

Mikrofazies, Paläontologie und Stratigraphie der Lerchkogelkalke (Tithon-Berrias) des Dietrichshorns (Salzburger Land, Nördliche Kalkalpen)

Von ROBERT DARGA & FELIX SCHLAGINTWEIT

Mit 2 Abbildungen, 4 Tabellen und 4 Tafeln

*Salzburg
Nördliche Kalkalpen
Oberjura
Unterkreide
Lerchkogelkalk
Plassenkalk
Mikrofazies
Mikropaläontologie
Paläoökologie
Stratigraphie*

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 92

Inhalt

Zusammenfassung	205
Abstract	205
1. Einleitung (R. DARGA & F. SCHLAGINTWEIT)	206
2. Mikrofazies	207
3. Anmerkungen zum Ablagerungsraum (F. SCHLAGINTWEIT)	208
4. Paläontologie	209
4.1. Kalkalgen	209
4.2. Foraminiferen	211
4.3. Hydrozoen	215
5. Stratigraphie	215
Dank	216
Literatur	225

Zusammenfassung

Der Lerchkogelkalk des Dietrichshorns bei Unken im Salzburger Land wurde mikrofaziell, paläontologisch und stratigraphisch untersucht. Die auftretenden MF-Typen ordnen den Lerchkogelkalk einem restriktiven, z.T. brackischen, lagunären Plattformbereich mit Hydrozoen-Biostromen und vereinzelt höherenergetischen Kalksandbarren zu. Fauna und Flora treten oftmals monospezifisch und in großer Densität auf. Die im systematischen Teil beschriebenen Faunen- und Florenelemente erlauben eine Einstufung des Lerchkogelkalks in den Jura-/Kreide-Grenzbereich (Tithon-Berrias). Valangin-typische Mikrofossilien fehlen. Die faziellen und stratigraphischen Unterschiede zum Plassenkalk werden diskutiert.

Mikrofacies, Paleontology and Stratigraphy of the Lerchkogel Limestone (Tithonian-Berriasian) of the Dietrichshorn (Country of Salzburg, Northern Calcareous Alps)

Abstract

The Lerchkogel Limestone of the Dietrichshorn near Unken/Salzburg was investigated with respect to facies, paleontology and stratigraphy. The different facies occurring reveal a restrictive, partly brackish lagoon with hydrozoan biostromes and scattered oolitic shoals. Both, fauna and flora appear often monospecific and in great abundances. Due to the faunal and floral elements described in the systematic part, the Lerchkogel Limestone can be assigned stratigraphically to the Jurassic-Cretaceous boundary (Tithonian-Berriasian). Valanginian-type microfossils are missing. The differences to the Plassen Limestone are discussed.

*) Anschrift der Verfasser: Dr. ROBERT DARGA, Enzenbergerstraße 26, D-8200 Rosenheim; Dr. FELIX SCHLAGINTWEIT, Denningerstraße 46, D-8000 München 80.

2. Mikrofazies

Der megaskopisch relativ einförmig ausgebildete Lerchkogelkalk läßt sich in den untersuchten Dünnschliffen in mehrere Mikrofaziestypen (MF-Typen), die sich aufgrund ihrer Textur und charakteristischer Mikrofaunen- und -flore-Assoziationen auszeichnen, differenzieren. Folgende 6 MF-Typen wurden unterschieden:

- MF-1 Foraminiferen-Kalkalgen-Onkoidkalk (wackestone/floatstone)
- MF-2 Anchispirocyclinen-Kalk (wackestone)
- MF-3 Milleporidien-Kalk (bafflestone)
- MF-4 Clypeinen-Kalk (wackestone)
- MF-5 Valvulinellen-Kalk (wackestone)
- MF-6 Ooidkalk (grainstone)

MF-1 Foraminiferen-Kalkalgen-Onkoidkalk (wackestone/floatstone)

(Taf. 2, Fig. 3)

Diese Fazies zeichnet sich durch eine ausgeprägte Dominanz großer (bis 3,5 cm) Bioklasten von Mollusken und kolonialen Korallen aus. Die kleineren Komponenten stellen Intraklasten und Onkoide (Durchmesser 1–15 mm) mit einem Kern aus randlich stark mikritisiereten Schalenbruchstücken dar. Am Aufbau der Onkoidkrusten sind das Problematikum *Bacinella* RADOICIC, inkrustierende Foraminiferen und *Girvanella* sp. beteiligt; sie entsprechen somit porostromaten Onkoiden sensu

PERYT (1981). Die Matrix ist mikritisch mit einer Siltkomponente; Holz- und Kohlereste treten auf (Taf. 2, Fig. 7). Die Mikroflora ist durch eine Dasycladaceen-Rivulariaceen-Assoziation mit *Zergabriella embergeri* (BOU-ROULLEC & DELOFFRE) GRANIER, „*Macroporella*“ *praturloni* DRAGASTAN, *Salpingoporella annulata* CAROZZI, *Salpingoporella pygmaea* (GÜMBEL), *Rivularia lissaviensis* (BORNEMANN) und *Rivularia atanasiui* (DRAGASTAN) gekennzeichnet. Unter den Foraminiferen fallen vor allem die großen mikrosphärischen Gehäuse von *Anchispirocyclina lusitanica* (EGGER) auf. Dieser Faziestyp leitet von den Lerchkogelkalcken über zu den liegenden, klastischen Loferer Schichten (HAHN, 1910).

MF-2 Anchispirocyclinen-Kalk (wackestone)

(Taf. 2, Fig. 2)

Die mikritische Matrix ist gleichmäßig durchsetzt von kleinstem Biogendetritus in spärlicher Erhaltung der Matrix ein feingesprenkeltes Aussehen verleiht. Pelloide finden sich wolkenartig angereichert. Als bezeichnende Mikrofossilien treten *Anchispirocyclina lusitanica* (EGGER) und *Amijiella amiji* (HENSON), seltener auch *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE und *Nautiloculina oolithica* MOHLER auf. Abgesehen von einigen Thallusresten von *Salpingoporella annulata* CAROZZI fehlen Kalkalgen im MF-2.

Unser Schliffbild ist vergleichbar mit dem „calcaire cryptocrystallin un peu argileux à *Anchispirocyclina lusitanica*“ bei RAMALHO (1971: Taf. 10, Fig. 1) aus dem Purbeck von Portugal.

Tabelle 1. Quantitative Verteilung der Mikrofauna und -flora im Lerchkogelkalk des Dietrichshorns. fraglich (?), selten (x), gemein (xx), häufig (xxx).

Biogene	MF - Typ					
	1	2	3	4	5	6
Foraminiferen						
<i>Nautiloculina oolithica</i>	xx	x	x			x
<i>Mesoendothyra croatica</i>			x	x		
<i>Amijiella amiji</i>	xx	xx	x	x		x
<i>Pseudocyclamina lituus</i>	x	x		?		
<i>Anchispirocyclina lusitanica</i>	xx	xxx		x		
<i>Everticyclammina virguliana</i>	x			x		
<i>Siphovalvulina variabilis</i>				x	x	
<i>Valvulina lugeoni</i>		x		x	xxx	xx
<i>Trocholina elongata</i>						x
<i>Trocholina alpina</i>				x	xx	x
„ <i>Conicospirillina</i> “ <i>basiliensis</i>						x
Kalkalgen						
<i>Macroporella praturloni</i>	xxx					
<i>Salpingoporella annulata</i>	xx	x	?		x	x
„ <i>Salpingoporella</i> “ <i>selii</i>				x	xx	x
<i>Salpingoporella pygmaea</i>	x				x	
<i>Zergabriella embergeri</i>	xx					
<i>Clypeina jurassica</i>			xx	xxx	x	x
<i>Clypeina</i> ? <i>solkani</i>			x		x	x
<i>Rivularia atanasiui</i>	xx					
<i>Rivularia lissaviensis</i>	x					
<i>Thaumatoporella parvovesiculifera</i>					x	x

MF-3 Milleporidien-Kalk
(bafflestone)
(Taf. 1, Fig. 2)

Die großen, bis 10 cm langen Skelette von *Milleporidium remesi* STEINMANN sind für diesen MF-Typ faziesbestimmend. Die Hydrozoen sind oftmals von Bohrmuscheln, deren Schale geopetal verfüllt ist, befallen. Von der helleren, mikritischen Grundmasse abhebend finden sich kleine, strukturlose Mikritkörperchen (Größe 0,09–0,15 mm) die als Peloiden anzusprechen sind. Mikrofauna und -flora sind verarmt und nur durch wenige Exemplare der Foraminiferen *Amijiella amiji* (HENSON), *Nautiloculina oolithica* MOHLER und kleinwüchsige Milioliden sowie die Dasycladaceen *Clypeina jurassica* FAVRE und *Clypeina ? solkani* CONRAD & RADOICIC vertreten.

MF-4 Clypeinen-Kalk
(wackestone)
(Taf. 2, Fig. 1)

Der vorliegende MF-Typ zeichnet sich durch das gehäufte Auftreten der Dasycladacee *Clypeina jurassica* FAVRE in einer mikritischen Grundmasse aus. Die Thalli liegen fast immer fragmentarisch in Form isolierter Wirtelbruchstücke vor und sind regellos in der Matrix verteilt. Als akzessorisches Florenelement finden sich Reste von *Salpingoporella annulata* CAROZZI. Foraminiferen sind relativ selten mit *Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER), *Amijiella amiji* (HENSON), *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE, *Mesoendothyra croatica* GUSIC und Miliolidae div. spec.

MF-5 Valvulinellen-Kalk
(wackestone)
(Taf. 2, Fig. 4)

Die mikritische Matrix ist erfüllt von, gegenüber der Grundmasse dunkel erscheinenden Peloiden und Plastiklasten ohne Internstruktur. Daneben kommen größere Komponenten vor die fast immer sparitisch erfüllt sind und unregelmäßig geformte Hohlräume aufweisen. Die Ausbildung ihrer Internstrukturen läßt eine Interpretation als Tuberoide zu. Das dem MF-5 namegebende Indexfossil ist die Foraminifere *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE. Hinzu treten *Siphovalvulina variabilis* SEPTFONTAINE, *Trocholina alpina* LEUPOLD und *Mesoendothyra croatica* GUSIC. Kalkalgen sind durch Salpingoporellen [*S. annulata* CAROZZI, *S. pygmaea* (GÜMBEL), „*S. sellii* (CRESCENTI)], *Clypeina ? solkani* CONRAD & RADOICIC und *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) vertreten.

MF-6 Ooidkalk
(grainstone)
(Taf. 2, Fig. 5)

In einer sparitisch zementierten Grundmasse liegen, bei guter Sortierung, Ooide, Grapestones („Ooidbrut“, HAHN 1910: 344) und Biogendetritus. Die mittlere Korngröße liegt bei 0,4 mm, mit vereinzelt Körnern bis zu 2 mm Durchmesser. Der Biogeninhalt ist sehr gering und beschränkt sich i.W. auf Milioliden, *Trocholina alpina* LEUPOLD, *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE, *Siphovalvulina variabilis* SEPTFONTAINE, *Conicospirillina basilienis* MOHLER und seltene Dasycladaceenreste von *Clypeina jurassica* FAVRE, *Salpingoporella annulata* CAROZZI und „*Salpingoporella*“ *sellii* (CRESCENTI).

3. Anmerkungen zum Ablagerungsraum der Loferer-Schichten und des Lerchkogelkalks

FERNECK (1962) stellte ein Normalprofil der Loferer-Schichten mit einem wenige Meter mächtigen Basis-konglomerat, gefolgt von sandigen Mergeln mit fein verteilten Kohleschmitzen und Mergelkalken auf. Überlagert wird diese Abfolge von einem kalkigen Komplex, dem Lerchkogelkalk.

Bedeutsam für die Interpretation des Sedimentationsraumes ist das Auftreten der Kalkalge *Zergabriella embergeri* (BOUROLLEC & DELOFFRE) GRANIER und der Foraminifere *Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER). *Zergabriella embergeri* wird von früheren Bearbeitern äquivalenter Serien als Anzeiger für Brackwasser in lagunären Küstenbereichen bezeichnet (PEYBERNES, 1972: 231, 1979: „toujours liée à des faciès de salinité anormale“; CONRAD, 1977: 297; WYSSLING, 1986: 180). PEYBERNES (1972) weist ferner auf das häufige gemeinsame Vorkommen von *Z. embergeri* mit Characeenresten hin. Letztere sind in den Loferer-Schichten mit *Clavator reidi* (GROVES) vertreten (FERNECK 1962: 40). Die Art ist typisch für die „Purbeck-Fazies“ des Jura/Kreide-Grenzbereichs in Spanien und Portugal (z.B. RAMALHO, 1971; CANEROT, 1979: tieferes Berrias von Katalonien).

