

Mitt. österr. geol. Ges.	84 (1991)	S. 327-353 8 Abb., 2 Tab., 3 Taf.	Wien, Juni 1992
--------------------------	-----------	--------------------------------------	-----------------

Benthonische Foraminiferen aus Flachwasserkarbonaten der Oberkreide der Nördlichen Kalkalpen (Gosauschichtgruppe, Österreich)

Von Dr. Felix SCHLAGINTWEIT*)

Mit 8 Abbildungen, 2 Tabellen und 3 Tafeln

Schlüsselwörter	Gosauschichtgruppe	Rudistenkalke
	Nördliche Kalkalpen	Benthonische Foraminiferen
	Tirol	Stratigraphie
	Salzkammergut	Palökologie
	Oberösterreich	ÖK 1: 50000 Blatt 69, 95, 119

Inhalt

Kurzfassung, Abstract	327
1. Einleitung	328
2. Geologischer Rahmen	329
3. Systematischer Teil	330
4. Stratigraphie	347
5. Anmerkungen zur Palökologie	349
Literatur	350

Kurzfassung

Aus Rudistenkalken der Gosauvorkommen Pletzachalm/Tirol, Strobler Weißenbachtal und Wegscheidgraben/Salzkammergut sowie Weißwasser bei Unterlaussa/Oberösterreich werden benthonische Foraminiferen systematisch beschrieben und abgebildet. Neben bereits aus der Gosauschichtgruppe bekannten Arten, können zahlreiche Erstnachweise für den Raum der Ostalpen erbracht werden. Die Arten *Septuloculina* ? *cretacea* n. sp. und *Vidalina discoidea* n. sp. werden neu aufgestellt. Die stratigraphische und palökologische Bedeutung einzelner Arten wird diskutiert.

Abstract

Benthonic foraminifera are described systematically and illustrated from rudistid limestones of the Gosau Formation of the Pletzachalm/Tyrol, Strobler Weißenbach Valley and Wegscheidgraben/Salzkammergut and Weißwasser near Unterlaussa/Upper Austria. Besides species already well-known from the Gosau Formation numerous are reported for the first time from the Eastern Alps. *Septuloculina* ? *cretacea* n. sp. and *Vidalina discoidea* n. sp. are erected. The stratigraphic and paleoecologic significance of selected species is discussed.

*) Adresse des Autors: Dr. Felix SCHLAGINTWEIT, Denningerstraße 46, D-8000 München c/o Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Infanteriestraße 11, D-8000 München 40.

1. Einleitung

In den ostalpinen Gosau-Schichten bieten Ammoniten, (IMMEL 1987, SUMMESBERGER 1985), Rudisten (FELIX 1908, KÜHN 1937, 1965), kalkiges Nannoplankton (WAGREICH 1986, 1988b), (planktonische) Foraminiferen und zum Teil auch Kalkalgen (SCHLAGINTWEIT 1990, 1991 a, b) wichtige Gliederungsmöglichkeiten. Während die Foraminiferenfauna der pelitisch ausgebildeten Gosauschichten hinsichtlich ihres stratigraphischen Aussagewertes (z. B. KÜPPER 1956, TOLLMANN 1960, HERM 1962, WILLE-JANOSCHEK 1966) und des Paläoenvirontments (z. B. BUTT 1981) gut untersucht sind, liegen zur Mikrofauna der Rudistenkalkkomplexe nur Einzeldaten vor (z. B. HÖFLING 1985), die das vorhandene Spektrum nicht vollständig erfassen.

Neritische Oberkreidekalkle mit Rudisten sind im gesamten mediterranen Tethysbereich verbreitet, vor allem in der Apulischen Plattform/S-Italien (LUPERTO SINNI 1976, LUPERTO SINNI & RICCHETTI 1978: „Calcere die Altamura“, „Calcere di Murgia delle Crocetta“), den Dinariden (RADOICIC 1974, POLSAK et al. 1982), Griechenland (BIGNOT & GUERNET 1967, KONERTZ 1987), dem Libanon (SAINT-MARC 1974, MOUTY & SAINT-MARC 1982), Südfrankreich (GENDROT 1968, TRONCHETTI 1981) und den Pyrenäen (BILOTTE 1984a, b).

In den Gosauvorkommen der Nördlichen Kalkalpen treten Rudistenkalkle vor allem im Coniac-Santon auf, z. B. im Kreuthergraben SE Brandenburg in Nordtirol („Atzl-Riff“) und am Nordfuß des Lattengebirges S Bad Reichenhall („Krönner-Riff“). Das in dieser Arbeit in Dünnschliffen untersuchte Probenmaterial stammt von Rudistenkalken der Lokalitäten Pletzachalm im Sonnwendgebirge (Tirol), Strobler Weißenbachtal am Wolfgangsee (Salzkammergut) und dem Weißwassergebiet bei Unterlaussa (Oberösterreich).

Vergleichsproben wurden auch aus dem Rudistenkalkniveau des Wegscheidgrabens („Brunftloch“) genommen.



Abb. 1: Geographische Übersichtskarte der untersuchten Lokalitäten. 1. Pletzachalm/Tirol, 2. Strobler Weißenbachtal/Salzkammergut, 3. Weißwasser bei Unterlaussa/Oberösterreich.

2. Geologischer Rahmen

Die Gosauablagerungen im Gebiet der Pletzachalm/Rofan, auf dem südlichen Abschnitt der Lechtaldecke gelegen, sind aufgrund ihrer reichen Megafauna schon seit langem bekannt (KLIPPSTEIN 1885, SCHLOSSER 1895). Ein Profil etwa 300 m SW der Pletzachalm mit einer aufgeschlossenen Mächtigkeit von etwa 25 m wurde unlängst von LEISS (1988) faziell-sedimentologisch bearbeitet. Am Top der überwiegend tonmergeligen Abfolge mit kohligem Lagen und vereinzelt Sandsteinbänken schaltet sich ein Radiolitiden-Buildup ein, das lateral in einzelne Schuttkalkbänke übergeht. Aufgrund von Nannofossilien in den unter- und überlagernden Mergeln kann das Alter dieses Buildups mit unteres/mittleres Coniac angegeben werden (frdl. mündl. Mitt. Dr. WAGREICH).

Die Gosau im Raum des Wolfgangsees, die dem Tirolikum auflagert, wurde von PLÖCHINGER (1973) und LEISS (1988) behandelt. Die in dieser Arbeit untersuchten Rudistenkalke entstammen dem Strobler Weißenbachtal, ca. 5 km SE des Wolfgangsees und werden von PLÖCHINGER (1973: 37 f.) in das Coniac-Santon gestellt.

Das Gosauvorkommen von Weißwasser bei Unterlaussa („Laussa-Großraminger Gosaustreifen“) liegt etwa 15 km südlich von Großraming/Oberösterreich, auf der hochbajuvarischen Reichraminger Decke. Es ist vor allem durch sein Bauxitvorkommen, welche bis zum Jahr 1964 abgebaut wurden, bekannt geworden. RUTTNER & WOLETZ (1956) nahmen eine Gliederung der Gosau-Schichtgruppe in basalen Bauxit, Liegendserie (100 bis 300 m), Hippuritenkalk (10-50 m), Inoceramenschichten („Weißwasser-Schichten“, FAUPL 1983) und Nierentaler Schichten vor. Anhand von Profilaufnahmen entlang der Blahberg-

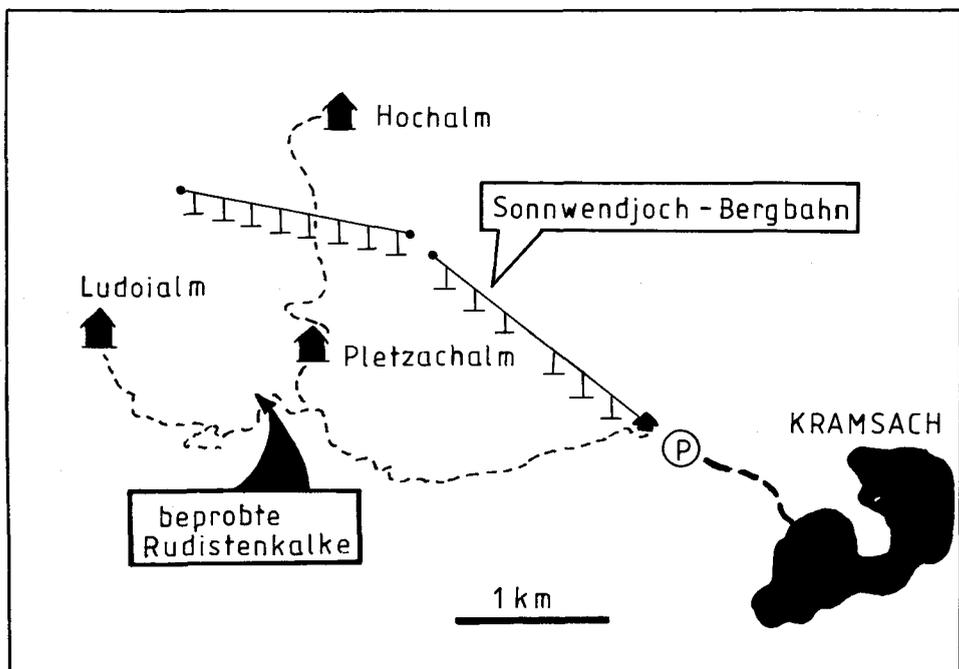


Abb. 2: Topographische Lageskizze des Gosauvorkommens an der Pletzachalm in Tirol.

Forststraße (vgl. Abb. 4) unterteilte WAGREICH (1990) wiederum die Liegendserie in drei lithologische Abschnitte: Einen tieferen, etwa 60 m mächtigen Abschnitt mit einer Wechsellagerung von Mergeln, dunklen Kalken und Sandsteinen, eine Fan-Delta-Fazies mit Konglomerat-Sandstein-Mergel-Zyklen und einer maximalen Mächtigkeit bis zu 100 m, sowie einen hangenden Abschnitt mit Mergeln und laminierten Sandsteinbänken (bis 80 m).

Mit Hilfe von Nannofossilien stufte WAGREICH (1990) das Liegende der Hippuritenkalke in das Unterconiac (Nannozone CC 13) ein. Die im Hangenden folgenden grauen, siltigen Mergel der „Weißwasserschichten“ (Inoceramenmergel) ergaben ein Oberconiac bis Untersanton-Alter, so daß sich für die Hippuritenkalke selber etwa ein Mittelconiac-Alter ergibt (frdl. mündl. Mitt. Dr. WAGREICH). Im Gebiet des Lackenwaldes (vgl. Abb. 4) stufen FAUPL & WAGREICH (1989) die Weißwasserschichten, zirka 2 m über dem Rudistenkalkniveau ebenfalls in das Oberconiac bis Untersanton ein. In seiner Monographie über die Ammonitenfauna der kalkalpinen Kreide wies auch IMMEL (1987: 49) mit *Parapuzosia daubreei* Santon in den Weißwasser-Schichten nach.

Im Wegscheidgraben östlich des Paß Gschütt im Gebiet der Typlokalität der Gosauschichtgruppe ist ein „Hippuritenriff“ aufgeschlossen, das in das Untersanton (WEISS 1977) bzw. Obersanton (WAGREICH 1988b) gestellt wird. Die von WEISS (1977) ausgeschiedenen Wegscheid-Schichten werden heute in die (unteren) Hochmoos-Schichten integriert (WAGREICH 1988a; vgl. KOLLMANN 1982: 33). Die Lokalität Wegscheidgraben gehört dem Becken von Gosau-Abtenau an und wurde geologisch und faziell in jüngster Zeit von HÖFLING (1985), WAGREICH (1988a) und LEISS (1988) untersucht.

3. Systematischer Teil

Aufgrund der Tatsache, daß viele der aufgeführten Arten im Ostalpenraum wenig bzw. unbekannt sind, werden die Synonymielisten etwas ausführlicher gehalten. Die aufgeführten Zitate beziehen sich im wesentlichen auf die in der Einleitung erwähnten Literaturangaben. Die Klassifikation folgt LOEBLICH & TAPPAN (1988). Das Vorkommen und die Häufigkeit der Foraminiferen in den untersuchten Lokalitäten ist am Ende des systematischen Teils in einer Tabelle zusammengefaßt (Tab. 1).

Order Foraminiferida EICHWALD, 1830

Suborder Textulariina DELAGE & HEROUARD, 1896

Überfamilie Lituolacea DE BLAINVILLE, 1827

Familie Nautiloculinidae LOEBLICH & TAPPAN, 1985

Gattung *Murgeina* BILOTTE & DECROUEZ, 1979

Murgeina apula (LUPERTO SINNI)

(Taf. 1, Abb. 1-3)

*1968 *Nummofallotia apula* n. sp. — LUPERTO SINNI: 7, Taf. 1-3.

1976 *Nummofallotia apula* LUPERTO SINNI — LUPERTO SINNI: Taf. 48, Abb. 4-5.

1978 *Nummofallotia apula* LUPERTO SINNI — LUPERTO SINNI & RICCHETTI: Taf. 45, Abb. 11-13.

