

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung d. akadem. Grades

Magister ~~phil.~~
rer. nat.

Begutachter: *Prof. Steininger*

**DER ERNSTBRUNNER KALK IM RAUM DÖRFLES
(NIEDERÖSTERREICH)
MIKROFAZIES UND KALKALGEN**

**DIPLOMARBEIT ZUR ERLANGUNG DES AKADEMISCHEN GRADES
"MAGISTER DER NATURWISSENSCHAFTEN"
AN DER UNIVERSITÄT WIEN**

eingereicht von THOMAS HOFMANN

(Wien, September 1990)

DH - Pal. +1698, E7

ZUSAMMENFASSUNG

Der in Form von Klippen vorliegende Ernstbrunner Kalk (Tithon) der Waschbergzone wurde im Raum Dörfles (Niederösterreich) mikrofazial untersucht.

Die sechs unterschiedenen Faziestypen (Wackestonefazies, Übergangsfazies, Packstonefazies, Grainstonefazies, Algenbindstonefazies, Diceratenfazies), von denen die Diceratenfazies in weitere Mikrofaziestypen aufgespalten werden kann, weisen insgesamt auf einen flachen, subtidalen Ablagerungsraum hin. Einzelne Foraminiferen lassen eine deutliche Faziesabhängigkeit erkennen. Diceraten, zahlreiche, dick umkrustete Komponenten und die diverse Algenflora weisen auf eine offen marine Lagune in tropischen Breiten hin.

Unter den speziell untersuchten Dasycladaceen wurde bei der Gruppe um Salpingoporella pygmaea eine große Variationsbreite festgestellt. Mehrere, in der Literatur beschriebene Arten (Salpingoporella johnsoni, Salpingoporella etalloni) fallen in diese Variationsbreite. Bei den Gattungen Neoteutloporella und Heteroporella werden Formen beschrieben, die möglicherweise neue Arten sind.

ABSTRACT

The Tithonian Ernstbrunn limestone, representing the oldest part of the highly faulted Waschberg Zone, was investigated with respect to the microfacies and calcareous algae. The study area consists of the quarries around Dörfles in Lower Austria.

The Diceras - facies, one of six facies types (Wackestone-facies, Transitionalfacies, Packstonefacies, Grainstonefacies, Algalbindstonefacies, Diceras - facies), can be subdivided into further microfacies types. A analysis of selected foraminifera shows the abundance of certain taxa in distinct facies types. Diceras, coated grains and a rich algal flora indicate a shallow, open marine lagoon.

Dasyclad algae were investigated in detail. The group of Salpingoporella pygmaea shows a great variation. Some previously described species (Salpingoporella johnsoni, Salpingoporella etalloni) are found in this variation. Some forms of Neoteutloporella and Heteroporella are described, which might represent new species.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	5
1. Einführung	5
2. Stratigraphie	7
3. Tektonik	7
4. Arbeitsgebiet	10
5. Methodik und Material	11
II. FAZIES u. AUFSCHLUSSBESCHREIBUNG	13
1. Beschreibung der Faziestypen	14
1. 1. Wackestonefazies	14
1. 2. Übergangsfazies	14
1. 3. Packstonefazies	15
1. 4. Grainstonefazies	16
1. 5. Algenbindstonefazies	16
1. 6. Bafflestonefazies - "Diceratenfazies"	17
2. Aufschluß u. Profilbeschreibung	20
2. 1. Aufschluß Dörfles I	20
2. 1. 1. Aufschlußbeschreibung	20
2. 1. 2. Profilbeschreibung	21
2. 2. Aufschluß Dörfles II	23
2. 2. 1. Aufschlußbeschreibung	23
2. 2. 2. Profilbeschreibung	24
2. 3. Aufschluß Dörfles III	25
2. 3. 1. Aufschlußbeschreibung	25
2. 3. 2. Profilbeschreibung	27
2. 4. Aufschluß Dörfles IV	28
2. 4. 1. Aufschlußbeschreibung	28
2. 4. 2. Profilbeschreibung	28
2. 5. Aufschluß Dörfles V	31
2. 5. 1. Aufschlußbeschreibung	31
2. 5. 2. Profilbeschreibung	32

3. Interpretation der Faziestypen und des Ablagerungsraumes	33
3. 1. Wackestonefazies und Übergangsfazies	33
3. 2. Pack u. Grainstonefazies	33
3. 3. Algenbindstonefazies	34
3. 4. Bafflestonefazies - "Übergangsfazies"	34
3. 5. Ablagerungsraum	35
4. Spaltenfüllungen und Internsedimente	37
4. 1. Mergelige Spaltenfüllungen	37
4. 2. Kalkige Spaltenfüllungen	39
4. 3. Internsedimente	41
III. BENTHONISCHE KALKALGEN	57
1. Einführung	57
2. Zur Problematik der Dasycladaceenklassifikation	57
2. 1. Erklärung verwendeter Abkürzungen und Begriffe	58
3. Systematischer Teil	59
4. Paläobiogeograph. Überlegungen zur Dasycladaceenflora	97
5. "Algae incertae sedis"	100
6. Mikroproblematika	103
IV. FORAMINIFERENVERTEILUNG IN DEN STEINBRÜCHEN DÖRFLES I - IV	
1. Methodik	104
2. Beschreibung und Ökologie der Foraminiferen	104
3. Daten zur Foraminiferenverteilung	107
V. ERGEBNISSE	111
VI. DANK	144
VII. LITERATUR	146

I. EINLEITUNG

1. EINFÜHRUNG

Bereits im 18. Jahrhundert gibt es mit der Beschreibung der Diceraten des Semmelberges (HAIDINGER 1785) einen ersten wissenschaftlichen Hinweis auf den Ernstbrunner Kalk. Ami BOUE führt 1830 den Namen Ernstbrunner Kalk (calcaire d'Ernstbrunn) erstmals in die Literatur ein. Im 19. Jahrhundert standen neben faunistischen Fragen (FERSTL 1845 (in DÜRRMAYER 1931), PETERS 1867, ZITTEL 1868, etc) vor allem tektonische Probleme im Blickpunkt des Interesses (PARTSCH 1844, HÖRNES 1847, HAUER 1878, NEUMAYER 1895, ABEL 1897, 1899 etc). Ein Überblick über die Erforschungsgeschichte ist in den Dissertationen von DÜRRMAYER (1931) und BACHMAYER (1940), die beide die Makrofauna von Ernstbrunn bearbeitet haben, zu finden. Die nun folgenden Angaben über den Forschungsstand mögen als Ergänzung ausgehend von den beiden letztgenannten Arbeiten betrachtet werden.

Noch während des Zweiten Weltkrieges konnte F. BACHMAYER, von dem auch die Nummerierung der Steinbrüche in Dörfles stammt, eine Arbeit über zwei neue Dasycladaceen (1941) veröffentlichen. Es folgten dann vor allem Arbeiten über Crustaceen (1945, 1948a, 1949, 1955a, 1958a), aber auch Diceraten (1948b) und Crinoiden (1958b) waren Thema seiner Untersuchungen. Neben Berichten über Kartierungen (1954a, 1955b, 1957a) gibt es auch mehrere zusammenfassende Arbeiten (1954b, 1957b) zum Teil populärwissenschaftlicher Natur. KAMPTNER (1951) beschreibt, Cayeuxia dörflesiana - eine Cyanophyceae - aus den Steinbrüchen in Dörfles. 1961 publizierte BACHMAYER und E. FLÜGEL Arbeiten über Hydrozoen und "Chaetetiden". Die letzte Arbeit BACHMAYERS, 1989, zusammen mit A. ZEISS beschäftigt sich mit der Stratigraphie (Abb. 1). Außer Bachmayer beschreibt LADWEIN (1976) in seiner Dissertation die Mikrofazies einiger Proben, die er während einer Exkursion gesammelt hatte. Sonstige Arbeiten von österreichischer Seite befassen sich vorwiegend mit

großtektonischen und allgemeinen Fragen des Ernstbrunner Kalkes (GRILL 1953, TOLLMANN 1963, 1966, 1995, THENIUS 1974, BRIX et al. 1977).

Auf tschechischer Seite wurde die Erforschung oberjurassischer Sedimentgesteine nach JÜTTNER in den 30er und 40er Jahren in den letzten 25 Jahren sehr intensiviert. HANZLIKOVÁ (1965) bearbeitete die Foraminiferen der Klentnitzer Schichten. ELIAS und ELIASOVÁ beschäftigen sich in Einzel- und Gemeinschaftsarbeiten intensiv mit der Erforschung des karbonatischen Oberjuras in der CSFR (Stramberk Kalk, Ernstbrunner Kalk). Hervorzuheben ist vor allem die zusammenfassende Arbeit ELIAS & ELIASOVÁ 1986 über die Ergebnisse 17-jähriger mikrofazieller Forschungstätigkeit in malmischen Flachwasserkarbonaten. HOUSA & REHANEK (1987) bzw. REHANEK (1987a) leisteten durch ihre Arbeiten wichtige Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie und Fazies des Ernstbrunner Kalks.

Der Ernstbrunner Kalk wird in der Literatur allgemein als massiger dichter Kalk bezeichnet. THENIUS (1974, S. 54) gibt die wohl ausführlichste Beschreibung: "Der Ernstbrunner Kalk (nach Ernstbrunn) ist ein organogener, aus Schwämmen, Hydrozoen, Korallen und Algen gebildeter, rein weißer, dichter, splittrig brechender Riffkalk, der gelegentlich sandig-tonige Einlagerungen enthält, die als Füllmasse einstiger Riffhöhlräume angesehen werden." Angaben physikalisch-technischer Natur gibt BACHMAYER in GRILL (1963) wonach die Druckfestigkeit im Mittel 1780 kg/cm^2 beträgt und die Reinheit bei 99,8% Calciumcarbonat liegt (Kalkwerk II, Dörfles I). Die Mächtigkeit auf österreichischer Seite beträgt nach BRIX et al. (1977) über 100m, auf tschechischem Gebiet werden Werte von 120 - 130m (ELIAS & ELIASOVÁ 1984) angegeben.

Die mergelreichen Klentnitzer Schichten unterlagern den Ernstbrunner Kalk oder verzahnen (ELIAS & ELIASOVÁ 1984, S. 117) sich mit regional erbohrten Mächtigkeiten von über 1000m (BRIX et al. 1977) mit ihm und bilden somit die ältesten obertags aufgeschlossenen Schichtglieder der Waschbergzone (Abb.1).

2. STRATIGRAPHIE

ZEISS & BACHMAYER (1989) konnten auf Grund einer reichen Ammonitenfauna eine genauere Alterseinstufung durchführen.

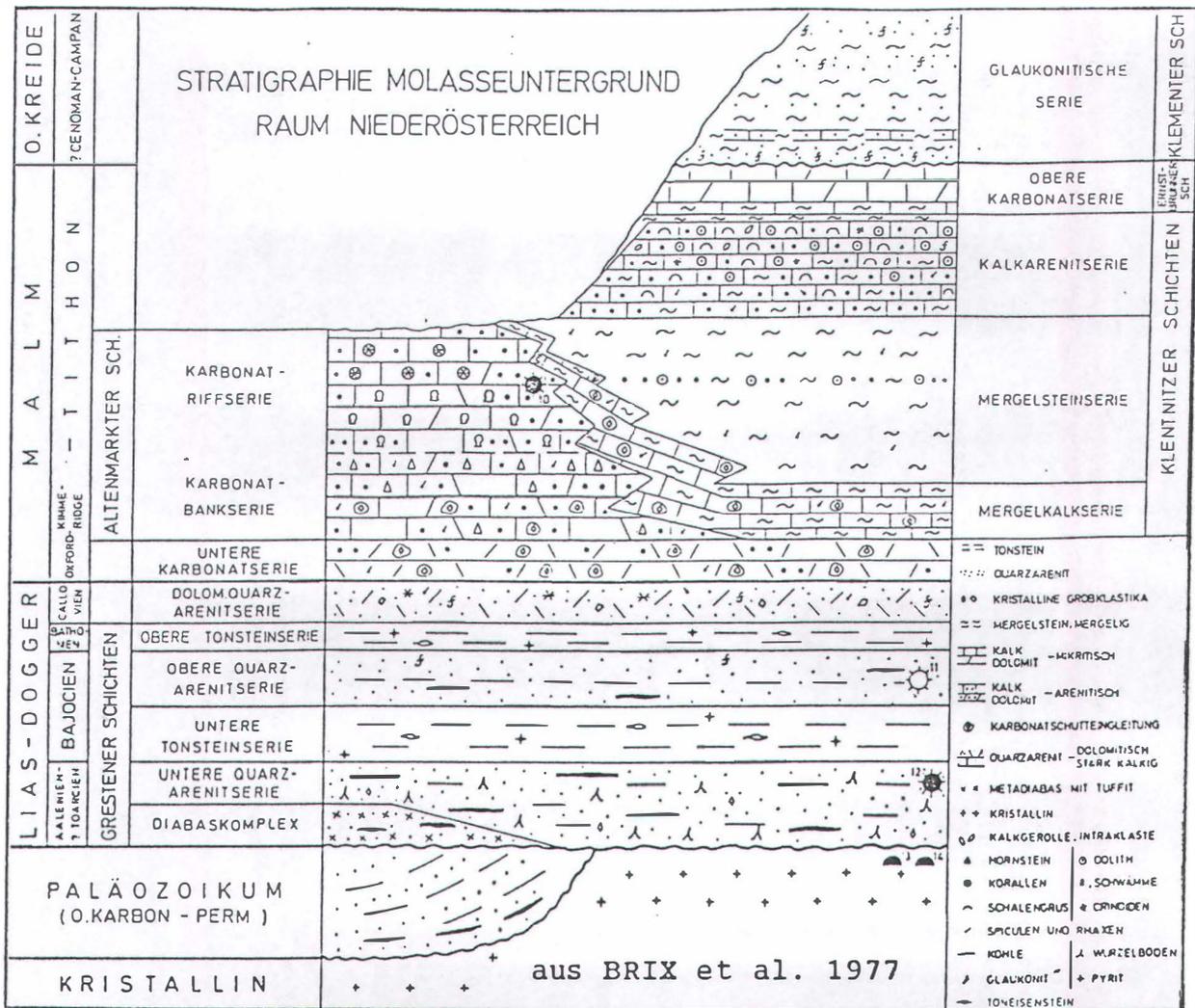
"Die zeitliche Dokumentation im Ernstbrunner Kalk beginnt nach den hier untersuchten Ammonitenfaunen mit dem mittleren Mittel-Tithon - allerdings nur durch wenige Formen nachgewiesen - und endet mit dem Top der Simplisphinctes-Zone des basalen Ober-Tithon." (ZEISS & BACHMAYER 1989, S. 106).

Was das Arbeitsgebiet, die Steinbrüche in Dörfles, betrifft (ZEISS & BACHMAYER 1989, S. 105), so weist Richterella richteri (OPPEL) eindeutig auf Mittel-Tithon hin (Abb. 1). REHANEK (1987a) stuft den Ernstbrunner Kalk aus Bohrprofilen der Karpatischen Vortiefe mittels planktonischer Organismen (Calpionellen) ebenfalls in das Mittel- bis untere Ober-Tithon ein.

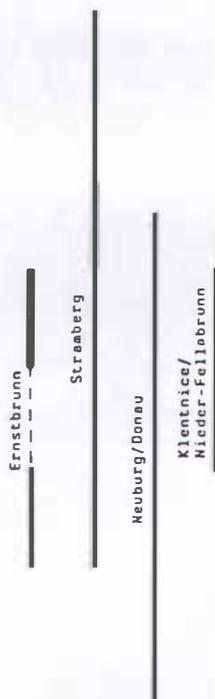
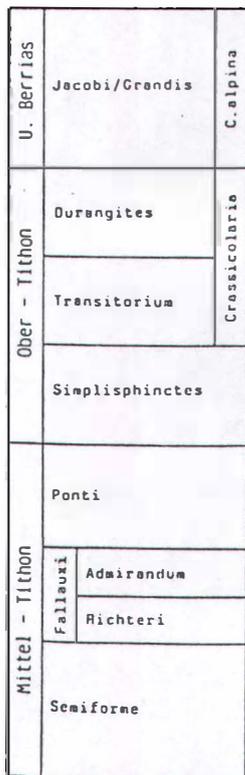
Ergänzend sei noch auf die Arbeit von ELIAS & ELIASOVA 1985 hingewiesen, wo mit dem Auftreten von Cadosina semi-radiata olzai NOVAK in Ernstbrunner Kalk aus mehreren Aufschlüssen in den Pollauer Bergen unterkretazisches Alter (Berrias) angenommen wird, was aber 1987 von HOUSA & REHANEK widerlegt werden kann.

