

**Neritische Oberjura- und
Unterkreide-Kalkgerölle aus den
Losensteiner Schichten (Alb–Cenoman) der
Typlokalität Stiedelsbachgraben
(Oberösterreich; Nördliche Kalkalpen)**

**Neritic limestone pebbles (Late Jurassic–Lower Cretaceous) of
the Losenstein Formation (Albian–Cenomanian) from the
type locality Stiedelsbachgraben
(Upper Austria/Northern Calcareous Alps)**

F. SCHLAGINTWEIT

mit 4 Abbildungen und 2 Tafeln
ÖK 50, Blatt 69 und 70

Schlüsselwörter:

*Oberösterreich
Kalkalpine Randzone
Losensteiner Schichten
Konglomerate
Malmkalkgerölle
Urgonkalkgerölle
Orbitolinenfauna*

Keywords:

*Upper Austria
Northern Calcareous Alps
Losenstein Formation
Conglomerates
Limestone pebbles
Orbitolinids*

Adresse des Autors:
Address of the author:

Dr. Felix Schlagintweit
Denningerstraße 46
D-8000 München 80

Inhalt

	Seite
Kurzfassung, Abstract	85
1. Einleitung	85
2. Mikrofazies der Gerölle	87
2.1. Oberjura (Oxford–Tithon/?Berriasian)	87
2.2. Unterkreide (Barrême–Apt)	87
3. Vergleich der allochthonen Urgonkalke der Losensteiner Schichten und der Gosau- Basiskonglomerate	88
3.1. Mikrofazies	88
3.2. Orbitolinen-Fauna	88
3.3. Megaskopische Ausbildung und Geröllgröße	90
3.4. Geröllassoziationen	90
4. Schlußfolgerungen	90
5. Literatur	91

Contents

	page
Kurzfassung, Abstract	85
1. Introduction	85
2. Pepple microfacies	87
2.1. Late Jurassic (Oxfordian–Tithonian/?Berriasian)	87
2.2. Early Cretaceous (Barremian–Aptian)	87
3. The allochthonous Urgonian limestones of the Losenstein Formation in comparison with those of the basal Gosau Conglomerates	88
3.1. Microfacies	88
3.2. Orbitolinid fauna	88
3.3. Megascopical appearance and size of the pebbles	90
3.4. Pebbles assemblage	90
4. Conclusion	90
5. References	91

Kurzfassung

Aus den Losensteiner Schichten (Alb-Cenoman) der Typlokalität am Stiedelsbach/Oberösterreich werden Kalkgerölle in neritischer Fazies des Oberjura (Typus Sulzfluhkalk und Plassenkalk) und der Unterkreide (Urgonfazies) beschrieben. Sie belegen die einheitliche Geröllführung der Losensteiner Schichten vom Allgäu bis nach Oberösterreich und vermitteln geographisch und geologisch zu Äquivalenten weiter im Osten, im Bereich der Karpaten. Die Gerölle werden von einem heute nicht mehr existenten, exotischen Rücken im Grenzbereich Kalkalpin/Penninikum abgeleitet. Die Unterschiede zu den ortsfremden Urgonkalken, die in den Internbereichen der Nördlichen Kalkalpen auftreten, werden diskutiert.

Abstract

Limestone pebbles in neritic facies of Upper Jurassic (Type Sulzfluh-/Plassen-Limestone) and Lower Cretaceous (Urgonian) are described from the Losenstein Formation (Albian-Cenomanian) of the type locality at the Stiedelsbach/Upper Austria. They give witness of the uniformity in the conglomerate spectra of the Losenstein Formation from the Allgäu area to Upper Austria and mediate geographically as well as geologically to equivalents further to the east, in the Carpathian realm. Differences to the allochthonous Urgonian limestone pebbles occurring in the internal parts of the Northern Calcareous Alps are discussed.

1. Einleitung

Der Formationsbegriff „Losensteiner Schichten“, mit der Typlokalität Stiedelsbachgraben E-Losenstein/Oberösterreich, wurde von KOLLMANN (1968) für die mittelkretazische klastikareiche Serie mit turbiditischen Sandschüttungen und groben Geröllen aufgestellt, die im Tiefbajuvarikum aus den pelitisch ausgebildeten Tannheimer Schichten hervorgeht.

Das Typusprofil besitzt nach neuen mikropaläontologischen Untersuchungen einen stratigraphischen Umfang von mittlerem Alb bis Vraconnian (? unteres Cenoman) (WEIDICH 1990).

Geologische und tektonische Untersuchungen der kalkalpinen Randzone im Bereich der unteren Enns und der Weyerer Bögen finden sich bei LÖGTERS (1937), ABERER (1951), GOTTSCHLING (1968), EGGER (1985) und WIDDER (1988).

Für vergleichbare Sedimente bis in den Wiener Raum verwendet LÖCSEI (1974) ebenfalls die Bezeichnung Losensteiner Schichten. GAUPP (1980: 185) überträgt den Begriff „aufgrund fast identischer Ausbildung im Vergleich zur Typlokalität“ auf äquivalente Serien im Westteil der Nördlichen Kalkalpen bis in den Bereich des Kleinen Walsertales.

Während die Losensteiner Schichten früher noch als Flachwasserbildungen angesehen wurden (MÜLLER 1973:86 „Deltabildungen“; ZEILL 1955: „Strandzone“), erkannte erstmalig LÖCSEI (1974: 45), „daß die klastische Serie im tieferen Wasser abgelagert wurde“. Unter Anwendung des Tiefseefächer-Modells von WALKER (1978) konnte GAUPP (1980) zeigen, daß es sich um typische Ablagerungen kleinräumiger, submariner Fächer handelt. In ihnen wurden, oftmals mit starker basaler Rinnersion, Klastika aus Flachwasserbereichen radial-fingerförmig in bathyale Meeresbereiche transportiert.

Die Gesteinskomponenten der Konglomerate werden dabei von einem ehemals nördlich des Oberostalpins gelegenen Liefergebiet in unterostalpinen (Rumunischer Rücken; z. B. LÖGTERS 1937; GAUPP 1980, 1983) oder mittelpenninischer Position (Ultrapienidischer Rücken; z. B. TOLLMANN 1987, 1989) abgeleitet. Für viele Autoren ist der „exotische Rücken“ auch der Lieferant der exotischen Kristallingerölle der Gosau (z. B. FAUPL 1979; LEISS 1988). RUTTNER (1987) sieht in ihm auch das Liefergebiet für Bauxitvorkommen in der Gosau.

Die Diskussion um die tektonische Stellung der tributären Provinz ist noch im Gange (TOLLMANN 1987:66ff.). Einige Autoren sehen in dem exotischen Rücken die Fortsetzung der Pieniny-Kordillere der Karpaten (z. B. TOLLMANN 1972, 1987; MIŠÍK & MARSCHALKO 1988). Der lithologische Aufbau des „Pieniny exotic ridge“ (= „Exotic Andrusov ridge“, BIRKENMAJER 1988) konnte anhand von Geröllanalysen durch MIŠÍK & SYKORA (1981) rekonstruiert werden.

Bei früheren Bearbeitern standen besonders die exotischen, allothigenen Kristallingerölle im Blickpunkt des Interesses (ZEIL 1955; MÜLLER 1973). LÖCSEI (1974:44) vermutet noch, daß die Kalk- und Dolomitgerölle aus den nördlichen Abschnitten der Kalkalpen selbst stammen, d. h. daß das ehemalige Liefergebiet nur aus Kristallin aufgebaut sei. Es war das Verdienst von GAUPP gewesen, die stratigraphische Profilsäule des Liefergebietes mit seinem kristallinen, paläozoischen Basement und seiner mesozoischen Sedimentbedeckung rekonstruiert zu haben.

