkalpen (mit denen sie am ehesten zu vergleichen sind) durch ihre Hornsteinführung.

L o c u s t y p i c u s: Gesamtheit aller Profile am Nord- und Ostabfall des Schneebergmassives, welche diesen zwischen Gutensteiner Schichten und Wetter-

steinkalk liegenden Horizont aufschließen (u.a. Profil Krumme Ries und Profil Fadensteig).

Stratigraphischer Umfang: theoretisch der gesamte Zeitraum zwischen Reiflinger und Reingrabener Wende (sensu SCHLAGER & SCHÖLLNER 1975). Bisher nachgewiesen: Illyr und Fassin.

Mächtigkeit: 200 – 340 m.

Verbreitung und Paläogeographie: Vorkommen im Schneeberg-, Rax- und Hochschwabmassiv. Ablagerungen eines riffnahen Beckens (nähere Details siehe Abschnitt 4.5).

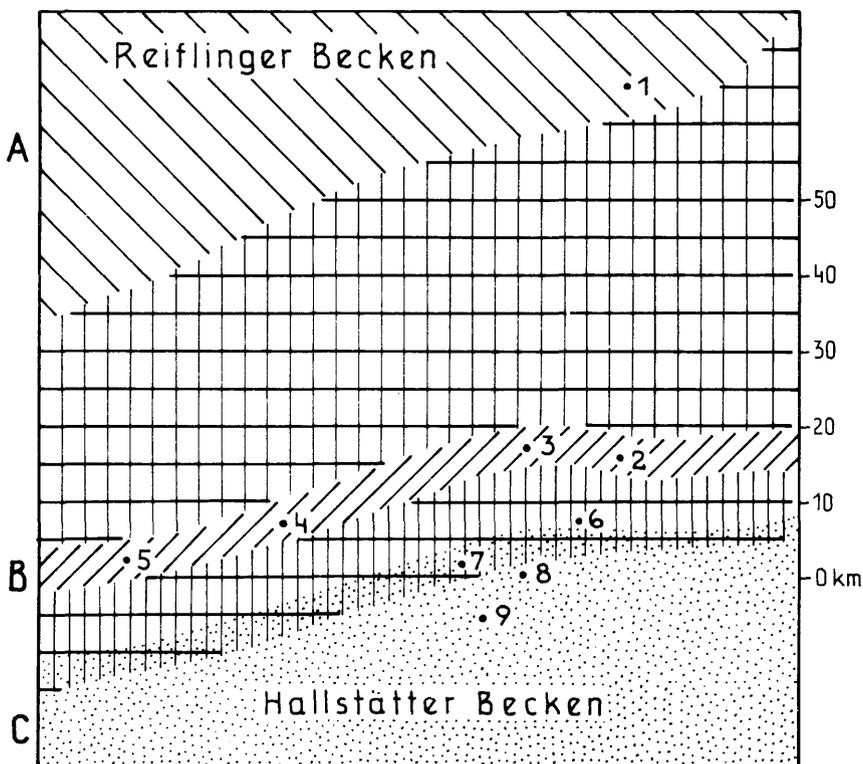


Abb. 3: Abgewinkelte paläogeographische Rekonstruktion der östlichen Kalkhochalpen und ihres Vorlandes zur Zeit des tiefen Unterladin (Fassin). Es können drei voneinander abgegrenzte Räume mit Beckensedimentation unterschieden werden:

A) Reiflinger Becken, B) Zone mit engräumigem Wechsel von Plattform- und Beckensedimentation – Ablagerungsraum der Grafensteigkalke, C) Hallstätter Becken.

Gekreuzte Vertikalschraffur: Seichtwasserplattformen mit Riff- und Lagunensedimenten (Wettersteinkalk).

Topographische Angaben: 1) Tafelberg, 2) Schneeberg, 3) Altenberg, 4) Aflenzer Staritzen, 5) Sonnstein, 6) Heukuppe (Rax), 7) Lachalm, 8) Schneecalm, 9) Roßkogel.

4.5 Zur paläogeographischen Stellung des Grafensteigkalkes

Die Verbreitung des Grafensteigkalkes ist, zumindest nach dem bisherigen Kenntnisstand, innerhalb der östlichen Kalkhochalpen an eine schmale 60 km längs-erstreckte Zone gebunden, die vom Ostabfall des Schneeberges bis ins westliche Hochschwabgebiet reicht. Die Mächtigkeit der über dem Grafensteigkalk folgenden, nicht erodierten Sedimenthülle (über 500 m Wettersteinkalk, 200–400 m Obertrias), welche von den meisten Tälern nicht voll durchschnitten wird, bringt es mit sich, daß Aufschlüsse dieses Schichtgliedes rar sind.

Zieht man die tektonische Zugehörigkeit aller Vorkommen von Grafensteigkalk in Betracht, so wird man feststellen können, daß dieses Schichtglied einerseits auf den Nordteil der Schneebergdecke, andererseits auf den Südteil der Mürzalphendecke beschränkt ist. Beim Versuch einer Rückführung dieser beiden Deckenkörper in ihre ursprüngliche Position kommen alle Aufschlüsse mit Grafensteigkalk in den Bereich eines relativ schmalen Streifens zu liegen, der beiderseits von breiten Zonen mit Wettersteinkalk-Entwicklung flankiert ist.

Aus den Feld- und Schlibbfunden läßt sich ableiten, daß der Grafensteigkalk – ähnlich dem Reiflinger Kalk der westlichen Nordkalkalpen (vgl. BECHSTÄDT & MOSTLER 1974, 1976) – als Ablagerung eines riffnahen Beckens anzusehen ist.

Die unmittelbare Verzahnung dieser Beckenfazies mit der Seichtwasser-Karbonatplattform in Wettersteinkalk-Entwicklung ist, was das Schneeberggebiet betrifft, nur aus dem Verbreitungsbild auf der geologischen Karte herauszulesen. (Während der Grafensteigkalk im Nordteil der Schneebergdecke, nahe der Deckengrenze, die größte Mächtigkeit aufweist, ist er bereits 4 km weiter südlich gänzlich durch Wettersteinkalk ersetzt.) Im Hochschwabgebiet (Profil G'hacktbrunn) dagegen ist die Verzahnung Riff (Wettersteinkalk)/Becken(Grafensteigkalk) sehr eindrucksvoll aufgeschlossen.

Über die Breite dieser Beckenentwicklung können keine genauen Angaben gemacht werden, da nirgendwo ein ungestörter Schnitt quer durch ein solches Becken mit seiner beiderseitigen Verzahnung erhalten ist. Trotzdem lassen sich jedenfalls Mindestbreiten eruieren. Im Schneeberggebiet kann zwischen dem Raum mit der größten erschlossenen Mächtigkeit der Beckenentwicklung (im Norden) und ihrem Auskeilen (im Süden) eine Distanz von 4 km gemessen werden. Nimmt man eine symmetrische Konfiguration des Beckens an, so ergäbe das bereits eine Mindestbreite von 8 km.

Betrachtet man alle diese isolierten Vorkommen als Teile eines ursprünglich zusammenhängenden Troges von unterschiedlicher Breite – eine Vorstellung, die wir der auf Abb. 3 dargestellten paläogeographischen Rekonstruktion zugrunde gelegt haben – so kann man zur Zeit des tiefsten Fassin drei Zonen mit unterschiedlicher Beckenentwicklung feststellen, die durch verschieden breite Areale in Seichtwasser-Entwicklung getrennt werden.

Im Norden finden wir ein nach den Angaben von WAGNER (1970) ca. 50 km breites Becken mit Reiflinger Kalken vor, das von einer breiten Wetterstein-Plattform gegen Süden hermetisch abgeriegelt wird. Daran schließt ein schmales Becken an, dessen Sedimentation entscheidend durch die Schuttlieferungen der seitlich ins Becken hineinwachsenden Wettersteinkalkriffe bestimmt wird. Es ist der Ablagerungsraum der Grafensteigkalke. Nach einer abermaligen Seichtwasser-Plattform folgt als südlichstes Becken der Hallstätter Trog. Während das mittlere Becken (mit Grafensteigkalk-Entwicklung) vermutlich über schmale Passagen eine Verbindung zum Hallstätter Trog besessen hat, war es im Norden gegen den Reiflinger Trog durch eine breite Zone in Wettersteinkalk-Entwicklung völlig abgeschirmt, was u.a. sehr deutlich in der Verschiedenheit der faunistischen Entwicklung dieser beiden Becken zum Ausdruck kommt.

5. BESCHREIBUNG DER FORAMINIFERENFAUNA (exklusive Lagenina)

Bevor eine ausführliche Beschreibung der Arten erfolgt, soll kurz auf Probleme der Klassifikation von Foraminiferen eingegangen werden. Das in letzter Zeit verwendete System der Foraminiferen (siehe LOEBLICH & TAPPAN 1964) basiert im hohen Maße auf Wandstrukturen. Neuere Erkenntnisse führten zu einer Revision (vgl. LOEBLICH & TAPPAN 1974, TAPPAN 1976), wobei jedoch noch immer nicht die verwandtschaftlichen Beziehungen im vollen Maße berücksichtigt wurden. Ein Versuch der Klassifikation in dieser Richtung wurde von HOHENEGGER & PILLER (1975) unternommen. In letztgenannter Arbeit wird besonders auf die parallele Evolution von Wandstrukturen hingewiesen, die eine klare phylogenetische Gliederung der Foraminiferen erschweren.

Das vorliegende körperlich erhaltene Material stammt aus dichten Kalken und konnte nur durch vorsichtiges Lösen in verdünnter Essigsäure gewonnen werden. Dies bedeutet jedoch, daß alle Foraminiferen mit ursprünglich karbonatischem Gehäuse einem starken diagenetischen Wandel unterlegen waren, der jedoch eine Resistenz der Gehäusewände gegenüber den Angriffen der Essigsäure ermöglichte. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine Verkieselung der Gehäuse stattfand, ist sehr groß, sind doch gerade Hornsteine und Aussprossungen von Kieselsäure für die untersuchten Sedimente charakteristisch. Der diagenetische Wandel bedeutet jedoch, daß die für die systematische Zuordnung so wesentliche Wandstruktur zur Gliederung der untersuchten Individuen nicht verfügbar war. So mußten durch Vergleiche mit morphologisch ähnlichen Arten aus jüngeren und älteren Bereichen auf die systematische Position der Arten geschlossen werden. Weiters war es unmöglich, die chemische Zusammensetzung der Zemente bei agglutinierenden Foraminiferen festzustellen. Dies wäre jedoch gerade für die Unterscheidung der Textulariida und Fusulinina (sensu HOHENEGGER & PILLER 1975) von Bedeutung. Um das System durch ungenaue Angaben nicht zu überfordern, wurden in der Folge alle möglicherweise „mikrogranulären“ (= inaequigranulären) Formen zur Gruppe der Textulariida gestellt. Zukünftige Untersuchungen an Material mit Originalstruktur mögen die genaue systematische Zugehörigkeit der unklaren Formen im System der Foraminiferen ermitteln.

Weiters soll darauf hingewiesen werden, daß bei der Beschreibung im besonderen Maße auf biometrische Methoden zurückgegriffen wurde. Das folgende Kapitel möge eine kurze Einführung in die verwendeten Methoden bringen.

5.1 Biometrie

Die Morphologie von Organismen beruht auf verschiedenen Faktoren (vgl. SEILACHER 1970, RAUP 1972). Während früher historisch-phylogenetische und funktionelle Faktoren als wesentlich angesehen wurden, konnte in jüngerer Zeit dem bautechnischen Aspekt größere Bedeutung beigemessen werden. So läßt sich beispielsweise die Gehäuseform durch wenige Parameter in größeren Zügen erklären. In vorliegender Arbeit wurde für gekammerte und geradegestreckte Gehäuse der Parameter R – der Wachstumskoeffizient der Kammerhöhe – bestimmt. Es zeigt sich, daß die Höhe der Kammern während des Gehäuse-

wachstums in einem bestimmten Prozentsatz zunimmt, d. h., daß die jüngeren Kammern stets um einen festgesetzten Prozentanteil höher sind als die vorherigen, älteren Kammern. Die Kammerhöhe stellt somit eine von der Kammerzahl abhängige Funktion dar. Da die Wachstumsrate stetig zunimmt, handelt es sich dabei um eine Exponentialfunktion der Form

$$h_x = h_0 R^x \quad x \in \{0, 1, 2, \dots\} \quad (1)$$

Der Parameter R soll hier als *Wachstumskoeffizient* bezeichnet werden. Bei GERKE (1967, S. 24) wird ein äquivalenter Parameter bestimmt, der von ihm *Kammerwachstums-Geschwindigkeit* benannt wird. Man gewinnt diesen Koeffizienten, wenn die Höhe der 2. Kammer von der Höhe der Endkammer subtrahiert und durch die Gesamtlänge abzüglich Proloculus und 2. Kammer dividiert wird. Der hier verwendete Parameter R läßt sich durch folgende Umformung aus der *Kammerwachstums-Geschwindigkeit* (Parameter K) gewinnen:

$$R = 1/(1-K) \quad (2)$$

Spiralig aufgerollte Gehäuse lassen sich verhältnismäßig leicht mit wenigen Parametern determinieren (vgl. RAUP 1966). Dabei zeigt es sich, daß man das Wachstum der Spirale gleichfalls durch Funktionen ausdrücken kann. Wenn Polarkoordinaten verwendet werden, stellt der Winkel θ die unabhängige und der Radius r die abhängige Variable einer Funktion dar. Jeder Abstand eines Punktes der logarithmischen Spirale zur Aufrollachse Y läßt sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$r_\theta = r_0 W^{\theta/2\pi} \quad (3)$$

Der Parameter W soll in der Folge als *Expansionsrate* bezeichnet werden. Weiters wird angenommen, daß der Querschnitt der Gehäuseöhre (bei RAUP 1966 *Initialkurve* benannt) die Aufrollung in einer logarithmischen Spirale zeigt und so die Form des Gehäuses bewirkt. Wegen seiner Vielgestaltigkeit läßt sich dieser Querschnitt nicht so leicht in mathematischen Formeln fassen und durch wenige Parameter determinieren. Dagegen kann seine *Position zur Aufrollungssachse* (Parameter D) wesentlich besser dargestellt werden. Dieser Parameter ist eine Verhältniszahl, wobei der Abstand des inneren Randes zur Aufrollungssachse durch den Abstand des äußeren Randes der Initialkurve dividiert wird. Bei trochospiral aufgerollten Gehäusen kommt noch ein weiterer Parameter dazu. Er bestimmt die *Versetzungsrate* der Initialkurve entlang der Aufrollungssachse Y und wird hier mit dem Buchstaben T belegt. Man gewinnt ihn, indem man den Differenzquotienten dy/dr zweier Zentren der Initialkurve, die natürlich auf einer logarithmischen Spirale liegen, berechnet. Somit ist die Lage jedes Punktes eines spiralig aufgerollten Gehäuses im Koordinatensystem determiniert. Die Berechnung von r_θ erfolgt durch Gleichung (3), y_θ läßt sich anhand folgender Formel ermitteln (vgl. Abb. 1 bei RAUP 1966):

$$y_\theta = y_0 W^{\theta/2\pi} + r_c T (W^{\theta/2\pi} - 1) \quad (4)$$

Im taxonomischen Teil sollen nicht nur Einzelindividuen beschrieben werden, von denen gefordert wird, daß sie für die gesamte Art repräsentativ sind, sondern es können Aussagen über die gesamte Population getroffen werden. Um jedoch nicht alle Individuen beschreiben zu müssen, gibt es – besonders bei quantitativen Merkmalen – Maßzahlen, die eine Stichprobe und ihre Verteilung „summarisch“ kennzeichnen. Besonders hervorzuheben wären dabei das arithmetische Mittel und die Standardabweichung einer Stichprobe. Das arithmetische Mittel

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} x_i \quad (5)$$

ist für weitere, über die Stichprobe hinausgehende Aussagen, welche die gesamte Population betreffen, besonders wichtig. Als Streuungsmaß der Stichprobe wird meist die Standardabweichung

$$s = \left[\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2 \right]^{1/2} \quad (6)$$

herangezogen, da auch mit ihr inferenzstatistische Aussagen über die tatsächliche Streuung der Gesamtpopulation möglich sind. Wenn nur wenige Werte vorhanden sind, ist es vorteilhaft, die beobachtete Variationsbreite in der Stichprobe aufzuzeigen. Diese Maßzahl umfaßt den Bereich zwischen dem kleinsten und dem größten Merkmalswert.

5.2 Systematik :

Subclassis: *Foraminifera* EICHWALD, 1830

Ordo: *Textulariida* LANKESTER, 1885

Subordo: *Textulariina* DELAGE & HEROUARD, 1896

Superfamilia: *Ammodiscacea* REUSS, 1862

Familia: *Astrorhizidae* BRADY, 1881

Genus : *Hyperammina* BRADY, 1878

In Dünnschliffen triadischer Sedimentgesteine sind häufig Quer- und Längsschnitte röhrenförmiger Organismen anzutreffen. Die Wand dieser Röhren besteht aus kleinen, unregelmäßigen Karbonatkristallen. Bei Betrachtung im Durchlicht ergeben diese Strukturen ein dunkles, undurchsichtiges, körniges Bild. Die in der Trias auftretenden Formen wurden bisher in verschiedene Arten aufgespalten, die sich untereinander im Durchmesser der Röhre und in der Dicke der Gehäusewand unterscheiden. Wo diese Formen im System einzureihen waren, blieb längere Zeit unklar. Aus diesem Grund wurde eine neue Gattung *Aeolisaccus* errichtet. Der Erstbeschreiber ELLIOTT (1958) deutete die an den beiden Enden offenen Röhren als kleingebaute Vertreter der Scaphopoda, von MISIK (1971) wurden, da er einen Kaudalfortsatz feststellte, engere Beziehungen zu den Tintinnida angenommen. Erst durch die Entdeckung eines kugeligen Anfangsteiles bei untertriassischen

Vertretern der Art *Aeolisaccus tintinniformis* MISIK, die mit dem permischen Generotypus *Aeolisaccus dunningtoni* in enger verwandtschaftlicher Beziehung steht, konnten BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA (1972) die systematische Position innerhalb der Foraminiferen sichern. Eine generische Zuordnung erfolgte zur Gattung *Earlandia* PLUMMER, womit jedoch impliziert wurde, daß die in der

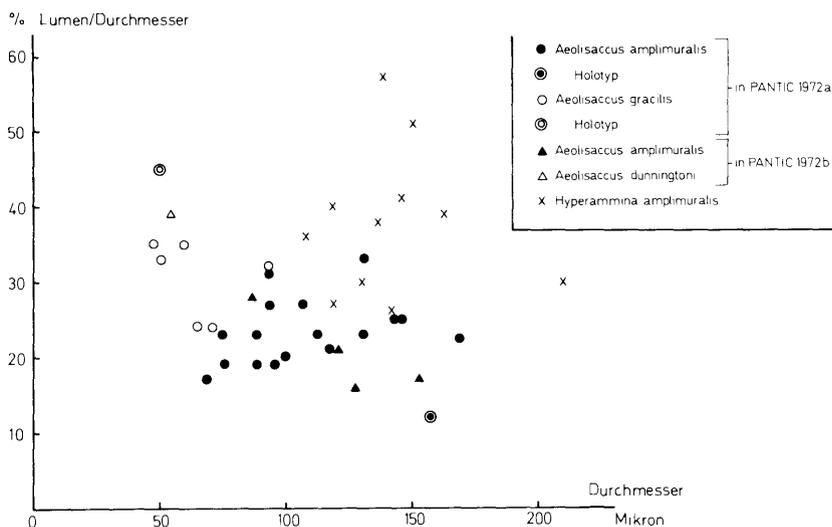


Abb. 4: Streuungsdiagramm von *Hyperammina amplimuralis* (PANTIC) anhand der Merkmale (a) Gehäusedurchmesser und (b) prozentueller Anteil des Gehäuselumens am Gesamtdurchmesser. Die abgebildeten Exemplare von *Aeolisaccus amplimuralis* und *Aeolisaccus gracilis* aus den Erstbeschreibungen wurden in das Diagramm einbezogen.

Trias auftretenden Formen ihre Gehäusewand zum überwiegenden Teil aus sekretierten Karbonatkristallen aufbauten, wofür bislang kein Beweis erbracht wurde. Im vorliegenden Material kann wegen der intensiven diagenetischen Beeinflussung über die Originalstruktur und dem ursprünglichen Chemismus der Kristalle nichts ausgesagt werden. Deshalb bleibt die Frage offen, ob es sich bei den vorliegenden Gehäusewänden ursprünglich um agglutiniertes oder sekretiertes Material gehandelt hat. Da im vorliegenden Material keine Differenzierungsmöglichkeiten zwischen diesen beiden Wandstruktur-Typen gegeben sind, sollen sie in einer einheitlichen Gruppe zusammengefaßt werden. Es werden daher alle zweikammerigen Formen mit kugeligem Proloculus und röhrenförmigem Deuteroloculus zu den agglutinierenden Gattungen *Hyperammina* BRADY und *Jaculella* BRADY gestellt, deren Gattungsdiagnosen bei LOEBLICH & TAPPAN – von der Wandstruktur abgesehen – den hier zu erwähnenden Formen voll entsprechen.