3. TEKTONIK

Die Waschbergzone, auch Waschberg-Ernstbrunner-Klippenzone (TOLLMANN 1985) oder Waschberg-Nikolsburger-Zone (TERCIER 1936), oder Äussere Klippenzone (GLÄSSNER 1931), bildet eine eigenständige tektonische Einheit im Alpen-karpatischen Orogen. Sie erstreckt sich vom Waschberg (NE von Stockerau) über Ernstbrunn, Staats, Falkenstein Richtung NE und setzt sich in der Tschechoslowakei als Steinitzer Einheit in den Pollauer Bergen fort. Im Westen wird sie von der von ihr überschobenen Molassezone begrenzt, im Osten vom Wiener



aus ZEISS u. BACHMAYER 1989



aus BACHMAYER u. FLÜGEL 1961b

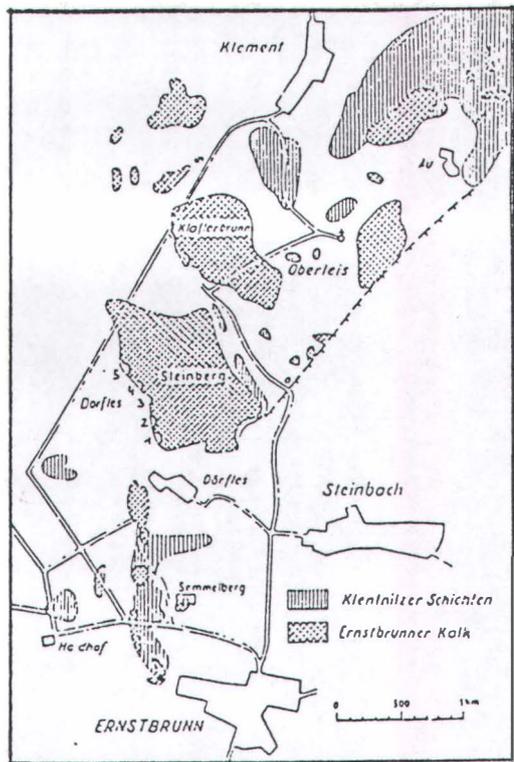


Abb. 1: Stratigraphie u. lokale Verbreitung d. Ernstbr. Kalkes

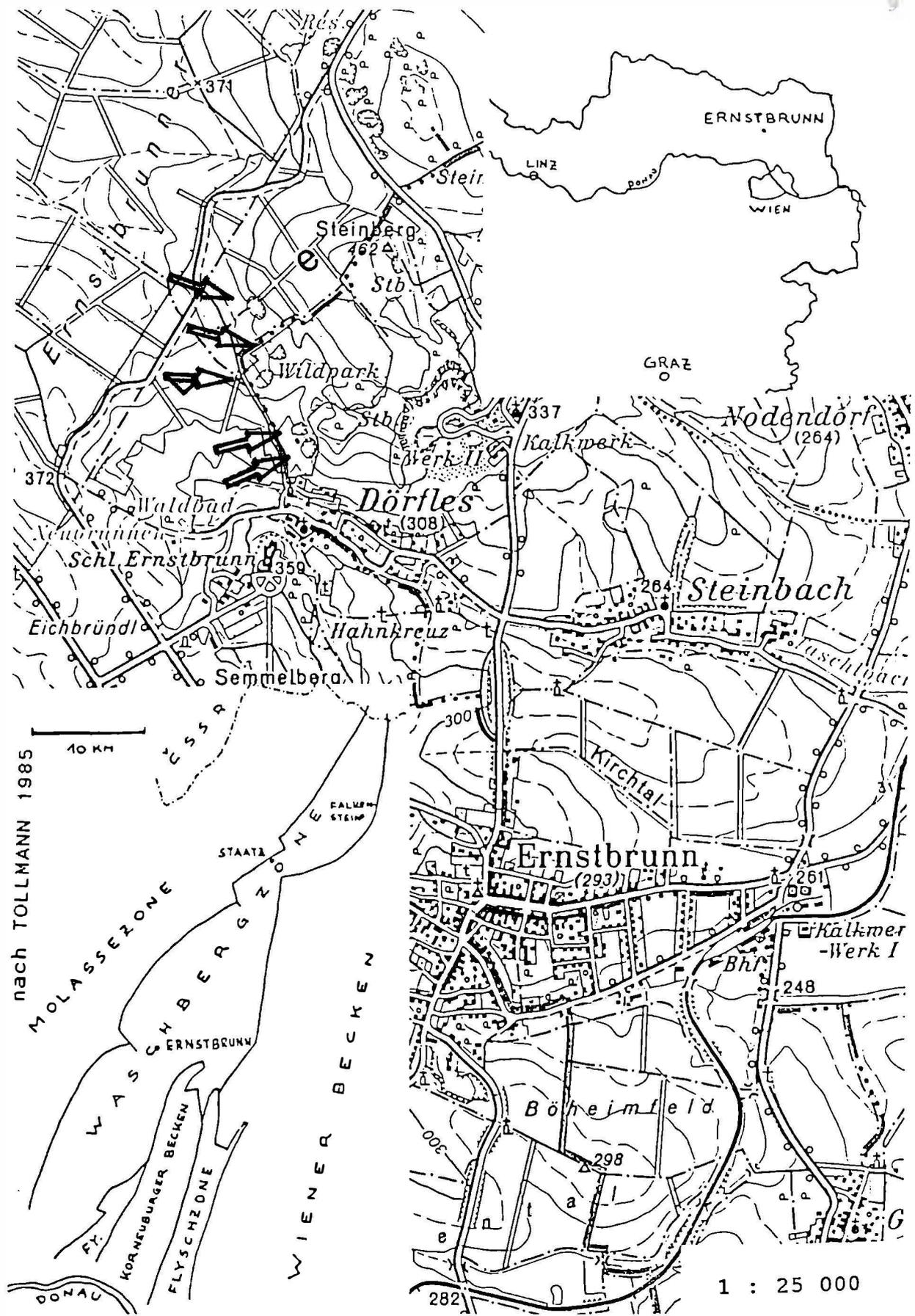


Abb. 2: Tektonischer Überblick und Lage des Arbeitsgebietes

Becken und von der Flyschzone, die flach auf die Waschbergzone überschoben ist (Abb. 2).

Das Sedimentationsgebiet der Gesteine der Waschbergzone ist der Staatzer Faziestrog (TOLLMANN 1985, S. 410), der mit über 2500m mächtigen, jungpaläozoischen und mesozoischen Gesteinsserien gefüllt ist. Die Aufschuppung der Gesteinsserien aus dem Untergrund erfolgte durch den Anschlag der alpinen Decken im Zuge der Alpen Orogenese in der Steirischen Phase an der Wende Karpat/Baden.

Das Gestein ist durch die starke tektonische Beanspruchung, nicht nur sehr stark geklüftet sondern auch in viele Späne mit zum Teil unterschiedlicher Orientierung zerlegt (Abb. "Schichtflächendiagramme"). Schon HAUER (1869 S. 8) bemerkt dazu folgendes: "Jede Klippe bildet für sich eine tektonische Einheit und nicht selten beobachtet man, dass die Schichtenstellung selbst bei ganz nahe einander liegenden Klippen eine ganz verschiedene ist."

Der gegenüber den tertiären Sedimenten erosionsbeständigere Ernstbrunner Kalk bildet Klippen (z.B. Staatzer Berg), die in charakteristischer Weise die Landschaft prägen.

4. ARBEITSGEBIET

Dörfles ist von Wien aus über Ernstbrunn (Bundesstrasse 6) zu erreichen - man folgt dem Wegweiser "Wildpark" und kommt nach dem Ortsende von Dörfles zu Parkplätzen, in deren Nähe sich der Eingang des Wildparks befindet. Die Aufschlüsse "Dörfles" liegen teilweise (Dörfles I, II, III u. IV) im Wildpark Ernstbrunn (Abb. 3), wobei zu bemerken ist, daß die Steinbrüche Dörfles I (Gemsengatter) und Dörfles II (Steinbockgatter) für Wildparkbesucher nicht zugänglich sind. Zu Dörfles V führt von den Parkplätzen aus ein Güterweg (Abb. 2) am Zaun des Wildparks entlang Richtung NNW (Wegweiser: "Fossilien"). Diese aufgelassenen Steinbrüche sind am SW-Hang des 462m hohen Steinberges gelegen. Der große Steinbruch

(Kalkwerk II) wird als einziger derzeit abgebaut und ist schon von weitem zu sehen.



Abb. 3: Plan des Wildparks

5. METHODIK UND MATERIAL

Durch Einmessen von Geopetalgefügen mit dem Geologenkompaß wurde zunächst die geologische Lagerung des massigen ungeschichteten Kalkes in den einzelnen Aufschlüssen festgestellt. Die Probennahme erfolgte entlang von Profilen, in einigen Fällen wurde aus mehreren kleinen Profilstrecken ein Gesamtprofil für den jeweiligen Aufschluß erstellt.

Über 200 Dünnschliffe (5 mal 5cm) wurden aus den Proben gefertigt, von einigen Proben liegen mehrere Schliffe vor, um einen besseren Überblick über die darin enthaltene Flora und Fauna zu bekommen. Die Untersuchung der Schliffpräparate erfolgte mit einem Durchlichtbinokular der Firma WILD. Fotos von Dünnschliffen wurden mit einem Makroskop (WILD M400) gemacht. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von Bruchflächen kompakter karbonatischer Spaltenfüllungen neben smear-slides für mergelige Spaltenfüllungen ergänzen das Spektrum der Untersuchungsmethoden.

Grundlage für die mikrofazielle Untersuchung ist das Material, das in den Jahren 1987-89 gesammelt wurde. Für die Untersuchung der Dasycladaceen wurden im speziellen noch über 200 Großschliffe von E. Flügel (Univ. Erlangen) berücksichtigt. Die Proben wurden im Sommer 1988 von E. Flügel genommen, sind mit "E" und einer Probennummer versehen und werden am Institut für Paläontologie der Universität Erlangen aufbewahrt. Die eigenen Proben sind mit "Dö" für Dörfles und einer römischen Ziffer, für den jeweiligen Aufschluss beschriftet und werden am Institut für Paläontologie der Universität Wien aufbewahrt.

II. FAZIES u. AUFSCHLUSSBESCHREIBUNG

1. BESCHREIBUNG DER FAZIESTYPEN

Für die Bearbeitung der Proben und für die Zuordnung zu Faziestypen wird die sowohl im Gelände, als auch an Dünn-
schliffen anwendbare auf textuellen Kriterien beruhende Kar-
bonatklassifikation von DUNHAM (1962) mit der Erweiterung
durch EMBRY & KLOVAN (1972) verwendet.

Was die Komponenten betrifft, so bedarf es einer kurzen
Definition der im folgenden verwendeten Begriffe:

- Aggregatkörner: Unregelmäßig geformte, aus mehreren Körnern
bestehende Karbonatkomponenten, die durch Zemente oder
Organismen miteinander verbunden sind.

- Lithocodium - Bacinella Aggregate (Taf. 2/Fig. 4): Mm-cm
große unregelmäßig geformte Gebilde, die aus inkrustierenden,
skelettbildenden Algen (Lithocodium, Bacinella) bestehen und
keinen Kern besitzen. Durch Schnitteffekte kann es zur
Verwechslung mit Onkoiden kommen.

- Onkoid (Taf. 1/Fig. 3): Mehr oder minder dicke Anlagerung
von inkrustierenden, skelettbildenden Organismen (Algen;
Lithocodium, Bacinella) um einen Kern, wobei die Dicke der
dadurch entstandenen Rinde meist größer ist als der Kern.

- Onkoidische Umkrustung (Taf. 1/Fig. 4): Im Gegensatz zu den
Onkoiden ist die Kruste wesentlich dünner.

- Mikritische Umkrustung (Taf. 1/Fig. 4): Mehr oder minder
gleichmäßige, dünne Anlagerung von dichtem, homogenen Karbonat
(Mikrit) um Komponenten.

- Pelloide (Taf. 1/Fig. 3): Schlecht sortierte, mäßig
gerundete, mikritische Komponenten ohne Internstruktur, deren
Größe bis in den mm- Bereich gehen kann. Die Abgrenzung zu
Intraklasten der Wackestonefazies ist nicht leicht zu ziehen.

- Pellet (Taf. 3/Fig. 1): Gut sortierte, gut gerundete,
mikritische Komponenten ohne Internstruktur, im Größenbereich
von $\approx 50\mu\text{m}$.

- Intraklaste: Ungerundete Aufarbeitungsprodukte bereits verfestigter Gesteine des Ablagerungsraumes.

1. 1. WACKESTONEFAZIES

(Taf. 1/Fig. 1)

Matrixgestützte ("mud-supported") Karbonate mit mehr als 10% Komponenten ("grains") werden nach DUNHAM (1962) als Wackestones bezeichnet.

Fehlende Großfossilien, sowie glatt verwitternde Gesteinsoberflächen sind die wichtigsten Erkennungskriterien der Wackestonefazies im Gelände. In den Proben der Wackestonefazies wird die Matrix von Mikrit gebildet, während die Komponenten verschiedenster Natur sein können. Generell handelt es sich dabei um Peloide, Pellets und um feinen Biogenrus (Schalenbruchstücke, Dasycladaceenfragmente, etc.) - vereinzelt sind auch bestimmbare Algen und Foraminiferen unter den Komponenten zu finden. Einzelne mikritisch (DöI/11, 12, 13) bzw. onkoidisch (DöIV/19, 21) umkrustete Schalenbruchstücke, agglutinierte Röhrenquerschnitte (DöI/11; DöIV/19, 20), Gerüstbildner (DöIV/19, 20), akzessorisch auftretende Mikroproblematika (DöIV/20) und Lithocodium - Bacinella Aggragate (DöI/9) ergänzen das Komponentenspektrum. Unter den, in diesem Faziesbereich eher selten auftretenden Foraminiferen ist Trocholina sp. bei weitem dominierend, während andere Taxa eher sporadisch auftreten (Siehe Kapitel "Foraminiferenverteilung").

1. 2. ÜBERGANGSFAZIES

(Taf. 1/Fig. 2)

Die Schliffproben dieser Fazies wären im Sinne von DUNHAM (1962) zu Packstones zu stellen, wo korngestützte Karbonate mit "patchily distributed mud" (S. 119) als solche bezeichnet werden. Da jedoch sowohl im Gelände als auch im Schliff Wacke- u. Packstones unmittelbar nebeneinander

anzutreffen sind, wurde eine zwischen diesen beiden Typen vermittelnde Fazies aufgestellt. Die Matrix besteht hauptsächlich aus Mikrit (Wackestones), in einigen Fällen ist jedoch auch Sparit (Packstones) anzutreffen, was als Ursache Bioturbation, zirkulierende Wasser in unverfestigten Sedimenten oder fröhdiagenetische Sackungen (DÖI/25) haben kann. Pellets, Pelloide, Aggregatkörner, Komponenten mit mikritischer und onkoidischer Kruste, Dasycladaceenfragmente (Clypeina jurassica in DÖI/53), Foraminiferen, Serpuliden (DÖIV/9) und Gerüstbildner (DÖV/4) bilden das weitgestreute Komponentenspektrum. Foraminiferen treten in dieser Fazies stark zurück, wobei Trocholina sp. am relativ häufigsten auftritt.