In dem recht bunten Geröllspektrum sind, abgesehen von Kristallin- und Vulkanitgeröllen, vor allem Gerölle von litoralem Malm in Sulzfluhkalk- bzw. Plassenkalk-Fazies (= Malm of Stramberk type bei MIŠÍK & MARSCHALKO 1988:107), neritische Unterkreidekalke (Urgon-Fazies) und pelagische Triaskalke mit Conodonten von paläogeographischer Bedeutung. Während GAUPP (1980) alle Gerölle von einem nördlich gelegenen, exotischen Rücken ableitet, bezieht WINKLER (1988:372) die „exotischen“ Oberjurakalke aus internen Bereichen der Kalkalpen. Er führt in diesem Zusammenhang die von

SCHÜTZ (1979) aus der Thiersee-Karwendel-Mulde beschriebenen Resedimentkalke, Äquivalente der tirolischen Barmsteinkalke, an. Da aber die mergelig-sandige Sedimentation in dieser Synklinale mit Sicherheit bis in das Alb anhielt (RISCH 1985; WEIDICH 1987) und der Lechtaldecken-Nordrand emergiert war (GAUPP 1980) kann der Annahme von WINKLER hier nicht zugestimmt werden.

Die pelagischen Triaskalke finden bei GAUPP (1980) zwar keine Erwähnung, sind aber in Alb-Konglomeraten der karpatischen Klippenzone "extraordinarily abundant" (MIŠÍK & SYKORA 1981; MIŠÍK & MARSCHALCO 1988:104). Gerade diese pelagischen Triaskalke bereiten Schwierigkeiten bei paläogeographischen Rekonstruktionen, da ihr Transport von südlichen Einheiten bis in die Externzonen der Karpaten nicht problemlos erklärt werden kann. KÁZMÉR & KOVACS (1989) plädieren für ein Modell mit dem späteren exotischen Rücken als ehemaligen Teil der nördlichen Begrenzung des Vardarozeans („Vardar type exotic pebbles“). Durch Versatz entlang von Transform faults, die mit der Schließung des Vardarozeans im späten Jura in Zusammenhang standen, soll demnach die spätere Pieniny Kordillere nach Norden gelangt sein. Diese Deutung würde aber die Hypothese des Pieniny Rückens der Karpaten als direkte Fortsetzung des Rumunischen Rückens der Ostalpen ins Wanken bringen, da dort nirgends solche transform faults nachgewiesen sind. Zudem wurde unlängst die Abstammung der in den Losensteiner Schichten auftretenden detritischen Chromspinelle von penninischen Ophiolithkomplexen anhand „geochemischer Fingerabdrücke“ belegt (POBER & FAUPL 1988). Nach POBER & FAUPL finden sich Chromspinelle, die wahrscheinlich aus der dinaro-hellenischen Ophiolithzone des Vardarozeans abzuleiten sind, nur in den tirolischen Roßfeld-Schichten und in den Basisserien einiger Gosauvorkommen.

In der vorliegenden Arbeit werden Gerölle von litoralem Malm und Urgonkalken der Losensteiner Schichten vorgestellt. Beide Gerölltypen wurden erstmalig von GAUPP (1980) aus dem Allgäuer Raum beschrieben. Aus den Losensteiner Schichten der kalkalpinen Randzone Österreichs sind sie bisher nicht bekannt gemacht worden (WEIDICH 1984:547).

Der Hauptteil der in dieser Arbeit untersuchten Gerölle stammt von der Typlokalität der Losensteiner Schichten im Stiedelsbachgraben (Abb. 1) (ÖK 1:50.000, Blatt 69 Großraming). Weitere Gerölle wurden bei einer gemeinsamen Geländebegehung mit Dr. M. WAGREICH (Wien) an einem Straßenaufschluß ca. 14 km östlich von Losenstein aufgesammelt. Der Aufschluß (Abb. 2) befindet sich an der Straße von Waidhofen a. d. Ybbs nach Großraming, ca. 2 km SE von Maria Neu-

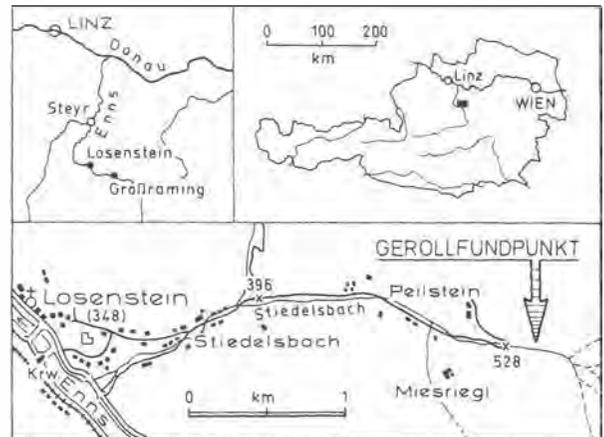


Abb. 1: Topographische Lageskizze des Typusprofils der Losensteiner Schichten.

Fig. 1: Topographic location of the type profile of the Losenstein Formation.



Abb. 2: Topographische Lageskizze des Geröllfundes SE Maria Neustift.

Fig. 2: Topographic location of the point of pebble discovery SE of Maria Neustift.

stift bei der Abzweigung Güterweg Geyerlehen (ÖK 1:50.000, Blatt 70 Waidhofen an der Ybbs). Nannofossilien von dieser Lokalität lieferten nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Dr. M. WAGREICH ein Oberalb-Alter (? Untercenoman). Für den geologisch-tektonischen Rahmen der genannten Lokalität sei auf die Arbeit von WIDDER (1988) verwiesen.

Neritische Malm- und Unterkreidekalke wurden vor kurzem auch aus den Konglomeraten der Tratenbach-Schichten (Oberkreide-Alttertiär) der kalkalpinen Randzone bei Lenggries/Oberbayern beschrieben (KIRSCH 1988). Sie werden von demselben Liefergebiet abgeleitet, das auch die Losensteiner Schichten belieferte. Während Orbitolinen-Sandsteine des Cenomans, wie auch in den Konglomeraten der Pieniny Klippenzone (MIŠÍK & MAR-SCHALCO 1988: Tab. 1), die jüngsten datierbaren Gerölle darstellen und somit das Sedimentationsende auf dem Rücken anzeigen, dauern die Schüttungen dieses Schwellenbereichs in den Nördlichen Kalkalpen (zumindest lokal) bis mindestens in den Zeitbereich oberstes Turon/Coniac (KIRSCH 1988:162).

2. Mikrofazies der Gerölle¹

2.1. Oberjura (Oxford-Tithon/?Berriasian; Taf. 1)

Der überwiegende Teil der meist milchfarbenen, gut gerundeten und zum Teil polierten Gerölle (Größe: max. 10 cm) entspricht, wie von GAUPP (1983:160) bereits festgestellt wurde, in seiner mikrofaziel- len Ausbildung dem unterostalpinen Sulzfluh- bzw. dem oberostalpinen Plassenkalk (z. B. STEIGER & WURM 1980).

Die unter niedrig-energetischen Bedingungen gebildeten Biomikrite und Biopelmikrite (wacke- bis packstones) enthalten als Biogene benthonische Foraminiferen, Dasycladaceen, Echinodermen, Mikroproblematika und Reste des Kalkschwamms *Cladocoropsis mirabilis* FELIX. In einigen Gerölltypen sind vor allem die Foraminifere *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK und das Problematikum *Tubiphytes* besonders häufig und faziesbestimmend (Taf. 1, Abb. 1, 8). Die vereinzelt auftretenden Gerüstbildner sind oftmals von Thaumaporellen, *Bacinella/Lithocodium* und *Pseudolithocodium carpathicum* MIŠÍK umwachsen. Unter den Foraminiferen ist allgemein eine relativ geringe Diversität und Densität festzustellen.

Biosparite und Biopelsparite (grainstones, packstones) gehören zu den selteneren Geröllfunden. In ihnen sind die Biogene stark abgerundet und oftmals ooidisch umkrustet oder weisen destruktive Mikritsäume auf (Taf. 1, Abb. 6).

Festzuhalten ist noch, daß sämtliche Gerölle rein karbonatisch ausgebildet sind; detritischer Quarz und Schwerminerale fehlen ebenso wie aufgearbeitete Lithoklasten älterer Gesteine.