1979 *Murgeina apula* (LUPERTO SINNI) — BILOTTE & DECROUEZ: 38, Taf. 1, Abb. 3-8 (mit Synonymie).

1982 *Nummofallotia apula* LUPERTO SINNI — MOUTY & SAINT-MARC: Taf. 3, Abb. 5.

1985 *Nummofallotia apula* LUPERTO SINNI — LUPERTO SINNI: 100, Taf. 48, Abb. 1-12.

Bemerkung: *N. apula* wurde von LUPERTO SINNI (1968) aus der Gegend von Murge/Apulien erstmalig beschrieben. Der Originaldiagnose folgend soll die Art einen kalkigen Nabelpropf besitzen und die Wand einschichtig sein (vgl. LUPERTO SINNI 1985). BILOTTE & DECROUEZ (1979) interpretierten die Wand als zweischichtig, mit einer kalzitischen äußeren Lage und einer mikrogranularen inneren Lage und stellten daher die neue Gattung *Murgeina* auf (vgl. LOEBLICH & TAPPAN 1988: 71). Die wenigen und ungünstig geschnittenen Exemplare aus dem Kalkalpin lassen eine Stellungnahme hierzu nicht zu.

Familie Lituolidae DE BLAINVILLE, 1827

Unterfamilie Flabellammininae PODOBINA, 1978

Gattung *Lituola* LAMARCK, 1804

Lituola cf. *nautiloidea* LAMARCK

(Taf. 1, Abb. 4-5)

*1804 *Lituola nautiloidea* n. sp. — LAMARCK: 242, Taf. 14, Abb. 12-13

1952 *Lituola nautiloidea* LAMARCK — MAYNC: Taf. 9, Abb. 1-8.

1960 *Lituola nautiloidea* LAMARCK — TOLLMANN: 152, Taf. 7, Abb. 5-8.

Bemerkung: Die seltenen Exemplare aus dem Strobl-Weißenbachtal weisen recht gute Übereinstimmungen mit der Beschreibung und den Abbildungen des von MAYNC (1952) untersuchten LAMARCK'schen Topotypenmaterials auf. Gelegentlich ist eine Tendenz zur Ablösung der letzten Kammern von der Spirale zu beobachten (Taf. 1, Abb. 5), wobei diese stark an Breite zunehmen. *L. nautiloidea* wurde von TOLLMANN (1960) aus der Gosau (Coniac) des Ausseer Weißbachtals beschrieben.

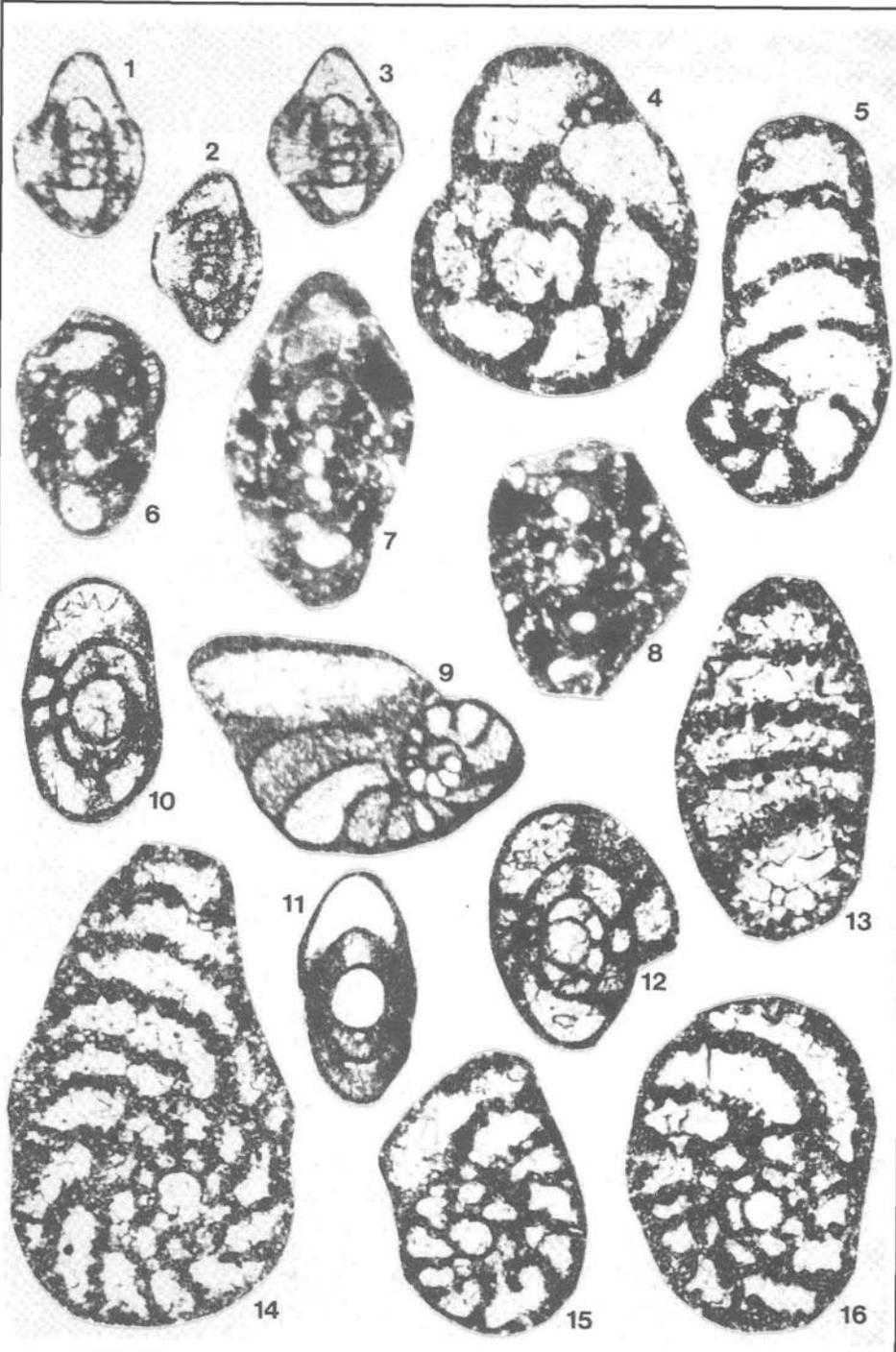
Lituola ? sp.

(Taf. 1, Abb. 6-8)

1976 *Navarella* ? sp. — LUPERTO SINNI: Taf. 46, Abb. 4

1986 Lituolidae aff. *Navarella* sp. — BOUYX & VILLAIN: Abb. 7 (k).

Bemerkung: Die vorliegenden Exemplare aus den Hippuritenkalken der Weißwasser-Gosau sind identisch mit „*Navarella* ? sp.“ aus dem Senon von Südtalien (LUPERTO SINNI 1976) und „Lituolidae aff. *Navarella* sp.“ aus der Oberkreide des Hindu Kush/Afghanistan (BOUYX & VILLAIN 1986). Die generische Zuordnung der vorliegenden Exemplare ist problematisch; zu diskutieren sind die Gattungen *Lituola* LAMARCK 1804 (O. Trias-Rezent), *Charentia* NEUMANN 1965 (Barrême-Cenoman) und *Navarella* CIRY & RAT 1951 (Maas-tricht). Geht man rein von den stratigraphischen Reichweiten aus (vgl. LOEBLICH & TAPPAN 1988), so dürfte nur die Gattung *Lituola* in Frage kommen. Schon MAYNC (1952: 143) stellte fest, daß *Navarella* morphologisch sehr eng mit *Lituola* verbunden ist („*Lituola*-like foraminifera“) und schlägt vor „that forms like *Navarella* should rather be placed in *Lituola* and possibly be given subgeneric status“. Das Auftreten von kleinen Quarzkörnern auf dem äußeren Wandabschnitt („couche protectrice“ sensu BRÖNNIMANN & JAYET 1967) veranlaßte CIRY & RAT (1951) von einer Zweilagigkeit zu sprechen. Sie ist auch an den kalkalpinen Exemplaren festzustellen; dieses Material hat aber keinerlei taxonomische Bedeutung und kann auch bei *Lituola* und *Charentia* auftreten. Aufgrund des Fehlens isolierter Exemplare und von Äquatorialschnitten, die die Mündungsverhältnisse in den verschiedenen Gehäusestadien erkennen lassen, werden die kalkalpinen Exemplare aus der Weißwasser-Gosau als *Lituola* ? sp. determiniert.



Familie Nezzazatidae HAMAOUT & SAINT-MARC, 1970

Unterfamilie Nezzazatinae HAMAOUT & SAINT-MARC, 1970

Gattung *Nezzazatinella* DARMOIAN, 1976

Nezzazatinella cf. *picardi* (HENSON)

(Taf. 1, Abb. 9)

*1947 *Valvulammina picardi* n. sp. — HENSON: 613, Taf. 15, Abb. 1, 3, Taf. 18, Abb. 3-6.

1968 *Valvulammina picardi* HENSON — GENDROT: Taf. 10, Abb. 9-11.

1979 *Valvulammina picardi* HENSON — MAMUŽIČ et al.: Taf. 8, Abb. 5.

1981 *Nezzazatinella picardi* (HENSON) — TRONCHETTI: 49, Taf. 11, Abb. 1-10 (mit Synonymie).

1984b *Valvulammina* ? *picardi* HENSON — CHIOCCHINI, MANCINELLI & ROMANO: Taf. 5, Abb. 13.

1985 *Nezzazatinella picardi* (HENSON) — BILOTTE: Taf. 15, Abb. 3.

Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral, assymmetrisch, mit 10-15 Kammern im letzten Umgang. Die niedrigen Kammern können sich im adulten Gehäuseabschnitt trompetenförmig erweitern. Die Umbilikalseite ist konvex, die Spiralseite plan oder leicht konvex; der Gehäusedurchmesser beträgt 0,4 bis 1,0 mm.

Bemerkung: Die Art wurde ursprünglich von HENSON (1947) zur Gattung *Valvulammina* CUSHMAN gestellt; DARMOIAN (1976) zieht sie zu dem von ihm geschaffenen Genus *Nezzazatinella*.

Aufgrund der in dem untersuchten Material festzustellenden großen Variabilität der Gehäusegröße und -form (plankonvex oder bikonvex) und der Ausbildung der Peripherie (gerundet oder spitz), erscheint die Abgrenzung einzelner Arten (*N. adhami* DARMOIAN, *N. picardi* (HENSON), *N. parrelloides* (MAGNE & SIGAL)) problematisch. Da aber die vorliegenden Exemplare sehr gute Übereinstimmungen zu den Schliffbildern der in der Synonymie gegebenen Literaturangaben besitzen, erfolgte trotz der aufgeführten Problematik eine eingeschränkte artliche Zuordnung.



Tafel 1

Abb. 1-3: *Murgeina apula* (LUPERTO SINNI), Subachsialschnitte (×115).

Abb. 4-5: *Lituola* cf. *nautiloidea* LAMARCK. Abb. 4: Äquatorialschnitt (×63), Abb. 5: Äquatorialschnitt, leicht schräg durch ein entrolltes Exemplar (×115)

Abb. 6-8: *Lituola* ? sp., Schrägschnitte (×53)

Abb. 9: *Nezzazatinella* cf. *picardi* (HENSON), Äquatorialschnitt (×90)

Abb. 10-12: *Montcharmontia apenninica* (DE CASTRO) (×140). Abb. 10, 12: Tangentialschnitt, Abb. 11: Achsialschnitt.

Abb. 13-16: *Pseudocyclammina sphaeroidea* GENDROT (×140). Abb. 13: Längsschnitt durch entrollten Gehäuseabschnitt, Abb. 14-16: Äquatorialschnitt.

Pletzachalm: Abb. 1-2, 9-10, 15-16.

Weißwasser: Abb. 6-8.

Stroblener Weißenbachtal: Abb. 3-5, 11-14.

Überfamilie Biokovinoidea GUŠIĆ, 1977
 Familie Charentiidae LOEBLICH & TAPPAN, 1985
 Gattung *Montcharmontia* DE CASTRO, 1967
Montcharmontia apenninica DE CASTRO
 (Textabb. 5, Taf. 1, Abb. 10-12)

- *1966a *Neoendothyra apenninica* n. sp. — DE CASTRO: Taf. 1-3.
 1967 *Neoendothyra apenninica* DE CASTRO — BIGNOT & GUERNET: 264, Taf. 1, Abb. 8-11.
 1968 Forma non determinata — LUPERTO SINNI: Taf. 3, Abb. 5.
 1976 *Montcharmontia apenninica* (DE CASTRO) — LUPERTO SINNI: Taf. 48, Abb. 6-7.
 1978 *Montcharmontia apenninica* (DE CASTRO) — LUPERTO SINNI & RICCHETTI: Taf. 45, Abb. 6-7.
 1987 *Neoendothyra apenninica* DE CASTRO — KONERTZ: Taf. 5, Abb. 3.