1. 3. PACKSTONEFAZIES

(Taf. 1/Fig. 3)

"Grain-supported muddy carbonate rocks are termed packstone." (DUNHAM 1962 S. 118). Der Übergang zwischen Wackestones einerseits (weniger Komponenten) und Grainstones andererseits (kein Karbonatschlamm zwischen den Partikeln) ist im untersuchten Material fließend.

Durch die unterschiedliche Verwitterung von Matrix und Komponenten kommt es bei Packstones und Grainstones zur Ausbildung einer rauhen, "körnigen" Verwitterungsoberfläche. Mikrit und Sparit können in gleicher Weise die Matrix der Packstones bilden. Das Komponentenspektrum und der Fossilinhalt dieser Karbonate sind reichhaltig. So sind neben Pellets, Pelloiden, Bioklasten und Intraklasten, auch Onkoide sowie mikritisch und onkoidisch umkrustete Komponenten anzutreffen. Algen bilden einen wesentlichen Bestandteil, sei es als inkrustierende Organismen (Bacinella, Lithocodium) die einzelne Aggregate (DÖI/14, 41; DÖII/1; DÖIII/51L, 51; DÖIV/8; DÖV/7, 12) aufbauen, oder als Thalli (Dasycladaceen), die im Fall von Neoteutloporella socialis auch Algenrasen (DÖII/1; DÖIV/11, 13; DÖV/12) bilden können. Bivalven, Gastropoden, Echinodermen, Bryozoen und Gerüstbildner ergänzen das Bild. Der Fossilreichtum spiegelt sich auch in der Foraminiferen-

verteilung wieder. So ist die Packstonefazies jener Bereich wo Trocholina sp., Miliolide, agglutinierte Großforaminiferen Conicospirillina basiliensis und Nautiloculina oolithica ihre größte Verbreitung besitzen.

1. 4. GRAINSTONEFAZIES

(Taf. 1/Fig. 4)

Korngestützte Karbonatgesteine ohne Mikrit ("mud") werden laut DUNHAM (1962) als Grainstones bezeichnet, wobei der Autor auch gleichzeitig verschiedene Entstehungsmöglichkeiten erwähnt.

Die Matrix besteht im Idealfall aus Sparit, in einigen Fällen sind zwei Zementgenerationen ausgebildet: Zement A bildet einen hellgrauen Saum um die Komponenten, heller, grobspätiger Zement B füllt den freibleibenden Porenraum aus (Taf. 1/Fig. 4). Liegen Übergangstypen zu Packstones vor, kann auch Mikrit auftreten. Die Komponenten sind mit denen der Packstonefazies ident. Manche Proben fallen durch viele Cyanophyceen (DöI/42, DöII/8a) oder Dasycladaceen (DöII/2) auf. Die Foraminiferenverteilung ist mit der der Packstonefazies vergleichbar, bis auf etwas geringere Häufigkeiten bei Milioliden und Großforaminiferen. Betrachtet man Pack- und Grainstonefazies zusammen, so sind in Dörfles II und IV Trocholina sp. und Miliolide vorherrschend, in Dörfles I und III hingegen Trocholina sp. und agglutinierte Großforaminiferen.

1. 5. ALGENBINDSTONEFAZIES

(Taf. 3 /Fig. 1, 2)

DUNHAM (1962) macht noch keine genaueren Angaben über die Art der syndimentären Bindung. In der Erweiterung der Klassifikation durch EMBRY & KLOVAN (1972 S. 677) gibt es Unterscheidungsmöglichkeiten. Der Begriff "Algenbindstone-

fazies" wird hier für Sedimente verwendet, die durch krustenbildende Organismen gebunden werden.

Inkrustierende Algen wie Lithocodium sp., Bacinella irregularis, Thaumatoporella parvovesiculifera und Koskinobullina socialis bauen bis mehrere dm²-große flächige Aggregate, die die Sedimentoberfläche bedecken und Partikel binden. Im Gelände sind diese Gesteinstypen durch ihre netzartige Oberflächenstruktur leicht von den anderen Faziestypen zu unterscheiden. Durch lockere Vernetzung der Algen kommt es zur Bildung von Hohlräumen, die geopetal mit feinem peloidalem Internsediment (DöI/1, Taf. 3/Fig. 1) oder mit Silt und Hundezahnzement (DöIII/55) gefüllt sein können. Zeitweilig sind auch Grainstonebereiche nachweisbar (DöIII/57), die auf höhere Energie hinweisen, was eine mögliche Erklärung für die Entstehung von Lithocodium - Bacinella Aggregaten sein kann.

Unter den Foraminiferen treten Miliolide am häufigsten auf, gefolgt von Trocholina sp., andere Foraminiferen sind hingegen eher selten.

1. 6. BAFFLESTONEFAZIES - "DICERATENFAZIES"

Folgende vier Mikrofaziestypen wurden unterschieden:

A. WACKESTONES MIT INKRUSTIERTEN DICERATENSCHALEN

(Taf. 2/Fig. 1)

Dicht sitzende (Abb. 5), von Algen umkrustete, angebohrte Diceratenschalen sind in Wackestones eingebettet. Neben Diceratenschalen konnten auch noch agglutinierte Röhrenquerschnitte (DöI/38, 39), sowie wie Barroisia sp. (DöI/39), Dasycladaceenfragmente (DöI/58) oder Chaetetiden (DöI/58) nachgewiesen werden. Vereinzelt gibt es Übergänge zur Packstonefazies (DöI/40, DöII/11a).

Proben: DöI/4, 5, 36, 38, 39, 40, 44, 58; DöII/11a; DöIV/18

B. WACKESTONES MIT INKRUST. ALGEN U. GERÜSTBILDNERN

(Taf. 2/Fig. 2)

In den Steinbrüchen Dörfles II und IV wurden in Bereichen mit nicht so dicht sitzenden Diceraten Typen gefundenen, die im wesentlichen Ähnlichkeiten zur Algenbindstonefazies (DöII/7, 11, 11c, 25; DöIV/28) aufweisen, und zudem einen beträchtlichen Anteil von Korallen (DöII/27, DöIV/17) und Stromatoporen (DöII/28) enthalten. Dazwischen befindet sich feines Sediment (Wackestones) das Übergänge zu Packstones (DöII/11, 11c) zeigen kann.

Proben: DöII/7, 11, 11c, 25, 27, 28; DöIV/16, 17, 28

C. FENSTERGEFÜGEFAZIES

(Taf. 2/Fig. 3)

Hohlräume im mm- Bereich in einem Pelsparit mit einigen typischen Mikroproblematika kennzeichnen diesen Mikrofaziestyp der im Gelände durch sein "wolkiges" Erscheinungsbild leicht zu erkennen ist. Die Hohlräume, die keine Wandauskleidung besitzen, können entweder zur Gänze, oder nur teilweise mit Pellets gefüllt sein, wobei der freibleibende Raum von Sparit erfüllt ist. In einigen Fällen besteht die Füllung aus gelblichem Silt, der von Hundezahnzement umrandet ist (DöI/C/B). Für diese fossilarmen Gesteine sind neben agglutinierten Röhrenquerschnitten und Serpuliden die beiden Mikroproblematika Verticillodesma clavaeformis (Taf. 17/Fig.5) in den Proben DöI/C/B u. DöII/6c und Radiomura cautica (Taf. 17/Fig. 1, 2) in den Proben DöI/C/B, DöII/6 u. DöV/5 charakteristisch.

Proben: DöI/C/B; DöII/5, 6a, 6b, 6c, 6d; DöV/5

D. PACK- u. GRAINSTONES

(Taf. 2/Fig. 4)

In den Aufschlüssen Dörfles III und IV wurden zwischen nicht so dicht sitzenden Diceraten Bereiche angetroffen, deren Proben eindeutig zur Pack- u. Grainstonefazies zu stellen

sind. Umkrustungen, Algenknollen, Onkoide, usw. sind in diesen Kleinbereichen ebenso wie in den Meter- mächtigen Profilabschnitten zu finden. Auch die Foraminiferenverteilung ist damit vergleichbar.

Proben: DÖIII/14, 19, 53; DÖIV/14, 15, 26, 27

Insgesamt treten Foraminiferen in der Diceratenfazies eher zurück, größere Häufigkeiten von Trocholina sp., Milioliden und agglutinierte Großforaminiferen werden vor allem auf dazwischen eingeschaltete Pack- bzw. Grainstonebereiche zurückgeführt. Hervorzuheben ist, daß Trocholina fribourgensis, eine im Probenmaterial sehr seltene Form, in dieser Fazies ihre größte Häufigkeit erreicht.

2. AUFSCHLUSS UND PROFILBESCHREIBUNG

2. 1. STEINBRUCH DÖRFLES I

2. 1. 1. AUFSCHLUSSBESCHREIBUNG

Der in den dreißiger Jahren stillgelegte Steinbruch liegt am Südabhang des Steinberges. Zur Zeit befindet sich das Gensengatter im Aufschluß (Abb. 4).



Abb. 4: Dörfles I (Gensengatter)

BACHMAYER (1940) und BACHMAYER & FLÜGEL (1961b, S. 149) weisen auf den Fossilreichtum des "reinweißen, meist etwas kreidigen Kalks" hin. Insbesondere wird dabei auf den Crustaceenreichtum verwiesen (Locus typicus von Gastrosaccus ernstbrunnensis BACHMAYER 1945). Ebenso wurden die beiden "Chaetetiden" Chaetetopsis gangli BACHMAYER & FLÜGEL 1961b und Chaetetopsis rochlederi BACHMAYER & FLÜGEL 1961b aus diesem Aufschluß erstmals beschrieben. Neben den dominierenden Diceraten und Nerineen konnten auch zwei Ammonitenreste gefunden werden. Ein Exemplar, das aus der Halde stammt wurde

A. Zeiss (Univ. Erlangen) zur Bearbeitung übergeben. Was die Makrofauna betrifft, so stimmen die gemachten Beobachtungen durchaus mit der Zusammenfassung in BACHMAYER & FLÜGEL 1961b (S. 149), überein. In dem stark zerklüfteten Aufschluß konnten durch Einmessen von Geopetalgefügen folgende Werte gemessen werden: 200/35, 200/25, 180/15, 210/35, 200/40, 225/32, 184/30, 215/38, 190/20. Diese Daten zeigen ein flaches ($\approx 30^\circ$) Einfallen gegen SSW (Abb. 15).

2. 1. 2. PROFILBESCHREIBUNG

Das Profil wurde entlang der Halde aufgenommen, das Einfallen ist \pm parallel mit der Geländeoberkante in Abb. 4. Über einer nerineenführenden Algenbindestonefazies (Taf. 3 /Fig. 1), in deren Hohlräumen peloidaler Silt geopetal eingefüllt ist, folgt ein \approx 1m mächtiger Packstonebereich, der in einen für die örtlichen Verhältnisse mächtigen Wackestonebereich mit eingeschalteter Diceratenfazies übergeht. Sind in der Packstonefazies und in der darüberfolgenden basalen Wackestonefazies noch agglutinierte Großforaminiferen (mehr als 5/Schliff) und Lithocodium - Bacinella Aggregate vorhanden, so fehlen erstere in der Diceratenfazies so gut wie vollständig (Taf. 2/Fig. 1). In der Wackestonefazies über der Diceratenfazies in der Peloide und Biogengrus (Dasycladaceenfragmenten) dominieren, wurde in Probe DÖI/11 einer der seltenen Reste von Clypeina jurassica gefunden. Innerhalb der darüberfolgenden Packstonefazies wurde an einer schichtparallelen Stufe im Steinbruch sehr feiner spröder Kalk angetroffen (Detailbeschreibung im Kap. 4. 2.). Die nächste im Hangenden anschließende Fazies ist eine Übergangsfazies, in der einzelne onkoidisch umkrustete Komponenten (DÖI/19, 52, 53) zu erwähnen sind. Wie in der Wackestonefazies wurden auch hier fast keine agglutinierenden Großforaminiferen angetroffen - die darüber folgende Grainstonefazies wird hingegen durch agglutinierende Großforaminiferen charakterisiert. Pseudocyclamina lituus (Taf. 18/Fig. 7) konnte in allen Proben nachgewiesen werden. Probe DÖI/27 zeigt mehrphasige pel-

sparitische Füllung einer Spalte im Schliffbereich (Eventstone HÜSSNER 1985). Die zweite in diesem Profil auftretende Diceratenfazies (Abb. 5) vereint mehrere Faziestypen in sich.



Abb. 5: Schichtfläche mit dicht sitzenden Diceraten

Probe DÖIC/B (Taf. 2/Fig. 3) stammt aus einer Fenster-gefügefazies, die Proben DÖI/38 u. DÖI/39 hingegen sind der Wackestonfazies zuzuordnen, letztere enthält Barroisia sp. Im Gelände auffallend ist in diesen Bereich eine + schichtparallele Fläche, die aus sprödem Kalk besteht und ebenfalls mit handflächengroßen domförmigen Aufwölbungen bedeckt ist (Abb. 6, Siehe Kapitel 4. 2.). Über "körniger" Pack- bzw. Grainstonefazies folgt feiner Wackestone der Korallenbruchstücke (DÖI/41, 42, 43) und Tubiphytes sp. (DÖI/41) enthält und in eine Diceratenfazies am Ende des Profils übergeht. Die Grainstonefazies (DÖI/42) ist besonders algenreich (Cyanophyceen und Dasycladaceen).



Abb. 6: Kalkiges Internsediment mit domförmigen Aufwölbungen

2. 2. STEINBRUCH DÖRFLES II

2. 2. 1. AUFSCHLUSSBESCHREIBUNG

Der Aufschluß (Abb. 7) - derzeit Steinbockgatter - befindet sich neben dem Steinbruch Dörfles I in nordwestlicher Richtung. Auffällig ist eine große Harnischfläche, die sich parallel zur Steinbruchwand bis hin zum Steinbruch Dörfles I zieht - ein Hinweis mehr auf die starke tektonische Beanspruchung des Ernstbrunner Kalkes. Die Meßwerte der Geopetalgefüge (190/25, 210/35, 218/35, 228/15, 192/19) sind durchaus mit denen aus Dörfles I vergleichbar. Der Kalk fällt mit 26° gegen SSW ein (Abb. 15). Besonders hervorzuheben sind neben Diceraten und Nerineen vor allem vereinzelte größere Gerüstbildnerkolonien.



Abb. 7: Dörfles II (Steinbockgatter)

2. 2. 2. PROFILBESCHREIBUNG

Die Profilaufnahme erfolgte entlang der Halde (Abb. 7). An der Basis befindet sich eine mehr als 5m mächtige Pack- bzw. Grainstonefazies mit Neoteutloporella socialis (DöI/1) und zahlreichen Exemplaren von Salpingoporella pygmaea (DöII/1 u. 2). Makrofossilien konnten im Gelände keine beobachtet werden. Über Probe DöII/4 wurde Fenstergefügefazies, die sonst nur innerhalb der Diceratenfazies vorkommt, angetroffen. Darüber folgt eine sehr heterogen aufgebaute Diceratenfazies, die durch die günstige Geländebeschaffenheit auch lateral in größerem Rahmen als sonst erfaßt wurde. So konnten neben Diceraten und Nerineen vor allem im liegenden Teil mehrere Gerüstbildnerkolonien gefunden werden (Taf. 2/ Fig. 2). Daneben spielen Algen eine wesentliche Rolle, einerseits als umkrustende Organismen (Bacinella, Lithocodium), andererseits als Dasycladaceenrasen (Neoteutloporella socialis). Die schon erwähnte Fenstergefügefazies ist in den Proben DöII/5, 6a, 6b,

6c, 6d in mehr als 10m lateraler schichtparalleler Erstreckung hier eindrucksvoll aufgeschlossen. In der anschließenden Übergangsfazies ist neben mikritisch und onkoidisch umkrusteten Komponenten Actinoporella podolica (DÖII/7) gefunden worden. Dieser Bereich wird von Grainstonefazies, mit durch Cyanophyceen dick umkrusteten Komponenten und einem Trocholinmaximum, das diesen Faziesbereich von den vertikal benachbarten unterscheidet, überlagert. Die zweite Diceratenfazies in diesem Aufschluß ist an einer senkrechten Wandstufe aufgeschlossen. Die Diceraten sitzen ähnlich dicht wie in den entsprechenden Fazieszonen in Dörfles I (vgl. Abb. 5). In diesem Abschnitt konnte keine so große Fazies- u. Organismenvielfalt wie in der unteren Diceratenfazies beobachtet werden. Im unteren Abschnitt herrschen Wackestones vor, im oberen (DÖII/11, 11c) hingegen sind inkrustierende Algen dominierend. Die im Hangenden anschließende Übergangs- bzw. Wackestonefazies zeigt eine generelle Korngrößenabnahme der Komponenten, die zum Teil onkoidisch umkrustet sind nach oben hin (fining - upward). Im Gelände wurden in diesen feinkörnigen Sedimenttypen relativ häufig Nerineen beobachtet.