Folgende Faunen- und Florenelemente konnten in den Dünnschliffen identifiziert werden:

Foraminiferen:

- Pseudocyclammina lituus* YOKOYAMA
- Nautiloculina oolithica* MOHLER
- Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK (Taf. 1, Abb. 2)
- „*Conicospirillina*“ *basiliensis* MOHLER (Taf. 1, Abb. 4)
- Labyrinthina* cf. *mirabilis* WEYNSCHENK (Taf. 1, Abb. 6)
- Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE

Kalkalgen:

- Salpinogoporella pygmaea* (GÜMBEL)
- Clypeina jurassica* FAVRE
- „*Macroporella*“ *praturloni* DRAGASTAN (Taf. 1, Abb. 7)
- Pseudocymopolina jurassica* (DRAGASTAN) ELLIOTT

Mikroproblematika:

- Thaumaporella parvovesiculifera* RAINERI (Taf. 1, Abb. 5)
- Bacinella irregularis* RADOIČIĆ
- Lithocodium aggregatum* ELLIOTT
- Pseudolithocodium carpathicum* MIŠÍK (Taf. 1, Abb. 3)
- Koskinobullina socialis* CHERCHI & SCHROEDER
- Tubiphytes* cf. *morroneis* CRESCENTI (Taf. 1, Abb. 8)

Die Foraminiferenfauna und die Kalkalgen erlauben eine stratigraphische Einstufung der Gerölle in den Zeitbereich Kimmeridge bis Tithon/?Berriasian (BENEST et al. 1975; BASSOULLET & FOURCADE 1979; AZEMA et al. 1979). Die auftretenden Mikroproblematika sind für die stratigraphische Einstufung der Gerölle wertlos, sind jedoch für bestimmte Ablagerungsmilieus kennzeichnend.

Pseudolithocodium carpathicum MIŠÍK, 1979 wurde anhand von Funden in Malmkalkgeröllen der Pieniny-Klippenzone aufgestellt.

2.2. Unterkreide (Barrême-Apt; Taf. 2)

Die Gerölle entsprechen in ihrer mikroskopischen Ausbildung der im Raum der mediterranen Tethys weit verbreiteten Urgonfazies. Unter den zumeist grauen Kalkgeröllen (Größe max. 10 cm) dominieren Dasycladaceen- und Foraminiferen-Biomikrite (wackestones), die typische Bildungen einer flachen, niedrig-energetischen Lagune darstellen (Fazieszone 7 bei WILSON 1975). Die Foraminiferenfauna ist durch einen hohen Anteil an Milioliden (bis über 50%) und großwüchsige Lituolinae (*Mayncina*, *Choffatella*) gekennzeichnet. In einzelnen Geröllen können orbitolinide Großforaminiferen, oftmals monospezifisch, in gesteinsbildenden Mengen auftreten. Weitere Biogene wie Ostrakoden und Nerineen sind sehr selten.

Vereinzelte Funde von Biospariten (grainstones) mit abgerollten Orbitolinen und Dasyclada-

¹Die Dünnschliffe befinden sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie, Abteilung Mikropaläontologie (Prof. WEIDICH).

ceen repräsentieren Ablagerungen höherenergetischer Kalksandbarren, die auf externen Plattformbereichen auftreten (Fazieszone 6 bei WILSON 1975). Zu den selteneren Funden gehören Orbitolinen-Biosparite mit Kristallindetritus, die bereits von HAGN (1982:56, leg. WEIDICH) erwähnt wurden.

Folgende Mikrofossilien konnten identifiziert werden:

Foraminiferen:

- Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER (Taf. 2, Abb. 3)
- * *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH)
- Orbitolinopsis* aff. *buccifer* ARNAUD-VANNEAU & THIEULOY (Taf. 2, Abb. 9)
- Orbitolinopsis cuvillieri* MOULLADE
- Paracoskinolina* ? *jourdanensis* FOURY & MOULLADE (Taf. 2, Abb. 5, 7)
- * *Mayncina bulgarica* LAUG, PEYBERNÈS & REY (Taf. 2, Abb. 8)
- * *Melathrokerion valserinensis* CHAROLLAIS & BRÖNNIMANN
- * *Sabaudia minuta* (HOFKER)
- Sabaudia briacensis* ARNAUD-VANNEAU
- * *Valvulineria* ? n. sp. 2 ARNAUD-VANNEAU
- Earlandia* ? *conradii* ARNAUD-VANNEAU
- Derventina filipes* NEAGU
- Trocholina odukupaniensis* DESSAUVAGIE
- * Ferner Cuneolinen und Glomospiren.

Kalkalgen:

- * *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ (Taf. 2, Abb. 2, 4)
- * *Salpingoporella muehlbergii* (LORENZ)
- * *Boueina hochstetteri* TOULA

Mikroproblematika:

- * *Coptocampylodon fontis* PATRULIUS

Die mit einem Stern versehenen Faunen- und Florenelemente konnten vom Autor auch in den innerkalkalpinen Urgonkalkgeröllen nachgewiesen werden (SCHLAGINTWEIT 1991).

Die aufgeführten Kalkalgen und Foraminiferen erlauben eine stratigraphische Einstufung der Gerölle in den Zeitbereich Barrême/Apt (z. B. ARNAUD-VANNEAU 1980). Jüngere Gerölle in Urgon-Fazies konnten in dem untersuchten Material nicht nachgewiesen werden. MIŠÍK & SYKORA (1981: Taf. 10, Abb. 1) bilden ein Geröll aus der Pieniny Klippenzone ab, das mit den Rotalgen *Paraphyllum primævum* LEMOINE und *Agardhiellopsis cretacea* LEMOINE in das Alb („Urgo-Alb“) zu stellen ist (vgl. POIGNANT 1981: Abb. 1).

3. Vergleich der allochthonen Urgonkalke der Losensteiner Schichten und der Gosau-Basiskonglomerate

Während die neritischen Malmkalk-Gerölle der kalkalpinen Randzone eine perfekte Faziesrekurrenz zu den anstehenden Plassenkalken und vergleichbaren Geröllen in den Gosau-Basiskonglomeraten darstel-

len, zeigen die Urgonkalkgerölle auffallende Unterschiede. Sie betreffen die Mikrofazies, die Orbitolinenfauna, die Geröllgröße und die megaskopische Ausbildung. Hinzu kommen noch Unterschiede in der Geröllassoziation.

3.1. Mikrofazies

Den Hauptteil der Urgonkalk-Gerölle in den Losensteiner Schichten stellen lagunäre, mikritische Dasycladaceenkalke (wackestones) mit einer Milioliden-Orbitolinen-Vergesellschaftung (vgl. auch GAUPP 1983: Abb. 5). In den Gosaukonglomeraten gehören bioklastreiche, sparitische Faziestypen (grainstones) höherenergetischer Karbonat-shoals zu den häufigsten Geröllfunden; mikritische Faziestypen sind hingegen sehr selten und bisher von Oberwössen/Kössen (SCHLAGINTWEIT 1987), vom Florianiberg (WEIDICH 1984) und von der Lilienfelder Gosau (WAGREICH & SCHLAGINTWEIT 1990) beschrieben worden. Ihr Alter ist Oberapt/tieferes Alb. Fazial vergleichbare, ältere Gerölle sind bisher noch nicht gefunden worden. Zudem lassen sich selbst in den mikritischen MF-Typen, wenn auch in sehr geringen Mengen, siliziklastischer (zumeist Hornsteinsplitter) und ophiolithischer Detritus (Chromspinell-Körner) nachweisen; die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten mikritischen Gerölltypen aus den Losensteiner Schichten sind dagegen, mit Ausnahme der Kristallindetritus-führenden Orbitolinen-Biosparite, rein karbonatisch ausgebildet.