Hyperammina amplimuralis (PANTIC 1972)
(Taf. 15, Fig. 1; Taf. 17, Fig. 1)

1972 a *Aeolisaccus amplimuralis* n. sp. – PANTIC, S. 227–228, Fig. 1–3.

1972 b *Aeolisaccus amplimuralis* nov. sp. – PANTIC, S. 211, Taf. 1, Fig. 1–17, Taf. 2, Fig. 5.

1972 d *Aeolisaccus amplimuralis* PANTIC – PANTIC, Taf. 2, Fig. 6–9.

- 1973 b *Microorganisme tubulaire incertae sedis* – BRÖNNIMANN, CADET & ZANINETTI, S. 470, Taf. 48, Fig. 1–3.
- 1975 *Earlandia ? amplimuralis* (PANTIC) – GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, Taf. 8, Fig. 8.
- non 1975 *Aeolisaccus amplimuralis* PANTIC – BORZA, Taf. 4, Abb. 1.
- 1976 *Earlandia amplimuralis* (PANTIC) – ZANINETTI, S. 119, Taf. 3, Fig. 14–16.

M a t e r i a l : 11 Stücke aus den Proben K 79 (4), K 86 (5), K 94 (2); Inv. Nr. P 2902–2904.

B e s c h r e i b u n g : In diese Art werden Organismenreste gestellt, deren Röhren an beiden Seiten offen sind. Ein kugeliger Proloculus, der die Anfangskammer bildet, ist im vorliegenden Material nicht vertreten. Selten treten geradegestreckte Individuen auf, meist sind die Röhren gering gebogen, wobei die Krümmungen an einem Individuum mehrmals und unregelmäßig nach allen Seiten auftreten. Eine Verzweigung konnte nicht beobachtet werden. Der Röhrendurchmesser nimmt während der Ontogenese nur geringfügig zu, sodaß die Individuen in den älteren und jüngeren Gehäuseabschnitten nur wenig differieren. Starke Wände sind für diese Art kennzeichnend, der Anteil des inneren Durchmessers der Röhre am Gesamtdurchmesser schwankt dabei unter den einzelnen Individuen zwischen 25 und 50 %. Innerhalb eines Individuums bleibt dieses Verhältnis vom älteren zum jüngeren Gehäuseabschnitt annähernd gleich. Eine Kammerung fehlt, auch an der Außenseite sind keine Zeichen einer Einschnürung vorhanden. Das Originalmaterial der Gehäusewand kann durch die Diagenese verändert worden sein, die vorliegenden Wände werden aus größeren, unregelmäßigen Kristallen aufgebaut.

M a ß e (beobachtete Variationsbreite):

Länge der Bruchstücke :	461 – 1 184 μ
Gesamtdurchmesser :	109 – 210 μ
Innendurchmesser :	29 – 80 μ
Prozentanteil des Innendurchmessers am Gesamtdurchmesser :	26 – 57 %

B e z i e h u n g e n : In der Gehäuseform mit dem geringen Breitenwachstum im Laufe der Ontogenie und im konstanten Verhältnis des inneren Durchmessers der Röhre zum Gesamtdurchmesser, das die 50 %-Schwelle nur selten überschreitet, sind Beziehungen zu *Aeolisaccus gracilis* PANTIC gegeben, der wegen der ungeklärten Wandstruktur ebenfalls zur Gattung *Hyperammina* zu stellen wäre. Unterschiede zwischen diesen Arten treten in zwei Merkmalkomplexen auf: Der Gesamtdurchmesser der Gehäuse von *Hyperammina gracilis* ist mit einem Umfang von 20 bis 70 Mikron wesentlich geringer als der von *Hyperammina amplimuralis*. Das prozentuelle Verhältnis des inneren Röhrendurchmessers zum Gesamtdurchmesser übertrifft im Durchschnitt das von *Hyperammina amplimuralis*, wobei sich die beobachteten Variationsbreiten überlappen (vgl. Abb. 4). Bei zwei Paratypen von *Hyperammina gracilis* ist der kugelige Proloculus vorhanden (PANTIC 1972 b, Taf. 2, Fig. 3, 4), wegen der Ähnlichkeit mit *Hyperammina amplimuralis* kann – obwohl die Existenz einer kugeligen Anfangskammer noch nicht bewiesen wurde – für die letztgenannte Art ebenfalls ein runder Proloculus angenommen werden. Andere triadische Vertreter der Gattung *Aeolisaccus*, die bisher nur aus Schlifften bekannt wurden (*Aeolisaccus dunningtoni* ELLIOTT, *A. tintinniformis* MISIK und

A. inconstans RADOICIC), zeigen zu den beiden vorher genannten Arten Unterschiede im Breitenwachstum, das gegen die jüngeren Gehäuseabschnitte deutlich zunimmt, und im Verhältnis der Innenröhre zum Gesamtdurchmesser. Letzteres ändert sich durch eine geringe Zunahme im Laufe der Ontogenie und liegt mit einem mittleren Wert von 75 % wesentlich über der 50 %-Grenze (vgl. Abb. 5). Wie man aus Abb. 5 ersehen kann, ist die Grenze zwischen *A. dunningtoni* und *A. tintinniformis* nicht so klar zu ziehen, wobei zu überlegen wäre, ob eine solche Trennung überhaupt sinnvoll ist (vgl. BRÖNNIMANN, ZANINETTI, MOSHTAGHIAN & HUBER 1974, S. 23). Außerdem muß der Gattungsname, da die Einordnung bei den Foraminiferen gesichert ist, geändert werden. Die konische Gehäuseform bedingt eine Zuweisung der *dunningtoni-tintinniformis*-Gruppe zur Gattung *Jaculella* BRADY.

Von den aus der Trias beschriebenen körperlich erhaltenen Hyperamminen, die äußerlich *Hyperammina amplimuralis* ähnlich sind (*Hyperammina proneptis* SCHLEIFER, *H. stabilis* KRISTAN-TOLLMANN), stimmt keine voll mit den oben beschriebenen Formen überein. *Hyperammina proneptis* besitzt wesentlich dünnere Wände (Verhältnis Innenröhre : Gesamtdurchmesser = 80 %), die von KRISTAN-TOLLMANN (1964) beschriebenen obertriadischen Formen übertreffen in ihren Abmessungen die mitteltriadische *Hyperammina amplimuralis* bei weitem.

Genus : *Jaculella* BRADY, 1879

Diese Gattung unterscheidet sich von *Hyperammina* BRADY durch einen, im Verhältnis zum Gehäuse kleinen Proloculus, außerdem ist die Gestalt spitz-kegelförmig. Aus triadischen Gesteinen waren Vertreter der Gattung *Jaculella* nur aus Schriffen bekannt. Wegen der unklaren systematischen Stellung dieser Formen – der Proloculus konnte erst 1972 beschrieben werden – wurde der neue Gattungsname *Aeolisaccus* eingeführt (ELLIOTT 1958). BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA (1972) und PERYT & PERYT (1975) vertreten die Ansicht, daß es sich bei den Gehäusen der Gattung *Aeolisaccus* um primär sekretierte kalkige Wände handelt. Dadurch wäre auch eine Benennung mit dem Gattungsnamen *Earlandia* PLUMMER zu vertreten. Aus dem hier bearbeiteten Material lassen sich wegen der großen diagenetischen Beeinflussung keinerlei Schlüsse über die Originalstruktur ziehen, die ebensogut rein agglutinierend gewesen sein kann. Da im vorliegenden Material keinerlei Hinweise zu finden sind, daß beide Wandstruktur-Typen auftreten, sollen alle zweifelhaften Wandstrukturen als primär agglutinierend betrachtet werden. Mit Ausnahme von „*Aeolisaccus*“ *amplimuralis* PANTIC und „*Aeolisaccus*“ *gracilis* PANTIC müssen alle bisher beschriebenen „*Aeolisaccus*“-Arten, in deren Gattungsdiagnose ein konisches Gehäuse gefordert wird, zur Gattung *Jaculella* gestellt werden.

Jaculella dentaliniformis nov. sp.
(Taf. 15, Fig. 5; Taf. 17, Fig. 2)

1971 *Aeolisaccus dunningtoni* ELLIOTT – MISIK, Taf. 1, Fig. 8, 9.
1975 *Earlandia* sp. – PERYT & PERYT, S. 140, Taf. 2, Fig. 5.

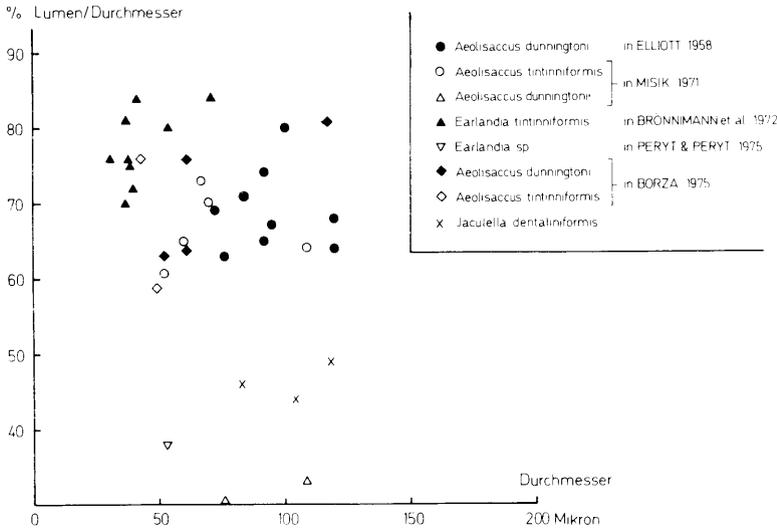


Abb. 5: Streuungsdiagramm von *Jaculella dentaliniformis* n. sp. anhand der Merkmale (a) Gehäusedurchmesser und (b) prozentueller Anteil des Gehäusevolumens am Gesamtdurchmesser. Exemplare, die in die Synonymie von dieser Art fallen, wurden gleichfalls einbezogen. Weiters wird gezeigt, daß in den beiden angeführten Merkmalen zwischen den abgebildeten Originalmaterialien von *Aeilisaccus dunningtoni* ELLIOTT und *Aeilisaccus tintinniformis* MISIK keine signifikanten Unterschiede bestehen.

H o l o t y p : Original zu Taf. 15, Fig. 5 (Inv. Nr. P 2901/1, Paläont. Inst. Univ. Wien).

L o c u s t y p i c u s : Krumme Riess, Nordostabhang des Schneeberges, Niederösterreich.

S t r a t u m t y p i c u m : Bankkalke der Reiflinger Schichten (= Grafensteigkalk), Probe K 82.

M a t e r i a l : 3 Stück aus der Probe K 82, Inv. Nr. P 2901/1; P 2905.

D e r i v a t i o n o m i n i s : Nach der leicht gebogenen Gestalt, die in der Form Dentalinen-ähnlich ist.

D i a g n o s e : Es handelt sich um Vertreter der Gattung *Jaculella* mit einem regelmäßigen, leicht gebogenen Gehäuse und dicken Wänden. Es sind keine Zeichen einer beginnenden Kammerbildung vorhanden.

B e s c h r e i b u n g : Mit dem Artnamen *Jaculella dentaliniformis* werden Organismen belegt, deren Gehäuse aus zwei Kammern aufgebaut sind. Auf einen kleinen, rundlichen Proloculus folgt ein längsgestreckter, im Querschnitt runder Deuterolocus. Die zweite Kammer ist röhrenförmig und leicht gebogen, seltener geradegestreckt. Vom Proloculus bis zur Mündung nimmt das Gehäuse gleichmäßig an Dicke zu. Äußere Kammereinschnürungen und innere Protosepten fehlen, auch der Deuterolocus ist von der Anfangskammer nicht abgesetzt. Dicke Wände sind für diese Art kennzeichnend, das prozentuelle Verhältnis des inneren Durchmessers der Röhre am Gesamtdurchmesser bewegt sich in den Bereichen von 40–50%. Dieses Verhältnis zeigt im Laufe der Ontogenese nur geringfügige Änderungen. Über die Originalstruktur der Wände kann nichts ausgesagt werden, die vorliegenden Gehäuse werden aus unregelmäßigen, relativ kleinen Kristallen aufgebaut. Die Mündung ist einfach, rund und endständig (Taf. 17, Fig. 2).

M a ß e : Abmessungen am Holotyp :

Länge :	652 μ
Gesamtdurchmesser :	104 μ
Länge des Proloculus :	41 μ
Breite des Proloculus :	38 μ
Prozentanteil des Innendurchmessers am Gesamtdurchmesser :	44 %

Abmessungen der Paratypen (Variationsbreite) :

Länge der Bruchstücke :	341–706 μ
Gesamtdurchmesser :	83–118 μ
Prozentanteil des Innendurchmessers am Gesamtdurchmesser :	44–49 %

B e z i e h u n g e n : In der schlanken, leicht gebogenen Gehäuseform ist *Jaculella dentaliniformis* morphologisch von allen bisher aus der Trias bekannten Jaculellen unterschieden. Auch in der Dicke der Gehäusewände bestehen große Differenzen zu allen triadischen *Jaculella*-Formen, nur *Hyperammia gracilis* (PANTIC) besitzt ähnlich starke Wände. Im Gegensatz zu *Jaculella dentaliniformis* weisen *J. tintinniformis* bzw. *J. dunningtoni* (ELLIOTT) ein geradegestrecktes Gehäuse auf, das Kammerlumen hat mit rund 75 % einen wesentlich höheren Anteil am Gesamtdurchmesser (vgl. Abb. 5). Der Proloculus ist bei *J. tintinniformis* wesentlich dicker als der unmittelbar anschließende Teil der zweiten, röhrenförmigen Kammer (vgl. BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA, 1972, Taf. 3, Fig. 1). Auch die liassische *Jaculella liassica* BRAND unterscheidet sich von *J. dentaliniformis* in den dünnen Wänden, weiters treten bei der jurassischen Art nur wenige, irregulär gebogene Formen auf, der Großteil ist geradegestreckt (vgl. BARTENSTEIN & BRAND 1937; TAPPAN 1955; BARBIERI 1964).

Familia : *Ammodiscidae* REUSS, 1862

Genus : *Ammodiscus* REUSS, 1862

Ammodiscus inaequabilis STYK, 1975

(Taf. 15, Fig. 2; Taf. 17, Fig. 3, 4)

1975 *Ammodiscus multivolutus* REITLINGER – GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, Taf. 1, Fig. 1, 2.

1975 *Ammodiscus inaequabilis* sp. n. – STYK, S. 507, Taf. 35, Fig. 3, 4.

M a t e r i a l : 3 Exemplare aus Probe K 94; Inv. Nr. P 2901/2, P 2918

B e s c h r e i b u n g : Individuen dieser Art sind – der Gattungsdiagnose entsprechend – zweikammerig, auf einen kugeligen Proloculus folgt ein planspiral aufgerollter Deuterolocus. Die Aufrollung folgt einer logarithmischen Spirale, wegen der geringen Expansionsrate ($W = 1,25 - 1,35$) sind die Windungen eng gesetzt (vgl. das Kapitel über biometrische Methoden). Als Initialkurve wird, laut obiger Definition, die Form des Querschnittes der zweiten Kammer bezeichnet. Sie ist im vorliegenden Fall herz- oder blattförmig und erreicht ihren größten, parallel zur Achse liegenden Durchmesser nahe den Ansatzstellen am älteren Umgang (vgl. Taf. 17, Fig. 4). Die herzartige Form der Initialkurve wird durch einen Kiel hervorgerufen, der jedoch stark abgerundet erscheint. Vertreter der Art *Ammodiscus in-*

aequabilis sind deutlich evolut gebaut. Dies wird durch die Position der Initialkurve zur Aufrollungsachse hervorgerufen, der als Parameter D bezeichnet wird (vgl. biometrisches Kapitel). Der Wert dieses Parameters liegt im Mittel um 0,7 und ist somit relativ hoch. Im Lichtmikroskop sind die Einzelwindungen deutlich zu erkennen, auf rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen können sie, besonders in den Initialteilen, nur undeutlich wahrgenommen werden (vgl. Taf. 15, Fig. 2). Für die hier beschriebene Art sind dünne Wände charakteristisch, der Prozentanteil der Innenröhre am Durchmesser der Endröhre bleibt innerhalb eines Individuums konstant und ist mit rund 70% relativ hoch (Taf. 17, Fig. 3). Das Originalmaterial, aus dem die Wände bestehen, können agglutinierte Körner gewesen sein, sie sind im vorliegenden Material durch diagenetisch entstandene Kristalle ersetzt worden.

M a ß e :

	Gesamtdurchmesser	Durchmesser des Proloculus	Expansionsrate W	Position der Initialkurve zur Achse D
Indiv.1	368 μ	46 μ	1,32	0,73
Indiv.2	293 μ	42 μ	1,21	0,7
Indiv.3	—	—	1,38	—

	Prozentanteil der Innenröhre am Gesamtdurchmesser der 2. Kammer	Zahl der Windungen
Individuum 1	68 %	7
Individuum 2	75 %	6
Individuum 3	65 %	—

B e z i e h u n g e n : Die Art *Ammodiscus inaequabilis* unterscheidet sich von allen bisher aus der Trias bekannten Vertretern der Gattung *Ammodiscus*. Engste Beziehungen bestehen zum unter- bis mitteltriassischen *Ammodiscus minutus* EFIMOVA 1974 (vgl. auch PANTIC 1970, Taf. 4, Fig. 7), der in der Expansionsrate (W : rund 1,20) und in der Position der Initialkurve zur Achse (D : rund 0,75) mit *A. inaequabilis* übereinstimmt. Die Unterschiede liegen in der Größe des Proloculus (bei *A. minutus* um 20 μ), im Gesamtdurchmesser und im Querschnitt der zweiten Kammer. Dieser ist bei *A. minutus* nicht herzförmig, sondern rund bis gering elliptisch. *Ammodiscus parapriscus* HO, 1959, der gleichfalls aus unter- bis mitteltriassischen Sedimenten beschrieben wurde, stimmt im Gesamtdurchmesser und in der Expansionsrate mit den hier beschriebenen Exemplaren überein. In der Form der Initialkurve (= Querschnitt des Deuteroloculus), die extrem nierenförmig ist, und in deren Position zur Aufrollungsachse (D : rund 0,56) bestehen große Differenzen zu *Ammodiscus inaequabilis* (vgl. BRÖNNIMANN et al. 1972, BRÖNNIMANN et al. 1973). Weitere Vertreter der Gattung *Ammodiscus* sind aus mittel- bis obertriassischen Sedimenten bekannt geworden. Zu *Ammodiscus infimus* STRICKLAND (vgl. OBERHAUSER 1960, KRISTAN-TOLLMANN 1964 b und RESCH 1972) bestehen Unterschiede im Gesamtdurchmesser (bei *A. infimus* 500–900 μ) und in der Position der Initialkurve zur Achse (bei *A. infimus* 0,52–0,57). *Involutina aspera* TERQUEM bei TAPPAN (1955) dürfte mit *Ammodiscus incertus* (d'ORBIGNY) synonym sein. Diese großen Ammodiscen, deren Gesamtdurchmesser bei den kleinsten Exemplaren knapp unter einem Millimeter liegt,

sind in der Form *A. inaequalis* sehr ähnlich. In der Windungszahl, in der Expansionsrate und in der Position der Initialkurve zur Aufrollungsachse sind keine Unterschiede festzustellen. Allein die markanten Größenunterschiede ermöglichen eine klare Trennung dieser beiden Arten.

Genus: *Glomospirella* PLUMMER 1945
Glomospirella irregulariformis EFIMOVA, 1974
(Taf. 15, Fig. 3; Taf. 17, Fig. 5, 6)

- 1959 *Glomospirella irregularis* (MOELLER) – HO, S.414, Taf. 4, Fig. 18–20.
1965 *Glomospirella irregularis* (MOELLER) – PANTIC, Taf. 3, Fig.10–12.
1970 *Glomospirella irregularis* (MOELLER) – PANTIC, Taf. 4, Fig. 4.
? 1973 *Glomospirella* aff. *G. irregularis* (MOELLER) – BRÖNNIMANN, ZANINETTI, MOSHTAGHIAN & HUBER, S. 22, Taf. 2, Fig. 23.
* 1974 *Glomospirella irregulariformis* EFIMOVA, sp. nov. – EFIMOVA, S. 66, Taf. 1, Fig. 9–10.
1975 *Glomospirella* sp. – GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, Taf. 12, Fig. 6, 7.
partim ? 1975 *Glomospirella irregularis* (MOELLER) – BRÖNNIMANN, WHITTAKER & ZANINETTI, S. 10, Taf. 3, Fig. 10, 12, 14, 16.

M a t e r i a l : 2 Exemplare aus Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/3, P 2981.