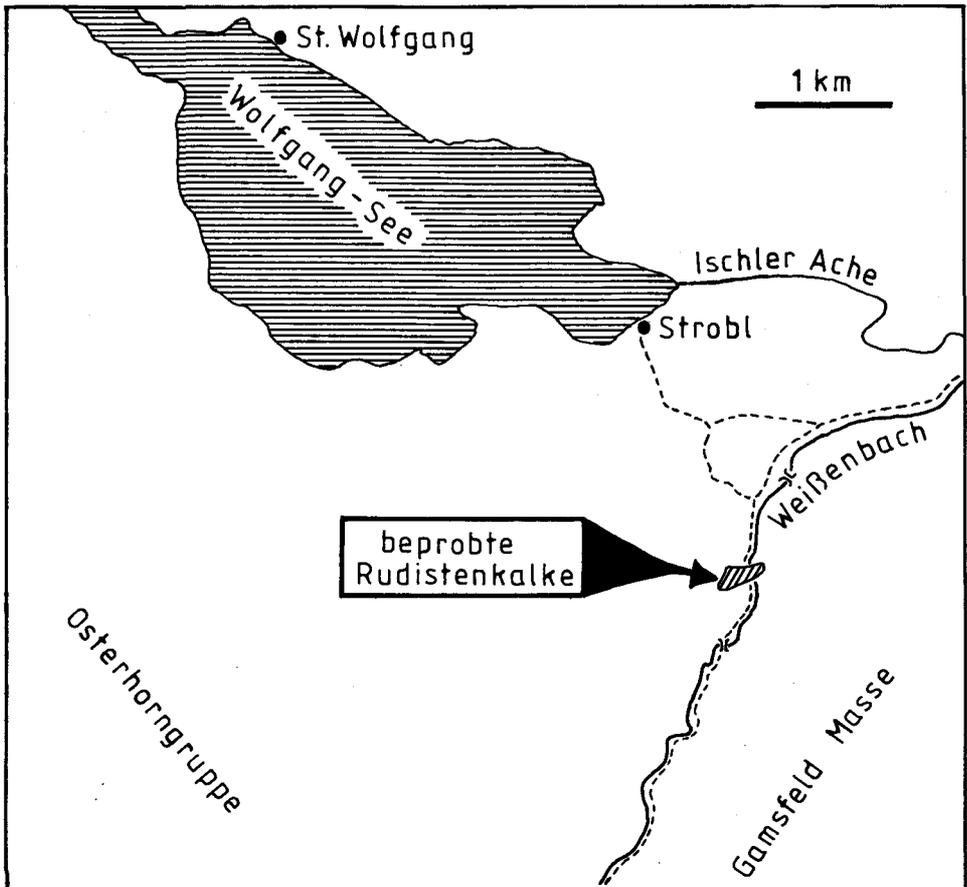


Abb. 3: Topographische Lageskizze der Gosau des Stobler Weißbachtals, Salzburg.

Beschreibung: Gehäuse planspiral, involut ($1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$ Windungen) mit gerundeter Peripherie und stark umgreifenden Kammern, die im Laufe der Ontogenie rasch an Breite zunehmen, so daß die Polregionen beiderseits eingesenkt sind (biumbilikat). Das Gesamtgehäuse besteht aus 14 bis 19 Kammern, davon 8-9 im letzten Umgang; der sphärische Proloculus mißt 0,035 bis 0,06 mm. Im Achsialschnitt erscheinen die Kammerlumina sichelförmig.

Bemerkung: DE CASTRO (1966a, b) trennte anhand von isolierten Exemplaren die Unterart *M. apenninica compressa* ab, die sich von *M. apenninica* lediglich in der Gehäusedicke unterscheidet; dieses Merkmal läßt sich jedoch bei Äquatorialschnitten nicht erkennen, so daß auch keine Unterscheidung vorgenommen wurde. Die von DE CASTRO (1966a) abgebildeten Poren in der Gehäusewand konnten an dem kalkalpinen Material nicht beobachtet werden. Aus diesem Grund wurde die Art auch von einigen Autoren zu den Lituolidae gestellt (z. B. BIGNOT & GUERNET 1967) und nicht wie in der Originalbeschreibung zu den Endothyridae. GUŠIĆ & VELIĆ (1978) stellen die Gattung *Montcharmontia* in die von ihnen geschaffenen Familie der Lituoliporidae, LOEBLICH & TAPPAN (1988) schließlich zu den Charentiidae.

M. apenninica stellt einen Erstnachweis für die kalkalpine Oberkreide dar und gehört neben *Pseudocyclammina sphaeroidea* GENDROT zu den häufigsten Foraminiferen in dem untersuchten Material (vgl. Tab. 1).

Überfamilie Loftusiacea BRADY, 1884

Unterfamilie Choffatellinae MAYNC, 1958

Gattung *Pseudocyclammina* YABE & HANZAWA, 1926

Pseudocyclammina sphaeroidea GENDROT

(Taf. 1, Abb. 13-16)

1967 *Lituolides indetermines* — BIGNOT & GUERNET: Taf. 2, Abb. 14-20.

*1968 *Pseudocyclammina sphaeroidea* n. sp. — GENDROT: 674, Taf. 4, Abb. 1-5.

1976 *Pseudocyclammina sphaeroidea* GENDROT — LUPERTO SINNI: 305, Taf. 28, Abb. 2-6.

1981 *Pseudocyclammina sphaeroidea* GENDROT — TRONCHETTI: 35, Taf. 5, Abb. 6-8, Taf. 6, Abb. 1-5.

1985 Haplophragmoidinae gen. et sp. indet — HÖFLING: Taf. 12, Abb. 1.

1987 *Choffatella rugoretis* GENDROT — KONERTZ: Taf. 5, Abb. 4.

Beschreibung: Kleinwüchsige Art von *Pseudocyclammina* mit agglutiniertem Gehäuse und planspiraler Aufrollung ($2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Umgänge), davon zwölf Kammern in der letzten Windung. Die Gesamtkammerzahl liegt zwischen 16 bis 27 (Mittel: 24). Einige Exemplare zeigen eine Ablösung der letzten 1-4 Kammern von der Spirale. Der globuläre Proloculus besitzt einen Durchmesser von 0,03 bis 0,04 mm. Der Äquatorialdurchmesser von eingerohten Formen liegt zwischen 0,23 und 0,41 mm, bei entrollten Formen bis zu 0,5 mm; die Gehäusedicke liegt bei 0,28 bis 0,4 mm. Die Internstruktur ist „typique de *Pseudocyclammina*“ (GENDROT 1968: 675).

Bemerkung: *P. sphaeroidea* repräsentiert den jüngsten Vertreter des Genus *Pseudocyclammina* und wurde erstmals von GENDROT (1968) aus dem Santon von Les Martigues bei Marseille/Südfrankreich beschrieben. Nach TRONCHETTI (1981) besitzt die Art eine stratigraphische Reichweite von Coniac-Santon.

Neben den untersuchten Gosau-Rudistenkalken konnte *P. sphaeroidea* auch in Olistolithen der Branderfleck-Schichten der Typlokalität nachgewiesen werden (vgl. SCHLAGINTWEIT 1988: 27, „Lituolidae gen. et sp. indet.“).

Überfamilie Ataxophragmiacea SCHWAGER, 1877

Familie Cuneolinidae SAIDOVA, 1981

Unterfamilie Cuneolininae SAIDOVA, 1981

Gattung *Cuneolina* d'ORBIGNY, 1839

Cuneolina ex gr. *pavonia* d'ORBIGNY

(Textabb. 6; Taf. 2, Abb. 1-6)

1984 *Cuneolina* gr. *pavonia* d'ORBIGNY — CHIOCCHINI et al.: Taf. 5, Abb. 1-3.

Bemerkung: Eine Revision der Gattung *Cuneolina* d'ORBIGNY wird derzeit im Rahmen des IGCP-Projektes 264 von der Arbeitsgruppe über „Benthic Foraminifera“ (Leitung Dr. ARNAUD-VANNEAU) durchgeführt. Aus diesem Grunde soll hier auch nicht näher auf die Problematik einzelner Arten und ihrer Abgrenzung eingegangen werden. Jedoch lassen die vorliegenden Exemplare Details über den bisher wenig bekannten Anfangsteil erkennen. Letzterer wurde von LOEBLICH & TAPPAN (1988: 148) als „early trochospire of about five chambers“ bezeichnet. Wie auf Taf. 2, Abb. 5 und der Textabb. 9 deutlich zu erkennen ist, ist der Anfangsteil aber eindeutig planspiral. Der kugelige exzentrisch liegende Proloculus

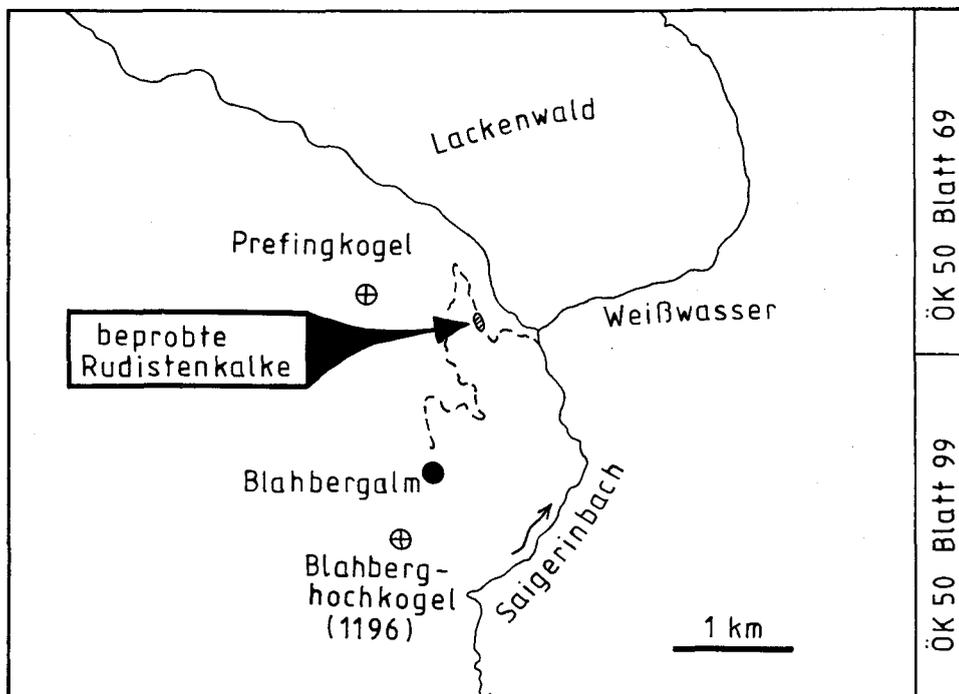


Abb. 4: Topographische Lageskizze des Gosauvorkommens Weißwasser bei Unterlaussa, Oberösterreich.

wird von einer niedrigen und breiten Kammer umhüllt in die in der Regel 9-12 Septulen, die auch anastomosieren können (Taf. 2, Abb. 6), hineinragen. Analog dem Embryonalapparat von Orbitolinen (z. B. *Palorbitolina* SCHROEDER, *Dictyorbitolina* CHERCHI & SCHROEDER) ist diese Kammer als Deuteroconch anzusprechen. Die durch die Septulen geschaffenen Kämmerchen stellen daher nicht die ersten postembryonalen Kammern dar, sondern sind Teil des komplexen Embryonalapparates. In Achsialschnitten senkrecht zur Achse der Biserialität zeigt sich, daß der Deuteroconch den Protoconch zu etwa $\frac{1}{4}$ lateral umgibt. LUPERTO SINNI & RICCHETTI (1978) bilden auf Taf. 47, Abb. 6 einen Tangential-schnitt durch den Deuteroconch von *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS ab, der eine polygonale, bienenwabenförmige Anordnung der Septulen zeigt. Ähnliche Details des Embryonalapparates lassen auch die Abbildungen von CHIOCCHINI et al. (1984) erkennen.