3.2. Orbitolinen-Fauna

Viele Dictyoconinae (= Orbitolinidae mit einfach gebautem Embryonalapparat) zeigen in ihrem Vorkommen in den zirkummediterranen Karbonatplattformen ausgeprägte Verbreitungsmuster in paläobiogeographischen Provinzen. Als Ursache hierfür wird von MOULLADE et al. (1985) das Fehlen eines planktonischen Larvenstadiums, wie es bei den Orbitolinen mit komplex gebautem Embryonalapparat (z. B. Palorbitolinen, Mesorbitolinen) postuliert wird, angenommen. So sind bestimmte Arten nur am Tethys-Südrand, andere nur am Tethys-Nordrand anzutreffen; eine geringe Zahl von Arten ist sogar nur auf einzelne Kontinentblöcke bzw. Mikroplatten beschränkt (CHERCHI et al. 1981; PELISSIE et al. 1982; MOULLADE et al. 1985). Dieser Bioprovinzialismus bildet daher ein geeignetes Hilfsmittel zur Ergänzung und Verknüpfung paläogeographischer und paläotektonischer Konzepte und Modellvorstellungen. Vergleicht man nun die in den Geröllen der Losensteiner Schichten auftretenden Dictyoconiden mit jenen der allochthonen Urgonkalke der Kalkalpen-Internbereiche, so lassen sich **keinerlei Gemeinsamkeiten** feststellen.

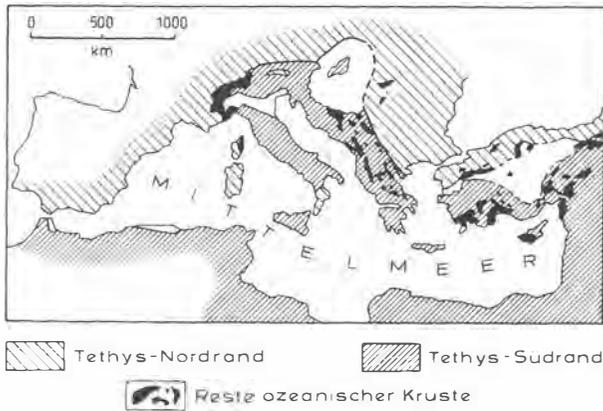
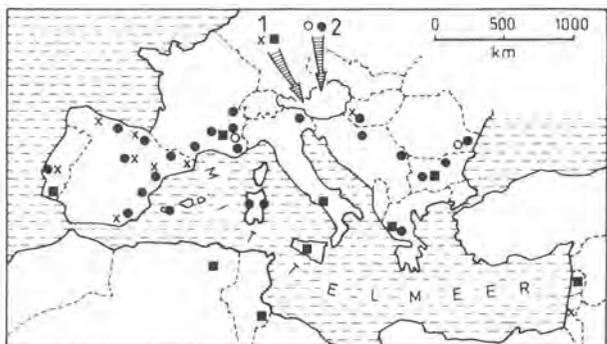


Abb. 3: Tethysnord- und Südrand in den zirkummediterranen Orogenketten (vereinfacht nach CHANNEL et al. 1979).

Fig. 3: The northern and southern Tethyan margin in the circum mediterranean orogenic belts (simplified after CHANNEL et al. 1979).



● *Orbitolinopsis* gr. *cuvillieri-kiliani-nikolovi-buccifer*
 ■ *Dictyoconus arabicus / balkanicus*
 x *Simplorbitolina manasi-conulus*
 ○ *Paracoskinolina ? jourdanensis*

Abb. 4: Geographische Verbreitung ausgewählter, unterkretazischer Dictyoconinae im alpin-mediterranen Raum. 1. Urganokalkgerölle der Gosau. 2. Urganokalkgerölle der Losensteiner Schichten.

Fig. 4: Geographical distribution of selected Dictyoconinae (Early Cretaceous) in the alpine-mediterranean region. 1. Urganian limestone pebbles (Gosau). 2. Urganian limestone pebbles of the Losenstein Formation.

A. Orbitolinen aus Urganokalken der Losensteiner Schichten

Orbitolinopsis gr. *cuvillieri-kiliani-buccifer-nikolovi*
 Paläobiogeographie: „Province nord-mesogène“

(PELISSIE et al. 1982), „O. gr. *cuvillieri-kiliani-buccifer-nikolovi* province“ (BASSOULLET et al. 1985).

In den kalkalpinen Urganokalken sind bisher keine Vertreter der Gattungen *Orbitolinopsis* SILVESTRI nachgewiesen worden (SCHLAGINTWEIT 1991); im helvetischen Schratenkalk des Allgäus finden sich nach eigenen Beobachtungen sowohl *Orbitolinopsis cuvillieri* MOULLADE als auch *Orbitolinopsis buccifer* ARNAUD-VANNEAU & THIEULOV.

Paracoskinolina ? jourdanensis FOURY & MOULLADE (Taf. 2, Abb. 5, 7)

Paläobiogeographie: Barrême von Südfrankreich (FOURY & MOULLADE 1965; ARNAUD-VANNEAU 1980), Hauterive (?) von Rumänien (DRAGASTAN 1978: Taf. 8, Abb. 6–10: „*Valdanchella miliani*“). Eine Beschränkung von *P. ? jourdanensis* FOURY & MOULLADE auf den Tethysnordrand ist möglich, da die Art bisher noch nirgends aus südtethyalen Karbonatplattformen bekannt gemacht wurde.

B. Orbitolinen aus Urganokalken der Gosau

Simplorbitolina manasi CIRY & RAT

Paläobiogeographie: „marge nord-néo-tethysiéenne“ (BASSOULLET et al. 1985), „*Simplorbitolina* gr. *manasi-conulus* province“ (MOULLADE et al. 1985), „biospace des *Simplorbitolines*“ (PELISSIE et al. 1982). Das Auftreten der typisch „europäischen“ Art *S. manasi* CIRY & RAT in Ungarn wird durch die Proximalität des „ungarisch-yugoslawischen Blocks“ mit der europäischen Platte interpretiert (PELISSIE et al. 1982:1075; MOULLADE et al. 1985:155ff.). Dies dürfte auch die Ursache für das Auftreten der Spezies in den allochthonen Urganokalken der Gosau von Oberwössen/Kössen sein (SCHLAGINTWEIT 1991). In der apulisch-dinarischen Plattform fehlt *S. manasi* CIRY & RAT.

Simplorbitolina aquitanica (SCHROEDER)

Paläobiogeographie: Betische Kordillere und Balearen (Spanien), Aquitaine (Basses-Pyrenées/Frankreich). In den Nördlichen Kalkalpen wurde *S. aquitanica* mit wenigen Exemplaren in Geröllen der Oberwössener Gosau angetroffen. Nach bisheriger Kenntnis scheint die Art wie *S. manasi* ein typisch „europäisches“ Faunenelement darzustellen („Biospace des *simplorbitolines*“).

Dictyoconus arabicus HENSON

Paläobiogeographie: „*Dictyoconus* gr. *arabicus-balkanicus* superprovince“ (MOULLADE et al. 1985), „aire de repartition de *Paleodictyoconus arabicus*“ (SCHROEDER et al. 1978).

Die frühere Annahme von *D. arabicus* HEN-

SON als typisch südtethyales Faunenelement („plaque africaine“) wird durch das Auftreten in S-Frankreich (ARNAUD-VANNEAU 1986), als bisher einziges Vorkommen am Tethys-Nordrand, etwas eingeschränkt. Im Kalkalpin findet sich *D. arabicus* HENSON in den allodapischen Urgonkalken der Thierseemulde mit Oberbarrême-Alter sowie in altersgleichen Geröllen der Gosau von Oberwössen/Kössen. Im helvetischen Schrattenkalk konnte die Spezies bisher noch nicht nachgewiesen werden.

Dictyoconus pachymarginalis SCHROEDER

Paläobiogeographie: Angaben über eine mögliche paläobiogeographische Bedeutung fehlen in der Literatur. Die Spezies ist aus dem Iran (Typlokalität), der Friaul-Plattform der Dinariden, den Pyrenäen und den Villany Bergen (S-Ungarn, SCHLAGINTWEIT 1990b) bekannt; im Kalkalpin wurde die Art mit wenigen Exemplaren in Geröllen der Oberwössener Gosau angetroffen.