B e s c h r e i b u n g : Zweikammerige Individuen mit einem kugeligen Proloculus und einem röhrenförmigen Deuteroloculus werden in diese Art gestellt. Die zweite Kammer ist zuerst knäuelförmig um den Proloculus gewunden, später erfolgt ihre Aufrollung in einer Ebene. Eine Oszillation konnte auch in den älteren Abschnitten der Spirale nicht festgestellt werden. Im vorliegenden Material wird der planspirale Teil aus 3 bis 4 Windungen aufgebaut, wobei die Aufrollung einer logarithmischen Spirale entspricht. Deren Expansionsrate ist mit einem Wert von 1,23 relativ gering, dagegen erreicht die Position der Initialkurve (= Form der zweiten Kammer im Querschnitt) zur Achse einigermaßen hohe Werte ($D = 0,75$). Diese beiden Parameter bewirken folgendes morphologisches Bild : Der planspirale Teil ist eng gewunden, auch die letzte Windung erscheint im Vergleich zum Gesamtdurchmesser relativ dünn. Im Lichtmikroskop sind alle Windungen gut sichtbar, im Rasterelektronenmikroskop können sie nur undeutlich wahrgenommen werden (vgl. Taf. 15, Fig. 3). Der knäuelige Teil ist deutlich ausgeprägt und vom planspiralen Teil abgesetzt (vgl. Taf. 17, Fig. 5). Da seine Dicke mit Werten von 100μ ungefähr seinem Durchmesser entspricht (110μ), ist er fast kugelig ausgebildet und kann somit als charakteristisches Merkmal für diese Art herangezogen werden. Die Form der Initialkurve (Querschnitt der 2. Kammer) ist rund, wobei die älteren von den jüngeren Windungen nur gering überlappt werden. Dünne Wände sind für diese Art charakteristisch, der Prozentanteil der Innenröhre am Gesamtdurchmesser der Endröhre beträgt im Mittel 70 % (vgl. Taf. 17, Fig. 6). Die Wände selbst sind nicht mehr in ihrer Originalstruktur vorhanden, im vorliegenden Material werden sie aus kleinen, unregelmäßigen Kristallen aufgebaut. Eine endständige, einfache und runde Mündung schließt das Gehäuse ab.

M a ß e :

Gesamtdurchmesser :	254 μ
Durchmesser des knäueligen Teiles :	110 μ
Dicke des knäueligen Teiles :	101 μ
Größe des Proloculus :	32 μ
Windungs-Expansionsrate (W) :	1,23
Position der Initialkurve zur Achse (D) :	0,75
Zahl der Windungen im planspiralen Teil :	4
Prozentanteil der Innenröhre am Gesamtdurchmesser der Endröhre :	70 %

B e z i e h u n g e n : *Glomospirella irregulariformis* unterscheidet sich von den übrigen triassischen Glomospirellen durch den kugeligen, im Verhältnis zum Gesamtdurchmesser großen, knäueligen Anfangsteil. Die deutliche Differenzierung in einen streptospiralen und planspiralen Abschnitt wird dadurch ermöglicht, daß unmittelbar nach den knäueligen Windungen die Aufrollung in einer Ebene eintritt und keinerlei Oszillation vorhanden ist. Solche Oszillationen sind beispielsweise für *Glomospirella oscillans* KOEHN-ZANINETTI, BRÖNNIMANN & GALL, 1969 charakteristisch. Auch bei *Glomospirella triphonensis* BAUD, ZANINETTI & BRÖNNIMANN, 1971 folgt dem knäueligen Teil ein oszillierender Abschnitt, der erst später planspiral wird. Außerdem ist der Querschnitt des Deuteroloculus bei dieser Art extrem nierenförmig, die jüngeren Windungen berühren mit einer breiten Ansatzfläche die jeweils älteren Umgänge. Der Durchmesser des knäueligen Teiles ist mit Werten um 40 Mikron wesentlich kleiner als der von *Glomospirella irregulariformis*. *Glomospirella facilis* HO (vgl. BRÖNNIMANN, ZANINETTI, MOSHTAGHIAN & HUBER, 1973, S. 22) besitzt einen, im Verhältnis zum Gesamtdurchmesser kleinen, streptospiralen Abschnitt, im Gegensatz zu *G. irregulariformis* nehmen die parallel zur Achse liegenden Durchmesser der Einzelwindungen gegen die Mündung stark zu, sodaß die Gehäuseform im Querschnitt bikonvex erscheint. Alle Glomospirellen aus der „*Pilammina*“-Gruppe, wie beispielsweise *G. grandis* (SALAJ), übertreffen die hier aufgezählten Glomospirellen an Größe, der knäuelige Abschnitt wird bei ihnen aus wesentlich zahlreicheren Einzelwindungen aufgebaut.

Genus : *Turritellella* RHUMBLER 1904

Triassische Vertreter dieser Gattung sind bisher nur aus Schliffen bekannt geworden. Durch die langgestreckte Gehäuseform konnte selten ein Achsialschnitt gefunden werden, der zu einer genauen Beschreibung der Arten nötig wäre. Körperlich erhaltenes Material ist für eine genaue Diagnose der mitteltriadischen Turritellellen besser geeignet. Bei den Untersuchungen ergab es sich, daß zwei Formen nebeneinander auftreten, die größtenteils übereinstimmen. Nur im Anfangsteil sind Unterschiede festzustellen, da bei der einen Form der röhrenförmige Deuteroloculus nicht trochospiral eingerollt ist, sondern sich knäuelartig um den Proloculus windet. Erst in einem späteren Abschnitt wird der typische Turritellellen-Bauplan aufgenommen. Der streptospirale Anfangsteil kann als Beweis angesehen werden, daß sich die mitteltriassischen Turritellellen von Glomospiren- und Glo-

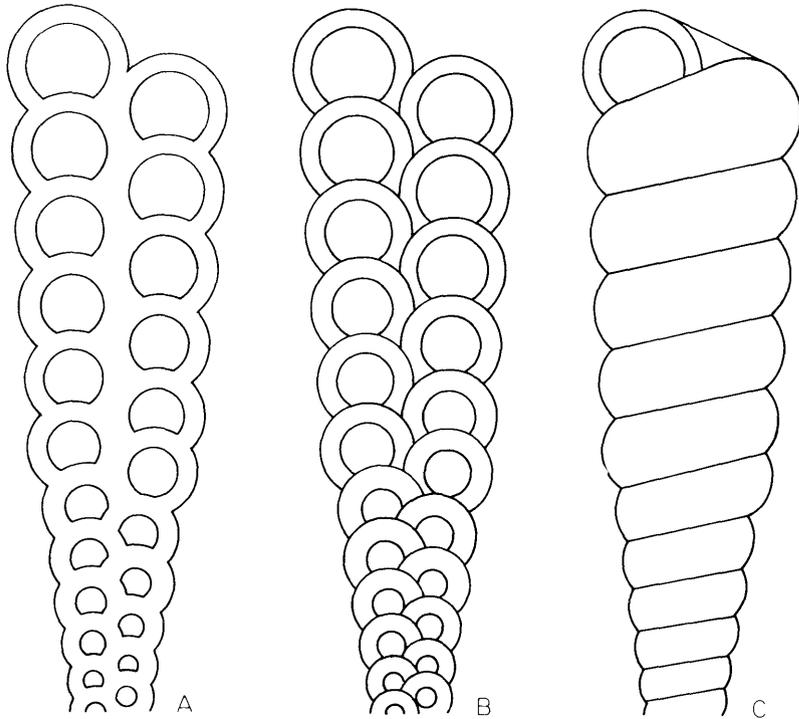


Abb. 6: Konstruktion eines Gehäuses von *Turritellella mesotriatica* KOEHN-ZANINETTI. Der ältere Gehäuseabschnitt ist durch folgende Parameter bestimmt: W_1 (Expansionsrate) = 1,12; T_1 (Versetzungs-Rate) = 17,75; D_1 (Position zur Aufrollungsachse) = - 0,25. Nach einer Wachstumsänderung sind die Werte folgendermaßen festgesetzt: W_2 = 1,05; T_2 = 34,4; D_2 = - 0,07. Fig. A zeigt das Gehäuse im Achsialschnitt, wie es sich dem Betrachter von Gesteinsdünnsschliffen zeigen würde. Fig. B verdeutlicht die Anlagerung der einzelnen Windungen an die vorangehenden Umgänge. Fig. C stellt die Außenseite des Gehäuses dar.

mospirellen-artigen Vorfahren herleiten lassen. Ein *Ammodiscus*-ähnlicher Ahne, wie ihn CUSHMAN (1950, Taf. 9) annimmt, scheidet somit aus. ZANINETTI (1976) glaubt, daß dieses knäueiförmige Anfangsstadium für die mitteltriassische Art „*Turritellella*“ *mesotriatica* charakteristisch ist und stellt daher diese Form nur mit Vorbehalt zur Gattung *Turritellella*. Im vorliegenden Material treten jedoch Individuen auf, bei denen der echte *Turritellellen*-Bauplan mit einer vollkommen trochospiralen Aufrollung der zweiten Kammer verwirklicht ist (vgl. Taf. 15, Fig. 11; Taf. 17, Fig. 7). Da die beiden Formen in den Endteilen ihrer Gehäuse morphologisch vollkommen übereinstimmen, kann der Schluß gezogen werden, daß es sich nicht um verschiedene Gattungen handelt, sondern daß hier ein Generationsdimorphismus einer Art vorliegt. Bei vielen Vertretern der Foraminiferen konnte der Ablauf des Generationswechsels nicht geklärt werden, besonders primitive Vertreter, wie z. B. *Turritellella*, müssen sich nicht unbedingt an

das starre Schema halten, das für viele höher entwickelte Foraminiferen gültig ist. Trotzdem sollen folgende Punkte angeführt werden, die bestätigen könnten, daß tatsächlich ein Generationsdimorphismus vorliegt. Untersuchungen rezenter Foraminiferen ergaben, daß die Individuenzahl der megalosphärischen Generation die mikrosphärische Generation überwiegt, was impliziert, daß durchschnittlich mehr Gamonten als Schizonten anzutreffen sind (vgl. BOLTOVSKOY & WRIGHT, 1976, S. 28). Außerdem ist bei Arten, die sich nach multiformen Bauplänen richten, das anzestrale Stadium auf die Initialteile der mikrosphärischen Generation beschränkt, während es bei der megalosphärischen Generation unterdrückt wird (vgl. POKORNY 1958, S. 115).

Wenn man nun im vorliegenden Material die Formen mit knäueligem Anfangsstadium als Schizonten anspricht, würde sich dies auch im Verhältnis der beiden Generationen zueinander bestätigen, das ungefähr 3 : 1 zugunsten des Gamonten steht. Die Größe des Proloculus dürfte für eine Differenzierung der Generationen nicht ausschlaggebend sein, es kann also nicht von einer mikro- bzw. megalosphärischen Generation gesprochen werden.

Weiters erhebt sich die Frage, ob die Gattung *Turritellella* eine phylogenetisch einheitliche Gruppe darstellt. Der Turritellean-Bauplan läßt sich nämlich ohne Schwierigkeiten von verschiedenen Gattungen, wie *Ammodiscus* oder *Arenoturrispirillina* ableiten. Dieser Vorgang könnte unabhängig voneinander verschieden oft im Laufe der Erdgeschichte stattgefunden haben. Ein Hinweis dafür wäre, daß ein knäueliger Anfangsteil bisher weder bei paläozoischen, noch bei rezenten Turritellean gefunden wurde.

Turritellella mesotriassica KOEHN-ZANINETTI, 1969

(Abb. 6, Taf. 15, Fig. 10, 11; Taf. 17, Fig. 7, 8)

? 1942 *Turritellella procera* n. sp. – LIEBUS, S. 55, Abb. 1.

* 1969 *Turritellella mesotriassica* n. sp. – KOEHN-ZANINETTI, S. 32, Fig. 4; Taf. 3, Fig. F, G.

1971 *Turritellella mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI – PREMOLI SILVA, S. 328, Taf. 25, Fig. 1, 2.

1972 *Turritellella mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI – PANTIC & RAMPNOUX, Taf. 1, Fig. 5.

1973 *Turritellella mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI – GAZDZICKI & ZAWIDZKA, Taf. 1, Fig. 11.

1974 *Turritellella mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI – PANTIC, Taf. 1, Fig. 9.

1974 *Turritellella mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI – EFIMOVA, Taf. 1, Fig. 18.

1976 „*Turritellella*“ *mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI – ZANINETTI, S. 105, Taf. 4, Fig. 1; Taf. 8, Fig. 13–19.

M a t e r i a l : 64 Stück aus folgenden Proben: K 82 (1), K 84 (30), K 86 (13), K 92 (1), K 94 (19); Inv. Nr. P 2916/6–7; P 2915, P 2913, P 2919.

B e s c h r e i b u n g : Individuen dieser Art bauen ein zweikammeriges Gehäuse. Auf einen kugeligen Proloculus folgt ein röhrenförmiger Deuteroloculus. In der

Aufrollung der zweiten Kammer ist ein Dimorphismus festzustellen, der wahrscheinlich durch einen Generationswechsel hervorgerufen wird. Während bei der einen Generation (Generation A) der Deuterolocus gleich von Beginn an die für diese Gattung typische, extrem trochospirale Aufrollung zeigt, ist er bei der anderen Generation (Generation B) anfangs knäuelig um den Proloculus gewunden und nimmt erst später die trochospirale Aufrollung an. Bemerkenswert ist deren Gleichmäßigkeit, die sich in Parametern ausdrücken läßt (vgl. das Kapitel über biometrische Methoden). Die Initialkurve entspricht vollständig einem Kreis, auch die endständige Mündung ist einfach und rund. Bei der Generation, wo die trochospirale Aufrollung unmittelbar auf den Proloculus folgt, ist während des Wachstums eine sprunghafte Änderung festzustellen. Das Gehäuse zerfällt in zwei Abschnitte, wobei der ältere ein deutlicheres Breitenwachstum zeigt als der jüngere. Diese Differenzen werden durch die unterschiedlichen Werte der Expansionsrate W hervorgerufen. Während in den älteren Gehäuseteilen dieser Wert im Mittel bei 1,17 liegt, erreicht der Parameter in den jüngeren Abschnitten durchschnittliche Werte von 1,09. Die Standardabweichung ist in beiden Abschnitten ungefähr gleich (0,04), die Normalverteilung wurde mit dem KOLMOGOROFF-SMIRNOV-Test überprüft und bestätigt. Der Versetzungs-Parameter T der Initialkurve steht mit der Expansionsrate W in einem negativen Zusammenhang (Produktmomentkorrelationskoeffizient $r = -0,786$), d. h. mit zunehmenden Werten von W verringern sich die Werte des Versetzungs-Parameters T . Der Zusammenhang läßt sich auch durch die folgende Gleichung der Hauptachse ausdrücken:

$$T = 445,31 - 384,62 W$$

Die Korrelation der beiden Parameter bewirkt, daß die einzelnen Windungen zwar knapp aneinander schließen, größere Überlappungen jedoch vermieden werden, sodaß keine größere Einengung des Röhrenvolumens auftritt; auch der Parameter T zeigt eine Normalverteilung. Ein weiterer Parameter, der die Spirale hochgezogen erscheinen läßt, ist die Position der Initialkurve zur Aufrollungsachse (D). Er zeigt gleichfalls Normalverteilung, ist jedoch mit den anderen Parametern, die die Aufrollung bestimmen, nicht korreliert. Seine Werte sind durchwegs negativ, was bedeutet, daß die Initialkurve stets die Aufrollungsachse schneidet. Die Dicke der Spindel hängt somit – neben der Wandstärke – auch von diesem Parameter ab. Als letztes, für die Gehäusemorphologie wesentliches Merkmal, ist die Wandstärke bei dieser Art von Bedeutung. Bemerkenswert ist, daß eine vorgegebene Wanddicke während des gesamten Wachstums beibehalten wird. Dadurch sind in den älteren Gehäuseteilen die Wände im Verhältnis zum Durchmesser des Deuterolocus relativ dick, in den jüngeren Gehäuseabschnitten ändert sich dieses Verhältnis durch das Breitenwachstum der zweiten Kammer. Die Wände scheinen in diesen Teilen dünner zu werden. In der Abb. 6 soll die Gehäusemorphologie bei *Turritella me-sotriatica* veranschaulicht werden.

Weiters wäre zu bemerken, daß die Teilung in 2 Gehäuseabschnitte nur bei der Generation mit durchwegs trochospiraler Aufrollung festzustellen ist. Wenn die älteren Umgänge knäueelförmig um den Proloculus gewunden sind, zeigt die anschließende Spirale eine konstante Aufrollung ohne Wachstumsänderung (vgl. Taf. 15, Fig. 10).

Die Einzelwindungen sind bei dieser Art durch tiefe Nähte deutlich wahrzunehmen. Eine bevorzugte Aufrollungsrichtung konnte nicht festgestellt werden. Von insgesamt 64 Exemplaren waren 36 rechts- und 28 linksgewunden. Bei Anwendung

des Vorzeichentests, wobei durch die große Zahl der Individuen eine Näherung der Binomialverteilung an die Normalverteilung gemacht werden mußte, konnte die Hypothese der Gleichverteilung mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % bestätigt werden.

Durchführung des Testes (vgl. KREYSZIG, 1968).

Gesamtzahl der Individuen	$n = 64$
Hypothese der Gleichverteilung	$p = 0,5$
Rechtsgewundene Individuen	$k = 36$

Näherung an die Normalverteilung :

$$\mu = np = 32$$

$$\sigma = np(1-p) = 4$$

$$z = \frac{k - \mu}{\sigma} = 1$$

$$z_{(95\%)} = 1,64$$

$z < z_{(95\%)} \cdot \cdot$ die Hypothese der Gleichverteilung kann angenommen werden.

Die Wände sind relativ glatt, größere agglutinierte Partikel fehlen. Über die ursprüngliche Wandstruktur und die Beschaffenheit des Zementes können wegen den diagenetischen Veränderungen keine Aussagen gemacht werden.

M a ß e :

Länge: Dieser Parameter wurde an 9 vollständig erhaltenen Gehäusen gemessen, von denen 7 der A-Generation und 2 der B-Generation angehören.

Variationsbreite:	Generation A	Generation B
	447 – 978 μ	314 und 696 μ

Windungszahl: Die Zahl der Windungen vergrößert sich mit der Zunahme der Gehäuselänge. Sie wurde gleichfalls nur an Exemplaren ermittelt, bei denen der Proloculus bzw. knäueiförmige Initialteil vorhanden war.

Variationsbreite:	Generation A	Generation B
	15 – 26	8 – 13

Breite: Diese Maßzahl ist gleichfalls vom Wachstum abhängig und soll hier nur angeführt werden, um die Variationsbreite zu verdeutlichen. Ein Unterschied zwischen den beiden Generationen ist nicht vorhanden:

Variationsbreite: 61 – 140 μ

Größe des Proloculus in der Generation A, gemessen an 7 Exemplaren:

Arithmetisches Mittel	$\bar{x} = 12 \mu$
Standardabweichung	$s = 2,5$

Durchmesser des knäueligen Teiles der Generation B (2 Exemplare):

102 μ und 107 μ

Wanddicke (gemessen an 64 Exemplaren):

Normalverteilung überprüft durch den KOLMOGOROFF-SMIRNOV-Test

Arithmetisches Mittel	$\bar{x} = 6 \mu$
Standardabweichung	$s = 1,3$

Expansionsrate W der Initialkurve (64 Exemplare):

Normalverteilung überprüft durch KOLMOGOROFF-SMIRNOV-Test

Arithmetisches Mittel $\bar{x} = 1,091$

Standardabweichung $s = 0,041$

Versetzungs-Parameter T der Initialkurve (64 Exemplare):

Normalverteilung überprüft durch KOLMOGOROFF-SMIRNOV-Test

Arithmetisches Mittel $\bar{x} = 25,16$

Standardabweichung $s = 11,91$

Position der Initialkurve zur Aufrollungsachse D (64 Exemplare):

Normalverteilung überprüft durch KOLMOGOROFF-SMIRNOV-Test

Arithmetisches Mittel $\bar{x} = -0,212$

Standardabweichung $s = 0,084$

Korrelationskoeffizienten:

$r_{WT} = -0,786$ diese Korrelation ist signifikant, rund 61 % des einen Parameters werden durch den anderen erklärt

$r_{WD} = 0,105$ keine signifikante Korrelation

$r_{DT} = -0,142$ keine signifikante Korrelation

B e z i e h u n g e n : *Turritellella mesotriasica* ist die einzige Art dieser Gattung, die bisher in der Trias gefunden wurde. Die von KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN 1963 aus rhätischen Gesteinsschliffen beschriebene *T. holdhausi* gehört nicht in diese Gattung. Es dürfte sich bei dem einzigen Exemplar um eine sessile Foraminifere handeln. In der Aufrollungsform und in den Abmessungen ähnelt *T. mesotriasica* sehr stark den von DUNN, 1942 beschriebenen Arten *Turritellella workmanni* und *T. osgoodensis* aus dem Silur, nur sind bei diesen paläozoischen Formen keine Vertreter mit einem knäueligen Initialteil bekannt geworden, außerdem fehlen die jungpaläozoischen und untertriassischen Bindeglieder zu den mitteltriassischen Formen.