BARTHEL (1968: 59) diskutiert die Vorkommen von *A. lusitanica* (EGGER) im mediterranen Tethysraum und kommt zu der Schlußfolgerung, daß diese in den meisten Fällen einer Transgression folgen, wobei sie die Küstenstriche mit Flachwasserfazies bevorzugt zu haben scheint. Nach BARTHEL repräsentiert *A. lusitanica* (EGGER) daher einen „Indikator für ein Milieu mit Salinitätsschwankungen“. Diese Feststellung wird in dem untersuchten Material durch das gemeinsame Vorkommen mit *Zergabriella embergeri* im MF-Typ 1 belegt. Die Clypeinen-Kalke (MF-4) wurden nach STEIGER (1981: 244) in „kalkschlammreichen, lagunären Becken mit reduzierter Wasserzirkulation auf der Plattform“ abgelagert. Dasselbe Paläoenvironment ist auch für die Milleporidien-Kalke (MF-3), die sich mit den Clypeinenkalken verzahnen, anzunehmen. Die Clypeinen-Fragmente in den Oospariten (MF-6) sind vermutlich allochthon und repräsentieren nicht den ursprünglichen Ablagerungsraum (vgl. FLÜGEL, 1979: 580).

Altersmäßig, faziell und mikropaläontologisch läßt sich der Lerchkogelkalk mit den Neuburger-Bankkalken (Tithon) des süddeutschen Juras (BARTHEL, 1968), der Oerfla-Formation (Berrias) des Helvetikums in Vorarlberg und im Allgäu (WYSSLING, 1986) sowie dem Purbeck des Lusitanischen Beckens in Portugal (RAMALHO, 1971) vergleichen.

Die Neuburger-Bankkalke (oder N.-Folge) wurde von BARTHEL (1968) mikrofaziell und mikropaläontologisch untersucht und als Ablagerung des Gezeitenbereichs bis Supralittorals interpretiert. Die Neuburger-Bankkalke repräsentieren zwar eine regressive Abfolge, sind aber aufgrund der Fauna und Flora mit dem Lerchkogelkalk vergleichbar.

Die Oerfla-Formation besteht aus terrigen-klastischen Mergeln mit Anreicherungen inkohlter Pflanzenreste, biogenen Mergelkalken, Algen-Foraminiferenkalke und Oolithen. Als Ablagerungsraum gibt WYSSLING (1986: 180, 183) einen Gezeitenbereich mit brackischen, dem Küstenbereich vorgelagerten Lagunen (= lagunes littorales saumates, PEYBERNES, 1979), die durch Kalksandbarren abgeschirmt sind, an.

N

S

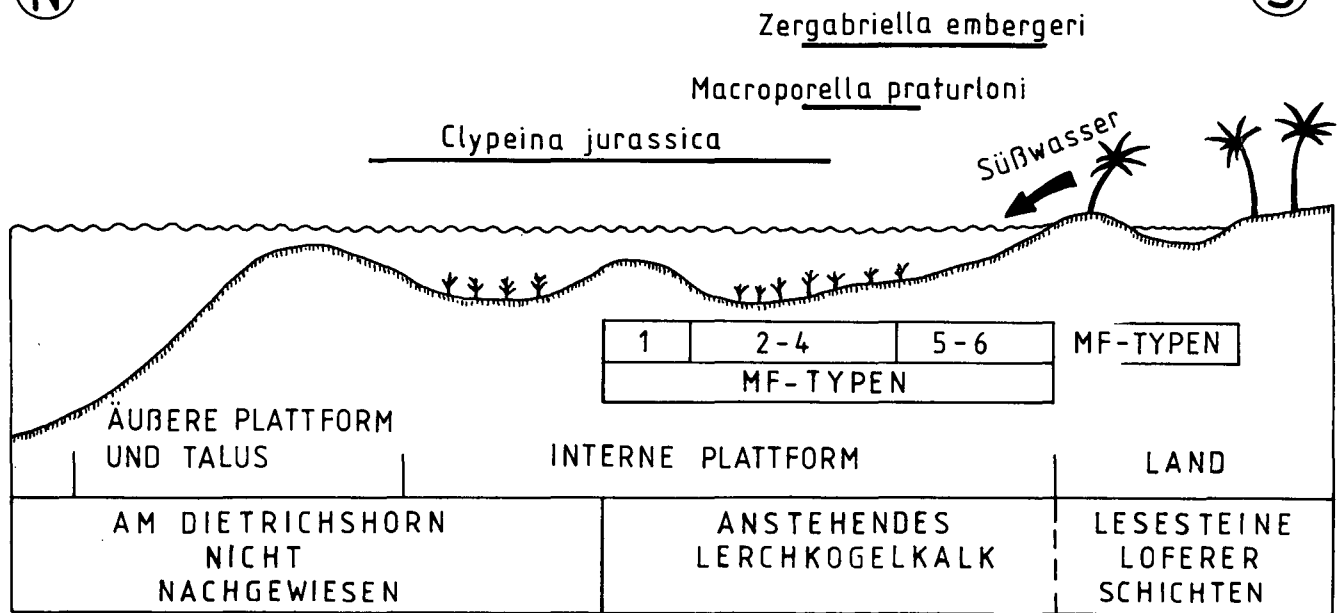


Abb. 2. Modell einer oberjurassischen Karbonatplattform und Verbreitung ausgewählter Dasycladaceen (modifiziert nach PEYBERNES, 1979) sowie Faziesinterpretation der am Dietrichshorn nachgewiesenen MF-Typen.

TOLLMANN (1976 a: 363) vergleicht den Lerchkogelkalk aufgrund der Lithologie und der Fauna mit dem mikritischen Typus des Plassenkalks. Besonders die in dieser Arbeit ausgeschiedenen Clypeinen-Kalke (MF-4) und Ooidkalke (MF-6) vermitteln in der Tat zu äquivalenten Faziestypen des Plassenkalks (vgl. STEIGER & WURM, 1980). Bei Vorliegen in Geröllform (z.B. in Gosau-Konglomeraten) läßt sich somit bei den genannten MF-Typen nicht entscheiden ob es sich um Plassenkalk oder Lerchkogelkalk handelt.

Die brackisch-marine Randfazies (MF-1-2) ist jedoch aus dem Plassenkalk nicht bekannt. Ebenso wurden die von STEIGER & WURM (1980: 254) beschriebenen riffnahen Schuttkalke im untersuchten Schriffmaterial nicht angetroffen. Nach TOLLMANN (1987) fand die Sedimentation der Plassenkalke und auch des Lerchkogelkalks am Top einzelner Hallstätter Schollen statt, die gravitativ in das Becken der Oberalmer Schichten einglitten („gravitational sliding tectonics“). Der Zerfall der Plattformen und das Sedimentationsende erfolgte durch Absenkung (HERRMANN, 1990: Abb. 5). Aufgrund der faziellen und möglichen stratigraphischen Unterschiede (vgl. Kapitel 5) wird die Hypothese, daß Loferer-Schichten und Lerchkogelkalk eine randmarine Vertretung des Plassenkalks in Folge einer regionalen Transgression im Tithon darstellen, zur Diskussion gestellt.

In dieser Interpretation wird dem Plassenkalk eine landferne Position auf in Schwellen und Becken differenzierten Plattformen zugewiesen. Die Abfolge der klastisch beeinflussten Loferer Schichten hin zu dem kalkigen Lerchkogelkalk ohne terrigene Sedimentzufuhr ist nicht als ein Tieferwerden des Ablagerungsraumes zu interpretieren, sondern vielmehr als eine zunehmende Entfernung von der Küste infolge der voranschreitenden Transgression. Dies erfordert jedoch das Vorhandensein eines relativ flachen Hinterlandes, so daß mit einem geringen Anstieg des Meeresspiegels weite

Festlandsflächen überflutet werden konnten (vgl. DRAGASTAN 1985: 21).

4. Paläontologie

Im paläontologisch-systematischen Teil werden Kalkalgen (4.1.), Foraminiferen (4.2.) und Hydrozoen (4.3) beschrieben. Die Synonymielisten sind mitunter etwas ausführlicher gehalten, da ein Großteil der Arten im Ostalpenraum unbekannt bzw. wenig bekannt ist. Die weiterführende Synonymie ist angegeben.

4.1. Kalkalgen

Die untersuchten Proben sind reich an Dasycladaceen und porostromaten Algen. Mit Ausnahme einiger fraglichen Thallusreste von *Marinella lugeoni* PFENDER fehlen Rhodophyceen im Lerchkogelkalk. Die verwendete Systematik richtet sich nach DELOFFRE (1988) und DRAGASTAN (1985).

- Überfamilie: Chlorophyceae
- Familie: Seletonellaceae (KORDE, 1950)
BASSOULLET et al. 1975
- Tribus: Macroporellinae (PIA, 1920)
BASSOULLET et al. 1979
- Gattung: *Macroporella* (PIA, 1912)
BASSOULLET et al. 1979

„*Macroporella*“ *praturloni*
DRAGASTAN, 1971
(Taf. 3, Fig. 2-3)

*1971 „*Macroporella*“ *praturloni* n.sp. – DRAGASTAN: 161, Taf. 1, Fig. 5-6; Taf. 2, Fig. 1-6.

1987 *Macroporella praturloni* DRAGASTAN – BUCUR & OROS: Taf. 6, Abb. 2.

Bemerkung: Charakteristisch im Querschnitt sind die länglich keulenförmigen Poren; Längsschnitte zeigen die alternierende und kugellager-förmige Anordnung der Wirteläste. Die Thallusdimensionen D und d liegen deutlich unter den Angaben von DRAGASTAN (1971), jedoch stimmen die anderen Werte gut mit der Originalbeschreibung überein.

Abmessungen:

Maximale Thalluslänge (L): 3,3 mm
Thallusdurchmesser (D): 0,61–1,0 mm
Stammzellendurchmesser (d): 0,2–0,27 mm
Verhältnis d/D: 30–32 %
Wirtelabstand (h): 0,13–0,14 mm
Anzahl der Poren je Wirtel (w): 20

Familie: Dasycladaceae KÜTZING, 1843

Tribus: Salpingoporellinae

BASSOULLET et al. 1979

Gattung: *Salpingoporella* (PIA, 1918)

CONRAD, 1969

Salpingoporella annulata

CAROZZI, 1953

(Taf. 3, Fig. 4–5)

- *1953 *Salpingoporella annulata* n.sp. – CAROZZI: 382, Fig. 1–55.
1965 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – PATRULIUS: 32, Taf. 1, Fig. 1a–b, 2a–b.
1967 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – FENNINGER & HÖTZL: 13, Taf. 1, Fig. 2, 4.
1969 *Salpingoporella* – SCHAIRER & LUPU: Taf. 12, Fig. 7.
1971 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – RAMALHO: 176, Taf. 30, Fig. 1–3.
1977 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – AZEMA et al.: Taf. 4, Fig. 9.
1986 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – MANTEA & TOMESCU: Taf. 9, Fig. 5–6.
1987 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – BULUNDWE KITONGO: Taf. 6, Fig. 5.
1989 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – DRAGASTAN: 11, Taf. 1, Fig. 7.
1990 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – KUSS: 64, Taf. 18, Abb. 12–15.

Bemerkung: *Salpingoporella annulata* CAROZZI ist neben *Clypeina jurassica* FAVRE die häufigste Kalkalge im Lerchkogelkalk.

In Längsschnitten ist die Art anhand der charakteristischen, leicht zigzag-förmig verlaufenden Thallusannulationen zwischen den einzelnen Wirteln zu diagnostizieren. In Querschnitten ist aufgrund der stark komprimierten Wirteläste die Anzahl der Poren je Wirtel (w) nur schwierig zu bestimmen.

Abmessungen:

L: 0,9 mm
D: 0,42–0,76 mm (Mittel: 0,58 mm)
d: 0,16–0,23 mm (Mittel: 0,21 mm)
d/D: 0,32–0,52
e: 0,14 mm
h: 0,17–0,21 mm

„*Salpingoporella*“ *sellii*

(CRESCENTI, 1959) BASSOULLET et al. 1978

(Taf. 3, Fig. 8–9)

- *1959 *Macroporella sellii* n.sp. – CRESCENTI: 195, Taf. 1.
1967 *Pianella sellii* (CRESCENTI) – FENNINGER & HÖTZL: 11, Taf. 5, Fig. 3.
1968 *Macroporella sellii* CRESCENTI – NIKLER & SOKAC: Taf. 11, Fig. 4.
1978 *Salpingoporella sellii* (CRESCENTI), nov. comb. – BASSOULLET et al.: 249, Taf. 30, Fig. 10–12.
1979 *Macroporella ? sellii* CRESCENTI – CHIOCCINI et al.: Taf. 1, Fig. 10, 14.

Bemerkung: In der Erstbeschreibung wurde die Art von CRESCENTI (1959) zur Gattung *Macroporella* gestellt; BASSOULLET et al. (1978) ordnen sie jedoch der Gattung *Salpingoporella* zu. Die mikritische Wandstruktur, die dünnen, sich kaum nach außen erweiternden und dicht gedrängten Poren sind vollkommen untypische Merkmale der Gattung *Salpingoporella*. Eine Zugehörigkeit zu nicht krustenbildenden Thaumaporellen, die DE CASTRO (1990) in die Nähe der Volvolaceae (Grünalgen) stellt, wird zur Diskussion gestellt. Wie im Plassenkalk, ist „*S.*“ *sellii* auf mikritische Faziestypen beschränkt (vgl. FENNINGER & HÖTZL 1967).

Abmessungen:

L: 0,5 mm
D: 0,17–0,25 mm
d: 0,09–0,17 mm
p: 0,01–0,02 mm
w: 23–30

Salpingoporella pygmaea

(GÜMBEL, 1891)

(Taf. 3, Fig. 13)

- *1891 *Gyroporella pygmaea* GÜMB. – GÜMBEL: 306, Fig. 325.
1980 *Salpingoporella pygmaea* (GÜMBEL) – STEIGER & WURM: Taf. 26, Fig. 6.
1989 *Salpingoporella pygmaea* (GÜMBEL) – DRAGASTAN: 12, Taf. 3, Fig. 7–9.
1991 *Salpingoporella pygmaea* (GÜMBEL) – SCHLAGINTWEIT: 48, Taf. 18, Fig. 1–2.