Nach ersten Untersuchungen läßt die Orbitolin fauna der Losensteiner Urgonkalke Beziehungen zum helvetischen Schrattenkalk und den südfranzösischen Urgonplattformen zu, während die kalkalpin internen Urgonkalke sowohl südtethyale (*D. arabicus*) als auch europäische Elemente (*S. manasi*, *S. aquitana*) enthalten. So ist beispielsweise die in den untersuchten Urgonkalken der Losensteiner Schichten häufig anzutreffende Art *Paracoskinolina*? *jourdanensis* FOURY & MOULLADE bisher nur aus dem klassischen Urgon von S-Frankreich und aus Rumänien beschrieben worden und ist in ihrer stratigraphischen Reichweite auf das untere Barrême beschränkt (ARNAUD-VANNEAU 1980). Letzteres ist bedeutsam, da in den Urgonkalken der Gosaukonglomerate das älteste Geröll mit Oberbarrême datierbar ist.

3.3. Megaskopische Ausbildung und Geröllgröße

Die untersuchten Urgonkalk-Gerölle der Losensteiner Schichten liegen mit ihren Durchmesser zumeist im Bereich von einigen Zentimetern; die maximale Geröllgröße beträgt um die 10 cm. Inwieweit sich diese Angaben mit den Vorkommen im Westteil der Nördlichen Kalkalpen decken, läßt sich nicht eruieren, da bei GAUPP (1980, 1983) leider keine Angaben über die Größen der verschiedenen Gerölltypen zu finden sind. Die in den Gosaukonglomeraten aufgefundenen Urgonkalke hingegen weisen deutlich größere Gerölldurchmesser (z. B. bis 35 cm in Oberwössen/Kössen; bis 30 cm in Lilienfeld) auf. Ferner erreichen Urgonkalke und neritische Oberjurakalke in den Losensteiner Schichten in etwa dieselben maximalen Geröllgrößen; in den Gosaukonglomeraten des

Unterinntaler Raumes liegt die maximale Geröllgröße der Plassenkalk-Komponenten bei 5 cm (Lilienfelder Gosau bis 15–20 cm).

Was die megaskopische Ausbildung betrifft so zeichnen sich die Gerölle der Losensteiner Schichten durch milchig-weiße, graue bis braungraue Farbtöne aus. Gerölle mit den gleichen Farbtönen können zwar auch in den Gosaukonglomeraten gefunden werden, jedoch kommen häufig noch rosafarbene und rötliche Typen hinzu. Ein weiterer, im Gelände auffallender Unterschied ist die vollkommen glatte Oberfläche der Gerölle in den Losensteiner Schichten, während die Urgonkalke der Gosaukonglomerate stets eine raue Oberfläche aufweisen, hervorgerufen durch herauswitternde Biogenreste und Hornsteinsplitter. Die morphometrischen Unterschiede liegen in dem unterschiedlichen Ablagerungsmilieu der Konglomerate begründet (Gosau-Konglomerate: terrestrisch / Strandbereich; Losensteiner Konglomerate: Tiefwasser-Resedimente).

3.4. Geröllassoziaton

Hier ergeben sich Unterschiede im mengenmäßigen Verhältnis von Urgonkalk- zu Oberjura-Geröllen. Sind in den Losensteiner Schichten der Typlokalität beide Gerölltypen zu etwa gleichen Anteilen am Konglomeratspektrum beteiligt, so sind in den Gosau-Basiskonglomeraten erstere deutlich überrepräsentiert. Während in den Lokalitäten Oberwössen/Kössen und Florianiberg Urgonkalke mit 5 bis 15% am Aufbau der Konglomerate beteiligt sind, liegt der Anteil von Plassenkalk-Komponenten unter 1% (SCHLAGINTWEIT 1987, 1991). Auch fehlen in dem Geröllspektrum der Losensteiner Schichten die in der Gosau von Oberwössen/Kössen und Florianiberg häufigen, bräunlichen Orbitolin-Sandsteine mit Oberalb-/Untercenoman-Alter.

Von den nichtsedimentären „Exotika“ sind vor allem Quarzporphyre, Lydite, Amphibolite, Glimmerschiefer und „Granite in reichem Maße“ (ABERER 1951:35) aus den Losensteiner Schichten bekannt gemacht worden. So berichtet WIDDER (1988:91) aus einem Seitengraben des Neustiftbaches von Glimmerschieferblöcken bis zu 2,5 m Durchmesser. Das Fehlen derartiger Gesteine in den Gosaukonglomeraten ließe sich durch die geringe Abriebfestigkeit beim Transport erklären. Von den in den Losensteiner Schichten auftretenden Exotika stellen vor allem die Granite einen markanten Unterschied zu dem Spektrum der Gosau-Konglomerate dar.

4. Schlußfolgerung

Nachdem bereits von mehreren Bearbeitern die petrographische Konstanz der exotischen Kristallingerölle in den Konglomeraten der Losensteiner

Schichten festgestellt wurde scheint, nach ersten Beobachtungen, dasselbe auch für die karbonatischen Gerölltypen zuzutreffen.

Die ausgeführten Unterschiede belegen, daß die Urgonkalkgerölle der Losensteiner Schichten und jene der innerkalkalpinen Gosaukonglomerate nicht von ein und demselben Liefergebiet abgeleitet werden können. Diese Feststellung steht in Einklang mit neueren Modellvorstellungen, die von zwei, paläogeographisch voneinander unabhängigen Liefergebieten ausgehen (HAGN 1982; WEIDICH 1984, 1987; SCHLAGINTWEIT 1990a, 1991). Ohne zu sehr in die Diskussion um die tektonische Beheimatung der Liefergebiete einzusteigen, kann folgendes vermerkt werden. Die paläobiogeographischen Beziehungen der Orbitolinen der Gerölle der Losensteiner Schichten zu den peri-vocontischen Urgonplattformen S-Frankreichs und dem helvetischen Schrattekalk lassen sich am besten mit der von TOLLMANN (1987, 1989) angegebenen Gleichsetzung des exotischen Rückens mit dem Mittelpenninikum erklären. Hierzu wäre aber zur Zeit der höheren Unterkreide eine Verbindung mit dem helvetischen Vorland, wie dies beispielsweise in dem plattentektonischen Modell von FRISCH (1979) zum Ausdruck kommt, zu fordern.

Ein lohnendes Ziel wird es sein, die Urgonkalke in weiteren Profilen der kalkalpinen Randzone zwischen dem Kleinen Walsertal im Westen und dem Wiener Raum aufzuspüren. Nach der monographischen Bearbeitung der Urgonkalke der Gosaukonglomerate wären vergleichbare Untersuchungen an den Geröllen der Losensteiner Schichten wünschenswert. Folgende zwei Aspekte sollten dabei im Vordergrund stehen:

1. Der zeitliche Umfang der Urgon-Biosedimentation und die fazielle Entwicklung des Ablagerungsraumes (Mikrofazies-Analyse).

2. Die Erfassung der Mikrofauna und -flora zur stratigraphischen Einstufung der Gerölle und dem Ziel einer möglichen paläobiogeographischen Zuordnung.

D a n k Die in dieser Arbeit behandelten Gerölle wurden mir freundlicherweise von den Herren Prof. Dr. K. F. WEIDICH (München) und Dr. H. EGGER (Wien) zur Bearbeitung überlassen. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn Dr. M. WAGREICH (Wien).