Familie Dictyopsellidae BRÖNNIMANN, ZANINETTI & WHITTAKER, 1983

Gattung *Dictyopsella* MUNIER-CHALMAS, 1900

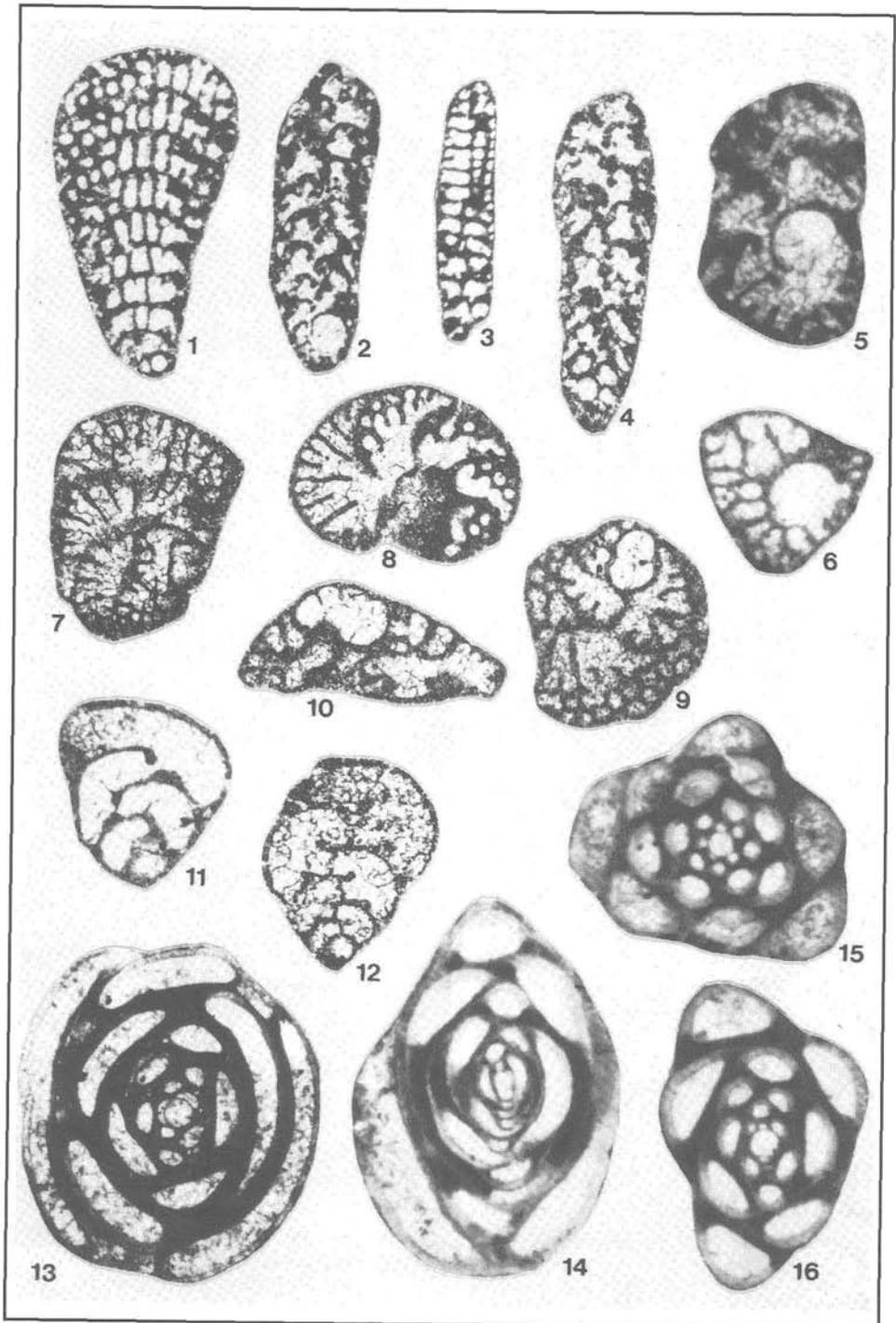
Dictyopsella kiliani MUNIER-CHALMAS

(Taf. 2, Abb. 7-10)

- *1899 *Dictyopsella kiliani* MUNIER-CHALMAS n. sp. — SCHLUMBERGER: 462, Taf. 8, Abb. 5, 7, Taf. 11, Abb. 20.
- 1967 *Dictyopsella kiliani* (SCHLUMBERGER) — HOTTINGER: 94, Taf. 10, Abb. 7-10.
- 1968 *Dictyopsella kiliani* SCHLUMBERGER — GENDROT: 681, Taf. 5, Abb. 7-10.
- 1976 *Dictyopsella kiliani* SCHLUMBERGER — LUPERTO SINNI: 307, Taf. 32, Abb. 1-7.
- 1977 *Dictyopsella kiliani* SCHLUMBERGER — CORNELLA: 13, Taf. 1, Abb. 1-6.
- 1978 *Dictyopsella kiliani* SCHLUMBERGER — LUPERTO SINNI & RICCHETTI: Taf. 46, Abb. 12-13, 15-17.
- 1981 *Dictyopsella kiliani* SCHLUMBERGER — TRONCHETTI: 46, Taf. 9, Abb. 7-10, Taf. 10, Abb. 1-3 (mit Synonymie).
- 1985 *Dictyopsella kiliani* SCHLUMBERGER — HÖFLING: Taf. 4, Abb. 7-8, Taf. 8, Abb. 4, Taf. 10, Abb. 9.
- 1985 *Dictyopsella kiliani* MUNIER-CHALMAS — LOEBLICH & TAPPAN: 183, Taf. 4, Abb. 1-7, Textabb. 3.

Beschreibung: Gehäuse niedrig trochospiral mit einem Durchmesser von 0,7 bis 0,9 mm und einer Höhe von 0,14 bis 0,25 mm. Die Spiralseite ist konvex, die Umbilikalseite leicht konkav. Lange radiale und kurze Querseptulen erzeugen ein kräftig entwickeltes subepidermales Netzwerk („reseau subepidermal“) in den marginalen Bereichen der Kammerlumina (Taf. 1, Abb. 7-9). Die interiomarginale Mündung ist bei den Exemplaren auf Taf. 2, Abb. 8-9 zu erkennen. Die Anfangskammer der makrosphärischen Generation (Durchmesser: 0,09-0,13 mm) ist oftmals durch eine kleine Einbuchtung zweigeteilt (Taf. 1, Abb. 9) und läßt einen komplexen Aufbau vermuten (? Deuteroconch-Bildung, vgl. *Cuneolina*).

Bemerkung: Die makrosphärischen Formen sind etwas kleiner als die mikrosphärische Generation mit kleiner Anfangskammer (vgl. GENDROT 1968:681). In den untersuchten Proben tritt *D. kiliani* am häufigsten im zentralen Buildup-Bereich und den sich lateral anschließenden Schuttkalken, seltener in den lagunären Bereichen auf. Eine moderne Revision der verschiedenen Arten des Genus *Dictyopsella* geben LOEBLICH & TAPPAN (1985).



Überfamilie Textulariacea EHRENBERG, 1838
 Familie Eggerellidae CUSHMAN, 1937
 Unterfamilie Minouxiinae LOEBLICH & TAPPEN, 1986
 Gattung *Minouxia* MARIE, 1954
Minouxia cf. *lobata* GENDROT
 (Taf. 2, Abb. 11-12)

- *1967 *Minouxia lobata* n. sp. — GENDROT: 67, Taf. 1, Abb. 1-3, Taf. 2, Abb. 1a-c, 5.
 1967 *Minouxia lobata* GENDROT — BIGNOT & GUERNET: Taf. 1, Abb. 3-6.
 1978 *Minouxia lobata* GENDROT — LUPERTO SINNI & RICCHETTI: Taf. 45, Abb. 9.
 1981 *Minouxia lobata* GENDROT — TRONCHETTI: 75, Taf. 17, Abb. 3-4.

Bemerkung: Konische, triseriale Gehäuse mit einer Länge von 0,38 bis 0,77 mm und einer Breite von 0,28 bis 0,68 mm. GENDROT (1968) beschrieb aus dem Santon von Südfrankreich die beiden Arten *M. lobata* (mit konvexer Mündungsfläche, „cone à base convexe“) und *M. conica* (mit planer Mündungsfläche, „cone à base plane“). Die Gehäuselänge der kalkalpinen Vertreter spricht für *M. lobata* (0,2-0,8 mm; 0,25-0,4 bei *M. conica* nach GENDROT 1967).

Suborder Miliolina DELAGE & HEROUARD, 1896
 Überfamilie Miliolacea EHRENBERG
 Familie Hauerinidae SCHWAGER
 Unterfamilie Hauerininae SCHWAGER
 Gattung *Septiloculina* EL-NAKHAL, 1990
Septiloculina ? *cretacea* n. sp.
 (Textabb. 7; Taf. 2, Abb. 14-16).

Holotyp: Exemplar im Äquatorialschnitt auf Taf. 2, Abb. 15., deponiert am Office national de Gestion des collections paléontologiques (ONCP), Univ. Claude Bernard, Lyon unter der Nummer FSL 570201.

Derivatio nominis: Der Artname bezieht sich auf den möglichen Erstnachweis der rezenten Gattung *Septiloculina* in der Kreide.



Tafel 2

- Abb. 1-6: *Cuneolina* ex gr. *pavonia* d'ORBIGNY. Abb. 1: Längsschnitt parallel zur Ebene der Biserialität, Abb. 2, 4: Längsschnitt senkrecht zur Ebene der Biserialität, Abb. 3 Querschnitt (alle $\times 47$), Abb. 5-6 Detail des Embryonalapparates ($\times 110$)
 Abb. 7-10: *Dictyopsella kiliani* MUNIER-CHALMAS ($\times 75$). Abb. 7: Tangentialschnitt, Abb. 8: ibidem, durch den Umbilikus, Abb. 9: Tangentialschnitt durch den Proloculus, Abb. 10: Achsialschnitt durch den Proloculus.
 Abb. 11-12: *Minouxia* cf. *lobata* GENDROT ($\times 117$), Longitudinalschnitte.
 Abb. 13: *Idalina antiqua* MUNIER-CHALMAS & SCHLUMBERGER ($\times 30$), Äquatorialschnitt.
 Abb. 14-16: *Septiloculina* ? *cretacea* n. sp. ($\times 65$), Abb. 14 Längsschnitt, leicht schräg, Abb. 15-16 Äquatorialschnitt (Abb. 15: Holotyp).
 Pletzschalm: Abb. 1, 3-6, 8-9, 11, 14-16
 Weißwasser: Abb. 13
 Stroblers Weißenbachtal: Abb. 2, 10, 12

Locus typicus: Mergelkalke der Gosau-Schichtgruppe, 300 m SW Pletzachalm/Rofan in Tirol.

Stratum typicum: Unteres/Mittleres Coniac der Gosau-Schichtfolge der Pletzachalm.

Diagnose: Art von *Septloculina* mit deutlich voneinander abgesetzten Kammern, was den Querschnitten einen rosetten-ähnlichen Umriss ergibt.

Beschreibung: Der Äquatorialschnitt (Durchmesser 0,6-0,7 mm) zeigt einen sphärischen Proloculus (Durchmesser 0,05-0,06 mm) der zuerst von in 5 Windungsebenen angeordneten ovalen Kammern umgeben ist, gefolgt von 6 und schließlich 7 Windungsebenen; die Kammern werden dabei zunehmends breiter. Die Suturen sind stark eingesenkt, so daß die Gehäuseform rosetten-förmig gelappt erscheint. Im Longitudinalschnitt zeigt sich, daß das Gehäuse etwa doppelt so lang wie dick ist.

Bemerkung: Die Anzahl der Windungsebenen ist ein wichtiges Kriterium für die Bestimmung von Miliolidengattungen; es „werden Äquatorialschnitte verwendet, die durch den Proloculus gelegt werden“ (CHERIF 1973: 77). Bei der Gattung *Quinqueloculina* setzt sich eine Äquatorialwindung aus 5 Kammern zusammen. Die Gattung *Septloculina* mit den 3 neuen Arten *S. angulata*, *S. rotunda* und *S. tortuosa* wurde von EL-NAKHAL (1990) anhand von Rezentmaterial aus dem Mittelmeer und dem Persischen Golf aufgestellt. Die Gattungsdiagnose lautet wie folgt: „Hauerininae with chambers arranged in seven planes of coiling, and simple aperture with bifid tooth plate“. Die äußerlich sichtbaren 7 Kammern sind das gattungsdiagnostische Merkmal, das *Septloculina* von der Gattung *Quinqueloculina* mit 5 Windungsebenen unterscheidet. Die vorliegenden Exemplare wurden mit

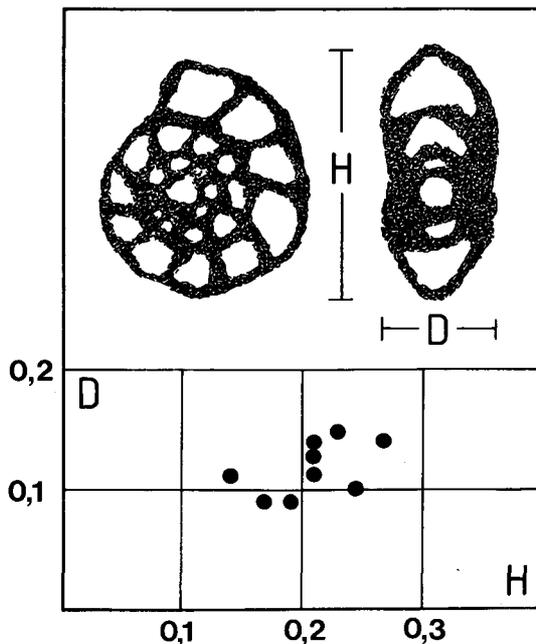


Abb. 5: Gehäusevariabilität von *Montcharmontia apenninica* (DE CASTRO) in den Rudistenkalken der Pletzachalm und des Stroblers Weißenbachtals. (Angaben in mm).

Fragezeichen zur Gattung *Septiloculina* gestellt, da das gattungstypische Merkmal erst im adulten Gehäuseabschnitt aufzutreten scheint.