Bemerkung: *Salpingoporella pygmaea* (GÜMBEL) ist im Ostalpenraum aus den oberjurassischen Barmsteinkalken (STEIGER, 1981) und Plassenkalken (FENNINGER & HÖTZL, 1967; STEIGER & WURM, 1980) sowie allodapischen Urgonkalken (Ober-Barrême) der Thierseemulde (SCHLAGINTWEIT 1991) bekannt.

Abmessungen:

D: 0,18–0,43 mm
d: 0,17–0,24 mm
e: 0,12–0,16 mm
w: 16–20
h: 0,18–0,21 mm

Tribus: ?

Gattung: *Zergabriella* GRANIER, 1989

Zergabriella embergeri

(BOUROULLEC & DELOFFRE, 1968) GRANIER, 1989

(Taf. 3, Fig. 7, 12)

- *1968 *Macroporella embergeri* n.sp. – BOUROULLEC & DELOFFRE: 225, Textfig. 2, Taf. 4, Fig. 1–10.

- 1971 „Zergatella“ sp. 1 und 2 – RAMALHO: 178, Taf. 31, Fig. 1–6.
 1972 *Macroporella embergeri* BOUROLLEC & DELOFFRE – PEYBERNES: Taf. 2, Fig. 1.
 1986 *Macroporella embergeri* BOUROLLEC & DELOFFRE – WYSSLING: Taf. 2, Fig. 7–8.
 1987 *Macroporella embergeri* BOUROLLEC & DELOFFRE – BUCUR & OROS: Taf. 1, Fig. 2; Taf. 6, Fig. 3.
 1989 *Zergabriella embergeri* (BOUROLLEC & DELOFFRE) emend. nov. comb. – GRANIER: 127, Textfig. 1, Taf. 1–2.

Bemerkung: Die Gattung *Macroporella* umfaßt zylindrische, aspondyle Thalli mit phloiphoren primären Wirtelästen (DELOFFRE, 1988: 170). GRANIER (1989) wies nach, daß sich die Poren von *Macroporella embergeri* BOUROLLEC & DELOFFRE zwei- bis dreimal teilen können (vgl. Taf. 3, Fig. 12), sowie ihre Anordnung regelmäßig (euspondyl) ist und schuf daher die Gattung *Zergabriella*.

Z. embergeri stellt wie *M. praturloni* einen Erstdnachweis für die Nördlichen Kalkalpen dar; beide sind in ihrem Vorkommen auf den MF-1 beschränkt.

Abmessungen:

- L: 3,2 mm
 D: 0,9–1,2 mm
 d: 0,2–0,4 mm
 e: 0,4–0,5 mm

Familie: Acetabulariaceae (ENDLICHER)
 HÄUCK, 1885

Tribus: Clypeineae (ELLIOTT, 1968)
 BASSOULLET et al. 1979

Gattung: *Clypeina* (MICHELIN, 1845)
 BASSOULLET et al. 1978.

Clypeina jurassica FAVRE

(Taf. 2, Fig. 1; Taf. 3, Fig. 6)

- 1967 *Clypeina jurassica* FAVRE – FENNINGER & HÖTZL: 9, Taf. 3, Fig. 1,4 (mit Synonymie).
 1971 *Clypeina jurassica* FAVRE – RAMALHO: 177, Taf. 30, Fig. 4–5.
 1980 *Clypeina jurassica* FAVRE – STEIGER & WURM: 264, Taf. 26, Fig. 4.
 1981 *Clypeina jurassica* FAVRE – STEIGER: 244, Taf. 15, Fig. 6.
 1987 *Clypeina jurassica* FAVRE – BULUNDWE KITONGO: Taf. 6, Fig. 1–2.
 1988 *Clypeina jurassica* FAVRE – CHIOCCHINI et al.: Taf. 1, Fig. 15–17.

Bemerkung: *C. jurassica* FAVRE ist die häufigste Kalkalge im Lerchkogelkalk und ist mit Ausnahme der brackisch-marinen Randfazies (MF-1–2) stets präsent. Im Ostalpenraum ist die Art aus dem Plassenkalk (FENNINGER & HÖTZL 1967, STEIGER & WURM, 1980), dem Barmsteinkalk (STEIGER, 1981) und dem Sulzfluhkalk (FLÜGEL, 1979) bekannt.

Clypeina ? solkani

CONRAD & RADOICIC, 1971

(Taf. 3, Fig. 14,15)

- 1965 *Actinoporella* sp. – PATRULIUS: Taf. 1, Fig. 4.
 *1971 *Clypeina ? solkani* n.sp. – CONRAD & RADOICIC: 90, Textfig. 1–3, Taf. 1, Fig. 4; Taf. 2, Fig. 1–4.
 1978 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – FLÜGEL: Taf. 23, Fig. 2.
 1979 *Salpingoporella* n.sp. ? – CHIOCCHINI et al.: Taf. 1, Fig. 5,7–9.

- 1979 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – FLÜGEL: Taf. 3, Fig. 4.
 1980 *Salpingoporella annulata* CAROZZI – STEIGER & WURM: Taf. 26, Fig. 2.
 1981 *Clypeina ? solkani* CONRAD & RADOICIC – STEIGER: Taf. 20, Fig. 1.
 1988 *Clypeina ? solkani* CONRAD & RADOICIC – CHIOCCHINI et al.: Taf. 2, Abb. 5.

Bemerkung: Aufgrund der voneinander abgesetzten Wirteln (spaced out whorls), die eine Desintegration der Thalli erleichtern, liegen in unserem Material nur einzelne Bruchstücke vor. Die stratigraphische Reichweite wird von PEYBERNES (1979: Abb. 2) mit oberstes Portland bis Valangin angegeben; die Art scheint jedoch noch tiefer in den Oberjura hinunter zu reichen.

Abmessungen:

- D: 0,5–0,7 mm
 d: 0,16–0,21 mm
 w: 8–11

Überfamilie: Porostromata PIA, 1926

Familie: Rivulariaceae RABENHORST, 1865

Gattung: *Rivularia* (ROTH, 1802) AGARDH, 1824

Rivularia atansiu

(DRAGASTAN, 1971)

(Taf. 3, Fig. 11)

- *1971 *Cayeuxia atansiu* n.sp. – DRAGASTAN: 184, Taf. 9, Fig. 4–10.
 1985 *Rivularia atansiu* (DRAGASTAN) – DRAGASTAN: Taf. 12, Fig. 1–4.
 1986 *Cayeuxia atansiu* DRAGASTAN – WYSSLING: Taf. 3, Fig. 6.

Bemerkung: Monodigitate, keulenförmige Thalli mit einer Länge bis max. 6 mm, bei einer Breite von 2,3 mm. Der Röhrendurchmesser beträgt 0,03 bis 0,07 mm. Die stratigraphische Reichweite gibt DRAGASTAN (1985) mit Portland bis unteres Apt an.

Rivularia lissaviensis

(BORNEMANN, 1887) DRAGASTAN, 1985

(Taf. 3, Fig. 10)

- 1985 *Rivularia lissaviensis* (BORNEMANN) – DRAGASTAN: Textfig. 1–2, Taf. 1, Fig. 1–3; Taf. 3, Fig. 1–2; Taf. 4–8.
 1990 *Rivularia lissaviensis* (BORNEMANN) – KUSS: 67, Taf. 19, Fig. 9.
 1991 *Rivularia lissaviensis* (BORNEMANN) – SCHLAGINTWEIT: 51, Taf. 2, Fig. 2.; Taf. 17, Fig. 11.

Bemerkung: Hemisphärische Thalli mit fächerförmig divergierenden Zellröhren, die einen Durchmesser von 0,025 bis 0,045 mm aufweisen. Das Vorkommen von Rivulariaceen ist in dem untersuchten Material auf den MF-Typ 1 beschränkt.

4.2. Foraminiferen

Die supragenerische Einteilung jurassischer und kre-tazischer Großforaminiferen (i.W. „Lituolidae“) wird in der Literatur unterschiedlich gehandhabt. Während die Klassifikation von LOEBLICH & TAPPAN (1988) auf der Gehäusewandstruktur und der Morphologie basiert, stellt SEPTFONTAINE (1988) eine phylogenetische Einteilung

lung vor. Viele der im Lerchkogelkalk auftretenden Gattungen (*Everticyclammina*, *Amijiella*, *Pseudocyclammina*, *Anchispiracyclina*) sind bei LOEBLICH & TAPPAN (1988) unter der Überfamilie Loftusiacea BRADY zu finden, während SEPTFONTAINE (1988) sie zu den Lituolacea DE BLAINVILLE stellt. In dieser Arbeit wird bei den Lituolacea der Einteilung von SEPTFONTAINE (1988) gefolgt, alle anderen Foraminiferen werden nach LOEBLICH & TAPPAN (1988) klassifiziert.

Mit der biostratigraphischen Verwertbarkeit jurassischer Benthosforaminiferen beschäftigten sich HOTTINGER (1973), BASSOULLET & FOURCADE (1979) und SEPTFONTAINE (1981).

Ordnung: Foraminiferida EICHWALD, 1830
 Unterordnung: Textulariina
 DELAGE & HEROUARD, 1896
 Überfamilie: Lituolacea DE BLAINVILLE, 1827
 Familie: Nautiloculinidae
 LOEBLICH & TAPPAN, 1985
 Gattung: *Nautiloculina* MOHLER, 1938

Nautiloculina oolithica
MOHLER, 1938
 (Taf. 4, Fig. 13)

- *1938 *Nautiloculina oolithica* n.sp. – MOHLER: 19, Textfig. 9, Taf. 4, Fig. 1–3.
- 1969 *Nautiloculina oolithica* MOHLER – GUSIC: Taf. 15, Fig. 1–3.
- 1971 *Nautiloculina oolithica* MOHLER – RAMALHO: 143, Taf. 8, Fig. 12–13.
- 1985 *Nautiloculina oolithica* MOHLER – HÜBNER: 158, Taf. 19, Fig. 3,6.
- 1987 *Nautiloculina oolithica* MOHLER – BULUNDWE KITONGO: 80, Taf. 4, Fig. 3; Taf. 6, Fig. 6.

Bemerkungen: Die involut planspiralen Gehäuse (3–3½ Umgänge) weisen Äquatorialdurchmesser von 0,36 bis 0,6 mm auf; der Achsialdurchmesser liegt bei 0,24 bis 0,33 mm.

Familie: Mesoendothyridae
 VOLOSHINOVA, 1958
 Unterfamilie: Mesoendothyrinae
 VOLOSHINOVA, 1958
 Gattung: *Mesoendothyra* DAIN, 1958

Mesoendothyra croatica
GUSIC, 1969
 (Taf. 4, Fig. 11)

- 1968 *Haplophragmium* cf. *suprajurassicum* SCHWAGER – NIKLER & SOKAC: Taf. 9, Fig. 7.
- *1969 *Mesoendothyra croatica* n.sp. – GUSIC: 65, Taf. 11–12.
- 1977 *Mesoendothyra croatica* GUSIC – FURRER & SEPTFONTAINE: 727, Taf. 2, Fig. 4–7.
- 1982 *Mesoendothyra croatica* GUSIC – PELISSIE & PEYBERNES: Taf. 3, Fig. 5–6 (mit Synonymie).
- 1984 *Mesoendothyra croatica* GUSIC – PELISSIE & PEYBERNES: Taf. 2, Fig. 12.
- 1988 *Mesoendothyra croatica* GUSIC – SEPTFONTAINE: Taf. 1, Fig. 1.

Bemerkung: Die Gehäuse (Größe 0,6 bis 1,2 mm) sind unregelmäßig aufgerollt mit einem plan- bis streptospiralen Anfangsstadium und einem entrollten, uniserialen Endteil. Die keriothekale Wandstruktur ist bei den meist umkristallisierten Gehäusen nur selten zu erkennen; die Schliffbilder können dann mit *Lituola* LAMARCK oder *Mayncina* NEUMANN verwechselt werden. Die Mündung ist multipel. *M. croatica* GUSIC ist im Lerchkogelkalk sehr selten, und nur in den MF-Typen 4–5 anzutreffen.

Familie: Haurauniidae SEPTFONTAINE, 1988
 Unterfamilie: Amijiellinae SEPTFONTAINE, 1988
 Gattung: *Amijiella* LOEBLICH & TAPPAN, 1985

Amijiella amiji
(HENSON, 1948)
 (Taf. 4, Fig. 9–10,12)

- *1948 *Haurania amiji* n.sp. – HENSON: 12, Taf. 15, Fig. 5–10.
- 1964 *Bramkampella arabica* n. gen., n.sp. – REDMOND: 408, Taf. 1, Fig. 26–29; Taf. 2, Fig. 19–20, Textfig. 2.
- 1967 *Haurania amiji* HENSON – HOTTINGER: 52, Taf. 8, Fig. 1–6,20–21, Textfig. 25.
- 1968 *Haurania amiji* HENSON – NIKLER & SOKAC: Taf. 6, Fig. 6,8.
- 1969 *Haurania amiji* HENSON – GUSIC: 58, Taf. 1, Fig. 1–4; Taf. 2, Fig. 1–2.
- 1976a *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – TOLLMANN: Fig. 207, 211–212.
- 1981 *Haurania amiji* HENSON – SEPTFONTAINE: Taf. 1, Fig. 1.
- 1985 *Rectocyclammina* sp. – HÜSSNER: Taf. 20, Fig. 5.
- 1986 *Pseudocyclammina lituus* YOKOYAMA – MANTEA & TOMESCU: Taf. 7, Fig. 1.
- 1986 *Pseudocyclammina hedbergi* MAYNC, *Ammobaculites* sp. – WYSSLING: Taf. 6, Fig. 10–11.
- 1987 *Rectocyclammina* gr. *chouberti* HOTTINGER – DRAGASTAN et al.: Fig. 7.4.