Ein bislang ungelöstes Problem stellt die Art *Trocholina procera* LIEBUS (sensu OBERHAUSER 1964) dar. Aus karnischen Sedimenten wurden diese hoch-trochospiral eingerollten Formen beschrieben, die sich jedoch von den hier angeführten Turritellellen durch die Ausbildung einer echten Umbilikalmasse unterscheiden. Auch die Gehäuse sind nicht so extrem in die Länge gezogen, wie die echten Turritellellen. Besonders die von DURDANOVIC (1968) beschriebenen Exemplare von *Trocholina procera* zeigen den für Trocholinen typischen Gehäusebau. Sie könnten Übergangsformen von *Trocholina multispira* zu den hoch trochospiralen Vertretern von *Trocholina procera* sein. In den fotografischen Abbildungen der von LIEBUS (1942) beschriebenen *Turritellella procera* sind die Ähnlichkeiten mit den von DURDANOVIC (1968) angeführten Formen augenscheinlich. Allein die gezeichnete Abb. 1 bei LIEBUS (1942) weist Parallelen zu *Turritellella mesotriasica* auf. Somit kann nur eine Bearbeitung des Holotypus von *Turritellella procera* zur endgültigen Lösung dieses Problems beitragen.

Superfamilia: *Lituolacea* DE BLAINVILLE, 1825Familia: *Hormosinidae* HAECKEL, 1896Genus: *Reophax* MONTFORT 1808*Reophax tzankovi* TRIFONOVA 1962

(Taf. 15, Fig. 9)

* 1962 *Reophax tzankovi* n. sp. — TRIFONOVA, S. 145, Taf. 1, Fig. 1–5.1972 *Reophax* aff. *asper* CUSHMAN & WATERS — BRÖNNIMANN & ZANINETTI, S. 47, Taf. 7, Fig. 1–8.

Material: 1 Stück aus Probe K 82; Inv. Nr. P 2101/9.

Beschreibung: Das Gehäuse des einzigen vorliegenden Exemplares setzt sich aus 5 Kammern zusammen, die an Größe und Dicke gegen das eine Ende hin zunehmen. Anfänglich sind die Kammern, von außen gesehen, etwas breiter als hoch, bei der vorletzten Kammer haben Höhe und Durchmesser dieselben Werte. Im Durchlicht erscheinen die Kammern tropfenförmig. Bei den von TRIFONOVA (1962) abgebildeten Exemplaren ist ein Mündungsrohrchen entwickelt, das beim vorliegenden Gehäuse fehlt, da der Mündungsteil abgebrochen ist. Auch der Proloculus ist nicht vorhanden, die Anordnung der ersten beiden vorhandenen Kammern in einer leichten Krümmung kann jedoch festgestellt werden. Dieses Merkmal ist für *Reophax tzankovi* charakteristisch. Im Endteil sind die Nähte deutlicher als im Anfangsteil ausgeprägt. Die Wand ist dick und weist größere agglutinierte Partikel auf. Über den Zement lassen sich wegen der Diagenese keine Aussagen machen.

Maße:

Länge:	769 μ
Durchmesser der letzten Kammer:	230 μ
Wanddicke:	30 μ

Beziehungen: Aus triassischen Gesteinen wurden zahlreiche Foraminiferen beschrieben, die dem hier beschriebenen Exemplar ähnlich sind. Sowohl in der gekrümmten Anordnung der ersten Kammern, als auch in der tropfenförmigen Gestalt der Endkammern sind engste Beziehungen zur karnischen Art *Reophax tzankovi* gegeben, auch die grob agglutinierte Wandstruktur stimmt mit der des Holotypus überein. Weiters bestehen Beziehungen zu *Ammobaculites corpulentus* EFIMOVA, einer anisischen Art. Letztere zeichnet sich gleichfalls durch einen gekrümmten Initialteil aus, die Unterschiede zum hier beschriebenen *R. tzankovi* liegen in der Form der Kammern. Diese sind bei *A. corpulentus* durchwegs wesentlich breiter als hoch, die Endkammern zeigen im Durchlicht nicht die Tropfenform. Aus dem Anis wurden von BRÖNNIMANN, CADET & ZANINETTI (1973 a) Individuen erwähnt, die sie zu *Reophax asper* CUSHMAN & WATERS stellten. Die Abbildung Taf. 23, Fig. 4 (op. cit.) zeigt jedoch, daß das Gehäuse aus wenigen Kammern besteht. Diese nehmen deutlich an Größe zu, auch die Nähte sind gut ausgeprägt und die tropfenförmige Gestalt der Endkammer ist bemerkenswert. Das Individuum ähnelt somit dem von PANTIC (1974, Taf. 4, Fig. 5) als lituolide Foraminifere bezeichneten Exemplar, welches gleichfalls eine grob agglutinierte Wand besitzt. Letztgenannte Form stammt aus dem Ladin und zeichnet sich durch ein äußerst regelmäßiges Gehäuse aus. Sie könnte somit in engster Verbindung zu den von KRISTAN-TOLLMANN (1964 b) beschriebenen obertriassischen Arten *R. rudis*

und *R. asperus* stehen und ähnelt in der Form sehr stark den von TAPPAN (1955) aus dem Lias Alaskas aufgezeigten Arten *R. metensis* FRANKE und *R. liasica* FRANKE. Auch der von SCHWAGER (1865) beschriebene *R. horridus* aus dem Ober-Jura Deutschlands unterscheidet sich kaum von diesem aus der Mitteltrias bekannten Exemplar.

Eine weitere Form, die dem hier beschriebenen *R. tzankovi* ähnelt und gleichfalls aus dem Ladin bekannt wurde, ist der von PANTIC (1972 d, Taf. 12, Fig. 8) abgebildete Lituolide. In den Kammern, die durchwegs breiter als hoch sind, steht er in enger Beziehung zum *Ammobaculites corpulentus* EFIMOVA, unterscheidet sich von diesem jedoch durch die feinkörnigere Wand. Ähnliche Formen sind auch in der Obertrias vorhanden (vgl. KRISTAN-TOLLMANN, 1964 b, Taf. 2, Abb. 6) und könnten Vorfahren der liassischen Art *Reophax densa* TAPPAN sein.

Reophax tzankovi scheint somit unabhängig von den oben angeführten Evolutionsreihen das Bindeglied einer eigenen Linie zu repräsentieren, die ausgehend von Formen wie *Ammobaculites corpulentus* gleichfalls zu Formen ähnlich *Reophax metensis* FRANKE führen könnte.

Familia: *Lituolidae* DE BLAINVILLE, 1825

Genus: *Ammobaculites* CUSHMAN 1910

In der Morphologie des Gehäuses sind Vertreter der Gattung *Ammobaculites* CUSHMAN manchen Arten von *Endothyranella* GALLOWAY & HARLTON sehr ähnlich. Die Unterschiede liegen einerseits im teilweise plectogyralem Anfangsstadium bei *Endothyranella*, andererseits in der Wandstruktur. Während *Ammobaculites* sein Gehäuse großteils aus Fremdpartikeln aufbaut und durch einen organischen oder anorganischen Zement verfestigt, überwiegen in der Wand von *Endothyranella* die karbonatischen, sekretierten Partikel. Agglutinierte Körner treten bei letztgenannter Gattung nur selten auf. Der Großteil der triadischen Foraminiferen, die zu einer dieser beiden Gattungen gehören, wurde bisher aus Schliffen beschrieben. Eine Unterscheidung der Wände in agglutiniert bzw. sekretiert ist jedoch auch in Schliffen karbonatischer Sedimentgesteine entweder nur in einem fortgeschrittenen Diagenesestadium möglich (vgl. HOHENEGGER & PILLER 1975, S. 70), oder die Fremdpartikel der agglutinierenden Formen sind groß, deutlich und überwiegen den Zementanteil bei weitem. Allein mit der Größe der Körner, die die Wände aufbauen, mit der dunklen Farbe oder mit der Stärke der Wand lassen sich keine Differenzierungen zwischen *Ammobaculites* und *Endothyranella* durchführen. Letztgenannte Kriterien wurden jedoch bisher zu einer Determinierung der Gattungszugehörigkeit herangezogen (vgl. BRÖNNIMANN, CADET & ZANINETTI, 1973 a, S. 311 f., ZANINETTI 1976, S. 111). Im vorliegenden Material sind drei Arten vertreten, die den Bauplan von *Endothyranella* bzw. *Ammobaculites* aufweisen. Da die Originalstruktur diagenetisch verändert wurde, fehlt somit das wesentlichste Kriterium für eine sichere Zuordnung zu einer der beiden Gattungen. Mit Vorbehalt sollen somit alle hier genannten Arten zur Gattung *Ammobaculites* gestellt werden.

Ammobaculites ? radstadtensis KRISTAN-TOLLMANN 1964
(Taf. 16, Fig. 2)

- * 1964 a *Ammobaculites radstadtensis* n. sp. — KRISTAN-TOLLMANN, Taf. 6, Fig. 4.
 partim 1967 *Endothyranella pentacamerata* SALAJ, nov. sp. — SALAJ, BIELY & BYSTRICKY, Taf. 7, Fig. 7.
 1969 *Ammobaculites radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN — KOEHN-ZANINETTI, S. 35, Fig. 5 E.
 1971 *Ammobaculites radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN — PREMOLI-SILVA, S. 330, Taf. 25, Fig. 4, 5, 9, 10.
 non 1973 *Ammobaculites* cf. *radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN — GAZDZICKI & ZAWIDZKA, Taf. 1, Fig. 10.
 1973 b *Ammobaculites* aff. *radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN — BRÖNNIMANN, CADET & ZANINETTI, Taf. 46, Fig. 14.
 1976 *Ammobaculites radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN — ZANINETTI, S. 110, Taf. 24, Fig. 17.

M a t e r i a l : 1 Exemplar aus Probe K 83, Inv. Nr. P 2901/12

B e s c h r e i b u n g : Das einzige im Material gefundene Exemplar zeigt ein gekammertes Gehäuse mit einem planspiral eingerollten Anfangsteil und einem rectilinearen Endteil. Im planspiral aufgerollten Abschnitt folgen auf einen kugeligen Proloculus 7 Kammern, die an Größe zunehmen. Dabei erreicht die Expansionsrate W der Windungen einen Wert von 3,45 und ist durch den relativ hohen Wert für die Art charakteristisch. Der geradegestreckte Teil setzt sich gleichfalls aus 7 Kammern zusammen, die gleichmäßig an Höhe und Breite zunehmen. Das Verhältnis der beiden Parameter zueinander bleibt während der Ontogenie gleich, wobei die Breite doppelt so groß ist als die Höhe. Auch der Wachstumskoeffizient R der Kammerhöhe ändert sich nicht im Laufe der Ontogenie und erreicht einen Wert von 1,07. Der rectilineare Endteil setzt seitlich an den planspiralen Abschnitt an. Dieser Modus des Überganges kann als wesentliches Merkmal für die Art *A. radstadtensis* angesehen werden. Die einfache, runde Gehäusemündung liegt zentral auf der jeweils letzten Kammer. Ein Mündungskragen, der oft bei anderen *Ammobaculites* auftritt, fehlt. Über die diagenetisch geänderte Gehäusewand läßt sich nur die Aussage machen, daß die Originalstruktur wegen des Fehlens größerer Partikel feinkörnig gewesen sein dürfte.

M a ß e :

Durchmesser des planspiralen Teiles:	183 μ
Expansionsrate W des planspiralen Teiles:	3,45
Gesamtlänge:	735 μ
Kammerzahl im planspiralen Teil:	7
Kammerzahl im rectilinearen Teil:	7
Verhältnis Kammerhöhe : Kammerbreite:	0,41
Durchmesser der Endkammer:	262 μ
Wanddicke der Endkammer:	22 μ
Wachstumskoeffizient R der Kammerhöhe:	1,07

B e z i e h u n g e n : *Ammobaculites radstadtensis* unterscheidet sich von *A. wirzi* KOEHN-ZANINETTI (1969) durch die Wandstärke, die bei der letztgenannten Art

im Endabschnitt mit 10–15 μ wesentlich dünner ist als bei der oben erwähnten Form. Auch die Kammern des Endteiles von *A. wirzi* sind wesentlich kugelig, außerdem weisen die Mündungen stets einen kleinen Kragen auf. Die obertriassische Art *Ammobaculites rhaeticus* KRISTAN-TOLLMANN (1964 b), deren Gehäuse aus sehr feinem, jedoch deutlich agglutiniertem Material aufgebaut ist, unterscheidet sich von *A. radstadtensis* in den im Verhältnis zur Höhe wesentlich breiteren Kammern, außerdem setzt der rectilineare Endteil nicht tangential an das planspirale Anfangsstadium an.

Ammobaculites ? elongatus (SALAJ, 1967)
(Taf. 16, Fig. 3, 4; Taf. 18, Fig. 1)

- * 1967 *Earlandinita elongata* SALAJ, nov. sp. — SALAJ, BIELY & BYSTRICKY, S. 120, Taf. 1, Fig. 4.
- 1969 *Endothyranella* sp. — KOEHN-ZANINETTI, Taf. 5, Fig. D.
- partim 1970 *Endothyranella* cf. *tricamerata* SALAJ — PANTIC, Taf. 3, Fig. 1.
- 1971 *Ammobaculites* sp. — UROSEVIC, Taf. 7, Fig. 2, 3, 4.
- 1972 d *Neoendothyra* cf. *reicheli* REITL. — PANTIC, Taf. 12, Fig. 6, 7.
- 1972 *Endothyranella pentacamerata* SALAJ — UROSEVIC & RADOVANOVIC, Taf. 1, Fig. 3.
- 1972 *Earlandia elongata* SALAJ — PANTIC & RAMPNOUX, Taf. 1, Fig. 8.
- partim 1973 a *Endothyranella* sp. — BRÖNNIMANN, CADET & ZANINETTI, Taf. 48, Fig. 13.
- partim 1974 *Ammobaculites* sp. — UROSEVIC & JELICIC, Taf. 2, Fig. 8.

M a t e r i a l: 13 Exemplare aus den Schichten K 82 (4), K 86 (7), K 92 (1) und K 94 (1); Inv. Nr. P 2906–2910, P 2901/11, P 2901/13.

B e s c h r e i b u n g: Individuen dieser Art bauen ihr gekammertes Gehäuse anfangs planspiral, später rectilinear. Die Kammern des aufgerollten Initialteiles sind bauchig, auch der geradegestreckte Abschnitt des Gehäuses ist durch tonnenförmige Kammern charakterisiert, wodurch die tiefen Nähte deutlich hervortreten. Im Spiralteil schwankt ihre Zahl zwischen 6 und 11, im rectilinearen Abschnitt nehmen sie gleichmäßig sowohl an Höhe als auch an Breite zu. Somit bleibt der Wachstumskoeffizient der Kammerhöhe (Parameter R) während des Gehäusewachstums konstant und schwankt unter den Individuen zwischen Werten von 1,05 und 1,22. Auch das Verhältnis der Kammerhöhe zur Kammerbreite ändert sich nicht, dabei ist die Breite stets mehr als doppelt so groß als die Höhe. Die Zahl der Kammern im geradegestreckten Endteil kann relativ groß sein. Das längste Individuum im bearbeiteten Material (vgl. Taf. 16, Fig. 4) besitzt in diesem Abschnitt 12 Kammern. Mit Werten zwischen 1,69 und 2,32 ist die Expansionsrate W der Windungen im Spiralteil relativ gering. Dies bewirkt, daß die Kammerzahl in diesem Abschnitt gleichfalls größere Werte erreicht als der im gleichen Material vertretene *Ammobaculites radstadtensis*. Dicke Wände mit Durchmessern bis zu 45 μ kennzeichnen diese Art, über ihre Originalstruktur läßt sich jedoch nur sagen, daß das Material ursprünglich aus feinen Körnern bestanden hat. Die Mündung liegt zentral auf der letzten Kammer, ihre Form ist einfach und rund (vgl. Taf. 18, Fig. 1).

M a ß e (beobachtete Variationsbreite):

Durchmesser des planspiralen Teiles:	220 μ – 316 μ
Expansionsrate W des planspiralen Teiles:	1,69 – 2,23
Gesamtlänge:	580 μ – 1667 μ
Größe des Proloculus:	55 μ – 78 μ
Kammerzahl im planspiralen Teil:	8 – 12
Kammerzahl im rectilinearen Teil:	3 – 12
Verhältnis Kammerhöhe : Kammerbreite:	0,40 – 0,54
Durchmesser der Endkammer:	163 μ – 343 μ
Wanddicke der Endkammer:	35 μ – 45 μ
Wachstumskoeffizient R der Kammerhöhe:	1,05 – 1,22

B e z i e h u n g e n : Eine Zuordnung der Individuen zur Art *Earlandia elongata* dürfte aus folgenden Gründen gerechtfertigt sein. Die bei SALAJ, BIELY & BYSTRICKY (1967) abgebildeten Exemplare entsprechen in der Form der Kammern, in ihrer Zahl, in der Wanddicke und in der Länge und Breite des Gehäuses völlig dem rectilinearen Teil des hier in der Taf. 16, Fig. 4 abgebildeten Gehäuses. Außerdem sind in den Abbildungen bei SALAJ, BIELY & BYSTRICKY (1967, Taf. 1, Fig. 4) und bei PANTIC & RAMPNOUX (1972, Taf. 1, Fig. 8) deutlich Teile des planspiralen Abschnittes zu erkennen. Tatsächlich konnten auch im vorliegenden Material nur 2 Exemplare gefunden werden, die ein vollständiges Gehäuse hatten. Bei 9 Exemplaren war nur der geradegestreckte Teil vorhanden, bei 2 Individuen konnte nur der planspiral aufgerollte Abschnitt gefunden werden (vgl. Taf. 16, Fig. 3), der einer *Endothyra* sehr ähnlich ist. Die Unterschiede zu den meisten in der Literatur beschriebenen Endothyren bzw. Endothyranellen besteht darin, daß diese entweder wesentlich mehr Kammern und einen größeren Durchmesser aufweisen (z. B. *Endothyranella bicamerata*, *E. tricamerata* und *E. pentacamerata* bei SALAJ, BIELY & BYSTRICKY, 1967, *Neoendothyra* sp. bei PANTIC, 1974) oder eine plectogyrale Anordnung der unmittelbar auf den Proloculus folgenden Kammern zeigen (z. B. *Endothyra kupperi* OBERHAUSER (1960), *Endothyranella lombardi* ZANINETTI, BRÖNNIMANN & BAUD (1972), *Endothyra obturata* BRÖNNIMANN & ZANINETTI 1972).

Ammobaculites duncani SCHROEDER, 1968
(Taf. 16, Fig. 1)

- *1968 *Ammobaculites duncani* SCHROEDER, n. sp. – SCHROEDER, S. 77, Taf. 1, Fig. 12–16.
- 1972 *Endothyranella* sp. – CANOVIC & KEMENCI, Taf. 2, Fig. 4.
- ?1972 *Endothyra* or *Endothyranella* ? sp. – BRÖNNIMANN & ZANINETTI, S. 51, Abb. 12 A, Taf. 5, Fig. 1, 8.
- 1975 *Ammobaculites* sp. – BRÖNNIMANN, WHITTAKER & ZANINETTI, Taf. 2, Fig. 17–21.
- ?1975 *Endothyra salaji* GAZDZICKI, sp. n. – GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, S. 289, Taf. 5, Fig. 1–6.
- ?1977 *Ammobaculites radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN – TRIFONOVA, S. 55, Taf. 2, Fig. 12, 13.

M a t e r i a l : 2 Exemplare aus Probe K 82, Inv. Nr. P 2901/10, P 2911.

B e s c h r e i b u n g : Im Material konnten 2 Exemplare gefunden werden, die eindeutig zur Gattung *Ammobaculites* zu stellen sind. Der planspiral aufgerollte Anfangsteil setzt sich (inklusive Proloculus) aus 7 bzw. 8 Kammern zusammen. Fast zentrifugal setzt der rectilineare Endteil an. Er wird aus 6 bzw. 8 Kammern aufgebaut, die an Höhe und Breite regelmäßig zunehmen. Ein konstanter Wachstumskoeffizient R von 1,08 bzw. 1,14 bewirkt, daß dieser Zuwachs nur gering ist. Die Kammern sind durchwegs doppelt so breit als hoch und tonnenförmig. Da sie außerdem nicht bauchig sind, können die Nähte im Rasterelektronenmikroskop nur undeutlich wahrgenommen werden. Im Gegensatz zu den anderen im untersuchten Material auftretenden Ammobaculiten bestehen die Wände aus grobem, agglutinierten Material. Die Mündung ist rund, einfach und liegt zentral auf der Oberfläche der letzten Kammer.