2. 3. STEINBRUCH DÖRFLES III

2. 3. 1. AUFSCHLUSSBESCHREIBUNG

Der Steinbruch Dörfles III (Abb. 8) befindet sich im Muffelgatter, und ist zugleich auch der Locus typicus von Petrascula piai BACHMAYER 1941 (Dasycladacee). Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Aufschlüssen ist der splittrig brechende Kalk nicht mehr rein weiß - in manchen Bereichen hat er eine leicht gelbliche Farbe. In dem durch Tektonik und Sprengungen sehr stark zerklüfteten Steinbruch konnte trotz langen Suchens nur ein meßbares Geopetalgefüge gefunden werden. Demnach fällt der Ernstbrunner Kalk hier mit $\approx 45^\circ$ gegen SSE ein (Abb. 15).



Abb. 8: Dörfles III (Muffelgatter)

Die gelbliche Farbe des Gesteins und die geänderte Einfallrichtung sind deutliche Hinweise, daß Dörfles III - wahrscheinlich zusammen mit Dörfles IV - zu einer eigenständigen Schuppe innerhalb des Steinberges gehört (Abb. 15).

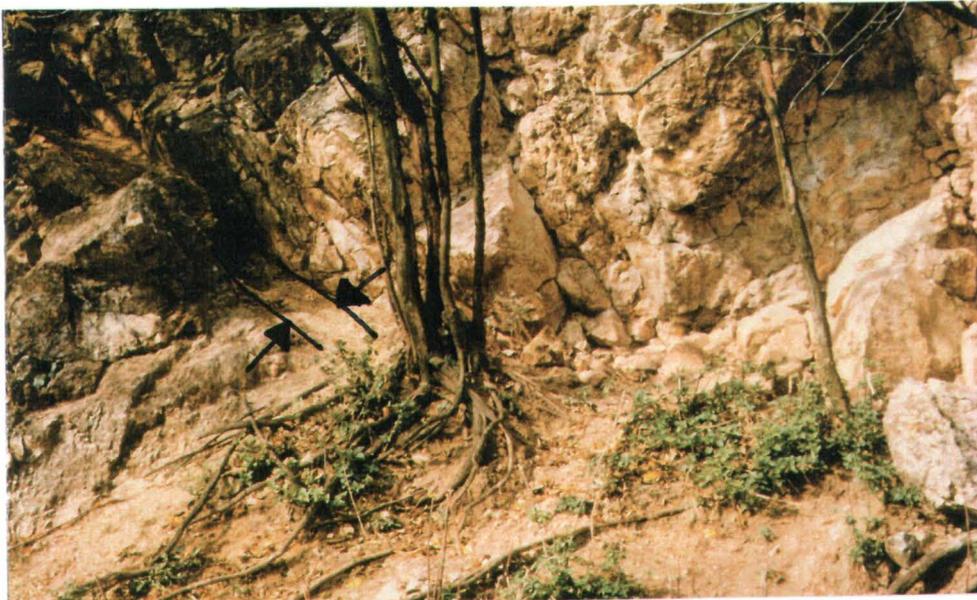


Abb. 9: Mergelspalte in Dörfles III

An Makrofossilien wurde ein gut erhaltenes Exemplar einer Purpuroidea sp. aus dem Bereich um Probenpunkt Dö III/10 gefunden, wo auch ein großer Hydrozooenstock ansteht. Sonst beschränkt sich die Fossilführung auf Diceraten und Gastropoden. Am NW - Schenkel des U - förmigen Aufschlusses befindet sich außerhalb des Profils eine Mergelspalte (Abb.9).

2.3.2 PROFILBESCHREIBUNG

An der Basis herrschen "körnige" Pack- u. Grainstones vor, hervorzuheben ist vor allem die Onkoidführung (Taf. 1/Fig. 3). Der Kern der Onkoide besteht in den meisten Fällen aus Korallenbruchstücken (DöIII/10), am Rindenaufbau ist neben Lithocodium sp. auch Tubiphytes sp beteiligt. Innerhalb dieser etwas gelblichen groben, schlecht sortierten, sehr foraminiferenreichen Kalke (Trocholina sp., Miliolide, agglutinierende Großforaminiferen, Nautiloculina oolithica) sind Nester mit feinkörnigen Grainstones (DöIII/8) eingeschaltet. Der Bereich um die Proben DöIII/51L und DöIII/51 ist durch Diceraten gekennzeichnet. Die darüberfolgende Algenbindstonefazies geht in eine Diceratenfazies über, in der auch Grainstonebereiche vorkommen (Taf. 2/Fig. 4), was sich insbesondere in der geänderten Häufigkeit der Foraminiferen widerspiegelt. Probe DöIII/53 enthält einen sehr schönen Längsschnitt von Petrascula bursiformis. Über einem Packstonebereich folgt eine mächtige Algenbindstonefazies (Taf. 3/Fig. 2), der neben inkrustierenden Algen und inkrustierenden Bryozoen (DöIII/57) auch Dasycladaceen (Neoteutloporella sp. in DöIII/20) enthält. In diesem Profilabschnitt wurde im Gelände und im Schliff gelbliches, siltiges Internsediment beobachtet (DöIII/55, 56, 57). Ebenso wie in der Algenbindstonefazies im unteren Profilabschnitt sind unter den Foraminiferen Trocholina sp. und Miliolide vorherrschend. Abschließend sei noch erwähnt, daß die eingangs schon erwähnten Onkoide nicht nur in der Pack- u. Grainstonefazies, sondern auch in allen anderen Faziesbereichen (DöIII/52, DöIII/18, DöIII/14, DöIII/56) anzutreffen sind.

2. 4. STEINBRUCH DÖRFLES IV

2. 4. 1. AUFSCHLUSSBESCHREIBUNG

Dieser ebenfalls im Muffelgatter liegende Aufschluß (Abb.10) ist sehr stark verwittert und bewachsen; dennoch konnte hier auf Grund der großen lateralen Erstreckung des Steinbruchs das längste Profil des Arbeitsgebietes aufgenommen werden. Die schlechten Aufschlußverhältnisse waren der Hauptgrund für die periphere Erwähnung in der Dissertation von Bachmayer (1940). Folgende Meßwerte aus Geopetalgefügen liegen vor: 140/35, 132/50, 140/40, 156/58, 148/47, 146/55, 150/55, 160/35, 150/45. Daraus ergibt das ein mittleres Einfallen von 46° gegen SE, was mit dem Meßwert von Dörfles III vergleichbar ist (Abb. 15). Zwei in der Halde aufgelesene "Chaetetiden"-Stöcke sind die einzigen Makrofossilien die aufgesammelt wurden. Am NW -Rand des Steinbruchs befindet sich ein mehrere dm²-großer verkieselter Bereich.

2. 4. 2. PROFILBESCHREIBUNG

Vorne weg sei bemerkt, daß in diesem Aufschluß die einzelnen Faziesbereiche mächtiger entwickelt sind als in den anderen Aufschlüssen. Innerhalb der mächtigen basalen Pack- bzw. Grainstonefazies ist ein kleiner Algenbindstonefaziesbereich mit Serpuliden und Barroisia sp. (DöIV/5) eingeschaltet. In der Grainstonefazies gibt es Lithocodium - Bacinella Aggregate (DöIV/7). Wie in Dörfles III sind auch hier in zahlreichen Proben Onkoide anzutreffen. Es handelt sich durchwegs um schlecht sortierte korngestützte Gesteine. Probe DöIV/6 enthält ein schönes Exemplar von Arabicodium (Taf. 4/Fig. 3). Der nun folgende Profilabschnitt, der Übergangsfazies, Packstonefazies und Diceratenfazies beinhaltet ist sehr schlecht aufgeschlossen und stark verwittert; der sonst kompakte feste Kalk zerbricht beim Anschlagen mit dem Hammer in viele kleine Splitter. Zwischen mikritisch (DöIV/10) und onkoidisch (DöIV/11) umkrusteten Komponenten ist fallweise

siltiges Internsediment vorhanden, wobei über peloidalem Silt Kristallsilt und Blockzement folgen. Neben einem hohen Anteil von Trocholina sp. und Milioliden ist dieser Profilabschnitt durch Conicospirillina basiliensis gekennzeichnet. Innerhalb der Diceratenfazies ist das Vorkommen von Neoteutloporella socialis in den Proben DÖIV/11 und DÖIV/13 bemerkenswert. Die Diceratenfazies zeigt an ihrer Basis mit dem Vorhandensein von Onkoiden (DÖIV/14, DÖIV/15) noch Anklänge an die unterlagernde Packstonefazies. Sowohl im Gelände (2 aufgesammelte "Chaetetiden"-Stöcke) als auch im Schliff sind von Algen umkrustete Gerüstbildner nachgewiesen (DÖIV/16 Stromatoporen, DÖIV/17 Korallen). Im Bereich des Überganges von der Diceratenfazies zur Wackestonefazies und in der basalen Wackestonefazies nimmt die Korngröße der Komponenten gegen hangend hin ab (fining upward). Ein mehrere dm²-großer Algenrasen von Neoteutloporella socialis, eine relativ große Häufigkeit von agglutinierenden Großforaminiferen (mehr als 5/Schliff in DÖIV/19) und Barroisia sp. (DÖIV/20) ergänzen das Bild des Übergangsbereiches. In der glatt verwitternden Wackestonefazies fehlen neben agglutinierenden Großforaminiferen auch Makrofossilien. Über einer Störung folgt zunächst eine wiederum stark verwitterte Diceratenfazies. Bei den Proben DÖIV/26 und DÖIV/27 handelt es sich um Packstones innerhalb der Diceratenfazies. Alle nachfolgenden Proben, mit Ausnahme von DÖIV/33 (Grainstonefazies), zeigen den Einfluß der sehr mächtig ausgebildeten Algenbindstonefazies. In Probe DÖIV/30 sind Wühlgefüge nachweisbar. Den Abschluß des Profils bildet eine Grainstonefazies (Taf. 1/Fig. 4).

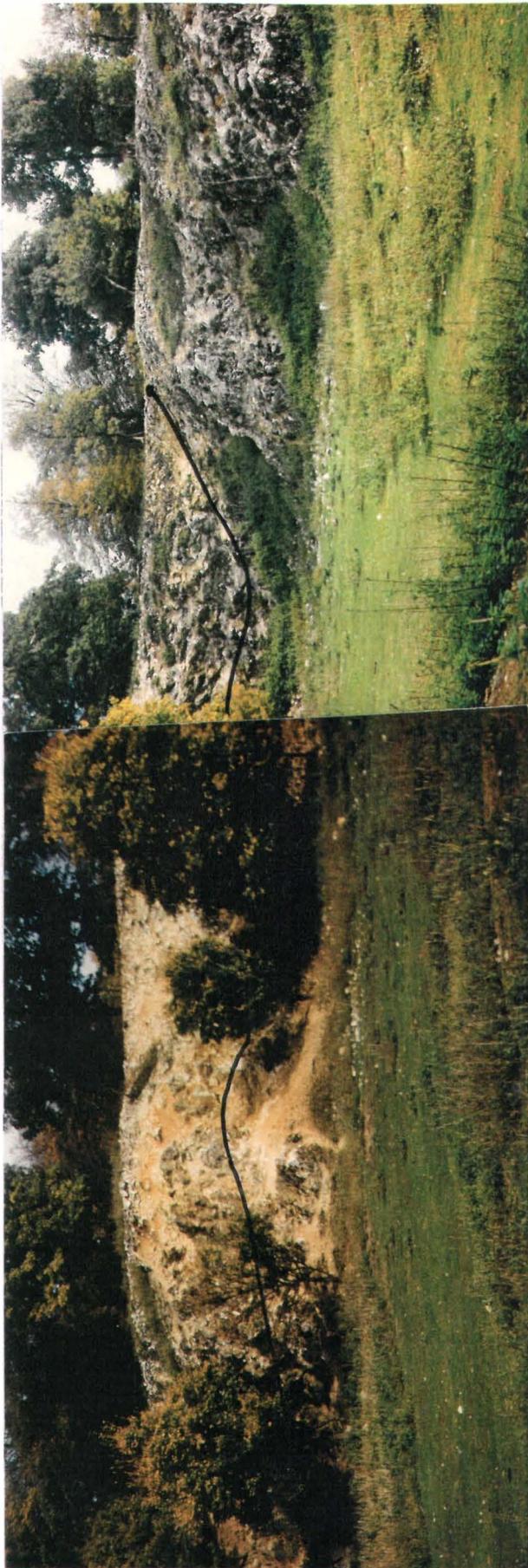


Abb. 10: Dörfles IV (Muffelgatter)

2. 5. STEINBRUCH DÖRFLES V

2. 5. 1. AUFSCHLUSSBESCHREIBUNG

Dieser durch mehrere Wegweiser (Fossilien) gekennzeichnete Steinbruch befindet sich außerhalb des Wildparks und ist eine vielbesuchte Fossilfundstelle (Abb. 11).



Abb. 11: Dörfles V

Griphoporella ehrenbergi BACHMAYER 1941 und Cayeuxia doerflesiana KAMPTNER 1951 wurden aus diesem Steinbruch erstmals beschrieben. Die Schuppentektonik des Steinberges ist in diesem Aufschluß sehr gut zu studieren, da er aus mehreren Schuppen mit dazwischen liegenden Mergeln besteht (Abb. 12). BACHMAYER & FLÜGEL 1961b berichten von Diceraten in Schalenerhaltung aus Mergelspalten. Eine Mergelfüllung (Abb. 12) konnte mit kalkigem Nannoplankton datiert werden (Kap. 4. 1.). An Makrofossilien sind außer Diceraten und Nerineen noch Purpuroideen erwähnenswert. In der Halde wurden auch

vereinzelt größere Korallenstöcke gefunden. Messungen an Geopetalgefügen, verteilt über mehrere Schuppen ergaben ein

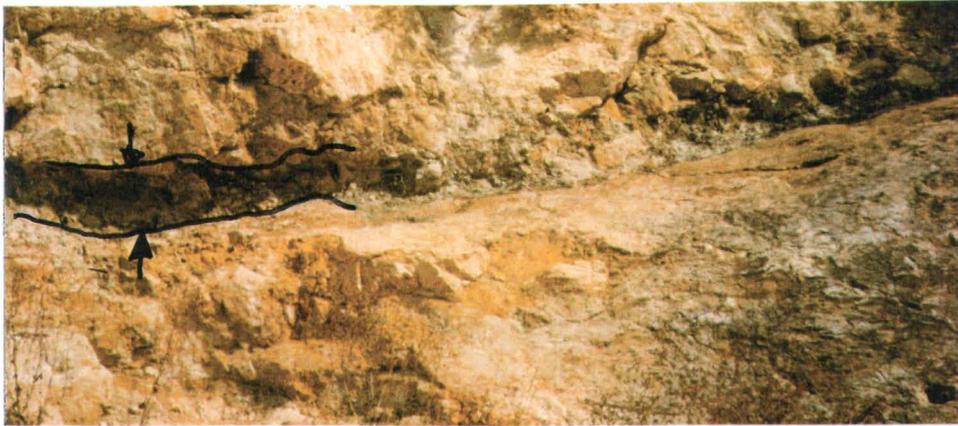


Abb. 12. Mergel in Dörfles V

ähnliches Bild wie in Dörfles IV. Meßwerte: 140/80, 138/72, 150/60, 150/55, 150/70, 142/60, 150/65, 140/50, 130/55, 148/65, 150/45, 160/85, 165/85. Das ergibt ein mittleres Einfallen von 63° gegen SE (Abb. 15).