Bemerkung: Die ursprünglich von HENSON (1948) als *Haurania amiji* beschriebene Art wurde von LOEBLICH & TAPPAN (1985: 101) als Typusart der von ihnen neu aufgestellten Gattung *Amijiella* designiert. Sie unterscheidet sich von dem Genus *Haurania* HENSON durch das Fehlen von Pfeilern (vgl. SEPTFONTAINE, 1988). Wie der Synonymieliste zu entnehmen ist, wurde die Art schon mehrfach mit Vertretern der Genera *Rectocyclammina* HOTTINGER und *Pseudocyclammina* YABE & HANZAWA verwechselt. Erstere besitzt zwar ebenfalls ein uniserial gestrecktes Gehäuse, jedoch nur eine einzige zentrale Kammerpassage. Beide Gattungen besitzen ferner eine labyrinthische Wandstruktur mit sich verzweigenden Alveolen, während *Amijiella* ein kräftig ausgebildetes („hauraniformes“, SEPTFONTAINE, 1980) und mit langen radialen Septulen versehenes, subepidermales Netzwerk besitzt. Eine ausführlichere Beschreibung und Diskussion von *A. amiji* (HENSON) ist in Vorbereitung (SCHLAGINTWEIT, in Druck). Die Reichweite wird von SEPTFONTAINE (1988) mit oberes Sinemur bis Berrrias angegeben. Die Art ist neben *A. lusitanica* (EGGER) die häufigste Foraminifere im Lerchkogelkalk und in allen mikritischen Faziestypen anzutreffen.

Gattung: *Pseudocyclammina*
YABE & HANZAWA, 1926

Pseudocyclammina lituus
(YOKOYAMA, 1890)

(Taf. 4, Fig. 6)

- *1890 *Cyclammina lituus* n.sp. – YOKOYAMA: 26, Taf. 5, Fig. 7.
- 1938 *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – PFENDER: 232, Taf. 8, Fig. 1–5.
- 1959b *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – MAYNC: Taf. 1–6 (mit Synonymie).
- 1967 *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – BARTHEL: 59, Taf. 6, Fig. 22–23.
- 1967 *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – KAEVER: 201, Textfig. 2, Taf. 22, Fig. 1–5; Taf. 23, Fig. 1–7.
- 1967 *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – HOTTINGER: 57, Taf. 10, Fig. 11–13, Textfig. 29 a-b.
- 1971 *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – RAMALHO: 146, Taf. 14, Fig. 5–6.
- 1977 *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – SEPTFONTAINE: Taf. 2, Fig. 6.
- 1979 *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – AZEMA et al.: Taf. 2, Fig. 11.
- 1980 *Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA) – STEIGER & WURM: Taf. 16, Fig. 1.

Bemerkung: Eine detaillierte Beschreibung von *P. lituus* (YOKOYAMA) geben MAYNC (1959), KAEVER (1967) und HOTTINGER (1967). Im Lerchkogelkalk ist *P. lituus* nach eigenen Beobachtungen sehr viel seltener anzutreffen als im Plassenkalk.

Gattung: *Anchispirocyclina*
JORDAN & APPLIN, 1952

Anchispirocyclina lusitanica
(EGGER, 1902)

(Taf. 2, Fig. 2; Taf. 4, Fig. 2–3)

- *1902 *Dicyclina lusitanica* n.sp. – EGGER: 585, Taf. 6, Fig. 3–5.
- 1910 „Hydrocorallinen(?)stöckchen“ – HAHN: 45: Textfig. 4a–b.
- 1959a *Anchispirocyclina lusitanica* (EGGER) – MAYNC: 41, Taf. 2–8,

Gattung: *Anchispirocyclina*
JORDAN & APPLIN, 1952

Anchispirocyclina lusitanica
(EGGER, 1902)

(Taf. 2, Fig. 2; Taf. 4, Fig. 2–3)

- *1902 *Dicyclina lusitanica* n.sp. – EGGER: 585, Taf. 6, Fig. 3–5.
- 1910 „Hydrocorallinen(?)stöckchen“ – HAHN: 45: Textfig. 4a–b.
- 1959a *Anchispirocyclina lusitanica* (EGGER) – MAYNC: 41, Taf. 2–8, Textfig. 1–3 (mit Synonymie).
- 1967 *Anchispirocyclina lusitanica* (EGGER) – BARTHEL: 57, Taf. 5, Fig. 1–7.
- 1967 *Anchispirocyclina lusitanica* (EGGER) – HOTTINGER: 74, Taf. 13, Fig. 6–8, Textfig. 37 a-b.
- 1984 *Anchispirocyclina lusitanica* (EGGER) – PELISSIE & PEYBERNES: Taf. 2, Fig. 5.

Bemerkung: *A. lusitanica* (EGGER) ist die mit Abstand häufigste Foraminifere im Lerchkogelkalk. HAHN (1910: 45) beschrieb sie irrtümlicherweise als „vielgestaltige Körperchen einer an Hydrozoen erinnernden Struktur“ und bildete sie als „Hydrocorallinen(?)stöckchen“ ab.

Bei der mikrosphärischen Generation (Größe: 1,85–8,9 mm, Mittel: 3,8 mm) überwiegen Gehäuse mit reniformer Aufrollung und oftmals diskoidalem Zusammenschluß der Kammern im adulten Gehäuseabschnitt. Planspirale Gehäuse sind in dem alpinen Material selten und wurden nur bei der makrosphärischen Generation (Größe: 1,19–2,2 mm, Mittel: 1,56 mm) angetroffen. Eine detaillierte Beschreibung der morphologisch sehr variablen Art gibt MAYNC (1959a).

Familie: Everticyclamminidae
SEPTFONTAINE, 1988

Gattung: *Everticyclammina* REDMOND, 1964

Everticyclammina virguliana
(KOECHLIN, 1942)

(Taf. 4, Fig. 5)

- *1942 *Pseudocyclammina virguliana* n.sp. – KOECHLIN: 195, Taf. 6, Fig. 1–7.
- 1967 *Everticyclammina virguliana* (KOECHLIN) – HOTTINGER: 84, Taf. 9, Fig. 10–16, Textfig. 43.
- 1969 *Ammobaculites subcretaceus* CUSHMAN & ALEXANDER – BARTHEL: 60, Taf. 6, Fig. 20–21.
- 1971 *Everticyclammina virguliana* (KOECHLIN) – RAMALHO: 149, Taf. 18, Fig. 1–6, 10.
- 1975 *Everticyclammina virguliana* (KOECHLIN) – BRUN & REY: 20, Textfig. 4, Taf. 1–4.
- 1984 *Everticyclammina virguliana* (KOECHLIN) – PELISSIE & PEYBERNES: Taf. 2, Fig. 3.

Bemerkung: Die vorliegenden Exemplare erreichen Gehäusegrößen bis zu 1,8 mm und agglutinieren groben karbonatischen Detritus, mitunter werden auch Foraminiferegehäuse (z.B. von *Nautiloculina oolithica* MOHLER) in die Wand miteingebaut.

In der Originalbeschreibung der Exemplare aus den Virgula-Mergeln des Schweizer Jura wurde die Art zur Gattung *Pseudocyclammina* gestellt. KOECHLIN (1942: 197) vermerkte zwar das Vorhandensein einer zentralen Kammermündung, wies aber diesem Merkmal keine größere taxonomische Bedeutung zu. Auch REDMOND (1964), der die Gattung *Everticyclammina* schuf, wies auf die unterschiedliche Wandausbildung im Vergleich zu *Pseudocyclammina* hin. MAYNC (1965) stellte aber als wesentliches Unterscheidungsmerkmal die einfach-terminale Mündung von *Everticyclammina* heraus.

Die Gattung *Everticyclammina* REDMOND wurde unlängst von LOEBLICH & TAPPAN (1985) und BANNER & HIGHTON (1990) erneut diskutiert.

Familie: Pfenderinidae
SMOUT & SUDGEN, 1962

Unterfamilie: Pseudopfenderininae
SEPTFONTAINE, 1988

Gattung: *Siphovalvulina* SEPTFONTAINE, 1988

Siphovalvulina variabilis

SEPTFONTAINE, 1988

(Taf. 4, Fig. 14)

- 1969 Verneuilinidae – NIKLER & SOKAC: Taf. 11, Fig. 5.
1977 Verneuilinid ? à siphon central – SEPTFONTAINE: Taf. 2, Fig. 9.
1981 „*Siphovalvulina*“ – SEPTFONTAINE: Taf. 2, Fig. 10.
1982 „*Siphovalvulina*“ sp. – PELISSIE & PEYBERNES: Taf. 3, Fig. 15.
1988 *Siphovalvulina variabilis* n.sp. – SEPTFONTAINE: 245 (Holotyp Taf. 2, Fig. 10 bei SEPTFONTAINE, 1980).

Bemerkung: Das Charakteristikum des monospezifischen Taxons ist der zentrale Siphonkanal. Die stratigraphische Reichweite der morphologisch variablen Art gibt SEPTFONTAINE (1988) mit Hettang bis Unterkreide (?Oberkreide) an. Im Lerchkogelkalk ist *S. variabilis* SEPTFONTAINE auf den MF-5 und 6 beschränkt.

Familie: Valvulinidae BERTHELIN, 1880
Unterfamilie: Valvulininae BERTHELIN, 1880
Gattung: *Valvulina* d'ORBIGNY, 1826

Valvulina lugeoni

SEPTFONTAINE

(Taf. 2, Fig. 4, Taf. 4, Fig. 7–8)

- *1977 *Valvulina lugeoni* n.sp. – SEPTFONTAINE: 612, Textfig. 6, Taf. 2, Fig. 2–5.
1978 *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE – FURRER & SEPTFONTAINE: 723, Taf. 2, Fig. 8–10.
1982 *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE – PELISSIE & PEYBERNES: Taf. 3, Fig. 9.
1984 *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE – PELISSIE & PEYBERNES: Taf. 2, Fig. 13.

Bemerkung: Die bis über 2 mm Länge messenden Gehäuse von *V. lugeoni* SEPTFONTAINE sind häufig im namensgebenden Valvulinellen-Kalk (MF-5) anzutreffen. Eine weitere oberjurassische Art, *Valvulina alpina*, wurde von DRAGASTAN (1989) aus dem Tithon der Karpanten aufgestellt. Da jedoch bei den Abbildungen von DRAGASTAN der für die Valvulinidae typische „valvular tooth“ nicht zu erkennen ist, kann es sich hierbei auch um einen Vertreter der Textulariidae handeln.

Unterordnung: Involutinina
HOHENEGGER & PILLER, 1977
Familie: Involutinidae BÜTSCHLI, 1880
Unterfamilie: Involutininae BÜTSCHLI, 1880
Gattung: *Trocholina* PALZOW, 1922

Trocholina elongata

(LEUPOLD, 1935)

(Taf. 4, Fig. 4)

- *1935 *Coscinoconus elongatus* n.sp. – LEUPOLD in LEUPOLD & BIGLER: 617, Taf. 18, Fig. 12a–14.
1962 *Trocholina elongata* (LEUPOLD) – GUILLAUME: 262, Taf. 5.
1968 *Trocholina elongata* (LEUPOLD) – BARTHEL: 67, Taf. 6, Fig. 1–4.

- 1988 *Trocholina elongata* (LEUPOLD) – ARNAUD-VANNEAU et al. 356, Taf. 1, Fig. 4; Taf. 2, Fig. 1–8 (mit Synonymie).

Bemerkung: Die langen, zylindrokonischen Gehäuse von *T. elongata* sind, im Gegensatz zu *T. alpina*, extrem selten im Lerchkogelkalk.

Trocholina alpina

(LEUPOLD, 1935)

(Taf. 4, Fig. 1)

- *1935 *Coscinoconus alpinus* n.sp. – LEUPOLD in LEUPOLD & BIGLER: 610, Taf. 18, Abb. 1–8, 9?, 10–11.
1962 *Trocholina alpina* (LEUPOLD) – GUILLAUME: 262, Taf. 5.
1967 „*Coscinoconus*“ *alpinus* LEUPOLD – FENNINGER & HÖTZL: 15, Taf. 4, Abb. 4 (mit Synonymie).
1986 *Trocholina alpina* (LEUPOLD) – WYSSLING: Taf. 6, Abb. 1–2, 4, 8.
1988 *Trocholina alpina* (LEUPOLD) – CHIOCCHINI et al.: Taf. 1, Abb. 7–8.
1988 *Trocholina alpina* (LEUPOLD) – ARNAUD-VANNEAU et al.: 359, Taf. 4, Abb. 1–12 (mit Synonymie).