M a ß e :

	Individuum 1	Individuum 2
Durchmesser des planspiralen Teiles:	160 μ	183 μ
Expansionsrate W des planspiralen Teiles:	2,86	2,25
Gesamtlänge:	782 μ	816 μ
Größe des Proloculus:	40 μ	42 μ
Kammerzahl im planspiralen Teil:	6	7
Kammerzahl im rectilinearen Teil:	6	8
Verhältnis Kammerhöhe : Kammerbreite:	0,53	0,31
Durchmesser der Endkammer:	208 μ	235 μ
Wanddicke der Endkammer:	36 μ	32 μ
Wachstumskoeffizient R der Kammerhöhe:	1,14	1,08

*siehe Anhang:

Ordo: *Tournayellida* HOHENEGGER & PILLER, 1975

Subordo: *Miliolina* DELAGE & HEROUARD, 1896

Superfamilia: *Miliolacea* EHRENBERG, 1839

Familia: *Fischerinidae* MILLETT, 1898

Genus: *Planiinvoluta* LEISCHNER, 1961

In der Trias treten zahlreiche Foraminiferen auf, deren zweikammeriges, planspiral eingerolltes Gehäuse auf einer Unterlage festgewachsen ist. Bei vollständig erhaltenen Exemplaren kann der planspiral aufgerollte Deuteroloculus in eine mehr oder minder geradegestreckte Röhre übergehen. Die spiralgige Aufrollung muß nicht vollkommen regelmäßig in einer Ebene erfolgen, es können auch Überlappungen auftreten. Lagen den Bearbeitern triadischer Foraminiferen körperlich erhaltene Individuen vor, betrachtete man diese als agglutinierend und belegte sie mit den Gattungsnamen *Ammovertella* (vgl. OBERHAUSER, 1960, S. 14; KRISTANTOLLMANN, 1964, S. 34), *Ammodiscella* (vgl. RESCH, 1972, S. 525) oder *Tolypamma* (vgl. TRIFONOVA, 1962, S. 165). Wurden solche Foraminiferen jedoch aus Schliffen beschrieben, bekamen sie einen anderen Gattungsnamen. LEISCHNER (1961, S. 11) errichtete die neue Gattung *Planiinvoluta*, wobei er jedoch nicht näher auf die Wandstruktur dieser Formen einging. Er beschrieb die Wände lediglich als kalkig perforat, obwohl in seinen Schliffotos keinerlei Poren festzustellen

sind (vgl. op. cit. Taf. 12, Fig. 7, 8). Diese Tatsache und die im Schliff lichtundurchlässige Gehäusewand veranlaßten LOEBLICH & TAPPAN (1964), die Gattung *Planiinvoluta* als fixosessile Form zu den Milioliden zu stellen. Im Gegensatz dazu stellte WERNLI (1971) bei der Bearbeitung unterjurassischer Vertreter dieser Gattung fest, daß sie ihre Wände aus mikrogranulärem Material aufbauen und demnach nicht zu den Milioliden zu stellen wären. Bei der Bearbeitung von Schliffen obertriadischer Sedimentgesteine konnte nun folgendes beobachtet werden. Es treten bei festsitzenden, planspiral aufgerollten Formen zwei Wandtypen nebeneinander auf. Der eine ist miliolid, das heißt, die Wände bestehen aus zahlreichen kleinen Kristallnadeln im Mikron-Bereich. Für diese Formen wäre der Gattungsname *Planiinvoluta* zu verwenden, da die Schliffabbildungen bei LEISCHNER (1961, Taf. 12, Fig. 7, 8) diesem Typus entsprechen. Die andere Wandstruktur erscheint im Durchlicht „mikrogranulär“, wobei aber nichts über die Genese der Kristalle ausgesagt werden kann. Sie können entweder durch Sekretion entstanden sein, oder es waren karbonatische Fremdpartikel, die von den Foraminiferen in die Wand eingebaut wurden. Da diese Frage noch nicht geklärt ist, sollen hier Individuen mit „mikrogranulären“ Gehäusen der Gattung *Ammodiscella* IRELAND, 1956 zugeordnet werden.

Planiinvoluta carinata LEISCHNER, 1961
(Taf. 15, Fig. 7, 8)

- * 1961 *Planiinvoluta carinata* n. g. n. sp. — LEISCHNER, S. 11, Taf. 10, Fig. 1–14, Taf. 12, Fig. 6, 7 a, 8 a.
- 1961 *Planiinvoluta deflexa* n. g. n. sp. — LEISCHNER, S. 12, Taf. 10, Fig. 15–22, Taf. 12, Fig. 7 b, 8 b.
- 1964 a *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER — KRISTAN-TOLLMANN, Taf. 7, Fig. 4.
- 1973 *Planiinvoluta deflexa* LEISCHNER — GAZDZICKI & ZAWIDZKA, Taf. 6, Fig. 6.
- 1973 b *Planiinvoluta* sp. ou *Calcitornella* sp. — BRÖNNIMANN, CADET & ZANINETTI, Taf. 48, Fig. 6, 7.
- ? 1974 *Tolypammia* sp. — UROSEVIC & JELICIC, Taf. 3, Fig. 1–5.
- 1974 *Planiinvoluta deflexa* LEISCHNER — GAZDZICKI, S. 57, Taf. 43, Fig. 4–7.
- 1976 *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER — ZANINETTI, S. 139, Taf. 7, Fig. 32, 33.

M a t e r i a l: 1 Stück aus Probe K 94; Inv. Nr. P 2901/4.

B e s c h r e i b u n g: Bei Individuen dieser Art folgt auf einen kugeligen Proloculus ein röhrenförmiger Deuteroloculus, der mehr oder minder planspiral eingewickelt ist. Durch die fixosessile Lebensweise hat der Querschnitt der zweiten Kammer keine runde Form, sondern er bildet bei den Ansatzstellen am Substrat einen deutlichen Kiel aus. Beim vorliegenden Exemplar erfolgt die Aufwicklung des Deuteroloculus nicht regelmäßig, nach zwei planspiralen Windungen beginnt sich die Röhre etwas abzulösen, schließt jedoch nach einem kleinen Knick wiederum an die älteren Umgänge an. Es wird aber die planspirale Aufwicklung nicht fortgesetzt, sondern die Röhre schiebt sich ein wenig über die Windungen, um dann in einen kurzen, geradegestreckten Teil auszulaufen. Diese Form der Aufwicklung ist nicht gene-

tisch fixiert, sondern dürfte vom Substrat abhängen und variiert somit extrem innerhalb dieser Art. In Schliffbildern können daher die unterschiedlichsten Formen auftreten, wobei jedoch bei allen Typen das Prinzip der planspiralen Aufrollung in größerem Maßstab beibehalten wird. Die Wände sind nicht besonders dick, der prozentuelle Anteil der Innenröhre am Durchmesser der Röhre beträgt 62 % und paßt somit vollkommen in die Variationsbreite der bisher beschriebenen Individuen dieser Art. Über die Originalstruktur der Wände des vorliegenden Exemplares ist wegen der intensiven diagenetischen Umwandlung nichts bekannt, doch dürfte es sich ursprünglich um nadelige Kristalle im Mikron-Bereich gehandelt haben.

M a ß e :

Gesamtdurchmesser:	330 μ
Größe des Proloculus:	85 μ
Wanddicke des Proloculus:	11 μ
Durchmesser der Endröhre:	114 μ
Wanddicke der Endröhre:	22 μ

B e z i e h u n g e n : *Planiinvoluta carinata* ist von der ebenfalls mitteltriassischen, irregulär aufgewundenen *Planiinvoluta ? mesotriassica* BAUD, ZANINETTI & BRÖNNIMANN (1971) durch die planspirale Aufrollung unterschieden. Außerdem ist bei der letztgenannten Art die miliolide Wandstruktur nicht gesichert. Nach den Abbildungen zu schließen, dürfte sie eher „mikrogranulär“ sein. Auch in den Dimensionen stimmen die beiden Arten bei gleicher Windungszahl nicht überein. In den Abmessungen, wie Größe, Dicke der Endröhre und Größe des Proloculus, bestehen enge Beziehungen von *Planiinvoluta carinata* zu *Ammovevertella persica* OBERHAUSER (1960), *Tolyppammima discoidea* TRIFONOVA (1962) und *Ammodiscella* sp. (RESCH 1972, GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, 1975). Von allen diesen Formen unterscheidet sich die hier beschriebene *Planiinvoluta* dadurch, daß sie eine vollständige Röhre ausbildet und auch an der Ansatzstelle am Substrat keine oder nur wenige direkte Verbindungen der Innenröhre zum Untergrund erkennen läßt (vgl. Taf. 15, Fig. 8). Bei allen oben erwähnten Formen ist jedoch die zweite Kammer zum Großteil nur als Halbröhre ausgebildet. Auch in der Originalstruktur der Wände könnten Unterschiede von *Planiinvoluta carinata* zu diesen „mikrogranulären“ bzw. agglutinierten Formen bestehen, wobei jedoch zu sagen wäre, daß es sich bei den von RESCH (1972) und GAZDZICKI et al. (1975) beschriebenen Individuen gleichfalls um „Säureleichen“ handelt und somit die Originalstruktur ebenfalls unbekannt ist. Bei *Ammovevertella polygyra* KRISTAN-TOLLMANN (1964) ist jedoch die agglutinierte Wandstruktur gesichert.

Genus: *Meandrospira* LOEBLICH & TAPPAN, 1946

Meandrospira ? deformata SALAJ, 1967

(Taf. 15, Fig. 6; Taf. 18, Fig. 2)

*1967 *Meandrospira deformata* SALAJ, nov. sp. – SALAJ, BIELY & BISTRICKY, S. 122, Taf. 2, Fig. 3 a – d.

1968 *Glomospira* sp. – DIMITRIJEVIC, PANTIC, RADOICIC & STEFANOVSKA, Taf. 8, Fig. 2.

1970 *Glomospira* sp. – PANTIC, Taf. 1, Fig. 2, 3.

- 1971 *Meandrospira dinarica* KOCHANSKY-DEVIDE & PANTIC – UROSEVIC, Taf. 2, Fig. 10, 11.
 1972 *Meandrospira deformata* SALAJ – TRIFONOVA, S. 507, Taf. 2, Fig. 4, 5.
 1972 c *Glomospira* sp. – PANTIC, Taf. 2, Fig. 4.
 1975 *Meandrospira ? deformata* SALAJ – GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, S. 290, Taf. 7, Fig. 9–16.

M a t e r i a l : 1 Stück aus Probe K 94; Inv. Nr. 2901/5.

B e s c h r e i b u n g : Vertreter dieser Art haben ein zweikammeriges Gehäuse, wobei auf einen kugeligen Proloculus ein röhrenförmiger Deuterolocus folgt. Eine spiralförmige, serpentinenartige Aufrollung der zweiten Kammer, wie sie für typische Vertreter der Gattung *Meandrospira* charakteristisch ist, konnte bei dem vorliegenden Exemplar nicht beobachtet werden. Trotzdem sind einzelne serpentinenartige Abschnitte deutlich erkennbar (vgl. Taf. 15, Fig. 6), nur folgen sie keinem festgelegten Aufrollungsplan. Dadurch entsteht ein knäuelartiges Bild, das den Eindruck eines Glomospiren-Gehäuses erweckt. Die Wände sind dünn, der prozentuelle Anteil der Innenröhre am Gesamtdurchmesser der Röhre beträgt 80 %. Das Originalmaterial, aus dem die Gehäusewände aufgebaut wurden, unterlag diagenetischen Prozessen, sodaß über die Primärstrukturen keine Aussagen möglich sind. Eine endständige, einfache und runde Mündung schließt das Gehäuse ab (vgl. Taf. 18, Fig. 2).

M a ß e :

Gesamtdurchmesser:	294 μ
Dicke der Endröhre:	120 μ
Wanddicke der Endröhre:	12 μ

B e z i e h u n g e n : Im Schliff sind Individuen der Art *Meandrospira ? deformata* von *Glomospira* nur schwer zu unterscheiden. Aus diesem Grund stellt ZANINETTI (1976, S. 138) diese Art gemeinsam mit *Meandrospiranella irregularis* SALAJ zur Gattung *Glomospira*. Bei körperlich erhaltenen Individuen zeigt es sich, daß Unterschiede festzustellen sind. *Meandrospira ? deformata* wird durch die irregulären, serpentinenförmigen Windungen charakterisiert, die dem Gehäuse eine bizarrere Form geben (vgl. Taf. 15, Fig. 6). Hingegen ist die Gattung *Glomospira*, insbesondere die der vorliegenden *Meandrospira ? deformata* im Schliff sehr ähnliche *Glomospirella sinensis* HO (vgl. BRÖNNIMANN, ZANINETTI, MOSHTAGHIAN & HUBER, 1973) durch ein kugeliges Gehäuse ausgezeichnet.

Genus: *Rectocornuspira* WARTHIN, 1930

Rectocornuspira sp.

(Taf. 15, Fig. 4; Taf. 18, Fig. 3)

M a t e r i a l : 1 Stück aus Probe K 94; Inv. Nr. P 2901/6.

B e s c h r e i b u n g : Im vorliegenden Material wurde ein zweikammeriges Gehäuse gefunden, bei dem auf einen kugeligen Proloculus ein röhrenförmiger, planspiral aufgerollter Deuterolocus folgt. Zwei Windungen der zweiten Kammer sind völlig gleichmäßig aufgerollt, bei der 3. und letzten Windung treten Unregelmäßigkeiten auf, indem sich die Röhre von der Spirale wegbewegt, nach einem Knick jedoch wieder den planspiralen Bau aufnimmt, um dann in eine kurze, geradegestreckte

Mündungsröhre auszulaufen. Das Gehäuse ist involut, die Einzelwindungen sind auch im Lichtmikroskop nur schwer festzustellen. Dicke Wände sind für diese Art charakteristisch, der Prozentanteil der Innenröhre am Durchmesser der Endröhre beträgt 40 %. Die Mündung ist einfach, rund und endständig (vgl. Taf. 18, Fig. 3). Von der Originalstruktur der Wand ist nichts mehr vorhanden, sie dürfte miliolid gewesen sein, womit die Stellung zur Gattung *Rectocornuspira* gerechtfertigt erscheint.

M a ß e :

Durchmesser des planspiralen Teiles:	203 μ
Größe des Proloculus:	28 μ
Dicke der Endröhre:	44 μ
Wanddicke der Endröhre:	13 μ

B e z i e h u n g e n : Aus der Untertrias wurde von BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA (1972) *Rectocornuspira kalhori* beschrieben, die sich jedoch grundlegend von dem hier erwähnten Exemplar unterscheidet. Die skythische Art besitzt einen wesentlich kleineren planspiralen Teil, die Endröhre ist dafür deutlicher ausgeprägt. Auch die Windungen sind im Gegensatz zum hier beschriebenen Gehäuse evolut ausgebildet, daneben sind die Wände wesentlich dünner als bei der mitteltriassischen Art. In der Größe ist die von STYK (1975) angeführte *Lituotuba indistincta* (TRIFONOVA) der hier beschriebenen *Rectocornuspira* ähnlich, doch sie besitzt einen deutlich irregulär gewundenen Anfangsteil.

Familia : *Nubeculariidae* JONES, 1975

Genus: *Ophthalmidium* KÜBLER & ZWINGLI, 1870

emend. ZANINETTI & BRÖNNIMANN, 1969.

In der Trias treten unter den planspiral aufgerollten, porzellanschalen Foraminiferen die Übergangsformen von ungekammerten zu gekammerten Gehäusen auf. Im Jura dominieren gekammerte Formen, deren 2. Kammer planspiral eingerollt ist und mehrere Windungen umfassen kann. Alle darauffolgenden Kammern sind konstant entweder einen halben oder einen ganzen Umgang lang. Während man Formen mit Kammern, die eine halbe Windung lang sind, mit dem Gattungsnamen *Ophthalmidium* belegte (KÜBLER & ZWINGLI, 1870, S. 46), bezeichnete BURBACH (1886, S. 497) die Gehäuse mit einer Kammerlänge von genau einer Windung als Bindeglied zwischen *Cornuspira* und *Spiroloculina* und es wurde von ihm der neue Gattungsname *Cornuloculina* vorgeschlagen. Die Typusart von *Cornuloculina* (*C. orbiculare*) zeichnet sich durch ein extrem evolutes Gehäuse aus, nur mehr dünne Wandelemente verbinden die einzelnen Kammern. Ähnlich evolutive Formen sind auch bei der Gattung *Ophthalmidium* anzutreffen, daneben können aber auch involute Gehäuse auftreten. Unklarheiten bei der Beschreibung der Typusart von *Ophthalmidium* veranlaßten WOOD & BARNARD (1946), diese Gattung zu emendieren. Dem Auftreten der oben erwähnten Übergangsstadien in der Trias, die der Diagnose von WOOD & BARNARD nicht mehr entsprechen, mußte in der Folge Rechnung getragen werden. LANGER (1968) errichtete für diese Formen eine neue Untergattung (*Eoophthalmidium*) der Gattung *Praeophthalmidium* KNAUFF. Letztere ist jedoch ein echtes Synonym von *Cornuloculina* BURBACH. Daher erweiterte ANTONOVA (1973) bei der Beschreibung liassischer

Foraminiferen mit extrem involuten und abgerundeten Gehäusen die Diagnose der Gattung *Cornuloculina*. In Anlehnung am TEMIRBEKOVA (1969) umfaßt diese Gattung sowohl evolute als auch involute Formen. Der Unterschied zu *Ophthalmidium* besteht nur in der Länge der Kammern, die bei *Cornuloculina* mehr als eine halbe Windung betragen, und im runden Gehäuse. Abgesehen davon, daß die von ANTONOVA neubeschriebenen Arten schon vorher größtenteils bekannt und beschrieben waren (z. B. *Neoangulodiscus carinatus* LEISCHNER und *N. leischneri* KRISTAN-TOLLMANN), trifft für diese Formen auch die emendierte Gattungsdiagnose nicht zu, da z. B. bei allen Exemplaren von *Cornuloculina clausa* festgestellt werden kann, daß die Kammerlänge sehr wohl nur eine halbe Windung beträgt (vgl. ANTONOVA, 1973, S. 133) und somit dieses Kriterium für eine Trennung von *Ophthalmidium* ausfällt. Wir schließen uns daher voll der Meinung von ZANINETTI & BRÖNNIMANN (1969) an, die durch einen erweiterten Umfang der Gattung *Ophthalmidium*, wobei die Kammerlänge als Gattungskriterium ausscheidet, eine gesicherte Zuordnung der triadischen „Ophthalmidien“ ermöglicht. Tatsache ist, daß sich im Anis aus involuten, planspiral eingerollten und ungekammerten Formen durch Ausbildung von Wandverdickungen gekammerte Individuen entwickelt haben. Die zweikammerigen Basisformen wurden bislang zu den Gattungen *Arenovidalina*, *Hemigordius* oder *Vidalina* gestellt. Da die Bezeichnungen *Vidalina* nur für hyalin-radiäre Formen und *Hemigordius* für Individuen mit einem knäuelig gewundenen Initialteil zutreffen, bleibt als gültiger Name nur mehr *Arenovidalina* HO übrig. Würde man aber das Konzept von ZANINETTI & BRÖNNIMANN (1969) verfolgen, die unter der Gattung *Ophthalmidium* sowohl extrem evolute als auch extrem involute Formen zusammenfassen, müßte man die planspiralen, involuten und zweikammerigen Vorläufer von *Ophthalmidium* zur Gattung *Cyclogyra* WOOD stellen.

Ophthalmidium tricki (LANGER, 1968)

(Taf. 16, Fig. 7–9, Taf. 18, Fig. 5–8)

- 1942 *Glomospira* aff. *gordialis* JONES & PARKER – LIEBUS, S. 53, Taf. 3, Fig. 1a–g.
- 1967 *Ophthalmidium orbiculare* BURBACH – ORAVECZNE SCHEFFER, S. 185, Taf. 1, Fig. 2–5.
- ? 1967 *Vidalina martana* FARINACCI – PANTIC, Taf. 2, Fig. 1–3.
- partim 1967 *Vidalina martana* FARINACCI – PANTIC, Taf. 2, Fig. 6.
- * 1968 *Praeophthalmidium (Eoophthalmidium) tricki* n. sp. – LANGER, S. 591, Taf. 1, Fig. 1–5.
- ? 1969 *Hemigordius ? chialingchiangensis* (HO) – KOEHN-ZANINETTI, S. 51, Taf. 3, Fig. A–E; Fig. 9.
- ? 1972d *Vidalina martana* FARINACCI – PANTIC, Taf. 1, Fig. 4, 5.
- ? 1972d *Vidalina* cf. *leischneri* (KRISTAN-TOLLMANN) – PANTIC, Taf. 3, Fig. 7.
- ? 1972d *Vidalina martana* FARINACCI – PANTIC, Taf. 12, Fig. 1.
- ? 1972 *Hemigordius ? chialingchiangensis* – CHRISTODOULOU & TSAI-LA MONOPOLIS, Taf. 31, Fig. 3.

- ? 1973 *Hemigordius ? chialingchiangensis* (HO) – GAZDZICKI & ZAWIDZKA, Taf. 1, Fig. 1, 2.
 ? 1974 *Vidalina martana* FARINACCI – PANTIC, Taf. 4, Fig. 4.
 1974 *Cornuloculina tricki* (LANGER) – EFIMOVA, Taf. 4, Fig. 12, 13.
 ? 1974 *Involutina eomesozoica praecursor* GAZDZICKI, ssp. n. – GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, S. 291, Taf. 10, Fig. 1–3.
 1976 *Ophthalmidium tricki* (LANGER) – ZANINETTI, S. 147, Taf. 5, Fig. 17, 18.
 ? 1976 ? *Vidalina martana* FARINACCI – UROSEVIC & DUMURDANOV, Taf. 4, Fig. 6, 7.