5. Literatur

- ABERER, F. (1951): Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der Randzonen der Nördlichen Kalkalpen zwischen Neustift und Konradsheim. — Mitt. Geol. Ges., **39–41** (1946–1948), 1–73, Wien.
- ARNAUD-VANNEAU, A. (1980): L'Urgonien du Vercors septentrional et de la Chartreuse. — Géol. alpine, Mém., **11** (3 Bände), 1–874, Grenoble.
- (1986): Variations dans la composition et dans la diversité des faunes de Foraminifères benthiques du Crétacé inférieur sur quelques plateformes carbonatées tethysiennes de l'Europe et du Moyen-Orient. — Bull. Soc. géol. France, (6)II/(2), 245–253, Paris.
- AZEMA, J., CHABRIER, G., CHAUVE, P. & FOURCADE, E. (1979): Nouvelles données stratigraphiques sur le Jurassique et le Crétacé du Nord-ouest d'Ibiza (Balears, Espagne). — Geol. Romana, **18**, 1–21, Rom.
- BASSOULLET, J.-P., BERNIER, P., CONRAD, M. A., DELOFFRE, R. & JAFFREZO, M. (1978): Les Algues Dasycladales du Jurassique et du Crétacé. — Géobios, Mém. spéc., **2**, 1–339, Lyon.
- & FOURCADE, E. (1979): Essai de Synthèse de repartition de Foraminifères benthiques du Jurassique carbonaté mesogéen. — C. R. Somm. Soc. géol. France, **2**, 69–71, Paris.
- , FOURCADE, E. & PEYBERNÈS, B. (1985): Paléobiogéographique des grands Foraminifères benthiques des marges néo-tethysiennes au Jurassique et au Crétacé inférieur. — Bull. Soc. géol. France, (8)I/(5), 699–713, Paris.
- BENEST, M.-C., COIFFAT, P., FOURCADE, E. & JAFFREZO, M. (1975): Essai de détermination de la limite Jurassique-Crétacé inférieur par l'étude des microfaciès dans les séries de plateforme du domaine méditerranéen occidental. — Mém. B.R.G.M., **86**, 169–181, Paris.
- BIRKENMAJER, K. (1988): Exotic Andrusov Ridge: Its role in plate-tectonic evolution of the West Carpathian foldbelt. — Studia Geol. Pol., **XCI**, 7–37, Warschau.
- CHANNEL, J. E. T., D'ARGENIO, B. D. & HORVATH, F. (1979): Adria, the african promontory, in Mesozoic mediterranean paleogeography. — Earth Sci. Rev., **15** (1979), 213–292, Amsterdam (Elsevier).
- DRAGASTAN, O. (1978): Microfacies de la serie calcaire, Crétacé inférieure d'Aliman (Dobrogea de Sud). — Dari de seama ale sedintelor, **LXIV** (1976–1977), 107–136, Bukarest.
- EGGER, H. (1985): Neue Erkenntnisse zur Geologie der Nördlichen Kalkalpen und der Flyschzone in den oberösterreichischen Voralpen zwischen Ennstal, Pechgraben und Ramingbach. —

- Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **122**, 119–124, Wien.
- FRISCH, W. (1979): Tectonic progradation and plate tectonic evolution of the Alps. — *Tectonophys.*, **60**, 121–139, Amsterdam (Elsevier).
- GAUPP, R. (1980): Sedimentpetrographische und stratigraphische Untersuchungen in den oberostalpinen Mittelkreide-Serien des Westteiles der Nördlichen Kalkalpen. — Diss. TU München, 1–282, München.
- (1983): Die paläogeographische Bedeutung der Konglomerate in den Losensteiner Schichten (Alb, Nördliche Kalkalpen). — *Zitteliana*, **10**, 155–171, München.
- GOTTSCHLING, H. K. (1968): Vorläufiger Bericht über geologische Neuaufnahmen in der Losensteiner Kreidemulde (Ennstal, O. Ö.). — *Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.*, **5** (1968), 97–100, Wien.
- HAGN, H. (1982): Neue Beobachtungen in der Unterkreide der Nördlichen Kalkalpen (Thiersee Mulde SE Landl, Kalkalpine Randschuppe SW Bad Wiessee). — *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, **22**, 117–135, München.
- KÁZMÉR, M. & KOVACS, S. (1989): Triassic and Jurassic oceanic / parioceanic belts in the Carpathian-Pannonian region and its surroundings. — [In:] SENGÖR, A. M. C. (Hrsg.), *Evolution of the Tethyan Region*, 77–92, Dordrecht (Kluwer Academic Publ.).
- KIRSCH, K.-H. (1988): Die Tratenbach-Schichten mit Oberkreide- und Alttertiärsedimenten aus der kalkalpinen Randschuppe zwischen Bad Wiessee und Lenggries/Oberbayern. — *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, **28**, 145–172, München.
- KOLLMANN, H. A. (1968): Zur Gliederung der Kreideablagerungen der Weyerer Bögen (Oberösterreich). — *Verh. Geol. B.-A.*, **1968**, 126–136, Wien.
- LÖCSEI, J. (1974): Die geröllführende mittlere Kreide der östlichen Kalkvorlpen. — *Jb. Geol. B.-A.*, **117**, 17–54, Wien.
- LÖGTERS, H. (1937): Oberkreide und Tektonik in den Kalkalpen der unteren Enns (Weyerer Bögen – Buch-Denkmal). — *Mitt. Geol. Staatsinst.*, **XVI**, 85–116, Hamburg.
- MIŠÍK, M. & MARSCHALKO, R. (1988): Exotic conglomerates in Flysch sequences: Examples from the West Carpathians. — [In:] RAKUS, M., DERCOURT, J. & NAIRN, A. E. M. (eds.): *Evolution of the Northern Margin of Tethys*, Vol. I. — *Mem. soc. geol. France*, N. S., **154**/(1), 141–155, Paris.
- & SÝKORA, M. (1981): Der pieninische exotische Rücken, rekonstruiert aus Geröllen karbonatischer Gesteine kretazischer Konglomerate der Klippenzone und der Manin-Einheit. — *Zapadne Karpaty, ser. geol.*, **7**, 7–111, Bratislava.
- MOULLADE, M., PEYBERNÈS, B., REY, J. & SAINT-MARC, P. (1985): Biostratigraphic interest and paleobiogeographic distribution of early and Mid-Cretaceous Mesogean Orbitolids (Foraminiferida). — *Journ. Foram. Res.*, **15**(3), 149–158, Lawrence.
- MÜLLER, K. (1973): Das „Randcenoman“ der Nördlichen Kalkalpen und seine Bedeutung für den Ablauf der ostalpinen Deckenüberschiebungen und ihre Schubweiten. — *Geol. Rundschau*, **62**, 54–96, Stuttgart.
- PELISSIÉ, T., PEYBERNÈS, B. & REY, J. (1982): Tectonique des plaques et paléobiogéographie des grands Foraminifères benthiques et des Algues calcaires du Dogger à l'Albien sur le pourtour de la Mesogée. — *Bull. Soc. géol. France*, (7), **24**/(5–6), 1069–1076, Paris.
- POBER, E. & FAUPL, P. (1988): The chemistry of detrital chromian spinels and its implications for the geodynamic evolution of the Eastern Alps. — *Geol. Rundschau*, **77**/(3), 641–670, Stuttgart.
- RISCH, H. (1985): Höhere Unterkreide (Mittelalb) am Nordrand der Thiersee-Mulde. — [In:] WOLFF, H. (Hrsg.): *Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:25.000 Blatt 8338 Bayrischzell*, 82, München (Bayer. Geol. L.-A.).
- RUTTNER, A. W. (1987): The Austrian bauxites. Their possible origin and their paleogeographic relevance. — *Rend. Soc. Geol. It.*, **9** (1986), 281–286, Rom.
- SCHLAGINTWEIT, F. (1987): Allochthone Urgonkalke aus Konglomeraten der basalen Gosau (Coniac) von Oberwössen (Chiemgau / Nördliche Kalkalpen). — *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, **27**, 1435–158, München.
- (1990a): Allochthonous urgonian limestones of the Northern Calcareous Alps: Facies and Paleogeographic Framework within the Alpine orogeny. — *Cret. Res.*, **11**, 261–272, London.
- (1990b): Microfaunistic investigations of Hungarian Urgonian Limestones (Barremian–Albian). — *Acta Geol. Hung.*, **33**/(1–4), 3–12, Budapest.