Überfamilie Miliolinellinae VELLA, 1957

Gattung *Idalina* MUNIER-CHALMAS & SCHLUMBERGER, 1885

Idalina antiqua MUNIER-CHALMAS & SCHLUMBERGER, 1885

(Taf. 2, Abb. 13)

*1885 *Idalina antiqua* n. gen., n. sp. — MUNIER-CHALMAS & SCHLUMBERGER: 298, Textabb. 17, 22-35, Taf. 8, Abb. 46-55.

1977 *Idalina antiqua* (d'ORBIGNY) — CORNELLA: 19, Textabb. 8.

1985 *Idalina antiqua* SCHLUMBERGER & CHALMAS — HÖFLING: 78, Taf. 12, Abb. 6, Taf. 13, Abb. 7, Taf. 10, Abb. 12.

1989 *Idalina antiqua* MUNIER CHALMAS & SCHLUMBERGER — HOTTINGER et al.: 104, Taf. 22, Abb. 7-13.

Bemerkung: Das abgebildete Exemplar repräsentiert ein mikrosphärisches Exemplar mit einem quinqueloculinen Anfangsteil; der adulte Gehäuseabschnitt ist triloculinid. Nach HOTTINGER et al (1989) gehört die Gattung *Idalina* zu den Stamm-Milioliden (stem miliolids), die die möglichen ancestralen Formen der komplex gebauten und großwüchsigen Oberkreide-Milioliden darstellen. In den untersuchten Proben wurde *I. antiqua* nur in den Rudistenkalken des Wegscheidgrabens und in schwarzen, sandigen Kalken, die die hellen Hippuritenkalke der Weißwasser-Gosau unterlagern, gefunden.

Überfamilie Cornuspiridae SCHULTZE, 1854

Gattung *Vidalina* SCHLUMBERGER, 1899

Vidalina hispanica SCHLUMBERGER, 1899

(Taf. 3, Abb. 1-3)

*1899 *Vidalina hispanica* n. gen., n. sp. — SCHLUMBERGER: 459, Taf. 8, Abb. 6, Taf. 9, Abb. 12-13.

1939 *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER — KLINGHARDT: Taf. 2, Abb. 8.

1977 *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER — CORNELLA: 17, Abb. 6.

1978 *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER — DECROUEZ, FLEURY & ZANINETTI: Taf. 1, Abb. 1-9, 12, 14, 16, Textabb. a-c.

1985 *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER — HÖFLING: Taf. 12, Abb. 5, Taf. 13, Abb. 4.

Bemerkung: Eine ausführliche Beschreibung und Diskussion von *V. hispanica* findet sich bei DECROUEZ, FLEURY & ZANINETTI (1978). In der Originalbeschreibung von SCHLUMBERGER (1899) aus dem „Horizonte de Trago de Noguera“ (Prov. de Lerida/Spanien) finden sich leider nur Angaben über die maximale Gehäusegröße (1,5 mm); Angaben über die Variationsbreite juveniler und adulter Exemplare fehlen ebenso wie die Variabilität in der Anzahl der Windungen. Die Exemplare aus dem Coniac der Pletzachalm weisen Äquatorialdurchmesser von 0,25 bis 0,75 mm auf; die Dicke im Nabelbereich beträgt 0,09 bis 0,3 mm. Juvenile Exemplare lassen sich somit nicht von *V. radoicicae* CHERCHI & SCHROEDER, 1986 (Äquatorialdurchmesser: 0,25-0,43 mm, Dicke: 0,15-0,158 mm) aus dem Cenoman von Sardinien abtrennen. Möglicherweise handelt es sich um ein und dieselbe Art, die im Zeitbereich Cenoman-Santon eine phylogenetische Größenzunahme aufweist. So ver-

merken auch CHERCHI & SCHROEDER (1986: 188) daß „*V. hispanica* is more developed than *V. radoicicae* and could be a descendant of the Cenomanian species“.

V. hispanica SCHLUMBERGER wurde aus dem Ostalpenraum erstmalig von KLINGHARDT (1939) aus der Gosau des Lattengebirges („Kröner-Riff“) abgebildet.

Vidalina discoidea n. sp.
(Taf. 3, Abb. 4-5)

Holotyp: Exemplar auf Taf. 3, Abb. 4 (Achsiabschnitt), deponiert am Office national de Gestion des collections paléontologiques (ONCP) der Universität Clade-Bernard, Lyon unter der Nummer FSL 570202.

Derivatio nominis: Der Artname bezieht sich auf die diskusförmige Gehäuseform.

Locus typicus: Forststraße zur Blahbergalm (750 m ü. N. N.), Weißwasser 6 km NW Unterlaussa, Oberösterreich.

Stratum typicum: Dunkle Miliolidenkalke der Weißwasser-Gosau/Coniac.

Diagnose: Flach-scheibenförmiger Vertreter von *Vidalina* mit schwach ausgebildeter biumbonaler Verdickung. Im Achsiabschnitt sind die Röhrenquerschnitte charakteristisch sichelförmig.

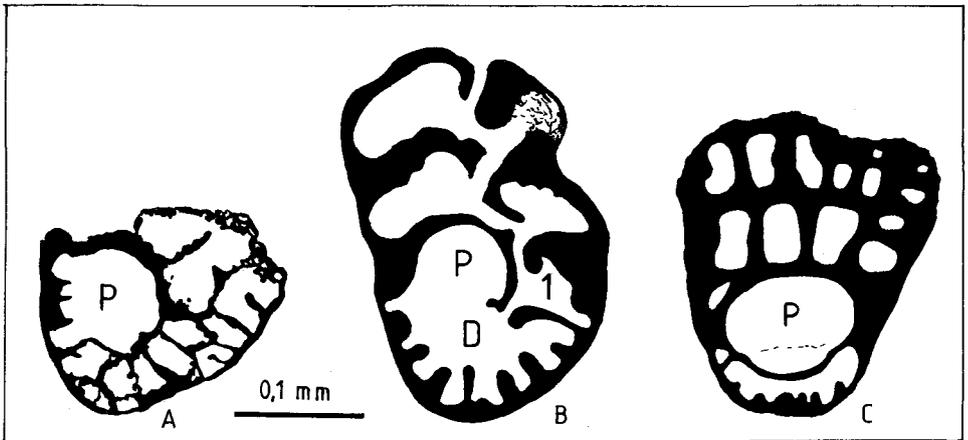


Abb. 6: Embryonalapparat von *Cuneolina* (A) Schrägschnitt parallel zur Ebene der Biserialität (B) Längsschnitt parallel zur Biserialität (P=Proloculus, D=Deuteroconch, 1=erste postembryonale Kammer) (C) Längsschnitt senkrecht zur Ebene der Biserialität.

Beschreibung: Gehäuse planspiral, involut bestehend aus einem Proloculus (Durchmesser um 0,029 mm) und einer zweiten tubulären Kammer, die in 6-10 Windungsebenen aufgerollt ist. Die diskoidalen Gehäuse zeigen nur eine geringe Verdickung im Nabelbereich. Der Achsiadurchmesser (H) beträgt 0,08-0,13 mm, der Äquatordurchmesser (D) 0,3-0,68 mm. Das Verhältnis H/D beträgt 1:5,4-6,6. Im Querschnitt sind die Kammerlumina sichelförmig.

Bemerkung: Aufgrund der Abmessungen, besonders der Gehäusedicke, läßt sich *V. discoidea* n. sp. leicht von *V. hispanica* SCHLUMBERGER unterscheiden. Ein weiteres Charakteristikum der neuen Art sind die sichelförmigen Kammerquerschnitte, die bei *V. hispanica*

SCHLUMBERGER als auch *V. radoicicae* CHERCHI & SCHROEDER (Ober-Cenoman von Sardinien) oval sind („de forme semi-circulaire à crescentiforme“, DECROUEZ, FLEURY & ZANINETTI 1978: 34).

Fazies: Schwarze, sandige Biomikrite, die das Liegende der Rudistenkalke bilden. Begleitende Foraminiferen sind *Idalina antiqua* MUNIER-CHALMAS & SCHLUMBERGER, Milioliidae div. spec., *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER) und kleinwüchsige Rotaliidae. Hinzu treten nicht näher bestimmbar Fragmente der Kalkalge *Halimeda*. Die dunkle Gesteinsfärbung wird durch inkohlte Pflanzenreste und feinverteilten Pyrit hervorgerufen. Als Ablagerungsraum läßt sich aufgrund der Miliolidendominanz und der *Halimeda*-Reste ein klastisch beeinflusster Lagunenbereich annehmen. FAUPL (1983: 224) bezeichnet den Sedimentationsraum der die Rudistenkalke überlagernden Weißwasser-Schichten als „terrigeneiche Flachwasserschlammfazies, abgelagert zwischen normaler Wellenbasis und Sturmwellenbasis“. Einen vom Schlibfbild her vergleichbaren Faziestyp (miliolidenreichen, sandigen Foraminiferenkalk) bildet TOLLMANN (1976: Abb. 238) aus dem Grabenbachgraben bei Gosau ab.

Überfamilie Soritacea EHRENBERG, 1839

Familie Meandropsinidae HENSON, 1948

Gattung *Nummofallotia* BARRIER & NEUMANN, 1959

Nummofallotia cretacea (SCHLUMBERGER)

(Textabb. 9; Taf. 3, Abb. 6)

*1899 *Nonionina cretacea* n. sp. — SCHLUMBERGER: 460, Taf. 8, Abb. 1. Taf. 11, Abb. 21-22.

1959 *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER — BARRIER & NEUMANN: Taf. 1, Abb. 6, Taf. 2, Abb. 12-16.

1968 *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER) — GENDROT: 686, Taf. 10, Abb. 12-13.

1977 *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER) — WEISS: Abb. 4b-d.

1977 *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER) — CORNELLA: 26, Abb. 12 (mit Synonymie).

1979 *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER) — BILOTTE & DECROUEZ: 37, Taf. 1, Abb. 1-2, Taf. 2, Abb. 1-7 (mit Synonymie).

1985 *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER) — SCHWENTKE & WIEDMANN: Taf. 3, Abb. 1.

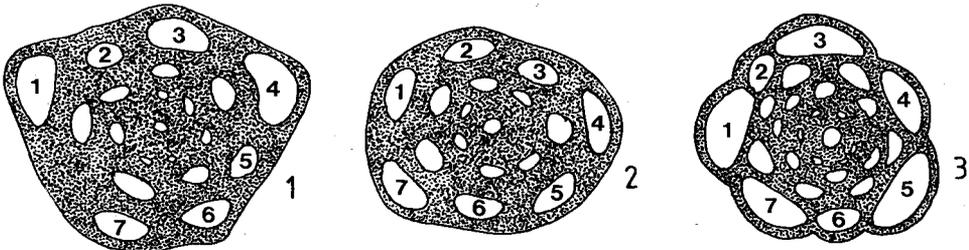
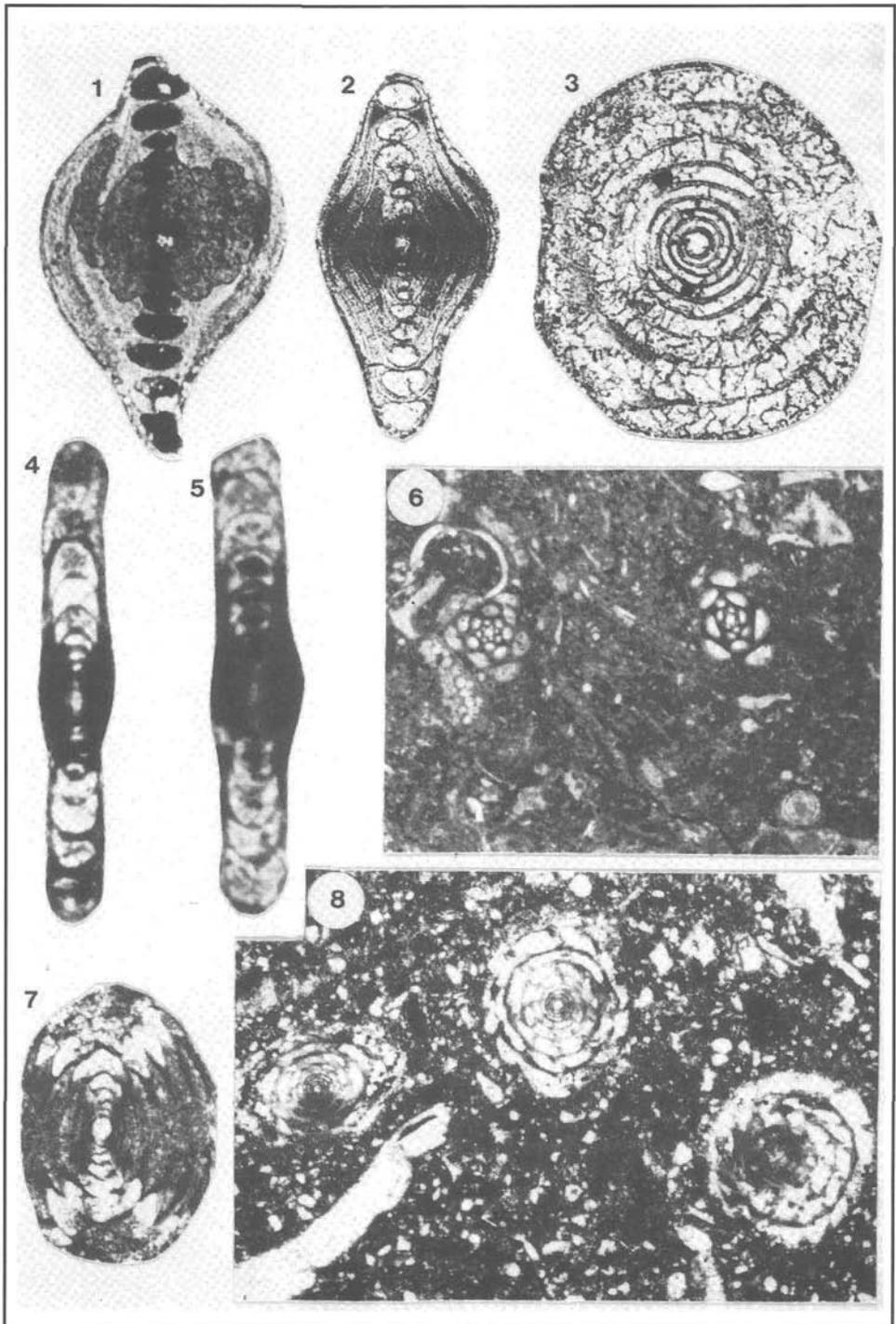


Abb. 7: Kammeranordnung bei verschiedenen Arten der Gattung *Septiloculina* EL-NAKHAL.
1. *S. angulata* 2. *S. rotunda* 3. *S. cretacea* n. sp.