M a t e r i a l : 4 Stücke aus Probe K 92, 25 Stücke aus K 94, 6 Stücke aus K 105; Inv. Nr. P 2915, P 2916/8–10, P 2920.

B e s c h r e i b u n g : Das Gehäuse dieser Art wird aus mehreren, in einer Ebene angeordneten Kammern zusammengesetzt, die einen für die Gattung *Ophthalmidium* primitiven Bauplan zeigen. Auf einen kugeligen Proloculus folgt ein röhrenförmiger Deuterolocus, der planspiral eingerollt ist. Die Zahl seiner Windungen schwankt zwischen 1 und 5. Alle daran anschließenden Kammern sind dadurch ausgezeichnet, daß sie in der Dicke gegen die jüngeren Gehäuseabschnitte zunehmen, ein Merkmal, das bei anderen Vertretern der Gattung *Ophthalmidium* nicht auftritt. Erst knapp am Kammerende setzt die abrupte Verengung ein. Außerdem

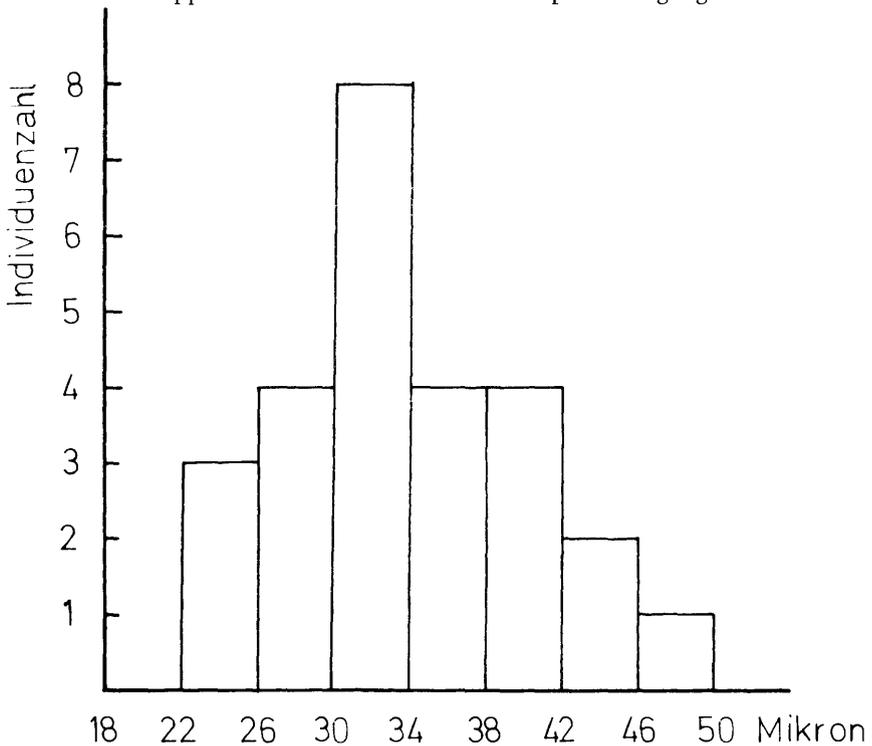


Abb. 7: Histogramm des Proloculus-Durchmessers von 26 Individuen der Art *Ophthalmidium tricki* (LANGER).

umfaßt die Länge der 3. Kammer maximal 1,5 Windungen, im Durchschnitt beträgt sie einen Umgang. Die weiteren Kammern werden kontinuierlich kürzer, bis sie eine Länge von einer halben Windung erreichen. Diese Länge wird nun von den folgenden Kammern beibehalten. Das Gehäuse ist involut und schwankt im Verhältnis Länge zum Durchmesser zwischen Werten von 1,24 und 2,66. Bei großen Exemplaren ist die Tendenz zu erkennen, daß die Wände der letzten Kammern nicht mehr den gesamten Nabel überziehen. Dadurch sind die Kammern deutlicher vom übrigen Gehäuse abgesetzt. Dabei ändert sich der Gehäuseumriß, der bei kleinen Individuen rund oder oval erscheint (vgl. Taf. 16, Fig. 7) und erst bei größeren Exemplaren durch das Hervortreten der kurzen Kammern eine unregelmäßige Form erhält (vgl. Taf. 16, Fig. 4). Die Wände sind dick, der Anteil am Gesamtdurchmesser der Kammer schwankt zwischen 25 und 70%. Im vorliegenden Material ist die Originalstruktur diagenetisch verändert, ursprünglich bestand sie aus kleinen, unregelmäßig angeordneten Nadeln im Mikron-Bereich. Die Mündung ist einfach und rund (Taf. 18, Fig. 7), ein kleiner, ringförmiger Wulst ist bei größeren Exemplaren zu beobachten (Taf. 18, Fig. 8). Nach Abmessungen der Größe des Proloculus läßt sich ein Generationsdimorphismus statistisch nicht beweisen (vgl. Abb. 7).

M a ß e (gemessen an 35 Exemplaren):

Länge:	
Arithmetisches Mittel	$\bar{x} = 283 \mu$
Standardabweichung	$s = 49 \mu$
Breite:	
Arithmetisches Mittel	$\bar{x} = 242 \mu$
Standardabweichung	$s = 38 \mu$
Durchmesser:	
Arithmetisches Mittel	$\bar{x} = 134 \mu$
Standardabweichung	$s = 20 \mu$
Größe des Proloculus (gemessen an 26 Exemplaren)	
Arithmetisches Mittel	$\bar{x} = 33,5 \mu$
Standardabweichung	$s = 6 \mu$
Wanddicke der Endkammer (beobachtete Variationsbreite):	
	$6 \mu - 21 \mu$

B e z i e h u n g e n : Die hier beschriebenen Individuen sind in ihrem Bauplan Übergangsformen von *Arenovidalina ? chialingchiangensis* HO zu den höher entwickelten obertriassischen und liassischen *Ophthalmidien* mit einem involuten Gehäuse wie z. B. *Ophthalmidium clausum* (ANTONOVA) und *Ophthalmidium leischeri* (KRISTAN-TOLLMANN). Daneben treten im vorliegenden Material bereits spindelförmige *Ophthalmidien* auf, die Vorläufer der involuten obertriassischen Formen wie z. B. *Ophthalmidium triadicum* (KRISTAN) sein könnten (vgl. TOLLMANN & KRISTAN-TOLLMANN, 1970, Taf. 5). Weiters sind bereits in der basalen Obertrias evolute *Ophthalmidien* vorhanden (*O. exiguum* KOEHN-ZANINETTI), die wiederum zu den norischen (vgl. HOHENEGGER & PILLER, 1975, Taf. 10) und liassischen, extrem evoluten *Ophthalmidien* überleiten.

Im Achsialschnitt ist *Ophthalmidium tricki* von *Arenovidalina ? chialingchiangensis* nicht zu unterscheiden. Während letztgenannte Form im Skyth und in den unteren und mittleren Abschnitten des Anis auftritt, konnte *O. tricki* bisher nur aus

oberanischen bis karnischen Sedimenten beschrieben werden. Weiters ist es nicht richtig, bei der Gattung *Ophthalmidium* von einer einzigen, röhrenförmigen zweiten Kammer zu sprechen. Vielmehr dürfte sich diese planspiral eingerollte Röhre aus mehreren Wachstumsabschnitten zusammensetzen. Diese Abschnitte sind nun bei *Ophthalmidium tricki* in den Endteilen des Gehäuses durch Verdickungen ausgezeichnet, wodurch sie sichtbar werden und die Kammerung entsteht. Eine genetische Fixierung, wann und wo diese Einschnürungen einsetzen, fehlt bei dieser Art, sodaß der planspirale, röhri-ge Abschnitt nur kurz sein kann oder fast das gesamte Gehäuse einnimmt und erst in der letzten Windung eine sichtbare Kammerung auftritt.

Ophthalmidium cf. *exiguum* KOEHN-ZANINETTI, 1969
(Taf. 18, Fig. 4)

1974 *Ophthalmidium exiguum* ZANINETTI – VAPTSAROVA, TRIFONOVA & CHEMBERSKI, Taf. 1, Fig. 1–4.

M a t e r i a l : 2 Stücke aus Probe K 94; Inv. Nr. P 2915, P 2921.

B e s c h r e i b u n g : Die Gehäuse der beiden vorliegenden Exemplare werden aus einem kugeligen Proloculus und langen, planspiral aufgerollten Kammern aufgebaut. Der röhrenförmige Deuteroloculus umfaßt in seiner Länge 1 1/2 Umgänge. Die 3. Kammer ist nur noch eine ganze Windung lang, die folgenden Kammern werden kontinuierlich kürzer. So umfaßt die 4. Kammer 5/6 und die 5. Kammer 4/6 Umgänge, bis mit der 6. und 7. Kammer die für einen Großteil der Ophthalmidien typische Länge von einem halben Umgang erreicht wird. In den Initialteilen sind die Kammern durch die geringen Verdickungen der Wände am Ende der jeweiligen Kammer stärker gekrümmt, während sie in den Endabschnitten wegen der starken Aperturverdickungen nur leicht gebogen erscheinen. Dadurch erhält das Gehäuse eine spindelförmige Gestalt. Der geringe Durchmesser in der Aufrollungsachse bewirkt, daß die Gehäuse flach sind, wobei aber die einzelnen Windungen durch einen leicht involuten Bau von außen nicht festgestellt werden können. Eine einfache und runde Mündung mit einem ringförmigen Wulst ist am Ende der letzten Kammer entwickelt. Die diagenetisch veränderten Wände dürften ursprünglich porzellanartig gewesen sein.

M a ß e :

	Individuum 1	Individuum 2
Länge:	407 μ	385 μ
Breite:	253 μ	299 μ
Durchmesser:	66 μ	68 μ
Größe des Proloculus:	18 μ	—
Wanddicke der Endkammer:	8 μ	6 μ

B e z i e h u n g e n : In ihrem Bauplan stehen die hier beschriebenen Individuen in enger Verbindung zu dem von KOEHN-ZANINETTI (1969) aus dem Karn beschriebenen *Ophthalmidium exiguum*. Von dieser obertriadischen Art unterscheiden sie sich in der Größe des Gehäuses und in der Wanddicke. Weiters dürften Beziehungen zu der in den gleichen Sedimenten auftretenden Art *Ophthalmidium tricki* (LANGER) bestehen, besonders die Initialteile beider Formen sind einander

sehr ähnlich. Beide Arten unterscheiden sich in zwei Merkmalen: Einerseits sind die Kammern von *C. cf. exiguum* in den Endabschnitten der Gehäuse durch die besonders starken Aperturverdickungen nicht so extrem gebogen wie bei äquivalenten Kammern bei *O. tricki*, andererseits bestehen auch im Gehäusedurchmesser große Unterschiede. So schwankt bei *O. tricki* das Verhältnis Breite zu Durchmesser zwischen 1,24 und 2,66 bei den 2 Individuen von *O. cf. exiguum* erreicht dieser Parameter Werte von 3,83 bzw. 4,40. Phylogenetisch können die hier beschriebenen Formen als wichtiges Bindeglied zwischen den verschiedenen, in der Trias auftretenden Ophthalmidien angesehen werden. So bestehen nicht nur Beziehungen über die karnischen, kleinwüchsigen Formen von *O. exiguum* zu den extrem evoluten obertriassischen und liassischen Ophthalmidien (z. B. *O. liassicum* KÜBERER & ZWINGLI), sondern unabhängig von dieser Reihe zu den involuten obertriassischen Formen wie z. B. *Ophthalmidium fusiformis* (TRIFONOVA) und *O. triadicum* (KRISTAN).

Subordo: *Lagenina* DELAGE & HEROUARD, 1896

Superfamilia: *Nodosariacea* EHRENBERG, 1838

Genus: *Bullopore* QUENSTEDT, 1856

Bullopore resupinata n. sp.

(Taf. 16, Fig. 5, 6)

H o l o t y p : Original zu Taf. 16, Fig. 6 (Inv.Nr. 2901/8, Paläont. Inst. Univ. Wien).

L o c u s t y p i c u s : Krumme Riess, Nordostabhang des Schneeberges, N.Ö.

S t r a t u m t y p i c u m : Bankkalke der Reiflinger Schichten (= Grafensteigkalk), Probe K 84.

D e r i v a t i o n o m i n i s : Die Gehäuse sind nach hinten gebogen.

M a t e r i a l : 3 Stück aus den Proben K 82, K 84 und K 86; Inv. Nr. P 2901/7–8. P 2912.

D i a g n o s e : Diese Art ist ein Vertreter der Gattung *Bullopore* QUENSTEDT mit einem stark gebogenen, jedoch nicht eingerollten Gehäuse, das gänzlich oder nur teilweise festgewachsen sein kann. Der jüngere Gehäuseteil berührt die älteren Abschnitte oder legt sich über diese. Vom Proloculus zur Mündung nehmen die Kammern an Größe zu, eine Mündungsröhre ist ausgebildet.

B e s c h r e i b u n g : Gehäuse dieser Art können auf einer Unterlage festgewachsen sein. Sie sind aus mehreren Kammern aufgebaut, die vom Proloculus gegen die Mündung an Größe zunehmen. In den ontogenetisch älteren Gehäuseteilen sind die Einzelkammern durch das Fehlen deutlicher Nähte nur schlecht zu unterscheiden. Tiefere Nahteinschnitte treten erst in den jüngeren Gehäuseabschnitten auf, wo auch die Form der Kammern kugelig wird. Hingegen zeigen die älteren Kammern eine breit-zylindrische bis tonnenförmige Gestalt. Der Proloculus ist rund und einfach gebaut. Während des Gehäusewachstums ordnen sich die Kammern in einer weiten Kurve an, um dann mit den jüngsten Gehäuseabschnitten den Proloculus zu berühren. Weiters besteht die Möglichkeit, daß sich die jüngeren Kammern von der Unterlage lösen und sich locker über die älteren Gehäuseabschnitte legen; sie zeigen dabei keine Anwachsstellen am älteren Gehäuse. Die Endkammer des Holotypus besitzt eine langgezogene Mündungsröhre, die Mündung selbst ist einfach und

rund. Bei den Paratypen dürfte die Röhre abgebrochen sein. Wegen der diagenetischen Veränderungen kann über die Originalstruktur der Gehäusewände keine Aussage gemacht werden, dieser Umstand verhindert eine gesicherte Zuordnung zur Gattung *Bullopora*.

M a ß e :

	Holotypus	Paratypus 1	Paratypus 2
Gesamtdurchmesser:	380 μ	321 μ	312 μ
Kammerzahl:	8 μ	7 μ	7 μ
Größe des Proloculus:	48 μ	45 μ	—
Dicke der vorletzten Kammer:	208 μ	196 μ	141 μ
Wandstärke der vorletzten Kammer:	34 μ	40 μ	21 μ

B e z i e h u n g e n : Sessile, gekammerte Foraminiferen, die in ihrer Gestalt sehr ähnlich sind, können sich in ihren Wandstrukturen unterscheiden. Da jedoch bei vorliegendem Material gerade die Originalstruktur nicht mehr vorliegt, können nur morphologische und phylogenetische Kriterien zu einer Eingliederung in eine Gattung herangezogen werden. Morphologisch ähneln die oben aufgezeigten Individuen der von BARNARD (1950) aus dem Lias beschriebenen Art *Bullopora globulata* in der Form der Kammern und in den Mündungsröhrchen. Während jedoch die liassischen bzw. obertriassischen (vgl. KRISTAN-TOLLMANN, 1964 b) Vertreter dieser Gattung mit ihrem gesamten Gehäuse auf einer Unterlage festgewachsen sind, zeigen die mitteltriassischen Formen großteils nur eine partielle Anheftung. Es könnte sich somit bei den hier beschriebenen Exemplaren um die Übergangsstadien von einer freien zu einer fixosessilen Lebensweise handeln. Die weitere Evolution der Gattung *Bullopora* im Jura wurde bereits von BARNARD (1958) anschaulich vorgeführt.

A n h a n g :

ad *Ammobaculites duncani* SCHROEDER, 1968

B e z i e h u n g e n : Diese Art unterscheidet sich von den meisten mitteltriassischen Ammobaculiten bzw. Endothyranellen durch die Gehäusewand, die sich aus größeren, agglutinierten Partikeln zusammensetzt. In der äußeren Morphologie stimmen die von GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA (1975) beschriebenen Exemplare der Art *Endothyra salaji* völlig mit dem aufgerollten Anfangsteil der hier beschriebenen Foraminifere überein. Es könnte die Möglichkeit bestehen, daß es sich bei den Formen aus dem polnischen Muschelkalk gleichfalls um einen Ammobaculiten handelt, bei dem der rectilineare Teil abgebrochen oder noch nicht entwickelt ist.

Eine vollständige Übereinstimmung besteht zwischen den hier angeführten Exemplaren und dem von SCHERP (1962) aus dem deutschen Zechstein beschriebenen *Ammobaculites directa*. Doch erst genauere Untersuchungen an zahlreichem Material mögen die Beziehungen der mitteltriassischen Form zu den permischen und posttriassischen Ammobaculiten (vgl. *A. alaskensis* TAPPAN, 1955, Taf. 12, Fig. 7) aufklären.

6. LITERATUR

- ANTONOVA, Z. A., 1973: New Miliolidea from Lower Jurassic Deposits of the Western Caucasus. — *Paleont. J.*, 7, 132–140, 2 Taf., Moskva (engl. Übersetzung: Washington 1973).
- BARBIERI, F., 1964: Micropaleontologia del Lias e Dogger del pozzo Ragusa 1 (Sicilia). — *Riv. Ital. Paleont.*, 70, 709–830, 20 Abb., 11 Taf., Milano.
- BARNARD, T., 1950: Foraminifera from the lower Lias of the Dorset Coast. — *Quart. J. Geol. Soc.*, 105, 347–391, 11 Abb., London.
- 1958: Some mesozoic adherent Foraminifera. — *Paleont.*, 1, 116–124, 2 Abb., 4 Taf., London.
- BARTENSTEIN, H. & BRAND, E., 1937: Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwestdeutschen Lias und Dogger. — *Abh. senckenberg, naturforsch. Ges.*, 439, 1–224, 20 Abb., 20 Taf., Frankfurt a. M.
- BAUD, A., ZANINETTI, L. & BRÖNNIMANN, P., 1971: Les Foraminifères de l'Anisien (Trias moyen) des Préalpes Médiannes Rigides (Préalpes romandes, Suisse et Préalpes du Chablais, France). — *Lab. Geol. Mineral. Geophys. Mus. Géol. Univ. Lausanne, Bull.*, 190, 73–95, 3 Abb., 4 Taf., Lausanne
- BECHSTÄDT, T., BRANDNER, R. & MOSTLER, H., 1976: Das Frühstadium der alpinen Geosynklinalentwicklung im westlichen Drauzug. — *Geol. Rundschau*, 65, H.2, 616–648, 8 Abb., Stuttgart.
- BECHSTÄDT, T. & MOSTLER, H., 1974 a: Fossilagerstätten im mitteltriadischen Plattenkalk der Gailtaler Alpen. — *Schr.-R. Erdwiss. Kommis. Österr. Akad. Wiss.*, 2, 45–55, 2 Abb., 2 Taf., Wien.
- 1974 b: Mikrofazies und Mikrofauna mitteltriadischer Beckensedimente der Nördlichen Kalkalpen Tirols. — *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 4, H.5/6, 1–74, 4 Abb., 4 Tab., 4 Taf., Innsbruck.
- 1976: Riff-Becken-Entwicklung in der Mitteltrias der westlichen Nördlichen Kalkalpen. — *Z. dt. geol. Ges.*, 127, 271–289, 6 Abb., Hannover.
- BITTNER, A., 1886: Die geologischen Verhältnisse (von Hernstein). — In: BECKER, M. A. (ed.): *Hernstein in Niederösterreich etc.*, 1. Bd., 1–174, 2 Taf., 15 Abb., Wien (Alfred Hölder).
- 1891: Triasbrachiopoden von der Raxalpe und vom Wildangergebirge bei Hall in Tirol. — *Verh. k. k. geol. R.-A.*, 1891, Nr. 3, 55–60, Wien.
- BOITOVSKOY, E. & WRIGHT, R., 1976: Recent Foraminifera. — XVII + 515 S., 133 Abb., The Hague (W. Junk).
- BORZA, K., 1975: Mikroproblematika aus der oberen Trias der Westkarpaten. — *Geol. Carpathica*, 26, 199–236, 10 Abb., 8 Taf., Bratislava.
- BRÖNNIMANN, P. & ZANINETTI, L., 1972: Foraminifera from the basal upper Muschelkalk at Hyères, western Basse-Provence, southern France. — *Riv. Ital. Paleont.*, 78, 31–64, 12 Abb., 5 Taf., Milano.
- BRÖNNIMANN, P., CADET, J. P. & ZANINETTI, L., 1973 a: Sur la présence d'*Involutina sinuosa pragsoides* (OBERHAUSER) (Foraminifère) dans l'Anisien supérieur probable de Bosnie-Herzégovine méridionale (Yougoslavie). — *Riv. Ital. Paleont.*, 79, 301–336, 2 Abb., 6 Taf., Milano.
- 1973 b: Sur quelques Foraminifères de l'Anisien (Trias moyen) de Bosnie-Herzégovine méridionale, Yougoslavie. — *Riv. Ital. Paleont.*, 79, 461–478, 1 Abb., 3 Taf., Milano.