2. 5. 2. PROFILBESCHREIBUNG

Das Profil wurde in jenem Bereich aufgenommen, wo die Aufschlußverhältnisse noch am relativ besten sind. Basal ist eine Packstonefazies mit onkoidisch umkrusteten Bryozoen und Schalenbruchstücken entwickelt. Probe DÖV/1, enthält in einer diversen Dasycladaceenflora zahlreiche Exemplare von Heteroporella sp. 1 Auf die gut aufgeschlossene Packstonefazies folgt zunächst eine stark überwachsene Übergangfazies und ein Diceratenfaziesbereich. Besonders eindrucksvoll, zur Zeit der Profilaufnahme im Gelände an einer Fläche aufgeschlossen, ist die Onkoidführung der Pack- bzw. Grainstonefazies im Bereich der Proben DÖV/6 bis DÖV/9. Lithocodium - Bacinella Aggregate, cm-große Onkoide und gelblich siltiges Internsediment prägen das Schliffbild. Sind die Kerne der Onkoide in Dörfles III und IV hpts. Korallenbruchstücke, so

handelt es sich hier überwiegend um Molluskenschalen. Die Krusten werden von Lithocodium sp. und Bacinella irregularis gebildet. Die schon erwähnten Lithocodium - Bacinella Aggregate bilden den Übergang zu einer mächtigen Algenbindstonefazies, in der ein Packstonebereich eingeschaltet ist. Von inkrustierenden Algen sind neben Gerüstbildnerkolonien auch vereinzelt Diceraten und Gastropoden umwachsen. Auf Grund der starken tektonischen Beanspruchung über Probenpunkt DÖV/15 wurde von einer weiteren Profildarstellung abgesehen.

3. INTERPRETATION DER FAZIESTYPEN UND DES ABLAGERUNGSRAUMES

Der im Gelände auffallende Organismenreichtum sowie die Umkrustung fast aller Komponenten sind neben den zahlreichen Kalkalgen und Echinodermenresten eindeutige Hinweise für Karbonatgesteine, die in flachen, normalmarinen Bereichen gebildet wurden.

3. 1. WACKESTONEFAZIES u. ÜBERGANGSFAZIES

Die feinen Sedimente dieser Faziestypen deuten auf Ablagerung in ruhigen, geschützten Bereichen innerhalb des Sedimentationsgebietes hin. Für die Durchmischung von Wackestones und Packstones in der Übergangsfazies wird Bioturbation verantwortlich gemacht.

3. 2. PACK- u. GRAINSTONEFAZIES

Die in diesen beiden Faziestypen sehr häufig auftretenden Dasycladaceen sind nach WRAY (1977) Anzeiger für geringe Tiefen (meist <5m). Die Umkrustung fast aller Komponenten ist nach FLÜGEL (1982) ein Hinweis auf Wassertiefen <15 bis 20m. ALEXANDERSON (1972) postuliert

ruhiges Milieu (d. h. keine ständige Bewegung der Komponenten) für bohrende Organismen, die bei der Krustenbildung eine wesentliche Rolle spielen. Die im Probenmaterial selten angetroffenen und nie völlig "ausgewaschenen" Grainstones sind ein Anzeiger für zeitweilige, geringe Wasserbewegung. Hinweise auf größere Sturmereignisse, wie es zum Beispiel Schillagen und Tempestite sind, konnten nicht gefunden werden. Somit kommt für diese Faziestypen ein wenige Meter tiefer Ablagerungsraum mit geringer (Packstones) bis mäßiger (Grainstones) Wasserbewegung in Frage.

3. 3. ALGENBINDSTONEFAZIES

Inkrustierende Algen (Bacinella sp.) werden von SARTORIO (1986, S. 391) in kretazischen Gesteinen als Zeichen für offene Wasserzirkulation gedeutet; sie stabilisieren die Sedimentoberfläche. Im Gegensatz zu intertidalen Stromatolithkrusten wird für Lithocodium- u. Bacinella-matten, wie sie hier vorliegen subtidales Milieu angenommen. Fallweise auftretende größere Wellen werden als Ursache für die Bildung von Algenknollen gedeutet, die von den Algenmatten losgerissen werden. FLÜGEL (1979) weist auf die Verbreitung dieser inkrustierenden Algen in oberjurassischen Flachwassersedimenten in offenen Lagunen am Schelf hin.

3. 4. BAFFLESTONEFAZIES - "DICERATENFAZIES"

Diceras arietinum und Diceras bubalinum bilden zum Teil "patches", kleine "buildups", für die Inkrustationen sehr wesentlich sind. Diese kleinen Fleckenriffe verursachen eine lokale Änderung der hydrodynamischen Verhältnisse, wodurch es zum Einfangen von feinem Sediment (Wackestones) kommt. BACHMAYER (1948b) spricht von einer vagilen Lebensweise für Diceraten. Inwieweit diese Behauptung stimmt und ob massenhaft auftretende Diceraten schon zu Lebzeiten oder erst nach ihrem Tod durch Algen miteinander verbunden waren, kann nur eine

genaue Untersuchung zeigen. In Bereichen mit nicht so dicht sitzenden Diceraten kommt es zur Ablagerung von Sedimenten, die auf geringe bis mäßige Energien hinweisen. Das können Pack- bzw. Grainstones aber auch Wackestones mit einzelnen Gerüstbildnerkolonien sein. Nichtskelettbildende Algen werden als Verursacher der Fenstergefügefazies angenommen. Fenstergefüge werden in der Literatur oft aus intertidalen Bereichen beschrieben. In Dörfles sind jedoch keine weiteren Hinweise auf inter- bzw. supratidale Bedingungen mit synsedimentärem Auftauchen und Trockenfallen gefunden worden. Die Einfüllung von vadosem Silt ist wahrscheinlich später erfolgt (Kap. 4). SARTORIO (1986) weist auf die Position von monospezifischen Rudisten-"buildups" innerhalb einer inneren kretazischen Karbonatplattform hin - eine Situation, wie sie für Dörfles auch anzunehmen ist. Vergleiche dieser asymmetrisch gewundenen Bivalven, die zur Gruppe der Rudisten gehören, mit kretazischen Formen sind schwer zu ziehen. Zum einen haben letztere zumeist eine hohe zylindrische Gestalt, zum anderen sind sie nicht umkrustet (KAUFFMANN 1974, S. 19; BEIN 1976, S. 269). Abschliessend sei noch PETERS (1867, S. 183) zitiert: "Scheint es doch, dass sie (=D.arietina) ungefähr die selbe Rolle spiele wie Megalodon triqueter und Consorten im alpinen "Muschelkeuper" einschliesslich des Dachsteinkalkes,..." was durchaus zum hier gewonnenen Bild paßt. Für die Diceratenfazies kann flaches Subtidal mit zeitweiliger Wasserbewegung angenommen werden.

3. 5. ABLAGERUNGSRAUM

Unter den bisher beschriebenen Makrofossilien liefert die hohe Diversität der Mollusken (>400 Arten, TOLLMANN 1985, S. 422) Hinweise auf offen marine Verhältnisse in niedrigen geographischen Breiten. Echinodermenreste gelten als Anzeiger für normalsaline Verhältnisse. In dieser Arbeit beruht die fazielle Interpretation des Ablagerungsgebietes im wesentlichen auf der Aussagekraft von mikrofaziellen Kriterien.

A. ALGEN (DASYCLADACEEN)

Rezente Dasycladaceen sind nach WRAY 1977 (S. 106) benthonische sand- u. schlammbodenbewohnende Organismen, tropisch bis subtropischer Breiten. Sie erreichen die größte Diversität bei normalmarinen Verhältnissen in Tiefen <5m, in Zonen unter der Wellenwirkung oder in geschützten Bereichen (Lagunen). Nach ELIOTT 1989 (S. 93) sind die ökologischen Ansprüche rezenter Dasycladaceen mit denen ihrer fossilen Vertreter ident.

B. FORAMINIFEREN

-Conicospirillina basiliensis ist eine Flachwasserform (euphotische Zone), die in Bewegtwasserkalken (Wacke- oder Grainstones) (BERNIER 1984, S. 526) und in Schuttkalken (STEIGER & WURM 1980, S. 267) vorkommt.

-Nautiloculina oolithica ist ein typisches Faziesfossil in Flachwasserkalken. Die globuläre Gehäuseform ist im Stande größere Energien zu überstehen (BERNIER 1984, S. 514). Diese Form wurde auch aus Riffzwischenräumen beschrieben (FEZER 1988, S. 76; LEINFELDER 1986, S. 38).

-Miliolide Foraminiferen sind von ELIASOVA 1981 (S. 117) aus dem Rückriffbereich des Stramberk Riffkomplexes in Zusammenhang mit Lagunensedimenten beschrieben worden.

C. UMKRUSTUNGEN

Mikritische Umkrustungen sind nach FLÜGEL 1982 in Wassertiefen <15 - 20 m zu finden; für onkoidische Umkrustungen unter Beteiligung von skelettbildenden inkrustierenden Algen (Lithocodium, Bacinella) werden ähnliche Verhältnisse angenommen (Vgl.: Kap 3.3. Algenbindstonefazies).

Auf Grund der Ergebnisse der mikrofaziellen Untersuchungen kann für die Steinbrüche in Dörfles ein wenige Meter tiefer, offener, normalmariner, geschützter (Lagune) Flachwasserbereich mit zeitweiliger geringer bis mäßiger Wasserbewegung in tropischen bis subtropischen Breiten angenommen werden.

4. SPALTENFÜLLUNGEN UND INTERNESEDIMENTE

Bisher wurde in den Steinbrüchen von Dörfles lediglich eine Spaltenfüllung genau bearbeitet. AL-SHAIBANI konnte 1971 mit Hilfe von Foraminiferen das Alter (Maastricht) einer Spalte in "an old quarry" (soweit die Fundortangabe) bestimmen. Die von BACHMAYER & FLÜGEL (1961b) erwähnte Spalte in Dörfles V ist nie bearbeitet worden. Im Nachlaß von F. BACHMAYER wurden mergelverschmierte Diceraten aus einer Spalte im Steinbruch Dörfles V gefunden.

4. 1. MERGELIGE SPALTENFÜLLUNGEN

Unter den in den Aufschlüssen vorkommenden mehrere cm-breiten Spalten und Klüften mit mergeligen Sedimenten wurden die zwei markantesten mit Hilfe von kalkigem Nannoplankton datiert (det. R. BRAUNSTEIN Inst. f. Paläont.).

DÖRFLES III

Die untersuchte Spalte (Abb. 9) liegt außerhalb des Profils im NW des Steinbruches.

Fossilliste des kalkigen Nannoplanktons:

Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA 1959

Micula staurophora (GARDET 1953), STRADNER 1963

Micula decussata VEKSHINA 1959

Microrhabdulus decoratus DEFLANDRE 1959

Watznaueria barnese (BLACK in BLACK & BARNES 1959), PERCH-NIELSEN 1968

Calculites obscurus DEFLANDRE 1959, PRINS & SISSINGH in SISSINGH 1977

Cribrosphaerella ehrenbergii (ARKHANGELSKY 1912), DEFLANDRE in PIVETEAU 1952

Cruciplacolithus sp. HAY & MOHLER in HAY et al. 1967

Cruciplacolithus tenuis (STRADNER 1961), HAY & MOHLER in HAY et al. 1967

Chiasmolithus danicus (BROTZEN 1959), HAY & MOHLER 1967
Cruciplacolithus notus PERCH-NIELSEN 1977
Biantholithus sparsus BRAMLETTE & MARTINI 1964
Markalius inversus (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954)
 BRAMLETTE & MARTINI 1964
Ericsonia sp. BLACK 1964
Ericsonia cava (HAY & MOHLER 1967), PERCH-NIELSEN 1969
Placozygus sigmoides (BRAMLETTE & SULLIVAN 1961), ROMEIN 1979
Thoracosphaera sp. KAMPTNER 1927

Der Erhaltungszustand ist mittelmäßig.

STRATIGRAPHISCHE EINSTUFUNG (MARTINI, 1970, 1971, 1976;
 MARTINI & MÜLLER, 1986) : NP 2 (Unteres Paläozän)

DÖRFLES V

Im N des Aufschlusses befinden sich zwischen Überschiebungsflächen bunte Mergel (Abb. 12). Vergleichende Untersuchungen von R. BRAUNSTEIN an Mergeln dieser Spalte und an mergelverschmierten Diceraten aus BACHMAYERS Nachlaß blieben ergebnislos, zumal der Mergel aus letzterer Spalte keine bestimmbare Nannoflora enthält. Demnach dürften hier zwei verschiedenen Spalten vorliegen, was noch dadurch bestätigt wird, daß in der hier beschriebenen Spalte keine Makrofossilien gefunden wurden.

Fossilliste des kalkigen Nannoplanktons:

Isthmolithus recurvus DEFLANDRE 1954
Dictyococcites bisectus (HAY, MOHLER & WADE 1966) BUKRY &
 PERCIVAL 1971
Pemma sp. KLUMP 1953
Coccolithus pelagicus (WALLICH 1877), SCHILLER 1930
Cyclicargolithus floridanus (ROTH & HAY in HAY et al. 1967),
 BUKRY 1971a
Reticulofenestra umbilica (LEVIN 1965), MARTINI & RITZKOWSKI
 1968

Reticulofenestra dictyoda (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954), STRADNER in STRADNER & EDWARDS 1968

Zygrhablithus bijugatus (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954), DEFLANDRE 1959

Discoaster sp. TAN 1927

Discoaster barbadiensis TAN 1927

Micula decussata VEKSHINA 1959

Micula staurophora (GARDET 1955), STRADNER 1963

Watznaueria barnese (BLACK in BLACK & BARNES 1959), PERCH-NIELSEN 1968

Umlagerungen aus der Kreide: Micula decussata VEKSHINA 1959, Micula staurophora (GARDET 1955), STRADNER 1963, Watznaueria barnese (BLACK in BLACK & BARNES 1959), PERCH-NIELSEN 1968.

Der Erhaltungszustand ist schlecht.

STRATIGRAPHISCHE EINSTUFUNG: (MARTINI, 1970, 1971, 1975; MARTINI & MÜLLER, 1986): NP 19/20 (Obereozän)

4. 2. KALKIGE SPALTENFÜLLUNGEN

A) MIKRITISCHE FÜLLUNGEN

In den Aufschlüssen Dörfles I u. II wurden mehrere meist schräg zur Schichtung laufende oft 10er m lange 10 -30cm breite Spalten gefunden. Gefüllt sind sie mit beigem, dicht homogenem, kalkigem Sediment (Abb. 13). Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an Bruchflächen zeigten, daß hier dichtes mikritisches Sediment vorliegt.

B) FÜLLUNG MIT INTRAKLASTEN

Im Aufschluß Dörfles I befindet sich im Verzahnungsbereich zwischen Diceratenfazies und Wackestonefazies (Vgl. Profil Dörfles I) eine 1, 20m lange und ≈ 3 - 4cm breite vertikal zur Schichtung laufende Spalte (Abb. 14). Daraus entnommene Schliffproben (DÖI/5) zeigen, daß die Spalte mit sparitisch zementierten Intraklasten, Pellets und dunkelbraun imprägnierten (Fe-oxyd) Trocholinen gefüllt ist, was für synsedimentäre Entstehung und Füllung spricht.