- (1991): Allochthone Urgonkalke im Mittleren Abschnitt der Nördlichen Kalkalpen: Fazies, Paläontologie und Paläogeographie. — Münchner Geowiss. Abh., (A), **20**, 1–120, München.
- SCHÜTZ, K. J. (1979): Die Aptychen-Schichten der Thiersee- und Karwendelmulde. — Geotekt. Forsch., **57**, 1–84, Stuttgart.
- SCHROEDER, R., CHERCHI, A., GUELLAL, S. & VILA, J.-M. (1978): Biozonation par les grands foraminifères du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur et moyen des séries neritiques en Algérie du Nord-Est. Considerations paléobiogéographiques. — Ann. Min. Geol. Tunis, **28**/(2), 243–253, Tunis.
- STEIGER, T. & WURM, D. (1980): Faziesmuster oberjurassischer Plattform-Karbonate (Plassen-Kalke, Nördliche Kalkalpen, Steirisches Salzkammerngut, Österreich). — Facies, **2**, 241–284, Erlangen.
- TOLLMANN, A. (1987): Neue Wege in der Ostalpengeologie und die Beziehungen zum Ostmediterrän. — Mitt. österr. geol. Ges., **80**, 47–113, Wien.
- (1989): Eastern Alpine sector, Northern Margin of Tethys. — [In:] RAKUS, M., DER COURT, J. & NAIRN, A. E. M. (Hrsg.): Evolution of the Northern Margin of Tethys, Vol. II. — Mém. soc. géol. France, N. S., **154**/(2), 23–49, Paris.
- WAGREICH, M. & SCHLAGINTWEIT, F. (1990): Urgonkalkgerölle aus den Konglomeraten der Lienfelder Gosau (Oberkreide; NÖ Kalkvoralpen). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **36**, 147–167, Wien.
- WALKER, R. G. (1978): Deep-water sandstone facies and ancient submarine fans: Models for exploration for stratigraphic traps. — AAPG Bull., **62**/(6), 932–966, Tulsa.
- WEIDICH, K. F. (1984): Über die Beziehungen des „Cenomans“ zur Gosau in den Nördlichen Kalkalpen und ihre Auswirkungen auf die paläogeographischen und tektonischen Vorstellungen. — Geol. Rundschau, **73**/(2), 517–566, Stuttgart.
- (1990): Die kalkalpine Unterkreide und ihre Foraminiferenfauna. — Zitteliana, **17**, 1–312, München.
- WIDDER, R. W. (1988): Zur Stratigraphie, Fazies und Tektonik der Grestener Klippenzone zwischen Maria Neustift und Pechgraben / O. Ö. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **34/35**, 79–133, Wien.
- WINKLER, W. (1988): Mid- to Early Cretaceous flysch and melange formations in the western part of the Eastern Alps. Palaeotectonic implications. — Jb. Geol. B.-A., **131**/(2), 341–389, Wien.
- ZEILL, W. (1955): Die Kreidetransgression in den Bayerischen Kalkalpen zwischen Iller und Traun. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **101**/(2), 141–226, Stuttgart.

Tafel 1

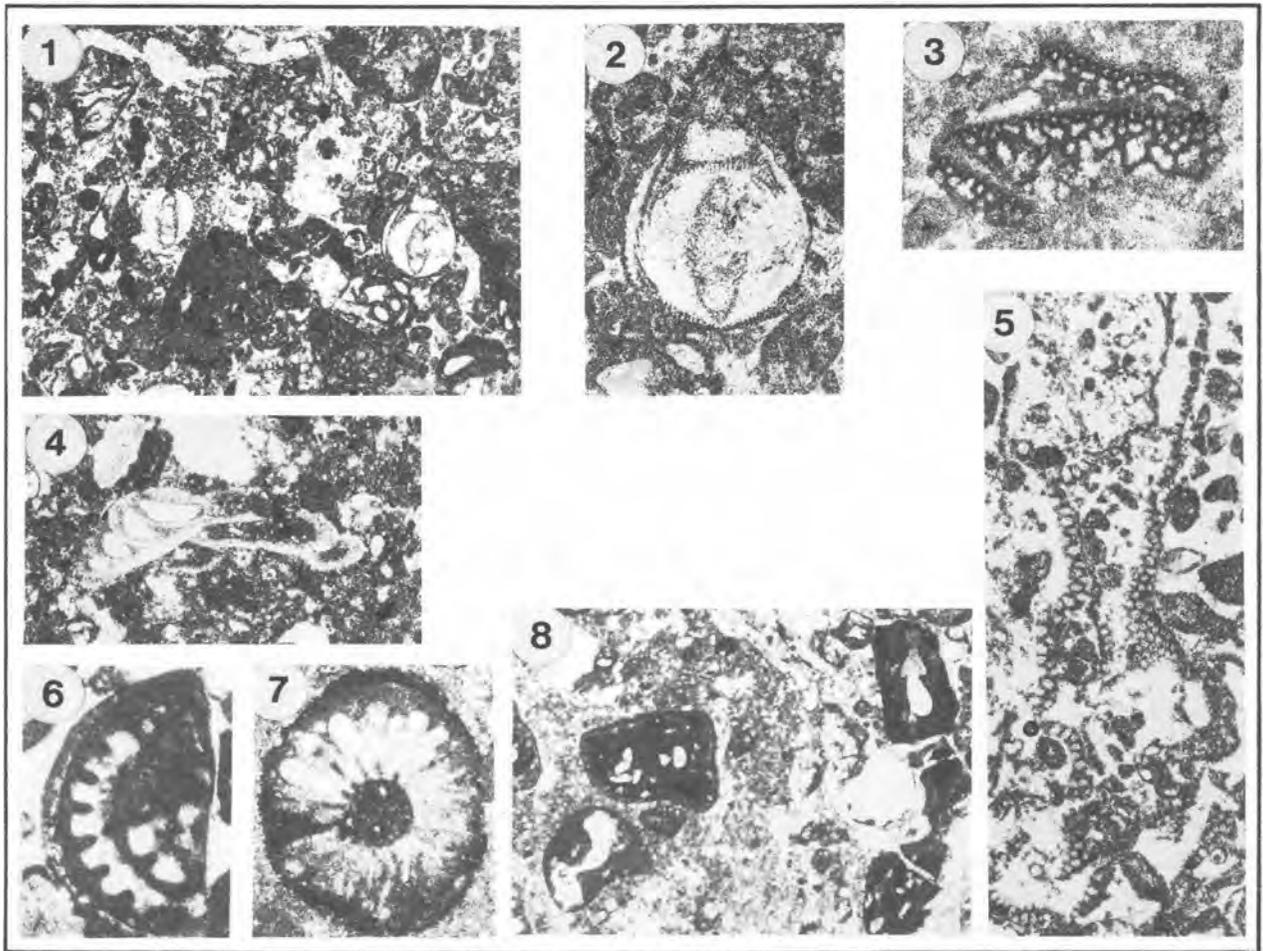


Abb. 1: Biomikrit (wacke- bis packstone) mit zwei Exemplaren von *Protopenereplis striata* WEYNSCHENK. Geröll Lo.12 (x 20).

Abb. 2: *Protopenereplis striata* WEYNSCHENK, Subachsialschnitt. Geröll Lo.12 (x 51).

Abb. 3: Mikroproblematikum *Pseudolithocodium carpathicum* MIŠÍK. Geröll Lo.5.1. (x 60).

Abb. 4: „*Conicospirillina*“ *basiliensis* MOHLER, Subachsialschnitt. Geröll Lo.3 (x 54).

Abb. 5: Mikroproblematikum *Thaumatoporella parvovesiculifera* RAINERI. Geröll Lo.7 (x 33).

Abb. 6: Bruchstück von *Labyrinthina* cf. *mirabilis* WEYNSCHENK mit Ooid-Hülle. Geröll Lo.8 (x 44).

Abb. 7: Dasycladacee „*Macroporella*“ *praturloni* DRAGASTAN, Querschnitt. Geröll Lo.12.1. (x 44).

Abb. 8: Biomikrit (wackestone) mit verschiedenen Schnittlagen von *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI. Geröll Lo.12.1. (x 51).