Bemerkung: Die alpinen Exemplare zeigen sehr gute Übereinstimmungen zu den Literaturangaben.

Tabelle 2.

Abmessungen von *Trocholina alpina* (LEUPOLD) aus dem Lerchkogelkalk im Vergleich zu Literaturangaben.

	GUILLAUME (1962)	ARNAUD-VANNEAU et al. (1988)	Lerchkogelkalk (MF-5–6)
D	0,62–1,3	0,55–1,1	0,57–0,8
H	0,42–1,13	0,42–0,9	0,6–0,8
D/H		0,88–1,44	0,8–1,1
Umgänge	6–8	4–7	5–6
Apikalwinkel		50–105°	

Unterordnung: Spirillina
HOHENEGGER & PILLER, 1975
Familie: Spirillinidae
REUSS & FRITSCH, 1861
Gattung: *Conicospirillina* CUSHMAN, 1927

„*Conicospirillina*“ *basiliensis*

MOHLER

(Taf. 2, Fig. 5)

- *1938 „*Conicospirillina*“ *basiliensis* n.sp. – MOHLER: 27, Taf. 4, Fig. 5.
1968 *Conicospirillina basiliensis* MOHLER – BARTHEL: 65, Taf. 6, Fig. 8.
1969 *Conicospirillina basiliensis* MOHLER – SCHAIRER & LUPU: Taf. 12, Fig. 14.
1971 „*Conicospirillina*“ *basiliensis* MOHLER – RAMALHO: 157, Taf. 21, Fig. 14.
1977 *Conicospirillina basiliensis* MOHLER – SEPTFONTAINE: Taf. 2, Fig. 13.

Bemerkung: Eine gute Beschreibung der Art gibt RAMALHO (1971). Die trochospiralen Gehäuse von „*C.*“ *basiliensis* besitzen eine zwei-schichtige Wandstruktur mit einer mikrogranulären Lage innen und einer hyalinen fibroradiären Schicht außen. Aufgrund dieser zusammengesetzten Wand („paroi composée“) schlägt

SEPTFONTAINE (1978: 5) vor, sie in die Überfamilie der Endothyracea BRADY, 1884 zu stellen. Im Lerchkogelkalk wurde die Art mit wenigen Exemplaren nur im MF-6 (Ooidkalk) angetroffen.

4.3. Hydrozoen

Klasse: Hydrozoa OWEN, 1843
 Ordnung: Hydroidea DANA, 1846
 Familie: Milleporidae YABE & SUGIYAMA, 1935
 Gattung: *Milleporidium* STEINMANN, 1903

Milleporidium remesi
STEINMANN, 1903
 (Taf. 2)

*1903 *Milleporidium remesi* n.gen., n.sp. – STEINMANN: 2, Taf. 1, Fig. 1–8; Taf. 2.
 1961 *Milleporidium remesi* STEINMANN – BACHMAYER & FLÜGEL: 131, Taf. 16, Fig. 3–6; Taf. 17, Fig. 4.

Bemerkung: Eine detaillierte Beschreibung von *M. remesi* geben BACHMAYER & FLÜGEL (1961). Das Vorkommen am Dietrichshorn ist auf wenige Bereiche beschränkt, dort kommen die Coenostea dann allerdings gehäuft vor. In der Nordwand des Dietrichshorn bildet *M. remesi* ein monospezifisches Biostrom von meist 4 m Mächtigkeit und mehr als 120 m Ausstrichlänge (Taf. 1, Fig. 1). Die Coenostea liegen dicht gepackt aufeinander und zeigen an manchen Stellen Einregelung. Die Art ist nach BACHMAYER & FLÜGEL (1961) nur aus dem Tithon von Stramberg/CSFR und von NW-Slowenien bekannt.

5. Stratigraphie

Das Alter des Lerchkogelkalks läßt sich mit den in dieser Arbeit beschriebenen Foraminiferen und Kalkalgen angeben. Viele der auftretenden Arten wie *P. lituus*, *N. oolithica*, *V. lugeoni*, „*C.*“ *basiliensis* oder die Kalkalgen *C. jurassica* und „*S.*“ *selli* sind Durchläuferformen, die bis in das Kimmeridge oder noch weiter zurückreichen. Ein großer Teil der Fauna und Flora ist typisch für den Jura/Kreide-Grenzbereich, ein biostratigraphischer Marker für eine genaue Grenzziehung fehlt jedoch. Mit dem Auftreten von *Anchispirocyclina lusitanica* (EGGER), die von FERNECK (1962) bereits aus den basalen Lofererschichten erwähnt wurde, kann das Einsetzen der Sedimentation in das Tithon gelegt werden. Die „zone à *Anchispirocyclina lusitanica*“ entspricht dem Zeitabschnitt Tithon bis basales Berrias (DRAGASTAN et al., 1975; BENEST et al., 1975; AZEMA et al., 1977; LEINFELDER, 1986). Die von AZEMA et al. (1977) und LEINFELDER (1987) ausgeschiedene Zone mit *Everticyclammina virguliana* (KOECHLIN) (Kimmeridge–tieferes Tithon) ist aufgrund der in der Literatur existierenden kontroversen Artauffassung, -abgrenzung und Merkmalsrelevanz (REDMOND, 1964; BRUN & REY, 1975; BANNER & HIGHTON, 1990) nicht nachvollziehbar (vgl. HOTTINGER, 1973: 503).

Die im Plassenkalk häufigen Foraminiferen *Kurnubia palastiniensis* HENSON (Callov–tieferes Tithon), *Labyrinthina mirabilis* WEYNSCHENK (oberstes Oxford–tieferes Tithon), *Neokilianina rahonensis* (FOURY & VINCENT) (Kimmeridge; Angaben nach BASSOULLET & FOURCADE 1979) konnten im Lerchkogelkalk nicht angetroffen werden; ebenso ist das Vorkommen von *A. lusitanica* (EGGER) im Plassenkalk bisher nicht nachgewiesen.

Unter den Kalkalgen sind vor allem *Zergabriella embergeri* (oberstes Tithon–tieferes Valangin nach AZEMA et al., 1979 und CANEROT, 1979) und *Macroporella praturloni* DRAGASTAN (Berrias–tieferes Valangin, CANEROT, 1979) von stratigraphischer Bedeutung.

Tabelle 3.
 Biozonierung des Jura-/Kreide-Grenzbereichs in neritischer Fazies nach verschiedenen Autoren.

	DRAGASTAN et al. (1973)		BENEST et al. (1973)	AZEMA et al. (1977)	SEPTFONTAINE
VALANGIN	Salpingoporella annulata	Feurtillia frequens	Zergabriella embergeri + Feurtillia frequens	Eclusia moutyi	Pseudotextulariella salevensis
	Zergabriella embergeri			Valdanchella miliani	
BERRIAS		„Macroporella“ praturloni Anchispiro. lusitanica	Triploporella neocomiensis	Pseudotextulariella courtionensis	Pseudotextulariella courtionensis
	Protopeneroplis trochangulata			Anchispirocyclina lusitanica	
TITHON		Anchispirocyclina lusitanica	Anchispirocyclina lusitanica		Anchispirocyclina lusitanica
KIMMERIDGE			Everticyclammina virguliana		

FERNECK (1962) gibt das Hinaufreichen des Lerchkogelkalks bis in das Valangin an. Valangin-typische Foraminiferen wie *Pseudotextulariella courtionensis* BRÖNNIMANN, *P. salevensis* CHAROLLAIS, ZANINETTI & BRÖNNIMANN, *Valdanchella milani* (SCHROEDER), *Eclusia moutyi* SEPTFONTAINE und *Feurtillia frequens* MAYNC oder die Kalkalge *Triploporella neo-comiensis* RADOICIC finden aber in der Fossilliste FERNECK's keine Erwähnung und wurden auch in dem von uns untersuchten Material nicht angetroffen. Die genannten Arten dürften aber aufgrund der Fazies im Lerchkogelkalk durchaus zu erwarten sein.

Tabelle 4.
Mikrofauna und -flora des Plassen- und Lerchkogelkalks nach Literaturangaben und eigenen Beobachtungen.
x = vorhanden; ? = Vorkommen fraglich.

	Plassenkalk	Lerchkogelkalk
Foraminiferen		
<i>Labyrinthina mirabilis</i> WEYNSCHENK	x	
<i>Kurnubia palastiniensis</i> HENSON	x	
<i>Protopenoplis striata</i> WEYNSCHENK	x	
<i>Neokilianina rahonensis</i> (FOURY & VINCENT)	x	
<i>Amijiella amiji</i> (HENSON)	x	x
<i>Pseudocyclamina lituus</i> (YOKOYAMA)	x	x
<i>Nautiloculina oolithica</i> MOHLER	x	x
„ <i>Conicospirillina</i> “ <i>basiliensis</i> MOHLER	x	x
<i>Trocholina alpina</i> LEUPOLD	x	x
<i>Valvulina lugeoni</i> SEPTFONTAINE	x	x
<i>Mesoendothyra croatica</i> GUSIC		x
<i>Anchispirocyclina lusitanica</i> (EGGER)		x
<i>Everticyclammina virguliana</i> (KOECHLIN)		x
Kalkalgen		
<i>Neoteutloporella socialis</i> PRATURLON	x	
<i>Actinoporella podolica</i> (ALTH)	x	?
<i>Campbelliella striata</i> (CAROZZI)	x	?
<i>Clypeina jurassica</i> FAVRE	x	x
<i>Clypeina</i> ? <i>solkani</i> CONRAD & RADOICIC	x	x
<i>Salpingoporella annulata</i> CAROZZI	x	x
<i>Salpingoporella pygmaea</i> (GÜMBEL)	x	x
„ <i>Salpingoporella</i> “ <i>sellii</i> (CRESCENTI)	x	x
<i>Rivularia lissaviensis</i> (BORNEMANN)	x	x
<i>Zergabriella embergeri</i> (B. & D.) GRANIER		x
„ <i>Macroporella</i> “ <i>praturloni</i> DRAGASTAN		x
<i>Rivularia antanasiui</i> (DRAGASTAN)		x

Eine direkte Übertragung der in verschiedenen Gebieten aufgestellten Biozonierungen („Coenozonen“) des Jura/Kreide-Grenzbereichs bleibt aufgrund des faziell bedingten, zeitlich unterschiedlichen Auftretens einzelner Arten problematisch. Gegenüber der durchgehenden Flachwassersedimentation während des gesamten Juras im südlichen Apennin, setzt sie in den Nördlichen Kalkalpen erst im Oxford-Kimmeridge mit den Plassenkalken ein (STEIGER & WURM, 1980). Die Anwendung der Coenozonen-Gliederung z.B. des Apennins (vgl. FLÜGEL, 1978: Tab. 35), die auch Massenvorkommen, d.h. Blütezeiten einzelner Arten berücksichtigt, auf den Bereich der Nördlichen Kalkalpen ist daher nicht unproblematisch. So erscheint *Salpingoporella annulata* CAROZZI beispielsweise in den Karpaten erst im Valangin (DRAGASTAN et al., 1975), während sie in Nordafrika bereits ab dem Bathon nachweisbar ist (KUSS 1990). Für den Bereich der Pyrenäen weist PEYBERNES (1979) seine „zone à *Salpingoporella annulata*“ dem Zeitbereich oberes Bathon-oberes Berrias zu. Gerade aber das Vorkommen von *S. annulata* wird von FENNINGER & HÖTZL (1967) und auch STEIGER & WURM (1980) als Indiz für Tithon-Anteile des Plassenkalks herangezogen. Das Alter des Plassenkalks wird übereinstimmend mit Oxford-Tithon angegeben (vgl. auch TOLLMANN, 1976a), ein faunistisch bzw. floristisch abgesicherter Beweis für das Tithon, und damit eine stratigraphische Überlappung mit dem Lerchkogelkalk, fehlt aber bislang. Während Tithon-Berrias-Anteile des Lerchkogelkalks als gesichert gelten können, bleibt das Sedimentationsende ungeklärt. Karbonatische Flachwassersedimentation ist in den Nördlichen Kalkalpen erst wieder ab dem Ober-Barrême (Urgonkalke) belegt (SCHLAGINTWEIT, 1991). Während die Jura-Kreidegrenze in neritischer Faziesausbildung bisher nur vom Lerchkogelkalk bekannt ist, liegt dieselbe in pelagischer Fazies in den Oberalmer-Schichten vor und ist bereits von verschiedenen Bearbeitern nachgewiesen worden (z.B. DOBEN, 1962).

Die tabellarische Gegenüberstellung der Fauna und Flora im Plassenkalk und Lerchkogelkalk dürfte bei einer gründlichen mikropaläontologischen Bearbeitung gerade der höheren Anteile des Plassenkalks noch die eine oder andere Korrektur erbringen. Das Fehlen der Gattungen *Campbelliella* und *Neoteutloporella* im Lerchkogelkalk hat vermutlich fazielle Gründe, da beide offene Plattformbereiche bevorzugen (FLÜGEL, 1979: 580).

Dank

Die Autoren danken Prof. E. FLÜGEL (Erlangen) für die Bestätigung der Hydrozoenbestimmung sowie Dr. M. SEPTFONTAINE (Lausanne) für die Bestätigung der Bestimmung von *Amijiella amiji* (HENSON).