Bemerkung: Der ausführlichen Beschreibung von BARRIER & NEUMANN (1959) und BILOTTE & DECROUEZ (1979) ist nichts hinzuzufügen. Charakteristisch für *N. cretacea* mit planspiraler Aufrollung ist der kalkige, perforierte Nabelpropf („Bouton calcaire“ oder B. axial“) und die kalkig imperforierten Kammerwände. Allein schon aufgrund der Dimensionen ist *N. cretacea* leicht von *Murgeina apula* (LUPERTO SINNI) zu unterscheiden. *N. cretacea* wurde mit großwüchsigen Exemplaren an der Lokalität Wegscheidgraben und mit juvenilen Formen in den dunklen Basiskalken der Hippuritenkalke der Weißwasser Gosau angetroffen.

Tab. 1: Quantitative Verbreitung der Foraminiferen in den Rudisten-Kalkkomplexen der untersuchten Gosaulokalitäten. ×=selten, ××=gemein, ×××=häufig, ?=Vorkommen fraglich, —=fehlt.

	Pletzachalm	Weißwasser	Strobl Weißenbachtal
<i>Lituola</i> cf. <i>nautiloidea</i>	—	—	×
<i>Lituola</i> ? sp.	—	××	—
<i>Murgeina apula</i>	××	×	—
<i>Nezzazatinella</i> cf. <i>piccardi</i>	××	?	××
<i>Montcharmontia apenninica</i>	×××	?	×××
<i>Pseudocyclammina sphaeroidea</i>	×××	×	×××
<i>Cuneolina</i> ex gr. <i>pavonia</i>	××	—	×
<i>Dictyopsella kiliani</i>	××	×	××
<i>Minouxia</i> cf. <i>lobata</i>	×	×	×
<i>Septiloculina</i> ? <i>cretacea</i> n. sp.	×××	—	××
<i>Vidalina hispanica</i>	×××	×	××
<i>Vidalina discoidea</i> n. sp.	×	××	?
<i>Nummofallotia cretacea</i>	—	××	—

Die Lokalität Wegscheidgraben wurde nicht in die Tabelle integriert, da zu wenig Dünn-
schliffe vorliegen um das gesamte mikrofaunistische Spektrum zu erfassen, und somit eine
signifikante Aussage zu ermöglichen.

Wie aus der Tab. 1 zu ersehen ist, zeigen die Vorkommen Pletzachalm und Strobl
Weißenbachtal sowohl qualitativ als auch quantitativ die besten mikrofaunistischen Überein-

Tafel 3

Abb. 1-3: *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER (×100). Abb. 1-2: Achsialschnitt, Abb. 3 Äquatorial-
schnitt.

Abb. 4-5: *Vidalina discoidea* n. sp. (×110), Achsialschnitt. Abb. 4: Holotyp.

Abb. 6: Milioliden-wackestone mit *Septiloculina* ? *cretacea* n. sp. und *Vidalina hispanica* SCHLUM-
BERGER (×22).

Abb. 7: *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER), Achsialschnitt durch adultes Exemplar (×65).

Abb. 8: Siliziklastischer Nummofallotien-wackestone mit 3 Exemplaren von *Nummofallotia*
cretacea (SCHLUMBERGER) in äquatorialer Schnittlage (×38).

Pletzachalm: Abb. 1-3, 6

Weißwasser: Abb. 4-5, 6

Wegscheidgraben: Abb. 7-8

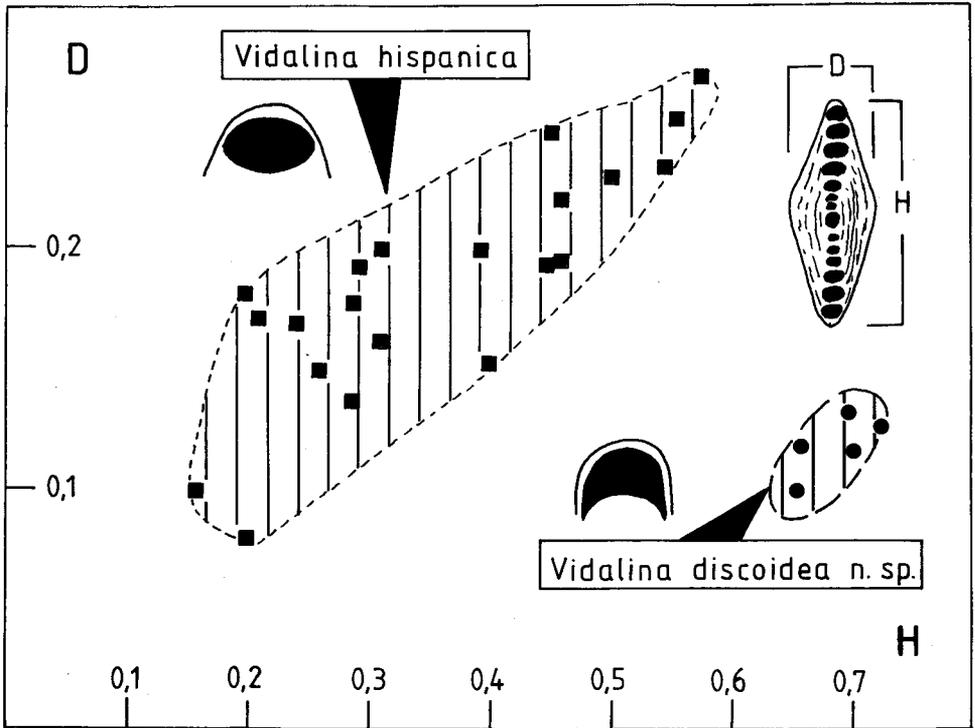


Abb. 8: Gehäusevariabilität von *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER (Pletzschalm-Gosau/Coniac) und *Vidalina discoidea* n. sp. (Weißwasser-Gosau/Coniac) (Angaben in mm).

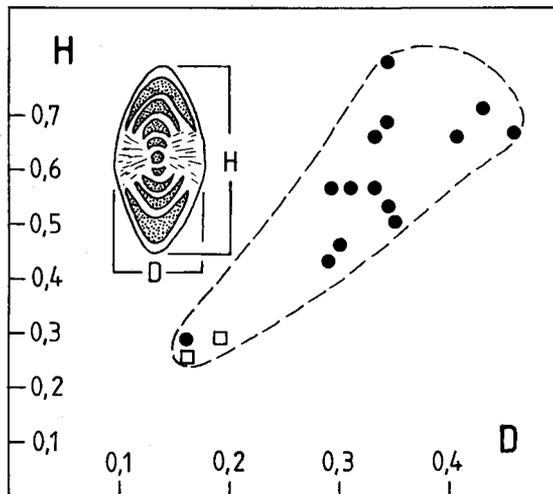


Abb. 9: Gehäusevariabilität von *Nummofallotia cretacea* (SCHLUMBERGER) (Weißwasser-Gosau/Coniac und Wegscheidgraben/Santon) (Angaben in mm).

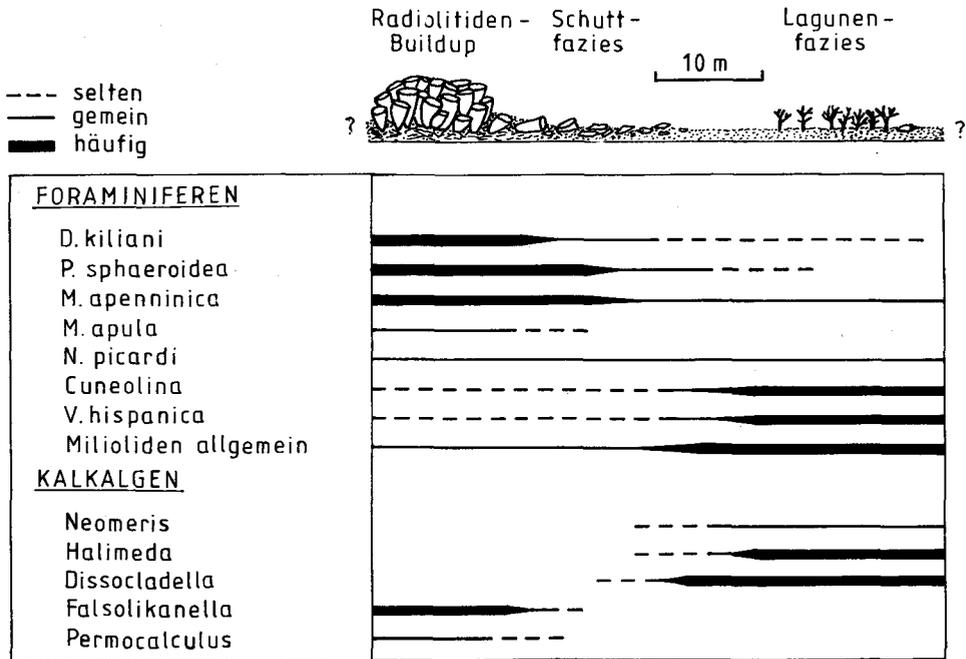


Abb. 10: Qualitative und quantitative Verbreitung der Benthosforaminiferen und Kalkalgen in der Pletzachalm-Gosau.

stimmungen auf. Die Hippuritenkalke der Weißwasser Gosau sind im Gegensatz hierzu wesentlich geringer diversifiziert. Während die Matrix in den Dünn schliffen der beiden erstgenannten Lokalitäten als homogener Mikrit erscheint, finden sich bei der Weißwasser-Gosau eine große Menge überwiegend karbonatischer aber auch siliziklastischer Detritus in Siltfraktion.

Neben den lithologischen Parametern müssen auch Unterschiede im vorhandenen Interstitialraum zwischen den Rudisten, die den benthonischen Foraminiferen als Siedlungsraum zur Verfügung stehen, berücksichtigt werden. So können z. B. Hippuriten durch ihre zahnartig ineinandergreifende Außenskulptur dicht stehende Büschel bilden, die den Siedlungsraum drastisch einschränken.

4. Stratigraphie

Die stratigraphische Reichweite der aufgeführten Arten sind aufgrund detaillierter Profilaufnahmen in der Apulischen Plattform, den Dinariden und den Pyrenäen recht gut bekannt. In den Nördlichen Kalkalpen fehlen dagegen durchgehende Cenoman-Santon-Profile in karbonatischer Flachwasserfazies. Die Rudistenkalk-Komplexe treten in der Gosau mit reduzierten Mächtigkeiten in verschiedenen stratigraphischen Niveaus auf und stellen somit keinen isochronen Leithorizont dar, der eine überregionale Korrelation ermöglichen würde.

Olistolithe in neritischer Faziesausbildung mit Cenoman-bis Coniac-Alter sind aus Olistostromen der Branderfleck-Schichten bekannt (GAUPP 1980, WEIDICH 1984, SCHLAG-

INTWEIT 1988). Sie lassen sich z. T. faziell und altersmäßig mit der weiter im Süden anstehenden Flachwasser-Gosau vergleichen (SCHLAGINTWEIT 1988). Problematisch bei der stratigraphischen Einstufung der Gosau-Rudistenkalke erweist sich der Umstand, daß sich die Turon/Coniac- und Coniac/Santon-Grenze mit den in dieser Arbeit beschriebenen benthonischen Foraminiferen nur schwer fassen lassen. Ferner ist in den ostalpinen oberkretazischen Flachwasserkarbonaten das Fehlen alveolinider Großforaminiferen festzustellen, die in weiten Bereichen der mediterranen Tethys vor allem im Zeitbereich Alb-Turon wichtige Leitformen stellen (vgl. Tab. 1 bei SCHROEDER & NEUMANN 1985). Dieser Umstand dürfte fazielle und/oder klimatische oder paläobiogeographische Ursachen haben. Ersteres trifft mit Sicherheit auf das Cenoman mit dem Vorherrschen von siliziklastischen Flachwasser-Faziestypen (z. B. Orbitolinen-Sandsteine) zu.