Abb. 13: Mikritische Spaltenfüllung (DÖII)



Abb. 14: Spalte mit Intraclasten (DÖI)

C) MEHRPHASIGE FÜLLUNGEN

Im Gemsengatter (Dörfles I) wurde in zwei Horizonten - in den Bereichen um die Proben DÖI/15 und DÖI/36 in plan-konvexen Hohlräumen (Höhe: bis 20cm, Länge: mehrere Meter) milchig aussehender, splittrig brechender Kalk gefunden. Hand-flächengroße, domförmige Aufwölbungen (Abb.) prägen die Oberfläche der schichtparallel abgelagerten Sedimente. Lösungserscheinungen (DÖI/α, ?DÖI/15) sind ausschlaggebend für die Zuordnung zu Karstphänomenen (CHOCQUETTE & JAMES 1988). In den dadurch entstandenen Hohlräumen kommt es zur mehrphasigen Ablagerung von Internsedimenten. Solche Gesteine werden von HÜSSNER (1985, S. 165f) als Eventstones bezeichnet. Dasy-cladaceen, Foraminiferen und Pelloide (DÖI/α, DÖI/16, DÖI/A) im

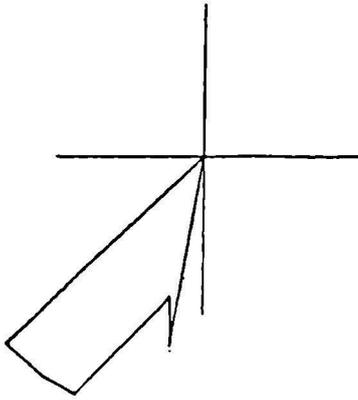
Liegenden der Spalten deuten auf \pm synsedimentäre Füllung mit marinen Sedimenten hin. Sparitisch zementierte fallweise schräggeschichtete Peloide zeigen teilweise inverse Gradierung und werden organogen gebunden (? Bakterienfilme) (Taf. 3/ Fig. 3); solche Sedimente bauen auch die handflächengroßen dom-förmigen Aufwölbungen (DÖI/16) auf. Der obere Teil der Füllungen besteht aus Silt (Taf. 3/ Fig. 4). AISSAOUI & PURSER (1983) beschreiben aus mitteljurassischen Sedimenten aus Frankreich ähnliche Sedimente (S. 275: type 2 internal sediment); dort auftretende Schrägschichtungen werden auf starken hydrodynamischen Einfluß zurückgeführt. Die in Probe DÖI/C/B vorliegenden Biogenfragmente im obersten Bereich der Füllung dürften durch interne Erosion der Hohlräume entstanden sein (AISSAOUI & PURSER 1983, S. 277).

4. 3. INTERNSEDIMENTE

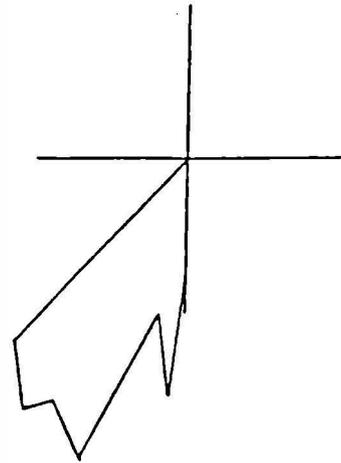
In vielen Proben des Arbeitsgebietes wurde in Hohl- oder Porenräumen siltiges Internsediment gefunden. In den meisten Fällen ist der Hohlraum mit sparitischem Zement (Hundezahnzement) ausgekleidet. Der verbleibende Hohlraum ist entweder teilweise oder gänzlich mit gelblichen Silt gefüllt, das Restlumen wird von sparitischem Blockzement ausgefüllt (Taf. 2/ Fig. 3). Solche Internsedimente werden von DUNHAM (1969) als vadoser Silt bezeichnet, der durch Erosion von sparitischem Zement entstanden sein dürfte. Als Zubringer für Silt kommen möglicherweise Spalten in Betracht (DESROCHERS & JAMES 1988, S. 195), von denen ausgehend das Feinmaterial durch poröses Gestein wanderte. Zirkulierende Porenwässer (DUNHAM 1969 S. 160 "currents"), die immerhin so stark waren um Partikel in Siltkorngröße in Suspension zu nehmen; sind nach DUNHAM (1969) die Ursache für total gefüllte Hohlräume. AISSAOUI & PURSER (1983) halten solche Internsedimente (S. 279: type 4 internal sediment), die tief ins unterlagernde Sediment eindringen (AISSAOUI & PURSER 1983; DUNHAM 1969) zusammen mit Lösungserscheinungen (siehe oben), als verlässliche Kriterien für Süß-

wassereinfluß (non - marine waters) und weisen auf supratidale und terrestrische Bedingungen hin.

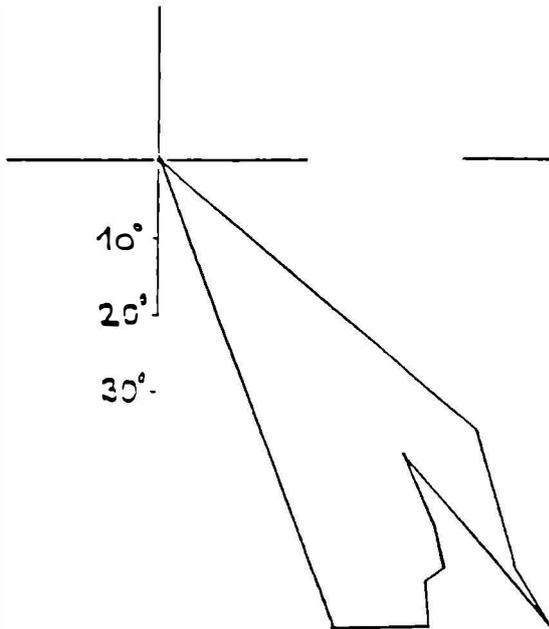
SCHICHTFLÄCHENDIAGRAMME



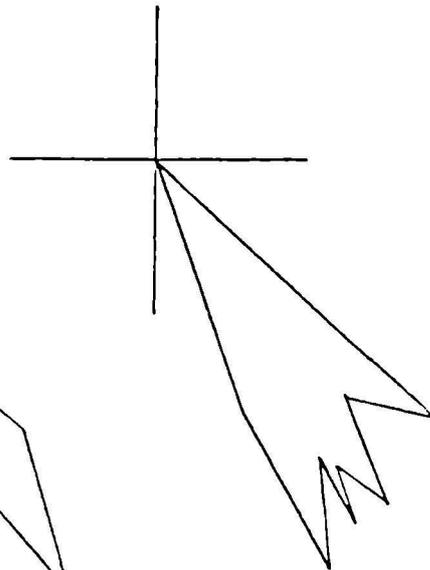
DÖRFLES I



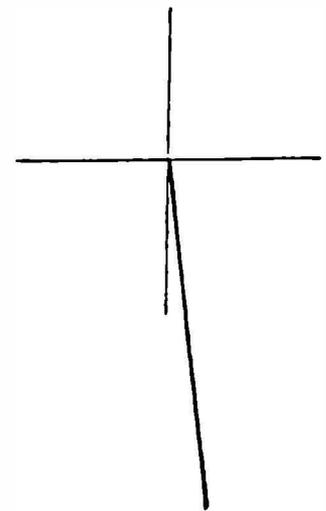
DÖRFLES I



DÖRFLES V



DÖRFLES IV



DÖRFLES II

Abb. 15: Schichtflächendiagramme

F A Z I E S :

-  WACKESTONEFAZIES
-  ÜBERGANGSFAZIES (WACKE-PACKSTONE)
-  PACKSTONEFAZIES
-  GRAINSTONEFAZIES
-  ALGENBINDSTONEFAZIES
-  DICERATENFAZIES

P R O F I L :

- D DICERAS
-  GASTROPODE
-  GERÜSTBILDNER (CHAETETIDEN, HYDROZOEN, STROMATOPOREN)
-  KORALLE
-  SCHWAMM
-  NEOTEUTLOPORELLA
-  ALGENKNOLLE
- G GROSSFORAMINIFERE
-  FENSTERGEFÜGE
-  ONKOID