- BRÖNNIMANN, P., WHITTAKER, J. E. & ZANINETTI, L., 1975: Triassic foraminiferal biostratigraphy of the Kyaukse-Longtawko area, Northern Shan States, Burma. — Riv. Ital. Paleont., 81, 1–30, 5 Abb., 3 Taf., Milano.
- BRÖNNIMANN, P., ZANINETTI, L. & BOZORGNIA, F., 1972: Triassic (Skythian) smaller foraminifera from the Elika formation of the central Alborz, northern Iran, and from the Siusi formation of the Dolomites, northern Italy. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 861–884, 2 Abb., 4 Taf., Innsbruck.
- BRÖNNIMANN, P., ZANINETTI, L., MOSHTAGHIAN, A. & HUBER, H., 1973: Foraminifera from the Sorkh shale formation of the Tabas area, east-central Iran. — Riv. Ital. Paleont., 79, 1–32, 3 Abb., 4 Taf., Milano.
- 1974: Foraminifera and microfacies of the Triassic Espahk formation, Tabas area, east central Iran. — Riv. Ital. Paleont., 80, 1–48, 8 Abb., 7 Taf., Milano.
- BURBACH, O., 1886: Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferen des mittleren Lias des großen Seebergs bei Gotha. II. Die Milioliden. — Z. Naturwiss., 59, 495–502, 1 Taf., Halle.
- CANOVIC, M. & KEMENCI, R., 1972: Triassic sediments in deep exploratory boreholes in Vojvodina. — Ann. Geol. Peninsula Balkan., 37, 19–28, 1 Abb., 5 Taf., Beograd.
- CHRISTODOULOU, G. & TSAILA-MONOPOLIS, S., 1972: Contribution to the knowledge of the Stratigraphy of Triassic in the Eastern Hellenic Zone. — Bull. Geol. Soc. Greece, 9, 101–118, 7 Taf., Athens.
- CORNELIUS, H. P., 1951: Die Geologie des Schneeberggebietes (Erläuterungen zur geologischen Karte des Schneeberges 1:25.000). — Jb. Geol. B.-A., S.-Bd. 2, 111 S., 25 Abb., 2 Taf., Wien.
- CUSHMAN J. A., 1950: Foraminifera. Their classification and economic use. — 605 S., 9 Abb., 86 Taf., Cambridge, Mass. (Harvard University Press).
- DIMITRIJEVIC, M., PANTIC, S., RADOICIC, R. & STEFANOVSKA, D., 1968: Litostratigrafski i biostratigrafski stubovi mesozoika u oblasti Gacko-Sutjeska-Drina. — Vesnik Geol., Ser. A, 26, 39–70, 4 Abb., 24 Taf., Beograd.
- DUNN, P. H., 1942: Silurian Foraminifera of the Mississippi Basin. — J. Paleont., 16, 317–342, 3 Taf., Tulsa, Oklahoma.
- DURDANOVIC, Z., 1968: Eine neue Form von *Trocholina* aus den karnischen Ablagerungen südwestlich von Vojsko (Slowenien-Jugoslawien). — Geol. Vjesnik, 21 (1967), 105–110, 1 Abb., 1 Taf., Zagreb.
- EFIMOVA, N. A., 1974: Triassic Foraminifera of the North-West Caucasus and Cis-Caucasus. — Vopr. Mikropaleont., 17, 54–83, 6 Taf., Moskva.
- ELLIOTT, G. F., 1958: Fossil microproblematica from the Middle East. — Micro-paleont., 4, 419–428, 3 Taf., New York.
- GAZDZICKI, A., 1974: Rhaetian microfacies, stratigraphy and facial development in the Tatra Mts. — Act. Geol. Pol., 24, 17–96, 13 Abb., 52 Taf., Warszawa.
- GAZDZICKI, A. & ZAWIDZKA, K., 1973: Triassic foraminifer assemblages in the Choc nappe of the Tatra Mts. — Act. Geol. Pol., 23, 483–490, 1 Abb., 6 Taf., Warszawa.
- GAZDZICKI, A., TRAMMER, J. & ZAWIDZKA, K., 1975: Foraminifers from the Muschelkalk of southern Poland. — Act. Geol. Pol., 25, 285–298, 1 Abb., 12 Taf., Warszawa.
- GERKE, A. A., 1961: Foraminifery permiskikh, triasovykh i lejasovykh otlozhenij neftenosnykh rajonov severa Centralnoy Sibiri. — NIIGA, Trudy, 120, 1–518, 122 Taf., Leningrad.

- GEYER, G., 1889: Beiträge zur Geologie der Müritzaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. – Jb. k. k. Geol. R.-A., 39, H.3/4, 497–784, 18 Abb., Taf. 13, Wien.
- 1903: Der Wiener Schneeberg. – Exkursionsführer zum IX. Internat. Geologen-Kongress 1903, 7 S., Wien.
- HO, Y., 1959: Triassic Foraminifera from the Chialingchiang limestone of South Szechuan. – Act. Paleont. Sin., 7, 387–418, 8 Taf., Pékin.
- HOHENEGGER, J. & PILLER, W., 1975: Wandstrukturen und Großgliederung der Foraminiferen. – Sitz.-Ber. Österreich. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 184, 67–96, 6 Abb., 11 Taf., Wien.
- KOEHN-ZANINETTI, L., 1969: Les Foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute-Autriche). – Jb. Geol. Bundesanst., Sdb. 14, 1–155, 44 Abb., 12 Taf., Wien.
- KOEHN-ZANINETTI, L., BRÖNNIMANN, P. & GALL, J. C., 1969: Description de quelques Foraminifères du Grès à Voltzia (Buntsandstein supérieur) des Vosges (France). – Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., 22, 121–130, 1 Abb., 3 Taf., Strasbourg.
- KOSSMAT, F., 1916: (in:) BITTNER, A., KOSSMAT, F. & VETTERS, H.: Geologische Spezialkarte etc. . . ., 1 : 75.000, Blatt Wiener Neustadt, Wien (Geol. R.-A.).
- KOZUR, H. & MOSTLER, H., 1972: Die Bedeutung der Conodonten für stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 21, 341–360, 2 Tab., Innsbruck.
- 1972 a: Die Conodonten der Trias und ihr stratigraphischer Wert. I. Die „Zahnreihen-Conodonten“ der Mittel- und Obertrias. – Abh. Geol. B.-A., 28, H. 1, 36 S., 1 Abb., 15 Taf., Wien.
- KREYSZIG, E., 1968: Statistische Methoden und ihre Anwendungen. – 3. Aufl., 422 S., 77 Abb., Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht).
- KRISTAN-TOLLMANN, E., 1964 a: Zur Charakteristik triadischer Mikrofaunen. – Paläont. Z., 38, 66–73, 3 Abb., 2 Taf., Stuttgart.
- 1964 b: Die Foraminiferen aus den rhätischen Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Aussee im Salzkammergut. – Jb. Geol. Bundesanst., Sdb. 10, 189 S., 6 Abb., 39 Taf., Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A., 1963: Das mittelostalpine Rhät-Standardprofil aus dem Stangalm-Mesozoikum (Kärnten). – Mitt. Geol. Ges. Wien, 56, 539–589, 8 Taf., Wien.
- KRYSTYN, L., 1973: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). – Verh. Geol. B.-A., 1973, H. 1, 113–153, 7 Abb., 5 Taf., Wien.
- KÜBLER, J. & ZWINGLI, H., 1870: Die Foraminiferen des schweiz. Jura. – 49 S., 4 Taf., Winterthur.
- LANGER, W., 1968: Neue Miliolacea (Foram.) aus der mittleren Trias Kleinasiens. – Senckenb. Lethaea, 49, 587–593, 1 Taf., Frankfurt a. M.
- LEIN, R., 1977: Bericht 1975 über geologische Aufnahmen im vor- und hochalpinen Anteil des Blattes 75, Puchberg am Schneeberg. – Verh. Geol. B.-A., 1976, H. 1, A106–A107, Wien.
- LEISCHNER, W., 1961: Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 112, 1–47, 14 Taf., Stuttgart.

- LIEBUS, A., 1942: Zur Foraminiferenfauna der Triasablagerungen von Eberstein. – *Palaeont. Z.*, 23, 51–73, 9 Abb., 1 Taf., Berlin.
- LOBITZER, H., 1972: Fazielle Untersuchungen an triadischen Karbonatplattform Becken-Gesteinen des südöstlichen Hochschwabgebietes (Wetterstein- und Reiflinger Kalk, Dachstein- und Aflenzer Kalk). – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 205 S., 147 Abb., 4 Beil., Wien.
- LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H., 1964: Protista 2 – in: MOORE, R. C. (ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology*, C, 900 S., 653 Abb., New York.
- 1974: Recent advances in the classification of the Foraminiferida. – in: HEDLEY, R. H. & ADAMS, C. G. (ed.): *Foraminifera*. – 1–53, 1 Abb., London–New York (Academic Press).
- MISIK, M., 1971: *Aeolisaccus tintinniformis* n. sp. from the Triassic of the West Carpathian Mts. – *Geol. Carpathica*, 22, 169–172, 1 Abb., 1 Taf., Bratislava.
- OBERHAUSER, R., 1960: Foraminiferen und Mikrofossilien „incertae sedis“ der ladinischen und karnischen Stufe der Trias aus den Ostalpen und aus Persien. – *Jb. Geol. Bundesanst., Sdb.* 5, 5–46, 5 Abb., 6 Taf., Wien.
- 1964: Zur Kenntnis der Foraminiferengattungen *Permodiscus*, *Trocholina* und *Triasina* in der alpinen Trias und ihre Einordnung zu den Archaeisciden. – *Verh. Geol. Bundesanst.*, 1964, 196–210, 2 Abb., 4 Taf., Wien.
- ORAVECZNE-SCHEFFER, A., 1967: Karni Foraminiferák a Bakony hegyégböl. – *Magyar Allami Föld. Int. Evi Jelent.* 1965, 181–213, 1 Abb., 4 Taf., Budapest.
- PANTIC, S., 1965: *Pilammina densa*, n. gen., n. sp., and other Ammodiscidae from the middle Triassic in the Ermnica (Montenegro). – *Geol. Vjesnik*, 18, 189–193, 4 Taf., Zagreb.
- 1967: Trijaski mikrofosili severozapadne Crne Gore. – *Bull. Geol.*, 5, 89–110, 2 Abb., 5 Taf., Titograd.
- 1970: Mikropaleontološke karakteristike trijaskog stuba antiklinale Ždrele (istočna Srbija). – *Vesnik Geol., Ser. A.*, 28, 377–386, 1 Abb., 13 Taf., Beograd.
- 1972 a: *Aeolisaccus amplimuralis* n. sp. and *Aeolisaccus gracilis* n. sp. from the Middle Triassic of the Southeast Dinarides (Mratinje, Crna Gora). – *Bul. sci. Sect. A Yougosl.*, 17, 227–228, 5 Abb., Zagreb.
- 1972 b: *Aeolisaccus amplimuralis* n. sp. i *Aeolisaccus gracilis* n. sp. iz srednjeg trijasa jugoistočnih Dinarida. – *Mus. Hist. Nat. Belgrade, Bull., Ser. A.*, 27, 211–222, 2 Taf., Beograd.
- 1972 c: Prvi nalazak trijaskih mikrofosila u oblasti Mučnja, Ovčara, Kablara i Jelice (zapadna Srbija). – *Mus. Hist. Nat. Belgrade, Bull., Ser. A.*, 27, 223–242, 1 Abb., 5 Taf., Beograd.
- 1972 d: Mikropaleontološke i biostratigrafske odlike trijaskih karbonatnih sedimenta bušotine SB-2 na profilu brane HE Mratinje (Crna Gora). – *Vesnik Geol., Ser. A.*, 29/30, 271–308, 2 Abb., 15 Taf., Beograd 1971/1972.
- 1974: Prilozi za stratigrafiju trijasa Prokletija. – *Vesnik Geol., Ser. A.*, 31/32, 135–168, 1 Abb., 9 Taf., Beograd, 1973/74.
- PANTIC, S. & RAMPNOUX, J. P., 1972: Concerning the Triassic in the Yugoslavian Inner Dinarids (Southern Serbia, Eastern Montenegro): Microfacies, Microfauna, an attempt to give a Paleogeographic Reconstitution. – *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, 311–326, 2 Abb., 3 Taf., Innsbruck.

- PERYT, T. M. & PERYT, D., 1975: Foraminiferal Genus *Earlandia* from the Zechstein of Poland. — Acad. Pol. Sci., Bull., 23, 137–142, 2 Taf., Warszawa.
- POKORNY, V., 1958: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Bd. 1. — XII + 582 S., 549 Abb., Berlin (DWW).
- PREMOLI SILVA, I., 1971: Foraminiferi anisici della regione giudicariense (Trento). — Riv. Ital. Paleont., 77, 303–374, 11 Abb., 12 Taf., Milano.
- RAUP, D. M., 1966: Geometric analysis of shell coiling: general problems. — J. Paleont., 40, 1178–1190, 10 Abb., Tulsa, Oklahoma.
- 1972: Approaches to morphologic analysis. — in: SCHOPF, T. J. M. (ed.): Models in Paleobiology. — 28–44, 3 Abb., San Francisco (Freeman, Cooper & Co.).
- RAUZER-CHERMOUSOVA, D. M. & FURSENKO, A. V., 1959: General Part. Protozoa. — in ORLOV, Yu. A. (ed.): Fundamentals of Paleontology. — Izdatel'stvo Akad. Nauk SSR, 482 S., 1096 Abb., 15 Taf., Moskva (engl. Übersetzung: Jerusalem 1962).
- RESCH, W., 1972: Statistische Untersuchungen der Foraminiferen-Faunen aus dem Profil Köveskál/W-Ungarn. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 513–538, 5 Taf., Innsbruck.
- SALAJ, J., BIELY, A. & BISTRICKY, J., 1967: Die Trias-Foraminiferen in den Westkarpaten. — Geol. Prace, 42, 119–136, 8 Taf., Bratislava.
- SCHERP, H., 1962: Foraminiferen aus dem Unteren und Mittleren Zechstein Nordwestdeutschlands. — Fortschr. Geol. Rheinl. Westfalen, 6, 265–330, 12 Taf., Krefeld.
- SCHLAGER, W. & SCHÖLLNERBERGER, W., 1975: Das Prinzip der stratigraphischen Wenden in der Schichtfolge der Nördlichen Kalkalpen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 66–67 (1973–1974), 165–193, 2 Abb. Wien.
- SCHNEIDER, H.-J., 1964: Facies differentiation and controlling factors for the depositional lead-zinc concentration in the Ladinian Geosyncline of the Eastern Alps. — Develop. Sedimentol., 2, 29–45, 9 Abb., Amsterdam (Elsevier).
- SCHROEDER, M. L., 1968: Lower Triassic foraminifera from the Thaynes Formation in southeastern Idaho and western Wyoming. — Micropaleont., 14, 73–82, 2 Abb., 1 Taf., New York.
- SCHWAGER, C., 1865: Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten. — Jh. Ver. vaterl. Naturkunde Württemberg, 21, 82–151, 6 Taf., Stuttgart.
- SEILACHER, A., 1970: Arbeitskonzept zur Konstruktionsmorphologie. — Leithaia, 3, 393–396, 1 Abb., Oslo.
- SPENGLER, E., 1925: Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpe II. — Jb. Geol. B.-A., 75, 273–300, 2 Abb., Wien.
- 1926: (in:) SPENGLER, E. & STINY, J.: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Eisenerz, Wildalpe und Aflenz. — 100 S., 1 Taf., Wien (Geol. B.-A.).
- 1931: Die Puchberg–Mariazeller Linie und deren Bedeutung für den Gebirgsbau der östlichen Nordalpen. — Jb. Geol. B.-A., 81, H. 3/4, 487–531, 1 Abb., Taf. 18–19, Wien.
- 1931 a: (in:) AMPFERER, O. & SPENGLER, E.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1:75.000, Blatt Schneeberg und St. Aegyd am Neuwalde, Wien (Geol. B.-A.).
- 1931 b: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Öster-

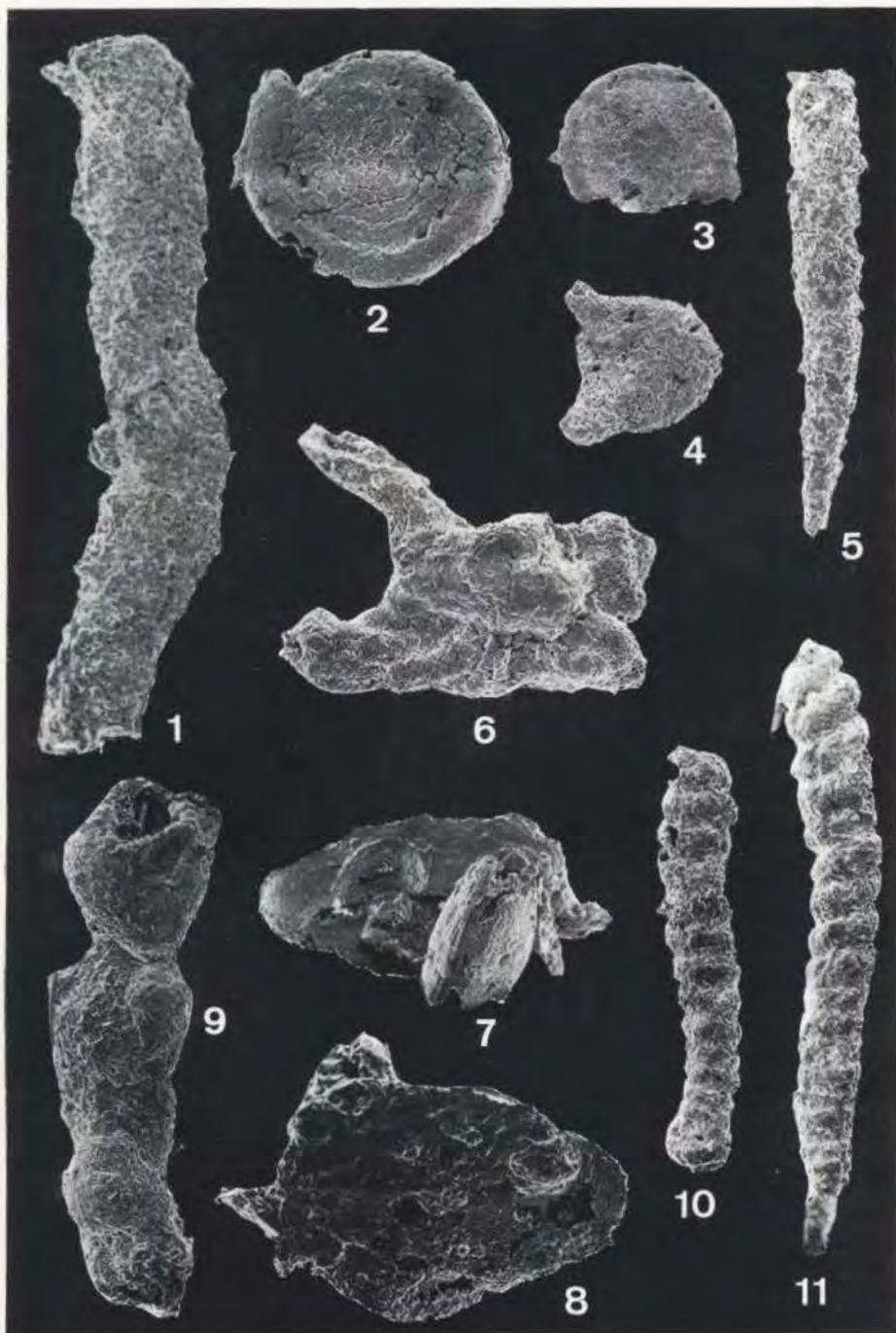
- reich, Blatt Schneeberg–St.Ägyd. – 108 S., 1 Taf., Wien (Geol. B.-A.).
- STYK, O., 1975: Foraminifera from the Lower and Middle Triassic of Poland. – Act. Palaeont. Pol., 20, 501–534, 1 Abb., 3 Taf., Warszawa.
- TAPPAN H., 1955: Foraminifera from the arctic slope of Alaska. Part 2, Jurassic Foraminifera. – U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 236-B, 21–90, 22 Taf., 7 Abb., Washington.
- 1976: Systematics and the species concept in benthic foraminiferal taxonomy. – in SCHAFER, Ch. T. & PELLETIER, B. R. (ed.): First International Symposium on Benthonic Foraminifera of Continental Margins. – Maritime Sediments, Special Publication, 1, 301–313, 11 Abb., Halifax.
- TEMIRBEKOVA, U. T., 1969: Taxonomic importance of the structure of the test in Foraminifers of the genus *Ophthalmidium*. – Paleont. J., 3, 114–116, 3 Abb., Moskva (engl. Übersetzung: Washington 1969).
- TOLLMANN, A. & KRISTAN-TOLLMANN, E., 1970: Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Westabschnitt der Hallstätter Zone in den Ostalpen. – Geologica et Palaeontologica, 4, 87–145, 20 Abb., 8 Taf., Marburg.
- TRIFONOVA, E., 1962: Foraminiferi ot gornija trias v Kotleisko – Iztočna Stara planina. – Annu. Direct. gen. Rech. Geol., 12, 141–170, 1 Abb., 5 Taf., Sofija 1961.
- 1977: Foraminiferen aus der Trias des Ostbalkans. – Paleont. Stratigr. Litolog., 6, 47–64, 3 Taf., Sofija.
- UROSEVIC, D., 1971: A Survey of Triassic Fauna and Flora of Stara planina Mt. (Carpatho-Balkan Region). – Ann. Geol. Peninsulae Balkanique, 36, 3 Abb., 13 Taf., Beograd.
- UROSEVIC, D. & DUMURDANOV, N., 1976: Mikropaleontoloski sadržaj i litoloski sastav trijaskih sedimenata Galicice i Jablanice (zapadna Makedonija). – Bull. Mus. Hist. Nat. Belgrade, Ser. A, 31, 89–107, 7 Taf., Beograd.
- UROSEVIC, D. & JELICIC, Lj., 1974: Konodonti i foraminiferi iz hanbuloških krečnjaka Srbije, Bosne i Hercegovine i Crne Gore. – Vesnik Geol., Ser. A, 31/32, 251–263, 1 Abb., 4 Taf., Beograd.
- UROSEVIC, D. & RADOVANOVIC, Z., 1972: Contribution a la connaissance du development des sediments triassiques dans la gorge d'Ovcar-Kablar. – Ann. Geol. Peninsulae Balkanique, 37, 29–32, 2 Taf., Beograd.
- VAPTSAROVA, A., TRIFONOVA, E. & CHEMBERSKI, H., 1974: Microfacies with *Ophthalmidium exiguum* ZANINETTI in the Ladinian of North Bulgaria (according to Drilling Data). – Rev. Bulg. Geol. Soc., 35, 71–74, 1 Taf., Sofija.
- WAGNER, L., 1970: Die Entwicklung der Mitteltrias in den östlichen Kalkvorallen im Raum zwischen Enns und Wiener Becken. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 202 S., 11 + 164 Abb., 25 Taf., Wien.
- WERNLI, R., 1971: *Planinivoluta carinata* LEISCHNER, 1961 (Foraminifère) dans l'Aalénien supérieur du Jura méridional (France). – Arch. Sc. Geneve, 24, 219–226, 3 Taf., Genève.
- WOOD, A. & BARNARD, T., 1946: *Ophthalmidium*, a study of nomenclature, variation and evolution in the Foraminifera. – Quart. J. Geol. Soc., 102, 77–113, 8 Abb., 7 Taf., London.
- ZANINETTI, L., 1976: Les Foraminifères du Trias. – Riv. Ital. Paleont. 82, 1–258, 12 Abb., 24 Taf., Milano.
- ZANINETTI, L. & BRÖNNIMANN, P., 1969: Sur la présence d'un Foraminifère