Abb. 1-8 aus dem Stiedelsbachgraben

Plate 1: Fig. 1-8 are from Stiedelsbachgraben

Fig. 1: Biomicroite (wacke-packstone) with two examples of *Protopenereplis striata* WEYNSCHENK. Pebble Lo.12 (x 20).

Fig. 2: *Protopenereplis striata* WEYNSCHENK, Subaxial section Pebble Lo.12 (x 51).

Fig. 3: Microproblematicum *Pseudolithocodium carpathicum* MIŠÍK. Pebble Lo.5.1. (x 60).

Fig. 4: „*Conicospirillina*“ *basiliensis* MOHLER, Subaxial section section Pebble Lo.3 (x 54).

Fig. 5: Microproblematicum *Thaumatoporella parvovesiculifera* RAINERI. Pebble Lo.7 (x 33).

Fig. 6: Fragment of *Labyrinthina* cf. *mirabilis* WEYNSCHENK with ooidal rim. Pebble Lo.8 (x 44).

Fig. 7: Dasycladacean alga „*Macroporella*“ *praturloni* DRAGASTAN, cross section. Pebble Lo.12.1. (x 44).

Fig. 8: Biomicroite (wackestone) showing diverse sections of *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI. Pebble Lo.12.1 (x 51).

Tafel 2

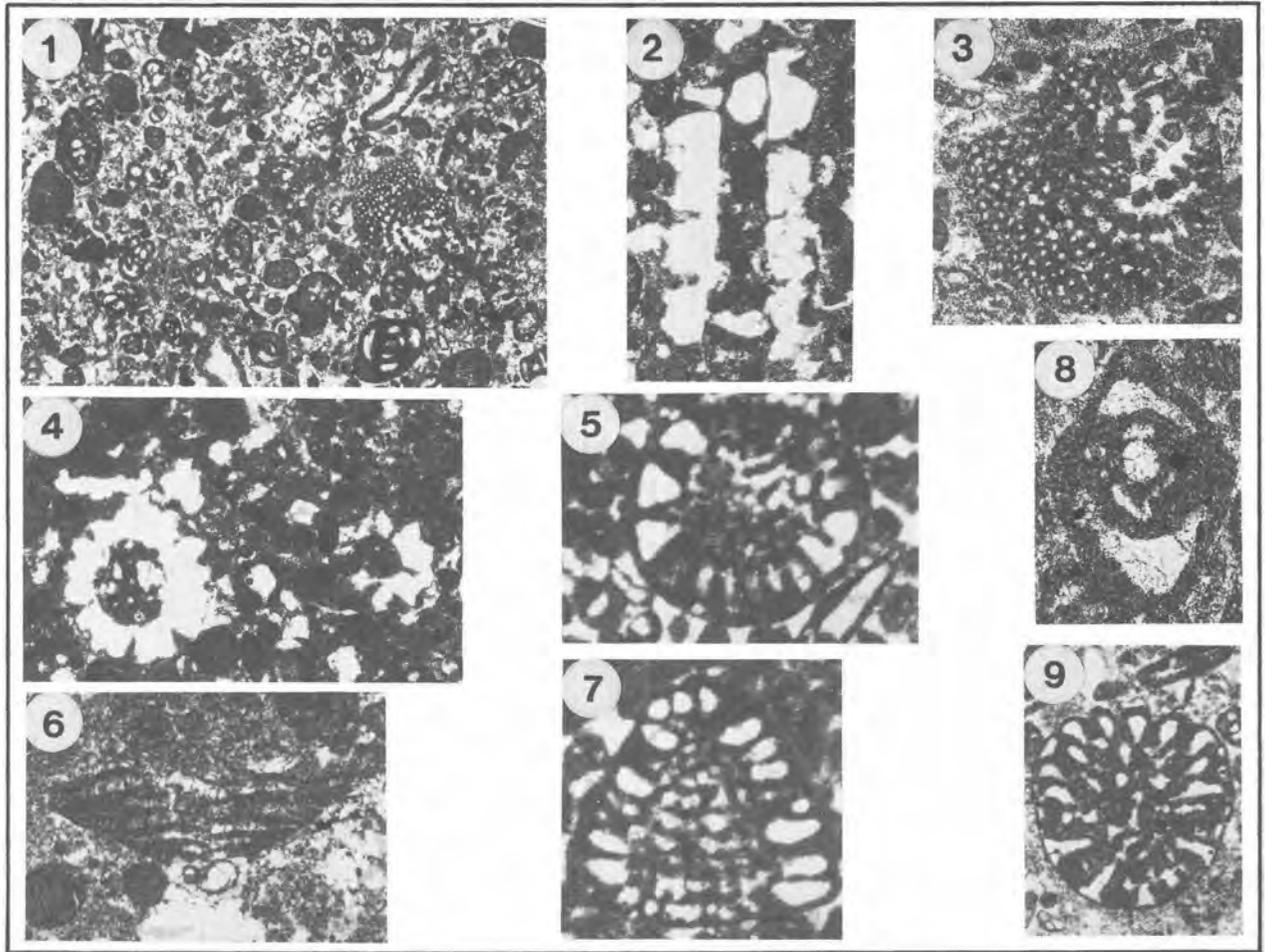


Abb. 1: Foraminiferen-Biomikrit (wacke- bis packstone) mit *Mayncina bulgarica* LAUG, PEYBERNÈS & REY, *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER und Milioliden. Geröll Lo.1.3 (x 20).

Abb. 2: Dasycladacee *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ, Longitudinalschnitt. Geröll Lo.1.2. (x 33)

Abb. 3: *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER, Tangentialschnitt. Geröll Lo.1.3. (x 51)

Abb. 4: *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ, Querschnitt. Geröll Lo.1.2. (x 33)

Abb. 5, 7: *Paracoskinolina? jourdanensis* FOURY & MOULLADE, Abb. 5 Horizontalschnitt (x 50). Abb. 7 Achsialschnitt (x 50) Geröll Lo.11 (x 33)

Abb. 6: *Sabaudia briacensis* ARNAUD-VANNEAU, Achsialschnitt senkrecht zur Ebene der Biserialität. Geröll Lo.13 (x 72)

Abb. 8: *Mayncina bulgarica* LAUG, PEYBERNÈS & REY, Achsialschnitt. Geröll Lo.1.3 (x 68)

Abb. 9: *Orbitolinopsis aff. buccifer* ARNAUD-VANNEAU & THIEULOY, Tangentialschnitt. Geröll Lo.13 (x 32)

Abb. 1-4, 8 aus dem Stiedelsbachgraben

Abb. 5-7, 9 aus dem Straßenaufschluß SE Maria Neustift.

Plate 2:

Fig. 1: Foraminiferen-Biomikrit (wacke-packstone) with *Mayncina bulgarica* LAUG, PEYBERNÈS & REY, *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER and miliolids. Pebble Lo.1.3 (x 20).

Fig. 2: Dasycladacean alga *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ, longitudinal section. Pebble Lo.1.2. (x 33)

Fig. 3: *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER, tangential section. Pebble Lo.1.3. (x 51)

Fig. 4: *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ, cross section. Pebble Lo.1.2. (x 33)

Fig. 5, 7: *Paracoskinolina? jourdanensis* FOURY & MOULLADE, Fig. 5: horizontal section (x 50). Fig. 7: axial section (x 50) Pebble Lo.11 (x 33)

Fig. 6: *Sabaudia briacensis* ARNAUD-VANNEAU, axial section vertical to the plane of biseriality. Pebble Lo.13 (x 72)

Fig. 8: *Mayncina bulgarica* LAUG, PEYBERNÈS & REY, axial section. Pebble Lo.1.3 (x 68)

Fig. 9: *Orbitolinopsis aff. buccifer* ARNAUD-VANNEAU & THIEULOY, tangential section. Geröll Lo.13 (x 32)

Fig. 1-4, 8: are from the Stiedelsbachgraben.

Fig. 5-7, 9: are from the outcrop adjacent to the road SE of Maria Neustift.