Abb. 16: Legende der Profile

FAZIES PROFIL PROBE

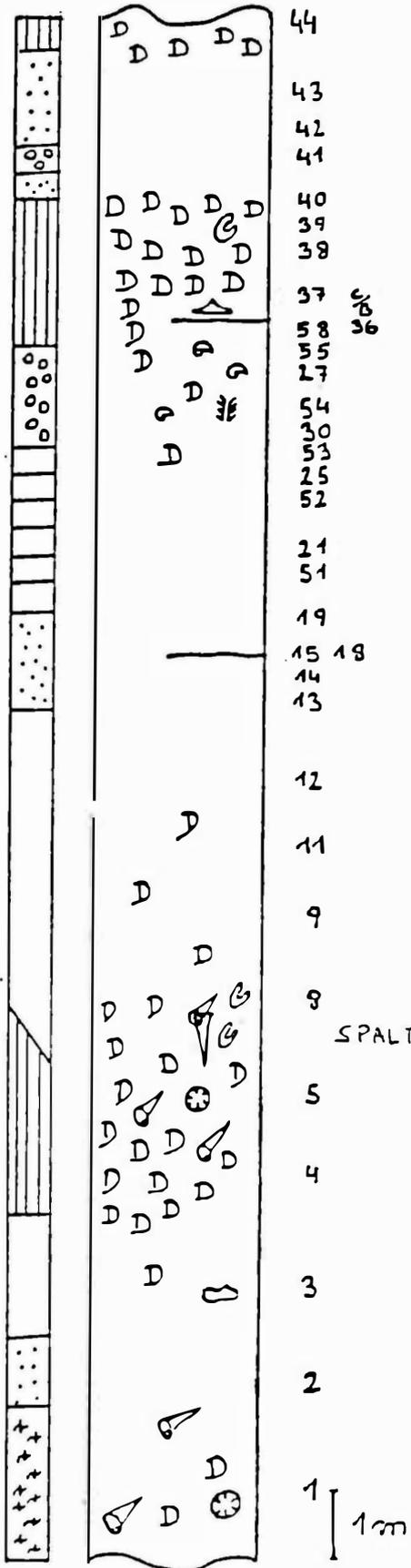


Abb. 17: Profil Dörfles I

FAZIES PROFIL PROBE

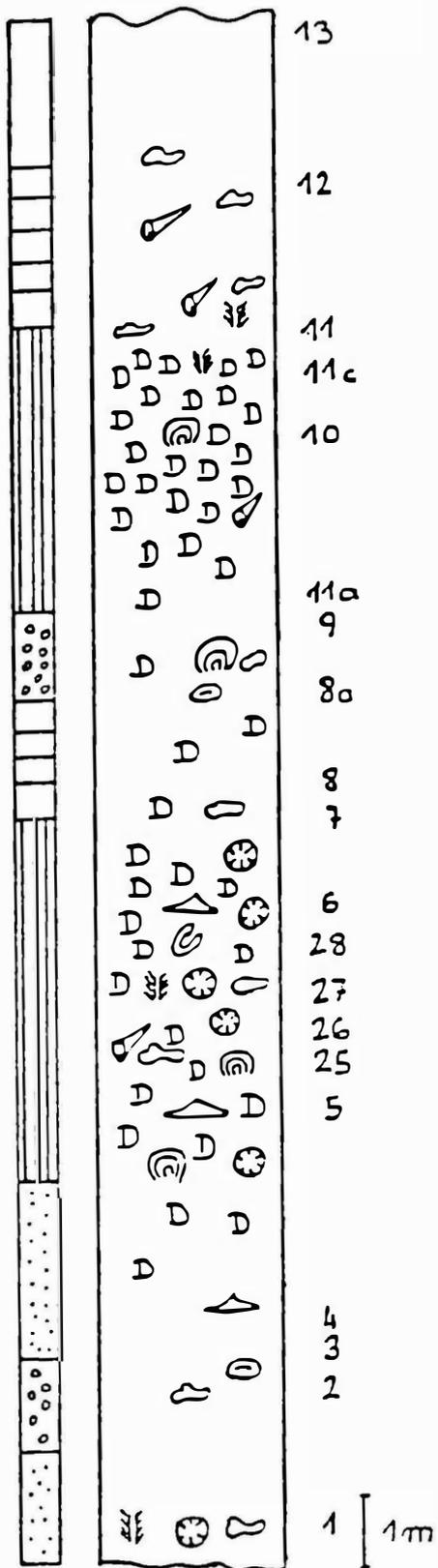


Abb. 13: Profil Dörfler II

DÖRFLES III

FAZIES PROFIL PROBE

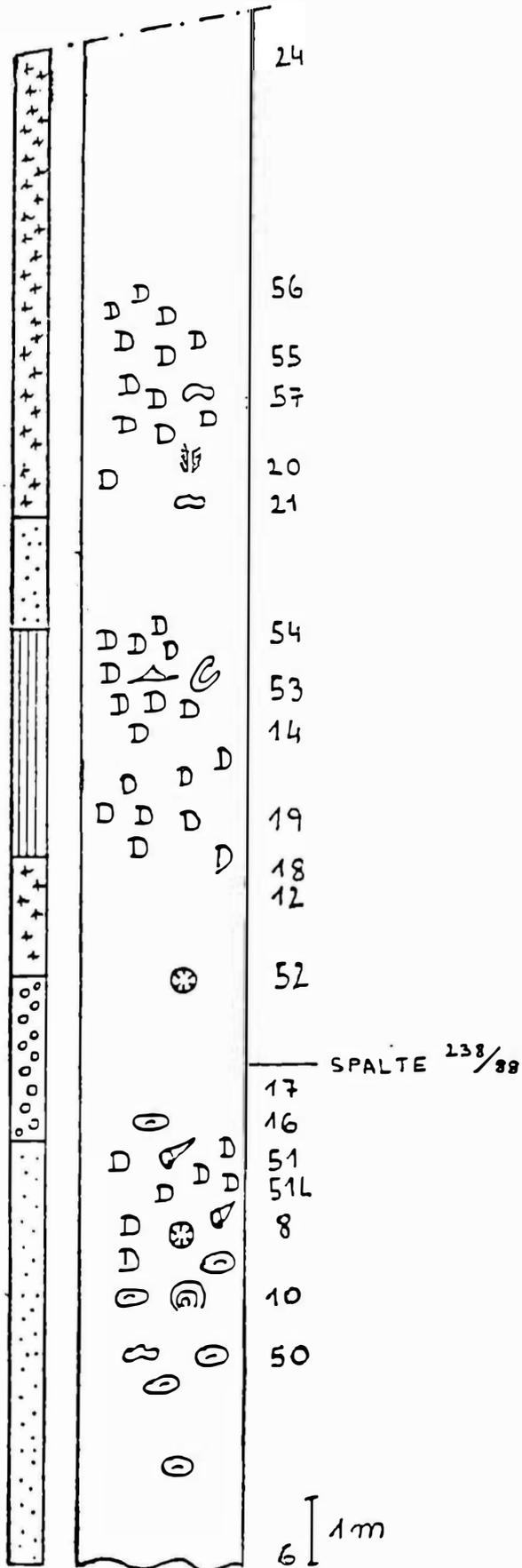


Abb. 19: Profil Dörfles III

FAZIES PROFIL PROBE

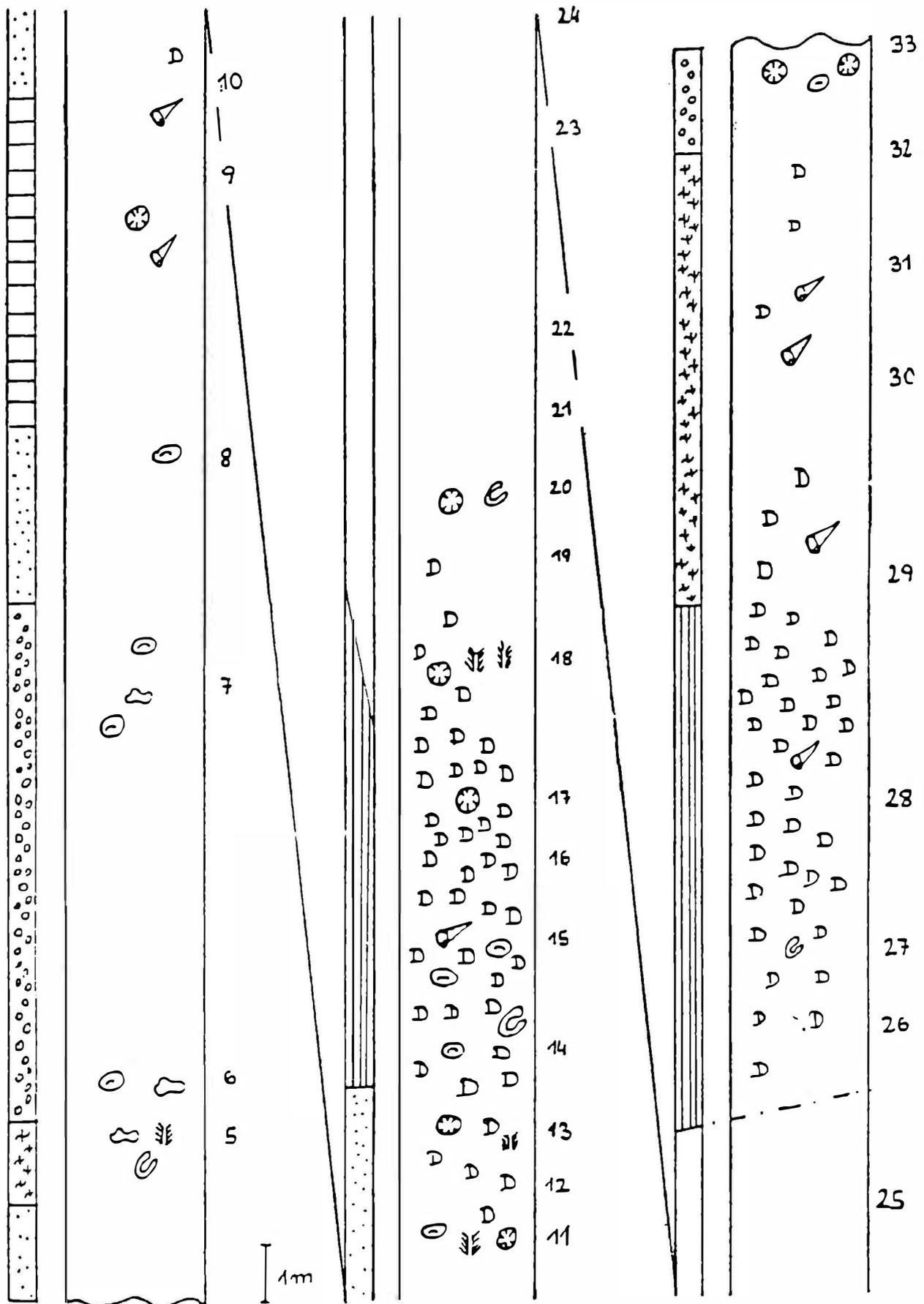


Abb. 20: Profil Dörfles IV

FAZIES PROFIL PROBE

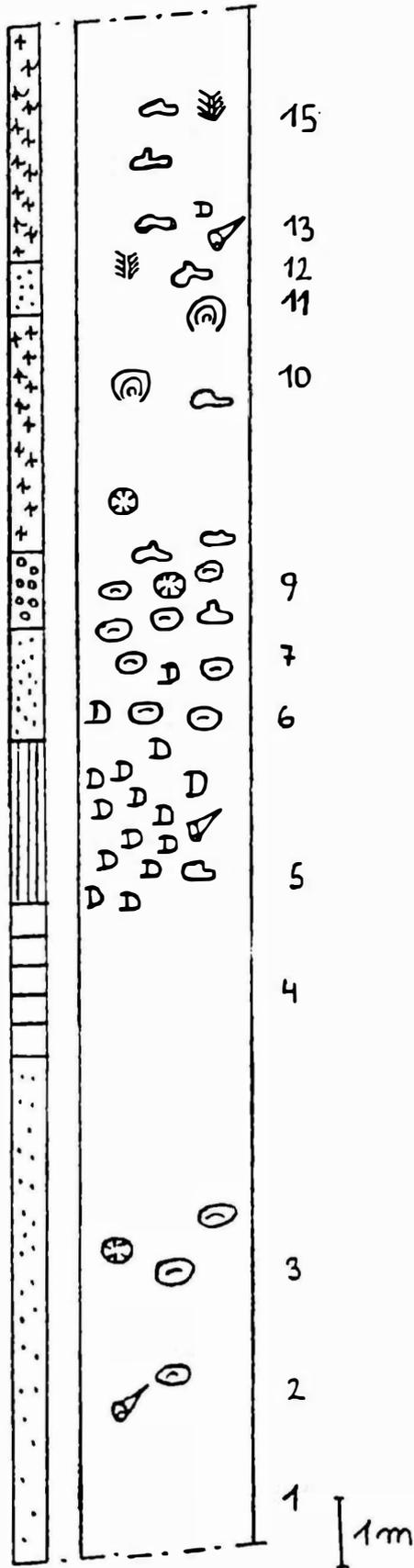
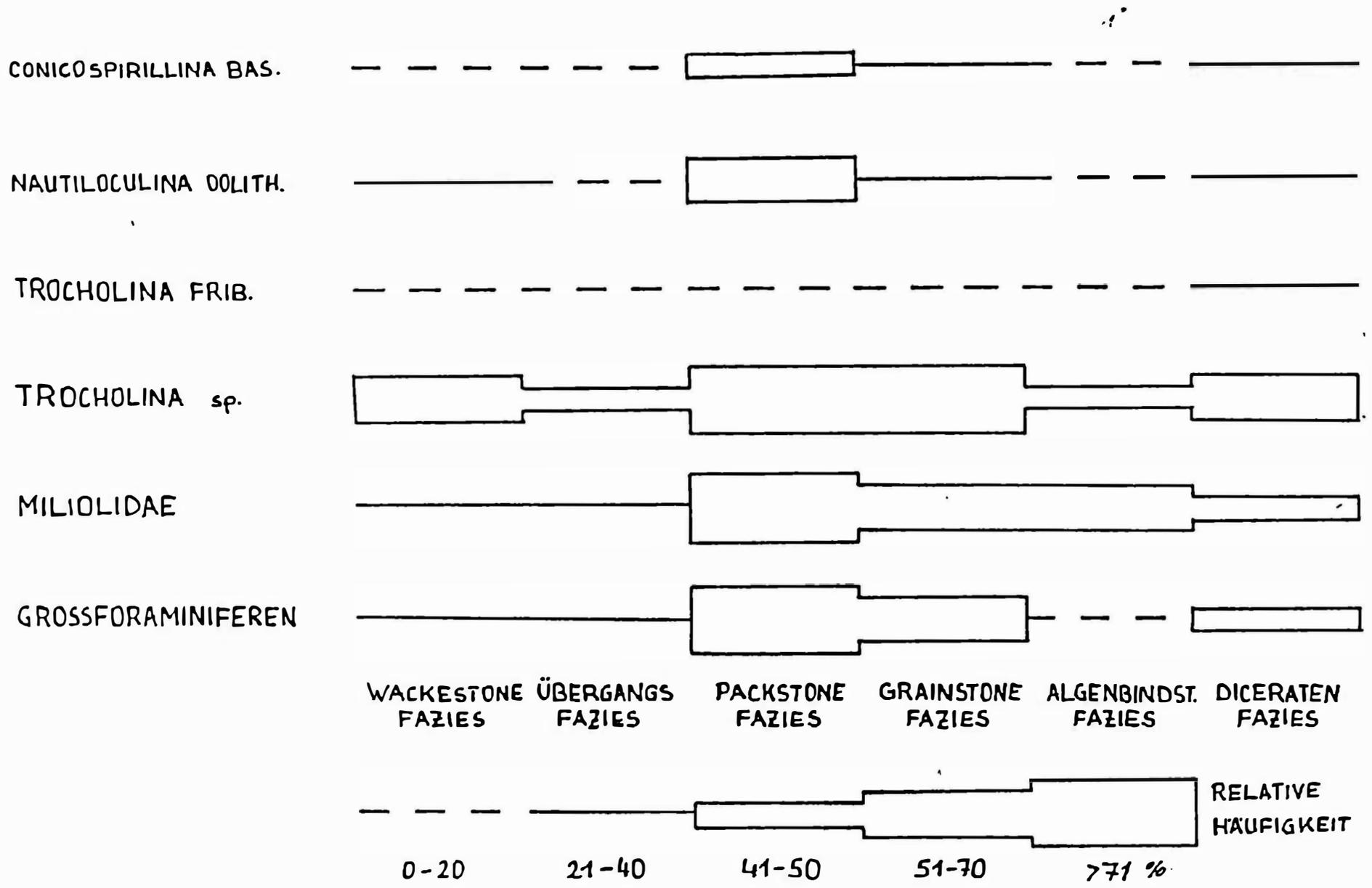


Abb. 21: Profil Dörfles V

FORAMINIFERENVERTEILUNG IN DÖRFLES I-IV

Abb. 22: Foraminiferenverteilung



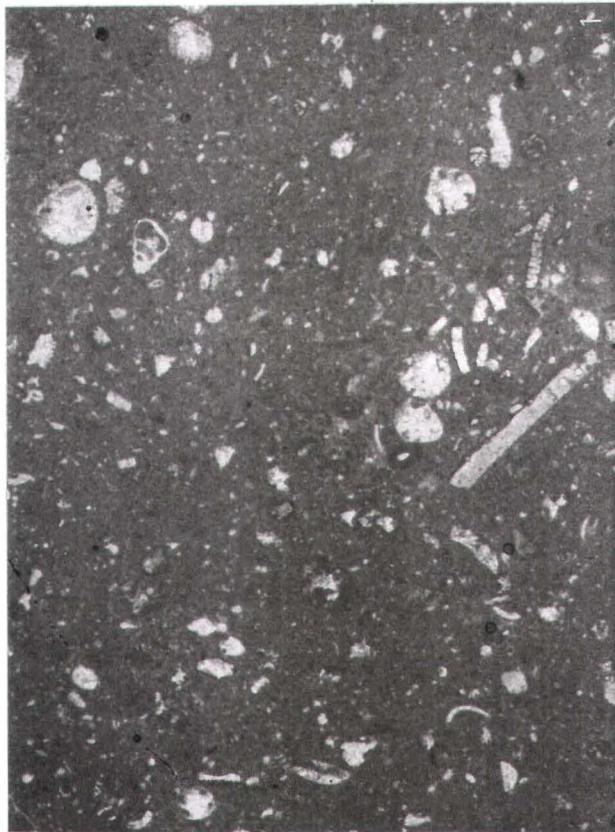
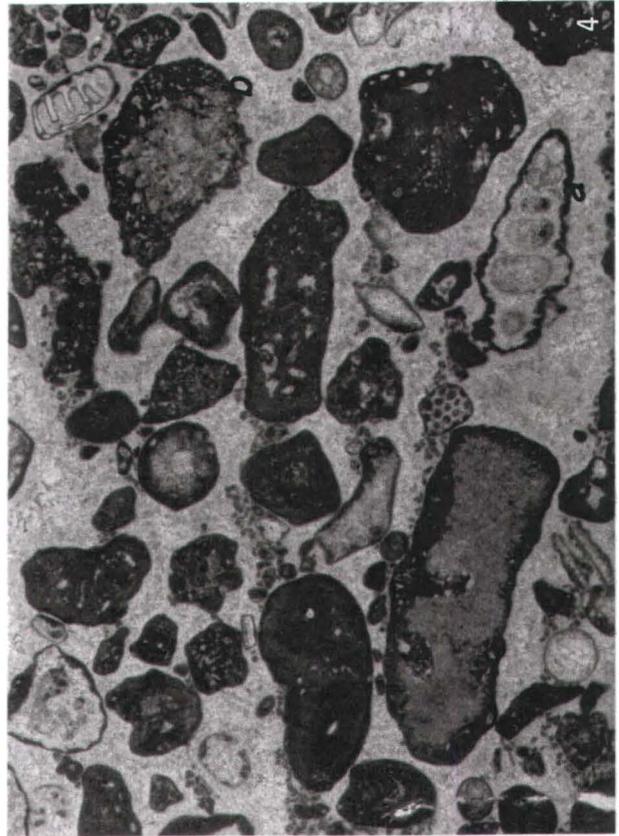
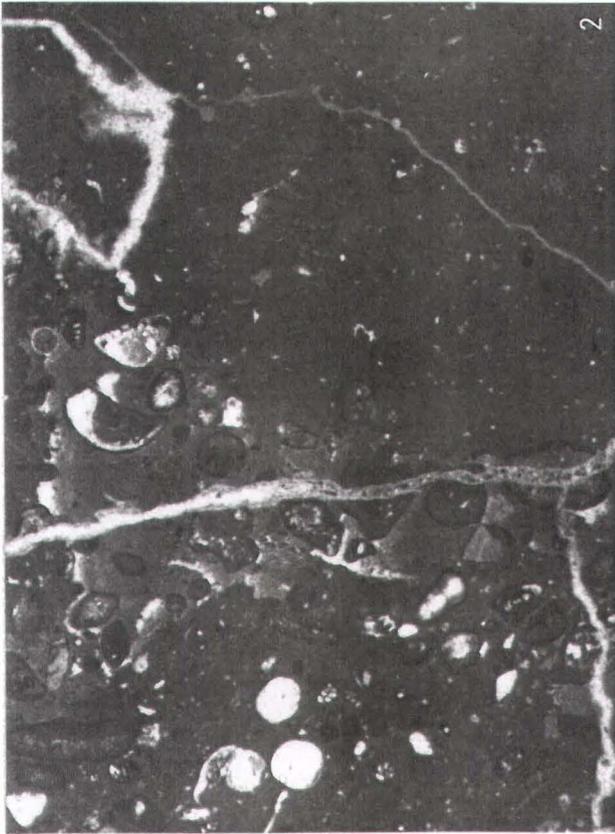
TAFEL 1

Fig. 1 WACKESTONEFAZIES: Biogene, Bioklaste und Pelloide sind die Komponenten in den matrixgestützten Gesteinen. Trocholina sp. ist die häufigste Foraminifere in diesem feinen Sediment, das in ruhigen Bereichen abgelagert wurde. (DöIV/21) x11

Fig. 2 ÜBERGANGSFAZIES: Direktes Nebeneinander von Wackestones und korngestützten Packstones im Schlibfbereich sind kennzeichnend für diesen wahrscheinlich durch Bioturbation entstandenen Faziestyp. (DöI/51) x11

Fig. 3 PACKSTONEFAZIES: Diese korngestützten Gesteine enthalten das größte Komponentenspektrum und die meisten Fossilien. Die Rinde des mehrlagigen Onkoids besteht aus Lithocodium sp. (a) und Tubiphytes sp. (b). Dasycladaceenbruchstücke, Pellets und Pelloide (c) sind von mikritischer bzw. sparitischer Matrix umgeben. (DöIII/10) x11

Fig. 4 GRAINSTONEFAZIES: Sparitische Grundmasse prägt das Schlibfbild dieser korngestützten, fossilreichen Typen. Im sparitischen Zement sind zwei Generationen unterscheidbar. Hellgrauer Zement A umgibt die Komponenten, reinweißer, grobspätiger Zement B füllt den freibleibenden Porenraum zu einem späteren Zeitpunkt aus. Mikritisch (a) und onkoidisch umkrustete (b) Komponenten liefern zusammen mit Dasycladaceenresten wichtige Hinweise auf einen flach marinen Ablagerungsbereich mit mäßiger Wasserbewegung. (DöIV/33') x11