- nouveau, *Ophthalmidium tori* sp. n., dans le Carnien supérieur de Vénétie (Italie). — Riv. Ital. Paleont., 75, 705–724, 7 Abb. Milano.
- ZANINETTI, L., BRÖNNIMANN, P. & BAUD, A., 1972: Microfacies particuliers et foraminifères nouveaux de l'Anisien supérieur de la coupe du Rothorn (Préalpes médianes rigides, Diemtigtal, Suisse). — Mitt. Ges. Ges. Bergbaustud., 21, 465–498, 4 Abb., 11 Taf., Innsbruck.

Tafel 15

- Fig. 1 *Hyperammina amplimuralis* (PANTIC) – Probe K 86, Inv. Nr. P 2903; REM-Aufnahme.
- Fig. 2 *Ammodiscus inaequabilis* STYK – Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/2; REM-Aufnahme.
- Fig. 3 *Glomospirella irregulariformis* EFIMOVA – Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/3; REM-Aufnahme.
- Fig. 4 *Rectocornuspira* sp. – Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/6; REM-Aufnahme.
- Fig. 5 *Jaculella dentaliniformis* n. sp. – Holotyp, Probe K 82, Inv. Nr. P 2901/1; REM-Aufnahme.
- Fig. 6 *Meandrospira* ? *deformata* SALAJ – Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/5; REM-Aufnahme.
- Fig. 7 *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER – Ansicht von der Oberseite mit „aufsitzendem“ *Ophthalmidium tricki* LANGER; Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/4; REM-Aufnahme.
- Fig. 8 *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER – Ansicht von der Unterseite; Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/4; REM-Aufnahme.
- Fig. 9 *Reophax tzankovi* TRIFONOVA – Probe K 82, Inv. Nr. P 2901/9; REM-Aufnahme.
- Fig. 10 *Turritellella mesotriasica* KOEHN-ZANINETTI – B-Generation mit knäueligem Anfangsstadium; Probe K 94, Inv. Nr. P 2916/6; REM-Aufnahme.
- Fig. 11 *Turritellalla mesotriasica* KOEHN-ZANINETTI – A-Generation mit vollständig trochospiraler Aufrollung; Probe K 94, Inv. Nr. P 2916/7; REM-Aufnahme.

Alle Vergrößerungen 84 x.

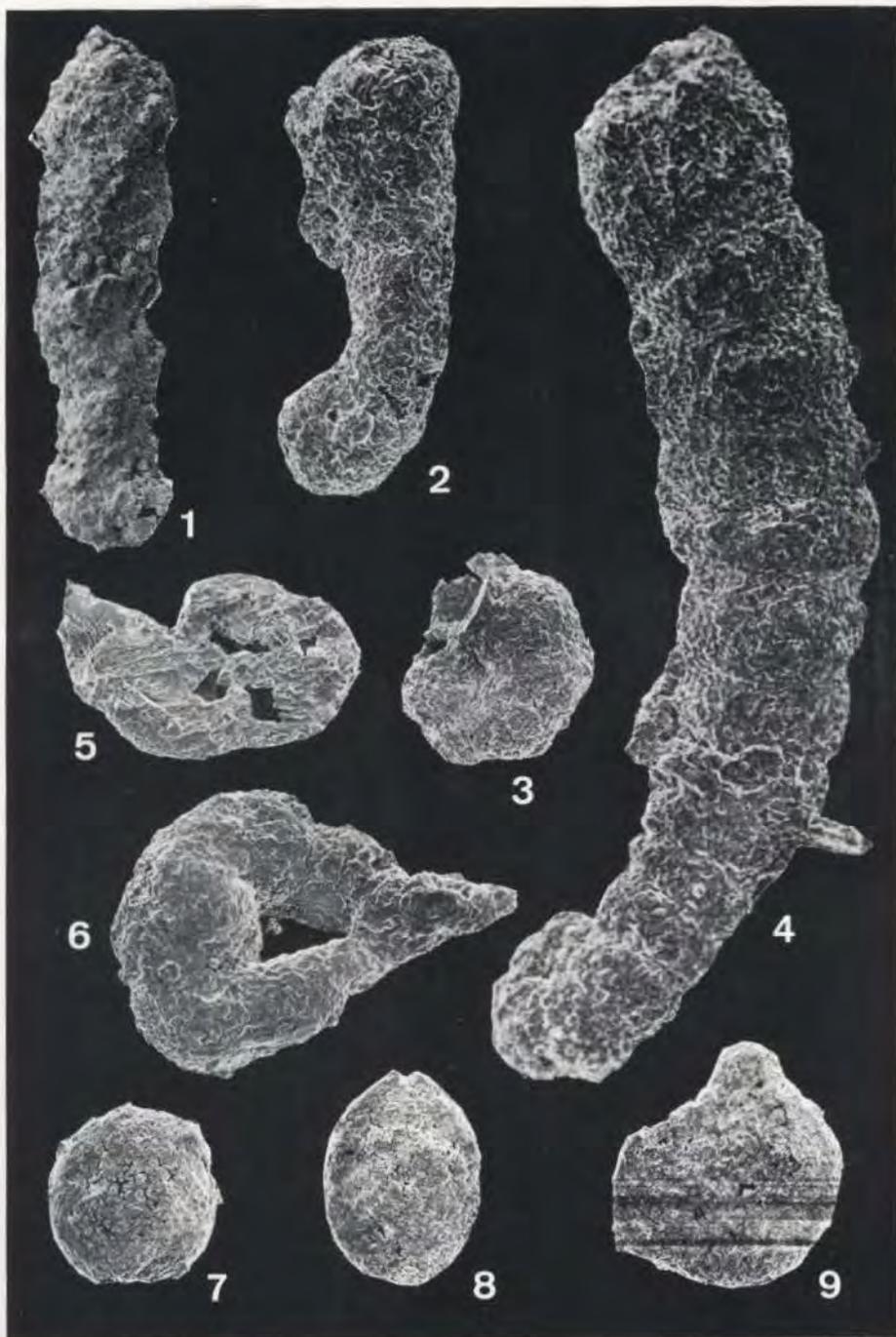


Tafel 15

Tafel 16

- Fig. 1 *Ammobaculites duncani* SCHROEDER – Probe K 82, Inv. Nr. P 2901/10; REM-Aufnahme.
- Fig. 2 *Ammobaculites ? radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN – Probe K 83, Inv. Nr. P 2901/12; REM-Aufnahme.
- Fig. 3 *Ammobaculites ? elongatus* (SALAJ) – planspiraler Anfangsteil; Probe K 86, Inv. Nr. P 2901/11; REM-Aufnahme.
- Fig. 4 *Ammobaculites ? elongatus* (SALAJ) – Probe K 86. Inv. Nr. P 2901/13; REM-Aufnahme.
- Fig. 5 *Bullopore resupinata* n. sp. – Ansicht der Unterseite; Probe K 82, Inv. Nr. 2901/7; REM-Aufnahme.
- Fig. 6 *Bullopore resupinata* n. sp. – Holotyp; Probe K 84, Inv. Nr. 2901/8; REM-Aufnahme.
- Fig. 7 *Ophthalmidium tricki* (LANGER) – Probe K 94, Inv. Nr. P 2916/8; REM-Aufnahme.
- Fig. 8 *Ophthalmidium tricki* (LANGER) – Probe K 94, Inv. Nr. 2916/9; REM-Aufnahme.
- Fig. 9 *Ophthalmidium tricki* (LANGER) – Probe K 94, Inv. Nr. P 2916/10; REM-Aufnahme.

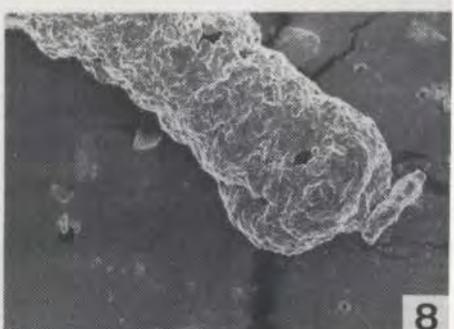
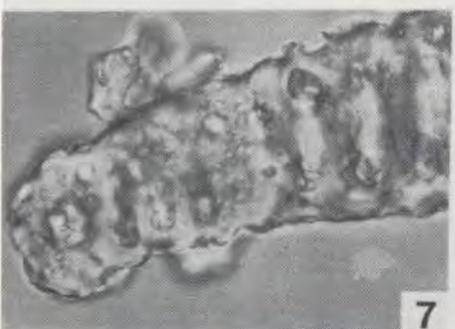
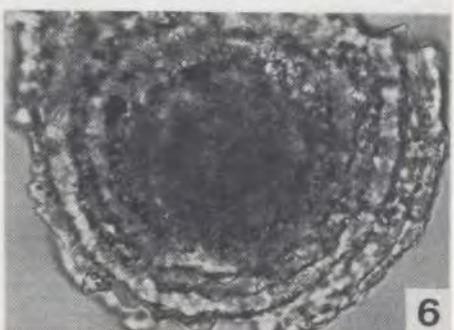
Alle Vergrößerungen 84 x.



Tafel 16

Tafel 17

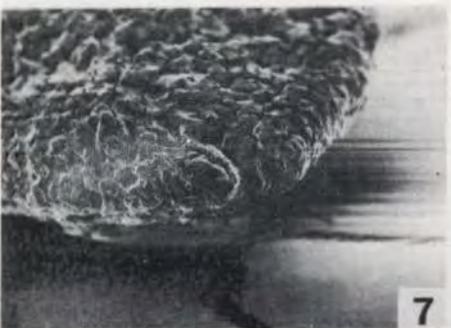
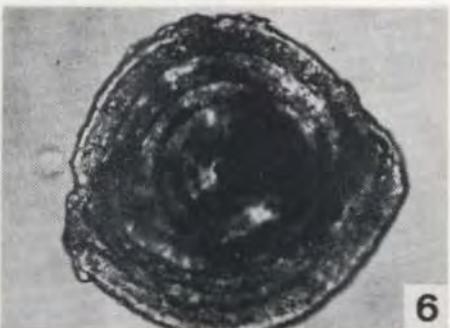
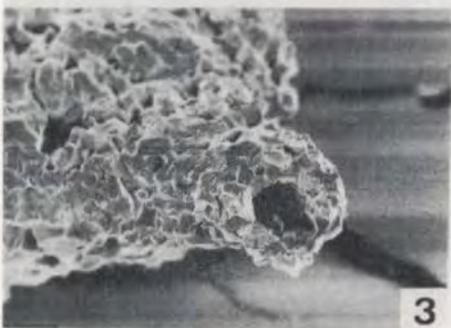
- Fig. 1 *Hyperammia amplimuralis* (PANTIC) – Mündungsansicht; Probe K 86, Inv. Nr. P 2093; REM-Aufnahme, Vergrößerung 210 x.
- Fig. 2 *Jaculella dentaliniformis* n. sp. – Mündungsansicht; Probe K 82, Inv. Nr. P 2091/1; REM-Aufnahme, Vergrößerung 210 x.
- Fig. 3 *Ammodiscus inaequabilis* STYK – Probe K 94, Inv. Nr. P 2918; Durchlichtaufnahme im Dunkelfeld, Vergrößerung 118 x.
- Fig. 4 *Ammodiscus inaequabilis* STYK – Mündungsansicht; Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/2; REM-Aufnahme, Vergrößerung 210 x.
- Fig. 5 *Glomospirella irregulariformis* EFIMOVA – Seitenansicht; Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/3; REM-Aufnahme, Vergrößerung 240 x.
- Fig. 6 *Glomospirella irregulariformis* EFIMOVA – Probe K 94, Inv. Nr. P 2918; Durchlichtaufnahme bei normalem Licht, Vergrößerung 398 x.
- Fig. 7 *Turritellella mesotriasica* KOEHN-ZANINETTI – A-Generation, auf den kugeligen Proloculus folgt unmittelbar die trochospirale Aufrollung des Deuteroloculus; Probe K 84, Inv. Nr. P 2919, Durchlichtaufnahme bei normalem Licht, Vergrößerung 646 x.
- Fig. 8 *Turritellella mesotriasica* KOEHN-ZANINETTI – B-Generation mit knäueligem Initialteil; Probe K 94, Inv. Nr. P 2916/6; REM-Aufnahme, Vergrößerung 210 x.



Tafel 17

Tafel 18

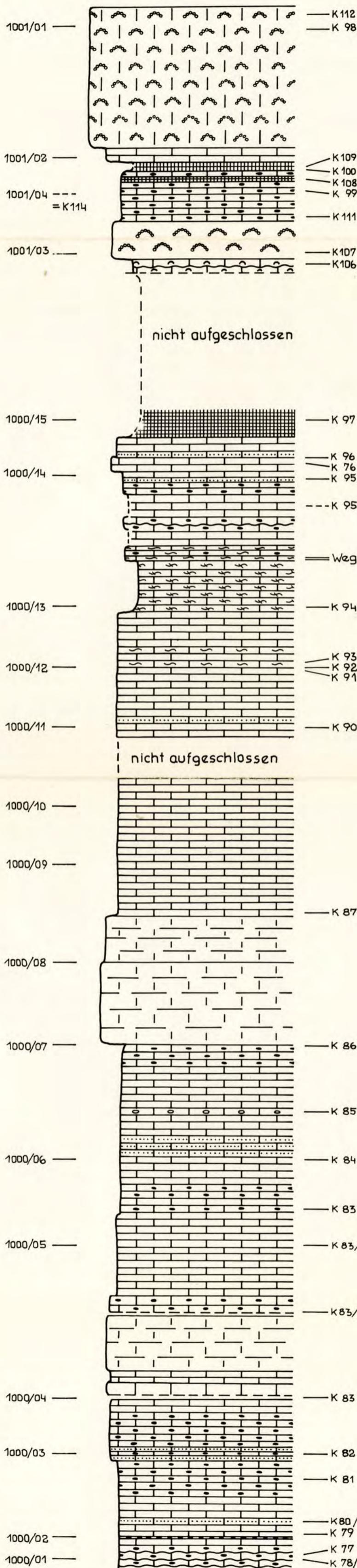
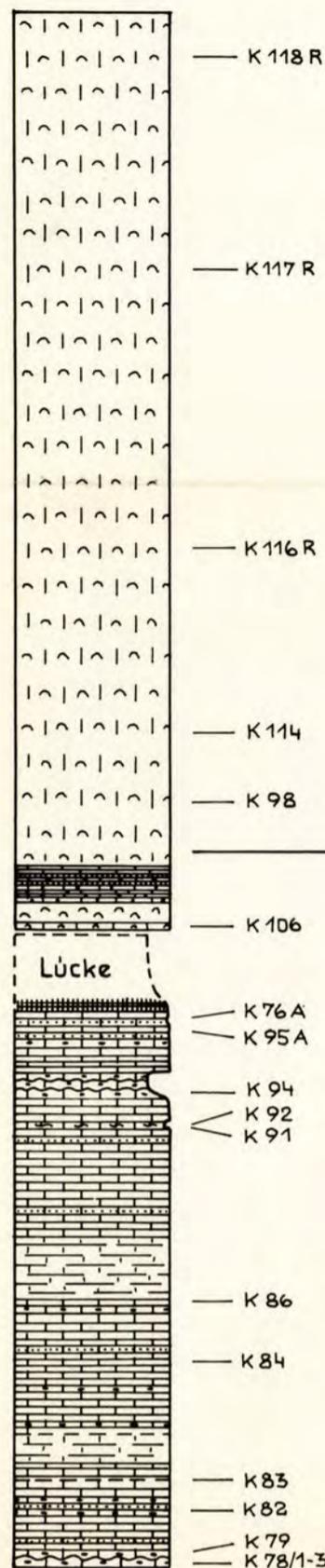
- Fig. 1 *Ammobaculites* ? *elongatus* (SALAJ) – Mündungsansicht; Probe K 86, Inv. Nr. P 2901/11; REM-Aufnahme, Vergrößerung 72 x.
- Fig. 2 *Meandrospira* ? *deformata* SALAJ – Mündungsansicht, Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/5, REM-Aufnahme, Vergrößerung 210 x.
- Fig. 3 *Rectocornuspira* sp. – Mündungsansicht; Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/6; REM-Aufnahme, Vergrößerung 375 x.
- Fig. 4 *Ophthalmidium* cf. *exiguum* KOEHN-ZANINETTI – Probe K 94, Inv. Nr. P 2921; Durchlichtaufnahme im Dunkelfeld, Vergrößerung 130 x.
- Fig. 5 *Ophthalmidium tricki* (LANGER) – Probe K 94, Inv. Nr. P 2990, Durchlichtaufnahme bei normalem Licht, Vergrößerung 166 x.
- Fig. 6 *Ophthalmidium tricki* (LANGER) – Probe K 94, Inv. Nr. P 2920; Durchlichtaufnahme bei normalem Licht, Vergrößerung 127 x.
- Fig. 7 *Ophthalmidium tricki* (LANGER) – Mündungsansicht, Mündung ohne Wulst; Probe K 94, Inv. Nr. P 2091/9; REM-Aufnahme, Vergrößerung 270 x.
- Fig. 8 *Ophthalmidium tricki* (LANGER) – Mündungsansicht, Mündung mit wulstförmigem Rand; Probe K 94, Inv. Nr. P 2901/10; REM-Aufnahme, Vergrößerung 270 x.



Tafel 18

M 1:2000

M 1:500



Legende:

- verkieSELte Arenitlagen
- Hornsteinknollen
- Hornsteinbänder
- Tuffit
- Dolomit
- Riff- u. Riffschuttkalk
- dolomitische Mergel
- Kalkmergel
- grobgebankter Kalk (Kompaktkalk)
- dünngebankter Kalk (Bandkalk)