Tafel 1

Fig. 1: Ostende der Milleporidien-Bank nahe der N-Wand des Dietrichshorns (1450 m ü.N.N.). Aufschlußhöhe 2 m.

Fig. 2: Dünnschliff-Photo des Milleporidien-Kalks (MF-3) mit verschiedenen Schnitten durch *Milleporidium remesi* STEINMANN.
x8.



Tafel 2

- Fig. 1: **Clypeinenkalk (MF-4)** mit verschieden orientierten Wirtelbruchstücken von *Clypeina jurassica* FAVRE.
×28.
- Fig. 2: **Anchispirocyclinenkalk (MF-2)** mit mehreren Exemplaren von *Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER).
×28.
- Fig. 3: **Foraminiferen-Kalkalgen-Onkoidkalk (MF-1)**.
×15.
- Fig. 4: **Valvulinellenkalk (MF-5)** mit großwüchsigen Gehäusen von *Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE.
×28.
- Fig. 5: **Ooidkalk (MF-6)**.
×28.
- Fig. 6: **Lithocodium-Kruste auf Hydrozoenrest (MF-1)**.
×70.
- Fig. 7: **Holzrest (MF-1)**.
×35.

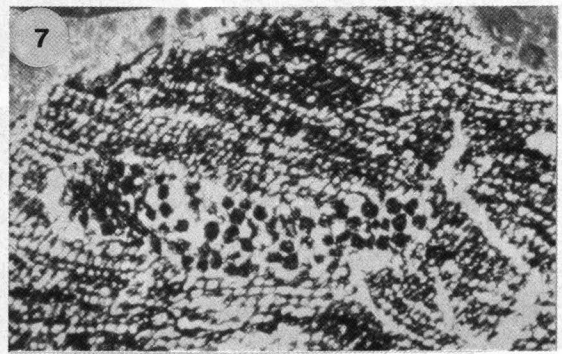
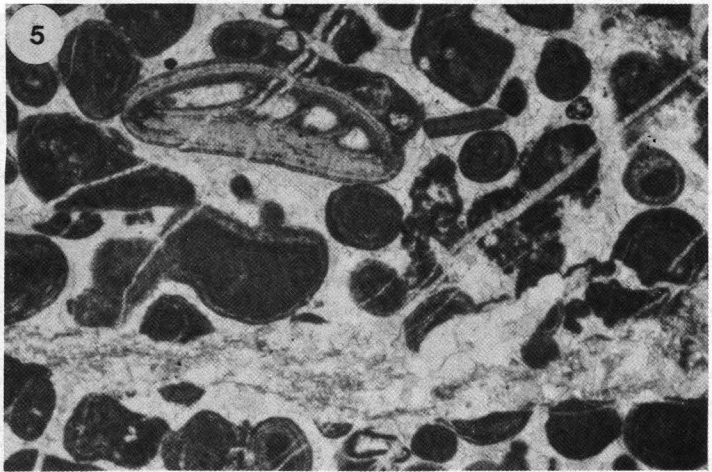
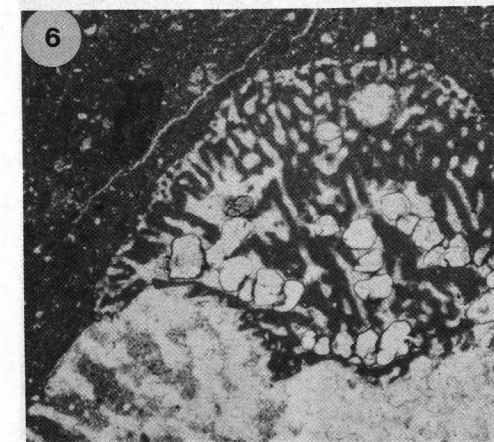
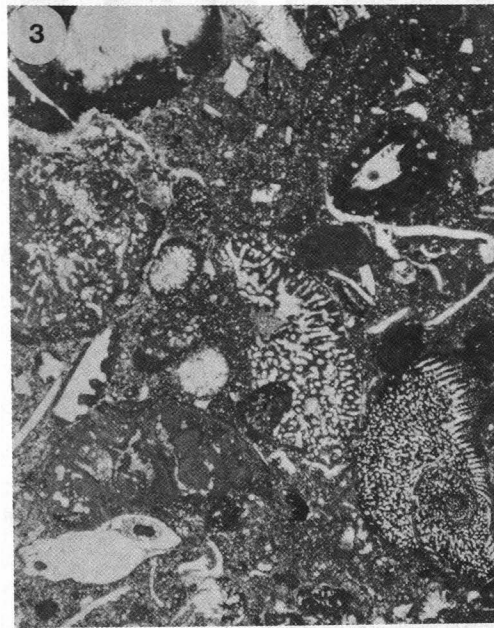
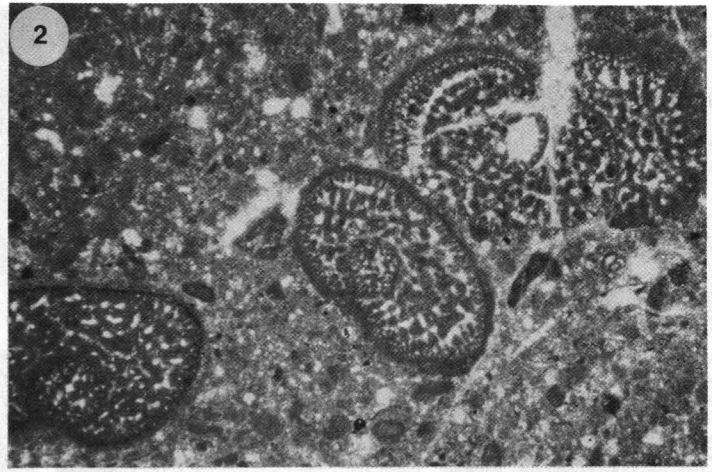
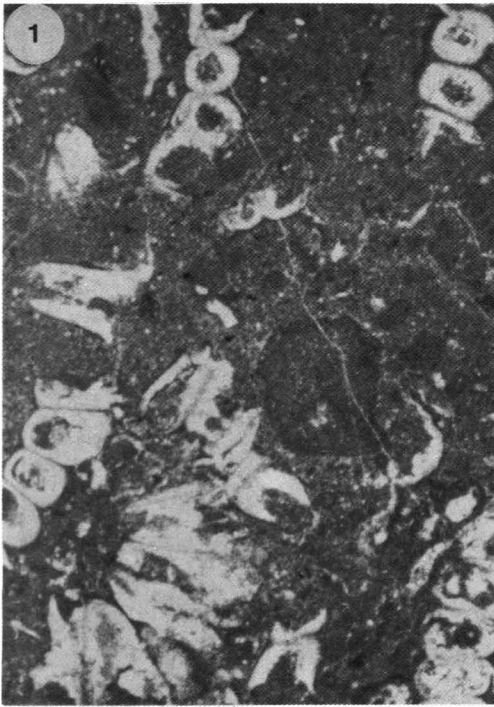


Fig. 18: Verschieden orientierte Blattstücke, x46.
Fig. 19: Kollagen, vergrößert, x46.

Tafel 3

Kalkalgen

- Fig. 1: **Koloniales Mikroproblematikum *Koscinobullina socialis* CHERCHI & SCHROEDER.**
×120.
- Fig. 2–3: **„*Macroporella*“ *praturloni* DRAGASTAN.**
Fig. 2: Querschnitt.
Fig. 3: Tangentialschnitt.
×50; MF-1.
- Fig. 4–5: ***Salpingoporella annulata* CAROZZI.**
Fig. 4: Längsschnitt; ×45.
Fig. 5: Querschnitt; ×70.
MF-1.
- Fig. 6: ***Clypeina jurassica* FAVRE.**
Leicht schräger Querschnitt; ×50; MF-4.
- Fig. 7,12: ***Zergabriella embergeri* (BOUROULLEC & DELOFFRE) GRANIER.**
×25; MF-1.
Fig. 7: Schräger Längsschnitt.
Fig. 12: Querschnitt.
- Fig. 8–9: **„*Salpingoporella*“ *sellii* (CRESCENTI).**
×62; MF-5.
Fig. 8: Querschnitt.
Fig. 9: Schrägschnitt.
- Fig. 10: ***Rivularia lissaviensis* (BORNEMANN).**
×27; MF-1.
- Fig. 11: ***Rivularia atansiuui* (DRAGASTAN).**
×27; MF-1.
- Fig. 13: ***Salpingoporella pygmaea* (GÜMBEL).**
Querschnitt; ×65; MF-1.
- Fig. 14–15: ***Clypeina* ? *solkani* CONRAD & RADOICIC.**
MF-3.
Fig. 14: Schräger Wirtelquerschnitt; ×75.
Fig. 15: Verschieden orientierte Bruchstücke; ×45.

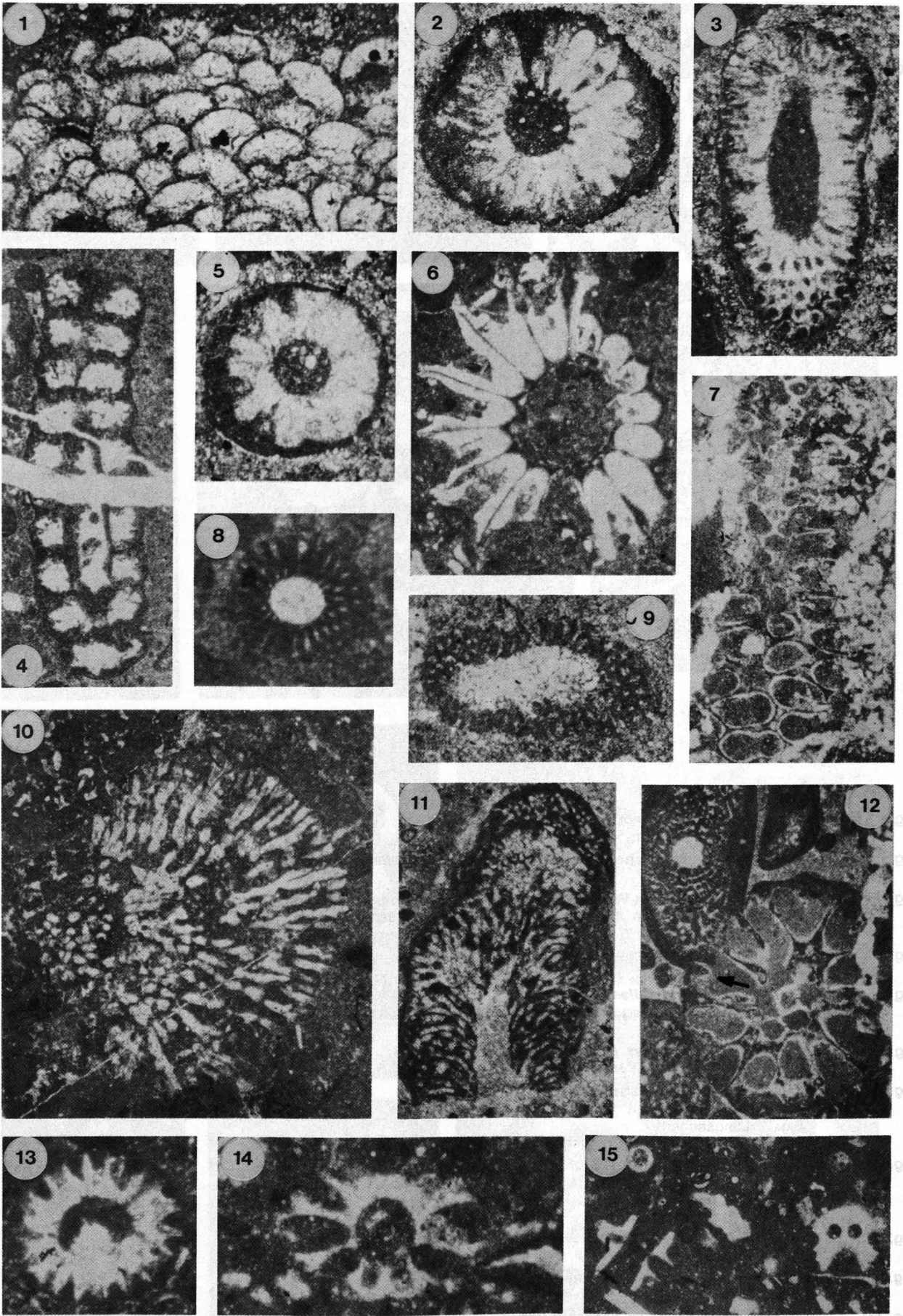
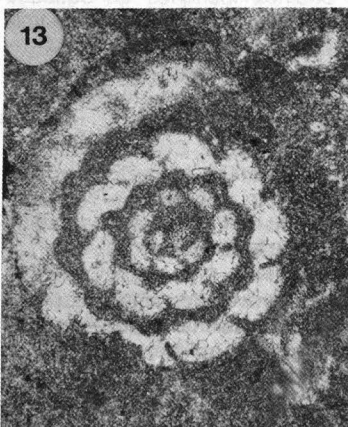
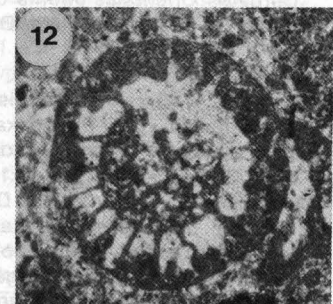
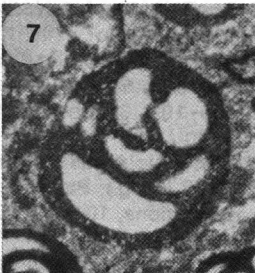
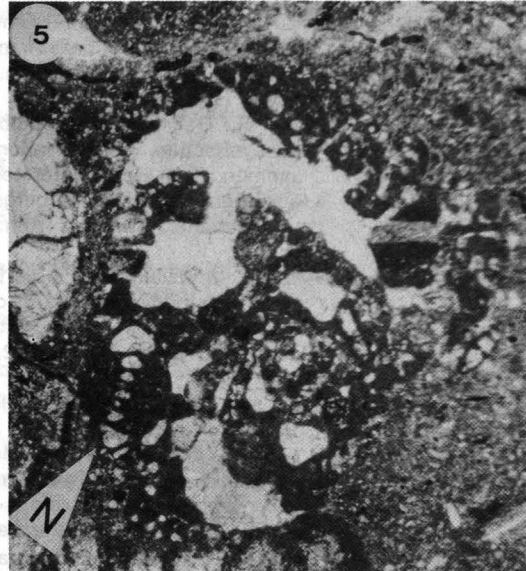
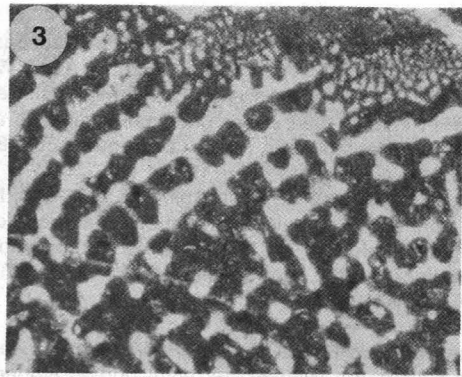
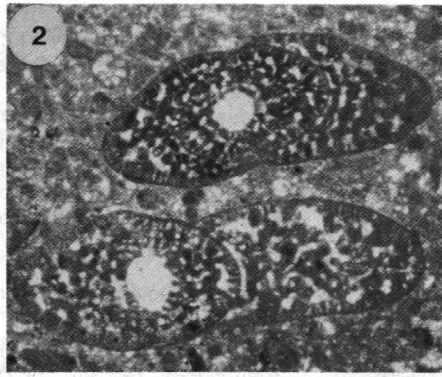