Tab. 2: Stratigraphische Verbreitung der beschriebenen Benthosforaminiferen nach Literaturangaben (BILOTTE 1984a, CHIOCCHINI et al. 1984, LEPPIG 1987, LUPERTO SINNI 1976, POLSÁK et al. 1982, SCHROEDER & NEUMANN 1985, TRONCHETTI 1981).

	O. ALB	CENOMAN			TURON		CONIAC	SANTON
		U	M	O	U	O		
M. apula			..					→
N. piccardi					
M. apenninica								→
P. sphaeroidea								
D. kiliani					..			→
M. lobata								
V. hispanica								
N. cretacea					..			

Von den bearbeiteten benthonischen Foraminiferen ist *Pseudocyclammina sphaeroidea* GENDROT stratigraphisch am bedeutendsten (Coniac-Santon, nach TRONCHETTI 1981 und BIGNOT 1985). Mit dem gemeinsamen Auftreten von *P. sphaeroidea* und der Dasycladacee *Falsolikanelia hammudai* (RADOIČIĆ) SCHLAGINTWEIT (Turon-mittleres Coniac, nach POIGNANT 1982), die kürzlich vom Verfasser taxonomisch revidiert wurde (SCHLAGINTWEIT 1990), lassen sich die drei Rudistenkalkvorkommen Pletzachalm, Weißwasser und Stobler Weißenbachtal in das untere/mittlere Coniac einstufen (vgl. SCHLAGINTWEIT 1990). Da aber an der Pletzachalm unterhalb des Rudisten-buildups noch eine etwa 20 m mächtige tonmergelige Serie liegt, kann für die Gosau-Transgression nur ein (Ober-) Turon-Alter in Frage kommen (vgl. IMMEL 1987).

5. Anmerkungen zur Palökologie

Eine nahezu lückenlose laterale Profilstrecke, die den Übergang von den Rudistenkalken (Karbonatgehalt: 97,97% nach LEISS 1988) in Schuttkalke (Floatstones) und Mergelkalke (Floatstones, Wackestones) mit reichlich Gastropoden, Einzelkorallen, Ostrakoden und einen hohen Anteil inkohlter Pflanzenreste zeigt, ist an der Pletzachalm aufgeschlossen. Proben, die in verschiedenen Abständen in der Lateralen genommen wurden, lassen Aussagen zur Faziesverzahnung und qualitativen und quantitativen Faunen- und Floren-Vergesellschaftung zu.

Betrachtet man die Diversitäten der Benthosforaminiferen, so ist sie in den Rudistenkalken im allgemeinen größer als in der Lagunenfazies. Besonders typisch für die „Riff“-Fazies als auch die „riff“-nahen Schuttkalke sind Dictyopsellen.

TRONCHETTI (1981: 521) stellt aus den santonen Rudistenkalken von Südfrankreich ebenfalls die Häufigkeit dieser Gruppe mit bis zu 70% der Foraminiferengesamtfaua und das Zurücktreten von Cuneolinen fest. TRONCHETTI folgert daraus „che les dictyopselles devaient vivre préférentiellement sur des substrats durs (tels que les tests de rudistes), alors que les cuneolines exigeaient un substrat de type sablo-vaseux“. Dieses gegenläufige Verbreitungsmuster beider Genera als „fonction de la nature du substrat“ ist auch an der Lokalität Pletzachalm festzustellen, wo Cuneolinen in der kalkig-mergeligen Lagunenfazies vorherrschen, während Dictyopsellen eine Hauptverbreitung in der „Riff“-Fazies besitzen. Auffallend ist ferner das fast vollkommene Fehlen von sessilen Sandschalern in der „Riff“-Fazies obwohl ausreichend Hartsubstrate zur Besiedlung vorhanden wären. Nach KAUFMANN & SOHL (1974) könnte dies durch eine mögliche Sekretion von biochemischen Abwehrstoffen, die die Rudisten zu Lebzeiten ausschieden, erklärt werden. Das Auftreten der Sandschaler in den riffnahen Schuttkalken spricht für diese Annahme. Vertreter der Gattung *Minouxia* MARIE, wurden von GENDROT (1967: 70) aus einer „faciès sub-récifal“ zusammen mit Cuneolinen, *Valvulammina* und Dictyopsellen beschrieben, was den kalkalpinen Vorkommen entspricht. Unter den Kalkalgen sind *Falsolikanella hammudai* (RADOIČIĆ) SCHLAGINTWEIT und *Permocalculus gosaviensis* SCHLAGINTWEIT typisch für die riffnahen Bereiche („peri-reefal deposits“).

Charakteristisch für die Lagunen-Fazies sind neben Cuneolinen, *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER und die großen Gehäuse von *Septloculina* ? *cretacea* n. sp. Von einem gehäuftem Auftreten großwüchsiger Milioliden in einem lagunären Environment berichtet BOLLINGER (1988) auch aus dem helvetischen Schrattenkalk. Aus dem Oberconiac/Untersanton des Estella-Beckens in Nordspanien berichten SCHWENTKE & WIEDMANN (1985: 37) ebenfalls von einer milioliden-dominierten Mikrofauna zusammen mit Cuneolinen („Milioliden-Assoziation“) und ordnen sie dem Extrembiotop einer Schelflagune mit ausgedehnten Seegraswiesen und schwankenden Salinitätsverhältnissen zu. Die Beobachtung von WICHER (1952), daß die Gattung *Vidalina* typisch für die Riff-Fazies ist („Riff-Anpassungsform“), findet an dem untersuchten Material keine Bestätigung. *V. hispanica* SCHLUMBERGER findet sich zwar vereinzelt auch in den Rudistenkalken (bis zu 5 Exemplare/cm² Schlifffläche), hat jedoch ihre Hauptverbreitung in der Lagunenfazies (bis zu 30 Exemplare/cm²), wo sie mit Udoteaceen (Gattung *Halimeda*) und Dasycladaceen (Gattung *Neomeris* und *Dissocladella* ? *pyriformis* SCHLAGINTWEIT) vergesellschaftet ist. Nach FLÜGEL (1988) sind Vertreter von *Halimeda* typisch für „lagoon environments as well as reefal environments“. Abschließend festzuhalten ist noch, mit Ausnahme einiger Gavelinelliden

und Rotalliiden (Weißwasser-Gosau), das Fehlen kalkschaliger Benthosforaminiferen. Inwieweit sich die gemachten Beobachtungen auch auf Rudistenkalkkomplexe anderer Gosauvorkommen übertragen lassen, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Dank

Herrn Dr. M. WAGREICH (Wien) danke ich für die Führung im Gelände der Weißwasser-Gosau, die Zuverfügungstellung einiger Proben aus seinem Dissertationsgebiet und die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literaturverzeichnis

- BARRIER, J. & NEUMANN, M. (1959): Contribution à l' étude de *Nonionina cretacea* SCHLUMBERGER. — Rev. Micropaléontol., 1 (4), 223-229, Paris.
- BIGNOT, G. & GUERNET, C. (1967): L'âge de la Transgression du Crétacé Supérieur dans la région de Larymna, aux Nord des Lacs Thebains (Grèce). — Rev. Micropaléont., 10 (4), 261-270, Paris.
- BILOTTE, M. (1984a): Les grands foraminifères benthiques du Crétacé Supérieur Pyréen. Biostratigraphie. Réflexion sur les corrélations Mésogéennes. — Benthos '83, 2nd Int. Symp. Benthic Foraminifera (PAU, April 1983), 61-67, PAU & BORDEAUX.
- BILOTTE, M. (1984b): Le Crétacé Supérieur des plates-formes estpyréennes. — Actes Lab. Géol. Sed. Pal. Univ. Paul-Sabatier, 2 (Atlas), 45 Taf., Toulouse.
- BILOTTE, M. & DECROUEZ, D. (1979): Réflexions sur les espèces du genre *Nummofallotia* BARRIER & NEUMANN, 1959 (Foraminifère). — Notes Lab. Paléont. Univ. Genève, 5 (4), 37-40, Genf.
- BOUYX, E. & VILLAIN, J. M. (1986): Microfaunes et Microfaciès du Crétacé Supérieur de l'Extrémité Occidentale de l'Hindu Kouch (Afghanistan). — Cret. Res., (1986) 7, 327-347, London.
- BRÖNNIMANN, P. & JAYET, A. (1967): Sixième note sur les Foraminifères du Crétacé Inférieur de la région genevoise. Sur la présence d'un Foraminifère arénacé, *Acruliammina longa* (TAPPAN), dans l'Hauterivien Inférieur de la Clie-du-Vuarne (Chainin de la Dole, Jura vaudois, Suisse). — C. R. des Séances, SPHN N. S., 2/1, 5-23, Genf.
- BUTT, (1981): Depositional environments of the Upper Cretaceous rocks in the northern part of the Eastern Alps. — Cushman Found. Foramin. Res., spec. Pub., 20, 1-112, Washington.
- CASTRO, P. DE (1966a): Sulla presenza di un nuovo genere di Endothyridae nel Cretacico superiore della Campania. Note biostratigrafiche sulla successione sedimentaria di eta turoniana e senoniana in facies di retroscagliera in Campania. — Boll. Soc. nat. Napoli, 74, 317-347, Neapel.
- CASTRO, P. DE (1966b): *Montcharmorntia apenninica* nuovo nome per *Neoendothyra apenninica* DE CASTRO, 1966. — Inst. paleont. Univ. Napoli, 22, 1-4, Neapel.
- CHERCHI, A. & SCHROEDER, R. (1986): *Vidalina radoicicae* n. sp. and *Pseudorhapydionina* (?) *anglonensis* n. sp. (Foram.) from the Upper Cenomanian of Anglona region (NW Sardinia). — Boll. Soc. Paleont. Ital., 24 (2-3) (1985), 185-188, Modena.
- CHERIF, O. H. (1973): Zur Klassifikation der Gattung *Quinqueloculina* (Foraminifera). — N. Jb. Geol. Pal. Abh., 142, 73-96, Stuttgart.
- CHIOCCHINI, M., MANCINELLI, A. & ROMANO, A. (1984): Stratigraphic distribution of benthic foraminifera in the Aptian, Albian and Cenomanian carbonate sequences of the Aurunci and Ausoni mountains (Southern Lazio, Italy). — Benthos '83, 2nd Int. Symp. Benthic Foraminifera (PAU, 1983), 167-181, PAU & BORDEAUX.
- CIRY, R. & RAT, P. (1951): Un Foraminifère nouveau du Crétacé Supérieur de la Navarre Espagnole — Bull. Sci. Bourgogne, 13, 75-86, Dijon.
- CORNELLA, A. (1977): Foraminiferos Benticos del Santoniense del BCO. de la Front de la Plata. Montsec de Rubies (Prov. de Lerida). — Univ. Aut. Barcelona, Publ. Geol., 8, 1-45, Barcelona.
- DARMOIAN, S. A. (1976): *Nezzazatinella adhami* a new genus and species of imperforate Foraminifera from the Pre-Coniacian of Southeastern Iraq. — Maritime Sediments Spec. Pub. 1 (First Int. Symp. on Benthonic Foraminifera of Continental Margins), 523-528, Halifax.
- DECROUEZ, D. (1977): Le Crétacé d'Argolide (Peleponnese septentrional, Grèce): Remarques micropaléontologiques. — Notes Lab. Paléont. Univ. Genève, 1, 1-8, Genf.