Fig. 1-15. Electron micrographs showing various cellular and sub-cellular structures. Light micrograph (longitudinal section): x80; M.F. 5.

Tafel 4

Foraminiferen

- Fig. 1: ***Trocholina alpina* (LEUPOLD).**
Schräger Längsschnitt; ×40; MF-6.
- Fig. 2: **Zwei megalosphärische Individuen von *Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER).**
×30; MF-2.
- Fig. 3: **Detail des komplexen Wandaufbaus (rechts oben) und der Internstruktur (rechts unten) eines mikrosphärischen Exemplars von *Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER).**
×46; MF-1.
- Fig. 4: ***Trocholina elongata* (LEUPOLD).**
Schräger Längsschnitt; ×40.
- Fig. 5: ***Everticyclammina virguliana* (KOECHLIN).**
Äquatorialschnitt mit agglutiniertem Gehäuse von *Nautiloculina oolithica* MOHLER (N).
×34; MF-1.
- Fig. 6: ***Pseudocyclammina lituus* (YOKOYAMA).**
Äquatorialschnitt; ×55; MF-2.
- Fig. 7– 8: ***Valvulina lugeoni* SEPTFONTAINE.**
×38; MF-5.
Fig. 7: Längsschnitt.
Fig. 8: Leicht schräger Querschnitt.
- Fig. 9–10,12: ***Amijiella amiji* (HENSON).**
×38; MF-1 und MF-2.
Fig. 9,10: Längsschnitt.
Fig. 12 : Querschnitt.
- Fig. 11: ***Mesoendothyra croatica* GUSIC.**
Längsschnitt; ×60; MF-5.
- Fig. 13: ***Nautiloculina oolithica* (MOHLER).**
Äquatorialschnitt; ×75; MF-3.
- Fig. 14: ***Siphovalvulina variabilis* SEPTFONTAINE.**
Leicht schräger Längsschnitt; ×85; MF-5.



Literatur

- AMPFERER, O.: Über den Westrand der Berchtesgadener Dekke. – Jb. Geol. B.-A., **77**, 205–232, 17 Abb., Wien 1927.
- ARNAUD-VANNEAU, A., BOISSEAU, T. & DARSAC, C.: Le genre *Trocholina* PALZOW, 1922 et ses principales espèces au Crétacé. – Rev. Paléobiol., vol. spéc. **2** (Benthos'86), 353–377, 8 Abb., 1 Tab., 6 Taf., Genf 1988.
- AZEMA, J., CHABRIER, G., FOURCADE, E. & JAFFREZO, M.: Nouvelles données micropaléontologiques, stratigraphiques et paléogéographiques sur le Portlandien et le Néocomien de Sardaigne. – Rev. Micropaléont., **20/3**, 125–176, 4 Abb., 4 Taf., Paris 1977.
- BACHMAYER, F. & FLÜGEL, E.: Die Hydrozoen aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (CSR). – Palaeontogr., A, **116**, 122–143, 6 Abb., 1 Tab., Taf. 15–18, Stuttgart 1961.
- BANNER, F.T. & HIGHTON, J.: On *Everticyclammina* REDMOND (Foraminifera) especially *E. kelleri* (HENSON). – Journ. Micropaleont., **9/1**, 1–14, 1 Abb., 5 Taf., London 1990.
- BARTHEL, K.W.: Die obertithonische, regressive Flachwasser-Phase der Neuburger Folge in Bayern. – Bayr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N.F., **142**, 1–172, 39 Abb., 14 Taf., München 1969.
- BASSOULLET, J.-P., BERNIER, P., CONRAD, M.A., DELOFFRE, R. & JAFFREZO, M.: Les Algues Dasycladales du Jurassique et du Crétacé. – Géobios, mém. spéc., **2**, 1–330, 40 Taf., Lyon 1978.
- BASSOULLET, J.-P. & FOURCADE, E.: Essai de synthèse de répartition de Foraminifères benthiques du Jurassique carbonaté mésogéen. – C.R. somm. Soc. géol. Fr., **2**, 69–71, 1 Abb., Paris 1979.
- BENEST, M.C., COIFFAT, P., FOURCADE, E. & JAFFREZO, M.: Essai de détermination de la limite Jurassique-Crétacé par l'étude des microfaciès dans la série de plate-forme du domaine méditerranéen occidental. – Mém. B.R.G.M., **86**, 169–181, 6 Abb., Paris 1975.
- BOUROULLEC, J. & DELOFFRE, R.: Les algues du Néocomien d'Aquitaine. – Bull. Centre Rech. SNPA, **2/2**, 213–261, 3 Abb., 11 Taf., Pau 1968.
- BRUN, L. & REY, J.: Nouvelles observations sur le genre *Everticyclammina* REDMOND, 1964 et sa répartition paléocéologique dans le Crétacé inférieur du Bassin de Estremadura (Portugal). – Rev. Esp. Micropaleont., num. esp. enero, 15–36, 8 Abb., 2 Tab., Madrid 1975.
- BUCUR, I.I. & OEOS, E.: Some microfacial peculiarities of the Lower Cretaceous deposits from Iliidia (Resita zone, South Carpathians). – D.S. Inst. Geol. Geofiz., **72-73/3**, 37–52, 4 Abb., 6 Taf., Bukarest 1987.
- BULUNDWE KITONGO, M.K.: Stratigraphie des sofs jurassiques du Prérif interne (Rif, Marocco). – Publ. Dep. Géol. Paléont. Univ. Genève, **4**, Genf 1987.
- CANEROT, J.: Les Algues et leur environnement dans le Malm et le Crétacé inférieur des Chaines Ibériques et Catalane (Espagne). – Bull. Centr. Rech. Explor. – Prod. Elf-Aquitaine, **3/2**, 505–518, 4 Abb., 2 Tab., Pau 1979.
- CAROZZI, A.: Découverte du genre *Salpingoporella* dans le Jurassique supérieur marin du Grand-Salève (Haute-Savoie). – Arch. Sci., **6/6**, 382–386, 55 Abb., Genf 1953.
- CHIOCCHINI, M., MANCINELLI, A. & MARUCCI, C.: Distribution of Foraminifera and algae in the Latium-Abruzzi carbonate platform facies (Central Italy) during Upper Malm–Neocomian. – Revue Paléobiol., vol. spéc., **2** (Benthos'86), 219–227, 3 Abb., 2 Taf., Genf 1988.
- CHIOCCHINI, M., MANCINELLI, A., MOLINARI-PAGANELLI, V. & TILIAZUCCARI, A.: Répartition stratigraphique des algues dasycladales et Codiaccées dans les successions Mésozoïques de plate-forme carbonatée du Lazio Centre Méridional (Italie). – Bull. Centr. Rech. Explor. – Prod. Elf-Aquitaine, **3/2**, 525–535, 1 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Pau 1979.
- CONRAD, M.A.: The Lower Cretaceous Algae in the area surrounding Geneva (Switzerland): Biostratigraphy and depositional environments. – In: Fossil Algae (Ed. E. FLÜGEL), 295–300, Berlin – Heidelberg – New York 1977 (Springer).
- CONRAD, M.A. & RADOICIC, R.: On *Munieria baconica* DEECKE (Characeae) and *Clypeina ? solkani* n.sp. (Dasycladaceae). A case of homeomorphism in calcareous algae. – Arch. Sci., **2**, 87–95, 4 Abb., 2 Taf., Genf 1971.
- CRESCENTI, U.: Sopra una nuova *Macroporella* (Alga calcarea) nel Malm dell'Italia meridionale. – Giorn. Geol., **27**, 195–302, 1 Taf., Bilogna 1959.
- DARGA, R.: Geologische Untersuchung im Ostteil der Unken Mulde auf dem Blatt 8342 Schneizlreuth, unter besonderer Berücksichtigung der Unterkreidesedimente. – Unveröff. Dipl.-Arbeit, 124 S., 119 Abb., 4 Beilagen, Univ. München 1985.
- DARGA, R.: The Eisenrichterstein near Hallthurm, Bavaria: An Upper Eocene Carbonate Ramp (Northern Calcareous Alps). – Facies, **23**, 17–36, 3 Abb., 2 Tab., Taf. 3–6, Erlangen 1990.
- DARGA, R.: Geologie, Paläontologie und Palökologie der südostbayerischen, unter-riabonen (Ober-Eozän) Riffkalkvorkommen des Eisenrichtersteins bei Hallthurm (Nördliche Kalkalpen) und des Kirchbergs bei Neubeuern (Helvetikum). – Münchener Geowiss. Abh. (A), **23**, München 1991 (in Druck).
- DARGA, R. & WEIDICH, K.F.: Die Lackbach-Schichten, eine klastische Unterkreide-Serie in der Unken Mulde (Nördliche Kalkalpen, Tirolikum). – Mitt. Bayer. Staatsammlung Paläont. hist. Geol., **26**, 93–112, 4 Abb., 1 Tab., 3 Taf., München 1986.
- DE CASTRO, P.: Thaumtoporelle: Conoscenze attuali e approccio all'interpretazione. – Boll. Soc. Paleont. Ital., **29/2**, 179–206, 5 Abb., 11 Taf., Modena 1990.
- DELOFFRE, R.: Nouvelle Taxonomie des Algues Dasycladales. – Bull. Centr. Rech. Explor. – Prod. Elf-Aquitaine, **12/1**, 165–217, 9 Tab., 13 Taf., Pau 1988.
- DOBEN, K.: Paläontologisch-stratigraphische und fazielle Untersuchungen an der Jura/Kreide-Grenze in den Bayerischen Alpen zwischen Inn und Salzach. – Diss. Univ. München, 1–97, 19 Abb., 2 Taf., München 1962.
- DRAGASTAN, O.: New algae in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous in the Bicz Valley East Carpathians (Romania). – Rev. Esp. Micropaleont., **3/2**, 155–192, 3 Abb., 12 Taf., Madrid 1971.
- DRAGASTAN, O.: Review of Tethyan Mesozoic Algae of Romania. – In: TOOMEY, D.F. & NITECKI, M.H. (Hrsg.), Paleoalgology: Contemporary research and applications, 101–161, Berlin, Heidelberg 1985 (Springer).
- DRAGASTAN, O.: Calcareous Alga (New and revised), Microproblematica and Foraminifera of Jurassic-Lower Cretaceous deposits from the Carpathian Area. – Rev. Esp. Micropal., **21/1**, 5–65, 6 Abb., 21 Taf., Madrid 1989.
- DRAGASTAN, O., MENSINK, H., MERTMANN, D. & WILDE, S.: Küstennahe Sedimentationszyklen im Ober-Jura der westlichen Madero, Nord-Spanien. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **175/3**, 377–398, 12 Abb., Stuttgart 1987.
- DRAGASTAN, O., MUTIU, R., VINOGRADOV, C.: Les zones micropaléontologiques et la limite Jurassique-Crétacé dans les Carpates Orientales (Monts de Haghimas) et dans la plate-forme Moesienne. – Mém. B.R.G.M., **86**, 188–203, 8 Abb., Paris 1975.
- FENNINGER, A. & HÖTZL, H.: Die Hydrozoa und Tabulozoa der Tressenstein- und Plassenkalke (Ober-Jura). – Mitt. Mus. Bergbau Geol. Technik, Landesmus. Joanneum, **27**, 61 S., 4 Abb., 9 Tab., 8 Taf., Graz 1965.
- FENNINGER, A. & HÖTZL, H.: Die Mikrofauna und -flora des Plassen- und Tressensteinkalkes der Typlokalitäten (Nördliche Kalkalpen). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **128/1**, 1–37, 8 Abb., 3 Tab., 5 Taf., Stuttgart 1967.
- FERNECK, F.A.: Stratigraphie und Fazies im Gebiet der mittleren Saalach und des Reiteralm-Gebirges. – Unveröff. Diss.

- TH München, 107 S., 33 Abb., 19 Profile, 1 geol. Karte, München 1962.
- FLÜGEL, E.: Mikrofazielle Untersuchung von Kalken. – 454 S., 68 Abb., 57 Tab., 33 Taf., Berlin – Heidelberg – New York 1978 (Springer).
- FLÜGEL, E.: Paleocology and Microfacies of Permian, Triassic and Jurassic Algal communities of platform and reef carbonates from the Alps. – Bull. Centr. Rech. Explor. – Prod. Elf-Aquitaine, **3/2**, 569–587, 5 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Pau 1979.
- FREIMOSER, M.: Zur Stratigraphie, Sedimentpetrographie und Faziesentwicklung der südostbayerischen Flyschzone und des Ultrahelvetikums zwischen Bergen/Obb. und Salzburg. – Geol. Bavar., **66**, 7–91, 8 Abb., 2 Tab., 2 Beil., München 1972.
- FURRER, U. & SEPTFONTAINE, M.: Nouvelles données biostratigraphiques (à l'aide des Foraminifères) dans le Dogger à faciès briançonnais des Préalpes médianes Vomandes (Suisse). – Ecl. Geol. Helv., **70/3**, 717–737, 2 Abb., 2 Taf., Basel 1977.
- GRANIER, B.: *Zergabriella*, un nouveau genre d'Algue Dasycladale du Portlandien-Valanginien. – Rev. Micropaléont., **32/2**, 126–133, 2 Taf., Paris 1989.
- GUILLAUME, S.: Les Trocholines du Crétacé inférieur du Jura. – Rev. Micropaléont., **5/4**, 257–276, 4 Abb., 6 Taf., Paris 1962.
- GÜMBEL, C. W. v.: Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura) mit den anstoßenden fränkischen Keupergebiete. – 763 S., zahlr. Abb., 1 Karte, Kassel (T. Fischer) 1891.
- GUSIC, I.: Some new and inadequately known Jurassic Foraminifers from Central Croatia. – Geol. vjesnik, **22**, 55–88, 1 Tab., 15 Taf., Zagreb 1969.
- HAHN, F.F.: Geologie der Kammerker-Sonntagshorngruppe (Teil 1 und 2). – Jb. Geol. R.-A., **60**, 311–420, 20 Abb., Taf., 16–17 (Teil 1), 637–712, 16 Abb., Taf. 23–26 (Teil 2), Wien 1910.
- HAHN, F.F.: Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. II. Teil. – Mitt. Geol. Ges., **24**, 374–501, Taf. 14–17, Wien 1913.
- HENSON, F.R.S.: Larger imperforate Foraminifera of south-western Asia. – British Mus. (Nat. Hist.), 127 S., 16 Taf., London 1948.
- HERRMANN, J.: Zur Unterscheidung von Barmsteinkalk und Tressensteinkalk (Oberjura, Nördliche Kalkalpen). – Zbl. Geol. Paläont. Teil 1, **9/10** (1989), 1349–1357, 5 Abb., Stuttgart 1990.
- HOTTINGER, L.: Foraminifères imperforés du Mésozoïque marocain. – Notes Mém. Serv. géol. Maroc, **209**, 1–168, 61 Abb., 20 Taf., Rabat 1967.
- HOTTINGER, L.: Larger foraminifera of the Mediterranean Jurassic and their stratigraphic use. – Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., **LIV/2**, 497–504, 1 Taf., Budapest 1973.
- HÜSSNER, H.: Jurassische Karbonate des westlichen Hohen Atlas (Marokko): Mikrofaziesanalyse und plattentektonischer Rahmen. – Facies, **12**, 141–218, 17 Abb., Taf. 14–23, Erlangen 1985.
- KAEVER, M.: Unterkretazische Cyclammininae (Foram.) aus dem südlichen Zentral-Afghanistan. – Paläont. Z., **41/3–4**, 199–210, 5 Abb., 2 Tab., Taf. 22–24, Stuttgart 1967.
- KOECHLIN, E.: *Pseudocyclammina virguliana* n.sp. aus den Virgula-Mergeln des Berner Jura. – Ecl. Geol. Helv., **35/2**, 195–199, 1 Taf., Basel 1942.
- KUSS, J.: Middle Jurassic Calcareous Algae from the Circum-Arabian area. – Facies, **22**, 59–86, 5 Abb., 1 Tab., Taf. 16–21, Erlangen 1990.
- LEINFELDER, R.: Multifactorial control of sedimentation patterns in an ocean marginal basin: the Lusitanian Basin (Portugal) during the Kimmeridgian and Tithonian. – Geol. Rdsch., **76/2**, 599–631, 6 Abb., 2 Tab., Stuttgart 1987.
- LEUPOLD, W. & BIGLER, H.: *Coscinoconus*, eine neue Foraminiferenform aus Tithon-Unterkreide-Gesteinen der helvetischen Zone der Alpen. – Ecl. geol. Helv., **28/2**, 606–624, 1 Taf., Basel 1935.
- LOEBLICH, A.R., Jr. & TAPPAN, H.: Some new and redefined genera and families of agglutinated Foraminifera I. – Journ. Foram. Res., **15/2**, 91–104, 3 Taf., Lawrence 1985.
- LOEBLICH, A.R. Jr. & TAPPAN, H.: Foraminiferal genera and their classification. – 1–970, 2 Bände, 847 Taf., New York 1988.
- MANTEA, G. & TOMESCU, C.: Geological structure of the Central area of the Metaliferi Mountains, Balsa-Ardeu-Cib-Zone. – D.S. Inst. Geol. Geofiz., **70-71/5**, 129–148, Bukarest 1986.
- MAYNC, W.: The foraminiferal genera *Spirocyclus* and *Iberina*. – Micropaleont., **5/1**, 33–68, 3 Abb., 8 Taf., New York 1959a.
- MAYNC, W.: Biocaractères et analyse morphométrique des espèces Jurassiques du genre *Pseudocyclammina* (Foraminifères) I. *Pseudocyclammina lituus* YOKOYAMA. – Rev. Micropaléont., **2/3**, 153–172, 2 Abb., 6 Taf., Paris 1959b.
- MAYNC, W.: Some comments on REDMOND's new lituolid foraminifera from Saudi Arabia. – Rev. Micropaléont., **8/1**, 37–40, Paris 1965.
- MOHLER, W.: Mikropaläontologische Untersuchungen in der nordschweizerischen Juraformation. – Abh. Schweiz. Paläont. Ges., **60**, 1–53, 10 Abb., 4 Taf., Basel 1938.
- NIKLER, L. & SOKAC, B.: Biostratigraphy of the Jurassic of Velebit (Croatia). – Geol. vjesnik, **21**, 161–174, 1 Abb., 14 Taf., Zagreb 1968.
- PATRULIUS, D.: Inventaire sommaire des algues Néojurassiques et Néocrétacées des Carpates Roumaines et de la plateforme Précarpatique. – Dari Seama ale Sed., **LI/2** (1963–1964), 31–42, 4 Taf., Bukarest 1965.
- PELISSIE, T. & PEYBERNES, B.: Etude micropaléontologique du Jurassique Moyen/Supérieur du Causse de Limogne (Quercy). – Rev. Micropaléont., **25/2**, 111–132, 12 Abb., 3 Taf., Paris 1982.
- PELISSIE, T. & PEYBERNES, B.: Les grands foraminifères du Jurassique Moyen/Supérieur du Sud-Ouest de la France (Aquitaine, Causses, Pyrénées). – Benthos'83, 2nd. Int. Symp. Benthic Foraminifera (Pau, April 1983), 479–489, 5 Abb., 2 Taf., Pau & Bordeaux 1984.
- PEYBERNES, B.: Biostratigraphie du Néocomien des Corbières et du Pays de Sault (Aude, Pyrénées-Occidentales). – Bull. Soc. d'Hist. Nat. Toulouse, **109/1–2**, 216–233, 4 Abb., 3 Taf., Toulouse 1972.
- PEYBERNES, B.: Les Algues du Jurassique et du Crétacé Inférieur des Pyrénées Franco-Espagnoles. Interêt biostratigraphique et paléocologique. – Bull. Centres Rech. Explor. – Prod. Elf-Aquitaine, **3/2**, 733–741, 3 Abb., Pau 1979.
- PFENDER, J.: Les Foraminifères du Valanginien Provençal. – Bull. Soc. géol. Fr., ser. 5 (8), 231–242, Taf. 13–14, Paris 1938.
- RAMALHO, M. M.: Contribution à l'étude micropaléontologique et stratigraphique du Jurassique Supérieur et du Crétacé Inférieur des Environs de Lisbonne (Portugal). – Mem. Serv. Geol. Port., **19**, 1–212, 9 Abb., 8 Tab., 39 Taf., Lissabon 1971.
- REDMOND, C. D.: Lituolid foraminifera from the Jurassic and Cretaceous of Saudi Arabia. – Micropaleont., **10/4**, 405–414, 2 Abb., 2 Taf., New York 1964.
- SCHAIRER, G. & LUPU, M.: Mikrofazielle Untersuchungen in untertithonischen geschichteten Kalken von Kapfelberg bei Kelheim in Bayern. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **9**, 183–199, 8 Abb., Taf. 11–12, München 1969.
- SCHLAGINTWEIT, F.: Allochthone Urgonkalke im Mittleren Abschnitt der Nördlichen Kalkalpen: Fazies, Paläontologie und Paläogeographie. – Münchener Geowiss. Abh. (A), **20**, 120 S., 37 Abb., 6 Tab., 19 Taf., München 1991.
- SCHLAGINTWEIT, F. (im Druck): On the occurrence of *Amijiella amiji* (HENSON) (Foraminifera) in the Tithonian/Berriasian of

- the Lerchkogel Limestone (Northern Calcareous Alps/Austria). – *Rev. Paléobiol.*, **10/2**, Genf 1991.
- SEPTFONTAINE, M.: Niveaux à Foraminifères (Pfinderininae et Valvulininae) dans le Dogger des Préalpes médianes du Chablais occidental (Haute-Savoie, France). – *Ecl. geol. Helv.*, **70/2**, 599–625, 7 Abb., 2 Taf., Basel 1977.
- SEPTFONTAINE, M.: Présence d'*Archaeosepta platierensis* WERNLI, 1970 dans le Jurassique briançonnais des Préalpes. Importance stratigraphique, relation avec le microfaciès et la paléogéographie. – *Note Lab. Paléont. Univ. Genève*, **1/2**, 1–5, 1 Abb., 1 Taf., Genf 1978.
- SEPTFONTAINE, M.: Foraminifères imperforés des milieux de plate-forme au Mésozoïque: Détermination pratique, interprétation phylogénétique et utilisation biostratigraphique. – *Rev. Micropaléont.*, **23/3–4**, 169–203, 10 Abb., 3 Taf., Paris 1981.
- SEPTFONTAINE, M.: Vers une classification évolutive des Lituolides (Foraminifères) Jurassiques en milieu de plate-forme carbonatée. – *Revue Paléobiol.*, vol. spéc., **2** (Benthos'86), 229–256, Genf 1988.
- STEIGERT, T.: Kalkturbidite im Oberjura der Nördlichen Kalkalpen (Barmsteinkalke, Salzburg, Österreich). – *Facies*, **4**, 215–348, 56 Abb., Taf. 12–24, Erlangen 1981.
- STEIGERT, T. & WURM, D.: Faziesmuster oberjurassischer Plattformkarbonate (Plassen-Kalke, Nördliche Kalkalpen, Steirisches Salzkammergut, Österreich). – *Facies*, **2**, 241–284, 8 Abb., 1 Tab., Taf. 25–30, Erlangen 1980.
- TOLLMANN, A.: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. – 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke) 1976a.
- TOLLMANN, A.: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen; Orogene Stellung und regionale Tektonik. – 449 S., 130 Abb., 7 Taf., Wien 1976b (Deuticke).
- TOLLMANN, A.: Late Jurassic/Neocomian gravitational tectonics in the Northern Calcareous Alps in Austria. – In: FAUPL, P. & FLÜGEL, H. (Hrsg.): Geodynamic evolution of the Eastern Alps, 112–125, 6 Abb., Wien 1987 (Deuticke).
- WYSSLING, G.: Der frühkretazische helvetische Schelf in Vorarlberg und im Allgäu – Stratigraphie, Sedimentologie und Paläogeographie. – *Jb. Geol. B.-A.*, **129/1**, 161–265, 50 Abb., 1 Tab., 8 Taf., Wien 1986.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 10. Mai 1991.