- DECROUEZ, D., FLEURY, J. J. & ZANINETTI, L. (1978): A propos de *Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER, l'espèce-type du genre *Vidalina* SCHLUMBERGER (Foraminifère). — Notes Lab. Paléont. Univ. Genève, 2 (6), 33-36, Genf.
- EL-NAKHAL, H. A. (1990): *Septiloculina*, a new genus in Hauerininae (Foraminiferida). — Micropaleontol., 36 (1), 88-95, New York.
- FAUPL, P. (1983): Die Flyschfazies in der Gosau der Weyerer Bögen (Oberkreide, Nördliche Kalkalpen, Österreich). — Jb. Geol. B.-A., 126 (2), 219-244, Wien.
- FAUPL, P. & WAGREICH, M. (1989): Bericht 1988 über geologische Aufnahmen in kalkalpinen Kreideablagerungen auf Blatt 69 Großraming. — Jb. Geol. B.-A., 132, 552-553, Wien.
- FELIX, J. (1908): Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und Mittelerrangebieten. II. Teil: Die Kreideschichten bei Gosau. — Paläontograph., 54, 251-343, Stuttgart.
- FLEURY, J. J. (1970): Le Senonien et l'Eocene à microorganismes benthoniques du Klokova (zone du Gavrovo, Akurnanie, Grèce continentale). — Rev. Micropaléont., 13 (1), 30-44, Paris.
- FLÜGEL, E. (1988): *Halimeda*: paleontological record an palaeoenvironmental significance. — Coral Reefs, 6, 123-130, Springer Verlag.
- GAUPE R. H. (1980): Sedimentpetrographische und stratigraphische Untersuchungen in den oberostalpinen Mittelkreide-Serien des Westteils der Nördlichen Kalkalpen. — Diss. TU München, 1-282, München.
- GENDROT, C. (1967): Quelques Foraminifères nouveaux du Senonien Inférieur des Martigues (Bouches-du-Rhone). — Rev. Micropaléont., 6 (1), 67-72, Paris.
- GENDROT, C. (1968): Stratigraphie et micropaléontologie du Senonien de la région des Martigues pres Marseille (Bouches-du-Rhone). — Eclogae geol. Helv., 61 (2), 657-694, Basel.
- GUŠIĆ, I. & VELIĆ, I. (1978): *Lituolipora polymorpha* n. gen., n. sp. (Foraminiferida, Lituolacea?) from the Middle Liassic of the Outer Dinarids in Croatia and the establishment of a new family, Lituoliporidae. — Geol. vjesnik, 30 (1), 73-93, Zagreb.
- HENSON, F. R. H. (1947): New Trochamminidae and Verneulinidae from the Middle East. — Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 11, 14, 605-630, London.
- HERM, D. (1962): Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Oberkreide im Lattengebirge und im Nierental. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., N., F., 104, 119 S., München.
- HÖFLING, R. (1985): Faziesverteilung und Fossilvergesellschaftung im karbonatischen Flachwasser-Milieu der alpinen Oberkreide (Gosau-Formation). — Münchner geowiss. Abh., (A), 3, 1-241, München.
- HOTTINGER, L. (1967): Foraminifères imperfores du Mesozoique marocain. — Notes Mém Serv. géol., 209, 1-168, Rabat.
- HOTTINGER, L., DROBNE, K. & CAUS, E. (1989): Late Cretaceous, larger, complex miliolids (Foraminifera) endemic in the Pyrenean faunal province. — Facies, 21, 99-134, Erlangen.
- IMMEL, H. (1987): Die Kreideammoniten der Nördlichen Kalkalpen. — Zitteliana, 15, 3-163, München.
- KAUFMANN, E. G. & SOHL, N. F. (1974): Structure and evolution of Antillean Cretaceous rudist frameworks. — Verh. naturf. Ges. Basel, 84 (Kugler Festschr.), 399-467, Basel.
- KLINGHARDT, F. (1939): Das geologische Alter der Riffe des Lattengebirges (Süd-Bayern). — Z. dtsh. geol. Ges., 91 (2), 131-140, Hannover.
- KLIPPSTEIN, A. von (1885): Ueber die Gosaukreide der Ladoialpe auf dem Sonnwendjoch bei Brixlegg im Unterinntal. — Verh. K. K. geol. R.-A., 1885, 113-117, Wien.
- KOLLMANN, H. A. (1982): Gosauablagerungen im Becken von Gosau. — [In:] PLÖCHINGER, B. [Hrsg.], Erläuterungen zu Blatt 95 Sankt Wolfgang im Salzkammergut, 30-37, Jb. Geol. B.-A., Wien.
- KONERTZ, K. (1987): Mikrofazies, stabile Isotope und Sedimentationsräume der Kreide im Helikon-Gebirge, Griechenland. — Geol. Inst. Univ. Köln, Sonderveröff., 60, 1-105, Köln.
- KÜHN, O. (1937): Stratigraphie und Paläogeographie der Rudisten. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 78, 268-284, Stuttgart.
- KÜHN, O. (1965): Rudistenhorizonte in den Alpen. — Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 1965/11, 245-256, Wien.

- KÜPPER, K. (1956): Stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen in einem Profil aus dem Becken von Gosau (Grenzbereich Salzburg-Oberösterreich). — Jb. Geol. B.-A., 99, 273-320, Wien.
- LEISS, O. (1988): Die Kontrolle des Sedimentationsgeschehens und der Biofazies durch evolutive orogenetische Prozesse in den Nördlichen Kalkalpen am Beispiel von Gosauvorkommen (Coniac-Santon). — Documenta naturae, 43, 1-95, München.
- LEPPIG, U. (1987): Biostratigraphy of larger foraminifera and facies development from the Upper Albian to the Middle Paleocene in the Sierra de Cantabria and the Montes Obarenes (North-western Spain). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1987 (11), 647-666, Stuttgart.
- LEOBLICH, A. R., Jr. & TAPPAN, H. (1985): Some new and redefined genera and families of agglutinated foraminifera II. — J. Foram. Res., 15 (3), 175-217, Lawrence.
- LEOBLICH, A. R., jun. & TAPPAN, H. (1988): Foraminiferal genera and their classification. — 1-970, (2 Bände), New York.
- LUPERTO SINNI, E. (1968): *Nummofallotia apula* n. sp., Foraminifero del Cretaceo superiore delle Murge. — Boll. Soc. Nat. Napoli, 77, 93-102, Neapel.
- LUPERTO SINNI, E. (1976): Microfossili senoniani delle Murge. — Riv. Ital. Paleont., 82 (2), 293-416, Mailand.
- LUPERTO SINNI, E. (1985): *Nummofallotia apula* LUPERTO SINNI, 1968. — [In:] SCHROEDER, R. & NEUMANN, M. [Ed.]: Les grands Foraminifères du Crétacé Moyen de la région Méditerranéenne, Géobios, Mém. spéc., 7, 100-101, Lyon.
- LUPERTO SINNI, E. & RICCHETTI, G. (1978): Studio micropaleontologico-stratigrafico di una successione carbonatica del Cretaceo Superiore rilevata nel sottosuolo delle Murge Sud-Orientali. — Riv. Ital. Paleont., 84 (3), 561-666, Mailand.
- MAMUŽIĆ, A., POLSÁK, A., GRIMANI, M., SIMUNIĆ, AL. & KOROLIJA, B. (1979): Detailed geologic column through Cenomanian deposits of Vela Luka, Island of Korcula, Dalmatia (Southern Croatia). — Geol. vjesnik, 31, 100-103, Zagreb.
- MAYNC, W. (1952): Critical taxonomic study and nomenclatural revision of the Lituolidae based upon the prototype of the family, *Lituola nautiloidea* LAMARCK, 1804. — Contr. Cushman Found. Foram. Res., 3 (1), 35-56, Washington.
- MAYNC, W. (1954): The genus *Navarella* CIRY and RAT, 1951 in the Maestrichtian of Switzerland. — Contr. Cushman Found. Foram. Res., 5 (3), 138-144, Washington.
- MOUTY, M. & SAINT-MARC, P. (1982): Le Crétacé Moyen du Massif Alaouite (NW Syrie). — Cahiers Micropal., 3, 55-69, Paris.
- MUNIER-CHALMAS, & SCHLUMBERGER, M. C. (1885): Note sur les Miliolidées trematophorées. — Bull. Soc. géol. France, 3 ser., 13, 273-323, Paris.
- PLÖCHINGER, B. (1973): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:25000 des Wolfgangseegebietes (Salzburg: Oberösterreich). — 1-92, Geol. B.-A., Wien.
- POIGNANT, A.-F. (1982): Les Algues Turoniennes. — Mém. Mus. Nat. d'Hist. Nat., N. S., (C), 159, 197-202, Paris.
- POLSÁK, A., BAUER, V. & SLIŠKOVIĆ, T. (1982): Stratigraphie du Crétacé Supérieur de la plate-forme carbonatée dans les Dinarides Externes. — Cret. Res., (1982) 3, 125-133, London.
- RADOIČIĆ, R. (1974): Contribution to the study of stratigraphy of the upper Cretaceous of west Serbia. Micropaleontological aspect of Upper Cretaceous sediments of Gredina (Taor-Tresnica cretaceous belt). — Vesnik, A, 31-32, 101-133, Zagreb.
- RUTTER, A. & WOLETZ, G. (1956): Die Gosau von Weißwasser bei Unterlaussa. — Mitt. geol. Ges., Wien, 48 (1955), 221-256, Wien.
- SAINTE-MARC, P. (1974): Etude stratigraphique et micropaléontologique de l'Albien, du Cénomanién et du Turonien de Liban. — Notes Mém. Moyen-Orient, 13, 1-342, Paris.
- SCHLAGINTWEIT, F. (1988): *Cuneolina pavonia compressa* n. ssp. (Foraminifera; Upper Cretaceous, Northern Calcareous Alps) and the paleogeographic relationship between the Gosau Beds and the Branderfleck Formation. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 28, 23-32, München.
- SCHLAGINTWEIT, F. (1990): Taxonomic revision of *Likanella hammudai* RADOIČIĆ, 1975, dasycladacean alga from the Upper Cretaceous of the Northern Calcareous Alps. — Revue Paléobiol., 9 (2), 257-261, Genf.

- SCHLAGINTWEIT, F. (1991a): *Dissocladella ? pyriformis* n. sp., new chlorophycean alga from the Upper Cretaceous of the Northern Calcareous Alps (Branderfleck Formation, Gosau). — Rev. Micropaléontol., **34** (3), 191-200, Paris.
- SCHLAGINTWEIT, F. (1991b): On the occurrence of the genus *Permocalculus* ELLIOTT, 1955 (Calcareous alga, Gymnocodiaceae) in the Upper Cretaceous of the Northern Calcareous Alps (Gosau, Branderfleck Formation) with a description of *Permocalculus gosaviensis* n. sp. — Rev. Paléobiol., **10** (1), 35-44, Genf.
- SCHLOSSER, M. (1895): Zur Geologie von Nordtirol. — Verh. Geol. R. — A., **1895**, 340-361, Wien.
- SCHLUMBERGER, M. C. (1899): Note sur quelques Foraminifères nouveaux ou peu connus du Crétacé d'Espagne. — Bull. Soc. Géol. Fr., Ser. 3, **27**, 456-465, Paris.
- SCHROEDER, R. & NEUMANN, M. (Hrsg.) (1985): Les grands Foraminifères du Crétacé Moyen de la région Méditerranéenne. — Géobios, Mém. spéc., **7**, 1-160, Lyon.
- SCHWENTKE, W. & WIEDMANN, J. (1985): Oberkreide-Entwicklung und Diapirismus im Estella-Becken (Nordspanien). — Facies, **12**, 1-74, Erlangen.
- SUMMESBERGER, H. (1985): Ammonite zonation of the Gosau Group (Upper Cretaceous, Austria). Ann. Naturhist. Mus. Wien, **87**, 145-166, Wien.
- TOLLMANN, A. (1960): Die Foraminiferenfauna des Oberconiac aus der Gosau des Ausseer Weißenbachtals in Steiermark. — Jb. Geol. B. — A., **193**, 133-203, Wien.
- TOLLMANN, A. (1976): Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. — 580 S., Wien (Deuticke).
- TRONCHETTI, G. (1981): Les Foraminifères crétacés de Provence (Aptien-Santonien). Systematique, Biostratigraphie, Paléoécologie, Paléogéographie. — Trav. Lab. Géol. Hist. Paléont., **12** (3 Bände), 1-559, Marseille.
- WAGREICH, M. (1986): Sedimentologische und stratigraphische Untersuchungen des tieferen Abschnittes der Gosauschichten von Gosau und Russbach (Oberösterreich-Salzburg). — Unveröff. Diss. Formal- und Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 1-253, Wien.
- WAGREICH, M. (1988 a): Sedimentologie und Beckenentwicklung des tieferen Abschnittes (Santon-Untercampan) der Gosauschichtgruppe von Gosau und Rußbach (Oberösterreich-Salzburg). — Jb. Geol. B. — A., **131** (4), 663-685.
- WAGREICH, M. (1988b): Nannoplankton- und Foraminiferen-Feinstratigraphie des Santon-Untercampans der Gosauschichtgruppe von Gosau-Rußbach (Oberösterreich-Salzburg). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **34/35**, 279-294, Wien.
- WAGREICH, M. (1990): Bericht 1989 über geologische Aufnahmen in der kalkalpinen Oberkreide auf Blatt 69 Großraming. — Jb. Geol. B.-A., **133**, Wien.
- 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. Rdsch., **73** (2), 517-566, Stuttgart.
- WEISS, W. (1977): Korrelation küstennaher und küstenferner Faziesbereiche in den Unteren Gosauschichten (Oberkreide, Österreich) nach Foraminiferen. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1977**, (5), 289-302, Stuttgart.
- WICHER, C. A. (1952): *Involutina*, *Trocholina* und *Vidalina* — Fossilien des Riffbereichs. — Geol. Jb., **66**, 256-284, Hannover.
- WILLE-JANOSCHEK, U. (1966): Stratigraphie und Tektonik der Schichten der Oberkreide und des Alttertiärs im Raume von Gosau und Abtenau (Salzburg). — Jb. Geol. B.-A., **109**, 91-172, Wien.

Bei der Schriftleitung eingelangt am 8. Oktober 1991