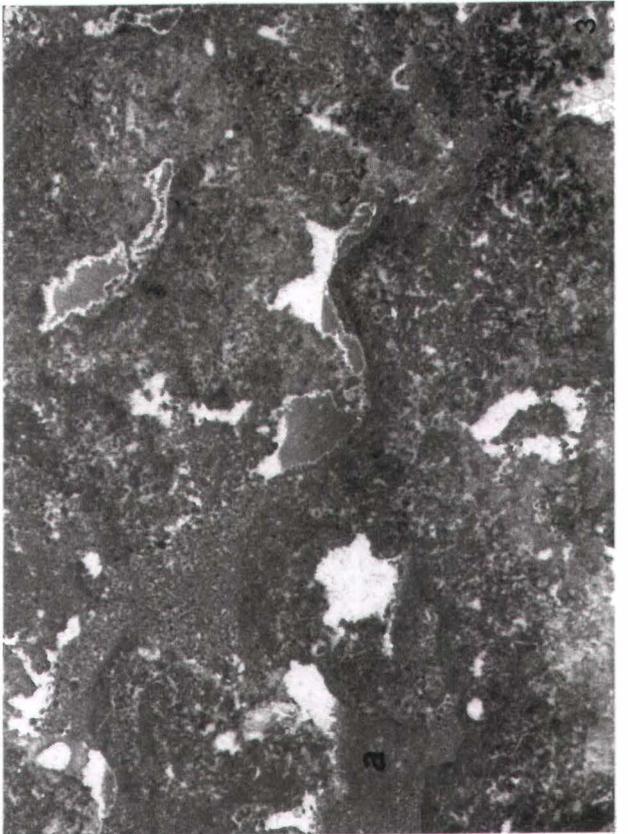
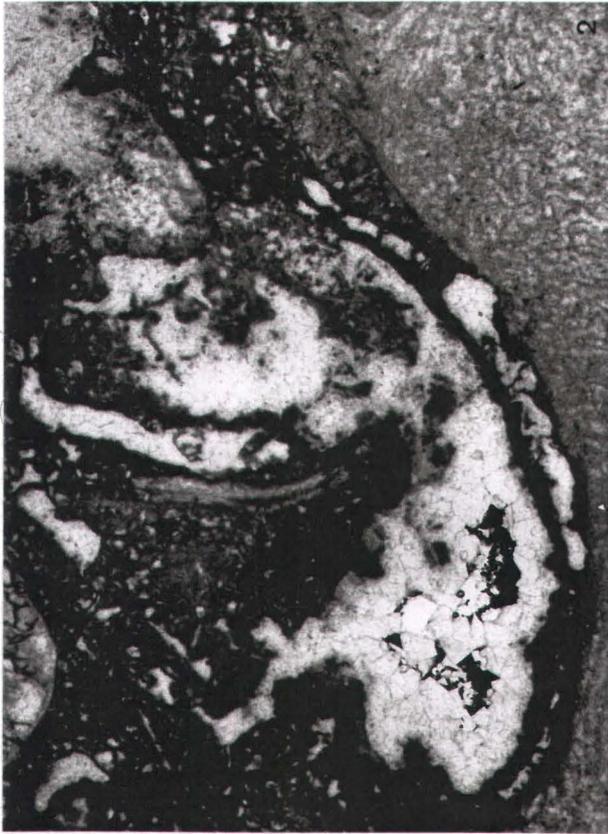
TAFEL 2 DICERATENFAZIES

Fig. 1 WACKESTONES MIT INKRUSTIERTEN DICERATENSCHALEN: Feines Sediment das Biogenrus enthält wird zwischen onkoidisch umkrusteten Diceratenschalen abgelagert, die als Sedimentfänger agieren. (DöI/5) x11

Fig. 2 GERÜSTBILDNER UND INKRUSTIERENDE ALGEN: Korallen und inkrustierende Algen sind wichtige Organismen in Bereichen locker sitzender Diceraten. (DöII/25) x11

Fig. 3 FENSTERGEFÜGEFAZIES: Nichtskelettbildende Algen werden für die Bildung dieser von Hundezahnzement eingesäumten und mit vadosen Silt oder Pellets (a) gefüllten Hohlräume in pel-sparitischem Sediment angenommen. (DöI/C/B) x11

Fig. 4 GRAINSTONES: Zwischen locker sitzenden Diceraten befinden sich in Dörfles III u. IV Grainstonebereiche mit Lithocodium - Bacinella Aggregaten (a), Echinodermenstacheln, Peloiden und mikritischen bzw. onkoidischen Umkrustungen. (DöIII/14) x11



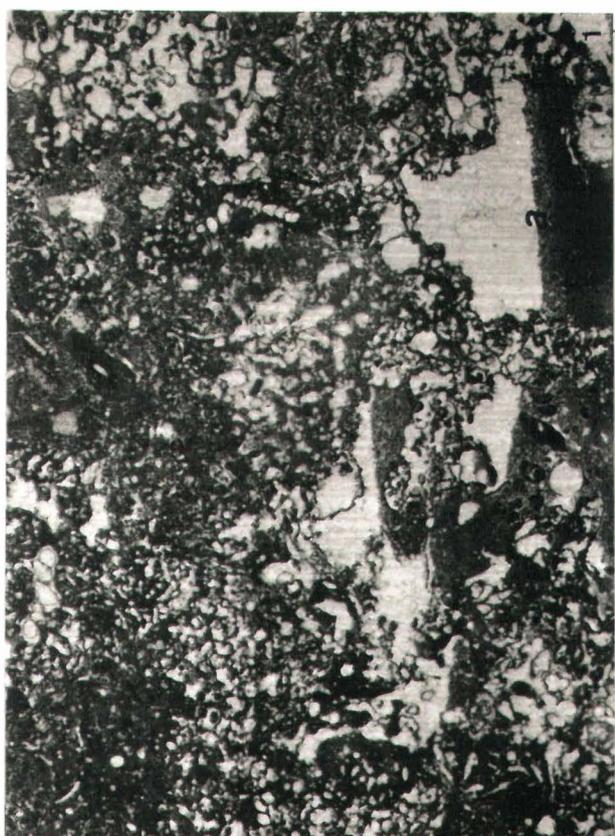
TAFEL 3

Fig. 1 ALGENBINDSTONEFAZIES: Die inkrustierenden Algen Bacinella irregularis und Lithocodium sp. bilden Algenmatten. In Hohlräumen sind geopetal Pellets (a) abgelagert, der freibleibende Raum wird von sparitischen Zement ausgefüllt. (DöI/1) x11

Fig. 2 ALGENBINDSTONEFAZIES: Bacinella irregularis bindet großflächig alle verfügbaren Partikel (Cyanophyceae (a), Dasycladaceenreste (b)) und stabilisiert somit die Sedimentoberfläche. (DöIII/24) x11

Fig. 3 MEHRPHASIGE FÜLLUNGEN: Organogen (?Bakterienfilme) gebundene Lagen von Pellets und Peloiden bilden den liegenden Teil der Sedimente in mehreren Meter weiten schichtparallelen Hohlräumen in Dörfles I (Vgl. Abb. 5). (DöI/16) x11

Fig. 4 SILT: Dieses homogene, feinkörnige Sediment ist im oberen Bereich mehrphasig gefüllter Hohlräume zu finden (Vgl. Fig. 3). (DöI/15) x11



III. BENTHONISCHE KALKALGEN

1. EINFÜHRUNG

Unter den im Arbeitsgebiet Dörfles häufig vorkommenden Kalkalgen wurde besonderes Augenmerk auf die Gruppe der Dasycladaceen (Grünalgen) gelegt. Zum einen bieten die relativ vielen Merkmale dieser Gruppe gute Klassifikationsmöglichkeiten, zum anderen hat gerade die Dasycladaceenforschung in Wien eine reiche Tradition (Dr. J. Pia), die neu belebt und fortgesetzt werden soll.

Andere, merkmalsarme Gruppen der Kalkalgen (z. B. Blaugrünalgen) sollen hier in diesem Rahmen nur kurz erwähnt werden. Im Anhang werden noch einige Algen unsicherer taxonomischer Stellung ("Algae incertae sedis") angeführt, die im Ernstbrunner Kalk teilweise sogar gesteinsbildend sein können (Algenbindstonefazies), und daher von wesentlicher Bedeutung sind.

Die Klassifikation der Algen in Großgruppen erfolgte nach WRAY 1977.

2. ZUR PROBLEMATIK DER DASYCLADACEENKLASSIFIKATION

Nach BASSOULLET et al. 1975 werden folgende Merkmale zur Klassifikation herangezogen:

- Thallusgestalt und Verkalkung
- Dimensionen
- Form der Äste
- Stellung der primären Äste zur Stammzelle
- Reproduktionsorgane (Sporangien)

Die extrazelluläre Verkalkung (Aragonit) der Dasycladaceen ein komplexes Zusammenwirken vieler Faktoren (Photosynthese, pH-Wert, Calciumionenkonzentration, Temperatur etc., BOROWITZKA 1982, 1984).

Bei der Bearbeitung von fossilem Material kommen noch weitere, die Klassifikation erschwerende Parameter dazu (BASSOULLET et al. 1984):

- a) Mechanische Zerstörung (Fragmentierung, Abrollung etc.)
- b) Wachstums- u. Reifestadien (Sporangien)
- c) Diagenese (Mikritisierung, Lösung, etc.)
- d) Schnitteffekte (Dünnschliffe)

Diese und noch weitere Umstände, wie zum Beispiel, ungenügendes Material und mangelnde Literaturkenntnis, haben in den letzten 30 Jahren zu einer raschen Vermehrung fossil beschriebener Gattungen (> 100, WRAY 1977) geführt. Rezent sind acht Gattungen bekannt (WRAY 1977).

Die Merkmalsarmut mancher Gattungen (Salpingoporella) hat zu einer schier unübersehbaren Menge von beschriebenen Arten geführt, die bei genügendem Material fließende Übergänge zeigen können (Gruppe um Salpingoporella pygmaea).

Nur durch eine etwas großzügigere Denkungsweise bei der Bearbeitung von fossilem Material unter Berücksichtigung von Ontogenie, Diagenese, ökologisch bedingter Verkalkung, sowie von Schnitteffekten kann dem derzeit zum Teil immer noch bestehenden Trend Arten und Gattungen neu zu beschreiben, Einhalt geboten werden.

Für die Systematik wurden die Arbeiten von BASSOULLET et al. 1978 bzw. 1979, BERNIER 1984 und SOTAK 1987a verwendet.

Die Synonomieliste wurde ab 1978 geführt und soll eine Ergänzung zur Arbeit von BASSOULLET et al. 1978 sein.

2. 1. ERKLÄRUNG VERWENDETER ABKÜRZUNGEN UND BEGRIFFE

Die Abkürzungen der Parameter basieren auf der Arbeit von PIA 1920, und sind BASSOULLET et al. 1978 entnommen, wo eine überarbeitete Fassung zu finden ist.

D = Außendurchmesser

d = Innendurchmesser

d/D = Verhältnis von Innendurchmesser zu Außendurchmesser

e = Wandstärke
 h = Abstand zwischen zwei Wirteln
 α = Winkel der primären Äste zur Stammzelle
 w = Anzahl der primären Äste
 w1 = Anzahl der sekundären Äste
 w2 = Anzahl der tertiären Äste
 l = Länge der primären Äste
 l1 = Länge der sekundären Äste
 l2 = Länge der tertiären Äste
 p = Durchmesser der primären Äste
 p1 = Durchmesser der sekundären Äste
 l fert = Länge der fertilen Äste
 p fert = Durchmesser der fertilen Äste
 p ster = Durchmesser der sterilen Äste
 ds = Sporendurchmesser
 Die Maße werden in mm angegeben.

Aspondyl: Regellose Anordnung der Äste an der Stammzelle.
 Euspondyl: Anordnung der Äste an der Stammzelle in Reihen.
 Mesospondyl: Übergangstypus zwischen aspondyl und euspondyl.
 Phloiophor: Äste, die noch außen hin etwas größer werden.
 Trichophor: Dünne, haarförmige Äste.

3. SYSTEMATISCHER TEIL

Divisio: Cyanophyta (Blaugrünalgen)

Classis: Cyanophyceae

Die auf Verzweigungsmuster und Filamentdurchmesser beruhende Klassifikation der niedrig organisierten Cyanophyceen ist, was fossiles Material betrifft (diagenetische Veränderungen, Schnitteffekte, usw.) höchst fragwürdig. Nachdem an einem Individuum Merkmale verschiedener Gattungen festgestellt werden konnten, wurde von einer weiteren, detaillierten Bearbeitung dieser Gruppe Abstand genommen, obwohl mehrere zum Teil gut erhaltene Formen (Taf. 4/Fig. 1) im untersuchten Material vorhanden sind.

Divisio: Rhodophyta (Rotalgen)

Classis: Rhodophyceae

Subclassis: Florideae

Ordo: Cryptonemiales

Familia: Solenoporaceae

Es handelt sich zumeist um knollige Thalli, die aus dünnen, radiär angeordneten Filamenten bestehen, die horizontal unterteilt sein können.

Die Gattung Parachaetetes, die horizontal unterteilte Filamente besitzt wurde in Dörfles gefunden (Taf. 4/Fig. 4), durch eine charakteristische Rotfärbung ist sie leicht zu erkennen.

Familia: Gymnocodiaceae

Die beiden Genera des Oberjura, die zu dieser etwas problematischen Gruppe gehören besitzen segmentierte, perforate Thalli. Permocalculus, der zahlreiche dünne Poren besitzt konnte im Probenmaterial nachgewiesen werden (Taf. 4/ Fig. 2).

Divisio: Chlorophyta (Grünalgen)

Classis: Chlorophyceae

Ordo: Siphonales

Familia: Codiaceae

Die durch eine zentrale Medulla und einen periphären Cortex charakterisierten Codiaceen, werden mit Hilfe der zentralen Filamentdurchmesser klassifiziert.

Die rezente Gattung Halimeda ist mit der aus dem Ernstbrunner Kalk nachgewiesenen Gattung Arabicodium (Taf.4/ Fig. 3) verwandt, etwaige Synonomie ist noch nicht geklärt (WRAY 1977).

Ordo: Dasycladales KÜTZING 1843

Familia: Seletonellaceae KORDE 1950, BASSOULLET et al. 1979

Tribus: Dasyporelleae PIA 1920, BASSOULLET et al. 1979

Subtribus: Macroporellinae PIA 1920,
BASSOULLET et al. 1979

Genus: Macroporella PIA 1912

Macroporella praturloni DRAGASTAN 1971

(Taf. 5/Fig. 1)

- 1978 Macroporella praturloni DRAGASTAN 1971 -
BASSOULLET et al., Taf. 39/4, 5, 8, 9
- 1978 Macroporella praturloni DRAGASTAN - SOKAC & VELIC,
Taf. 1/2
- 1985 Macroporella praturloni DRAGASTAN - BUCUR,
Fig. 1A,1B
- ? 1985 Macroporella praturloni DRAGASTAN - BUCUR,
Fig. 1C, 2B -D
- 1986 Macroporella sp. - MISIK, Taf. 4/3
- 1986 Macroporella praturloni DRAGASTAN 1971 - GRANIER,
Taf. 1/a,b,f
- 1988 Macroporella praturloni DRAGASTAN -
CHIOCCHINI et al., Taf. 2/1

Beschreibung und Bemerkungen:

Querschnitt mit einfachen phloiophoren Ästen (p prox =0,036, p dist =0,09). An manchen Stellen scheinen die Äste euspondyl, an anderen wiederum aspondyl angeordnet zu sein ("mesospondilic" DRAGASTAN 1971 S. 161).

Material: DÖIV/26

Familia: Dasycladaceae KÜTZING 1843

Tribus: Cyliodroporelleae PAL 1976

Genus: Heteroporella (PRATURLON) 1966, OTT 1968

? Heteroporella lemmensis BERNIER 1971 nov. comb.; emend.

BASSOULLET et al. 1978

(Taf. 5/Fig. 2)

- 1978 Heteroporella lemmensis BERNIER 1971 nov. comb. -
BASSOULLET et al., Taf. 14/1-5
- 1982 Cyliodroporella cf. arabica - FELBER et al., Fig. 4
- 1984 Heteroporella lemmensis BERNIER - BERNIER,
Taf. 1/1-4
- 1986 Heteroporella lemmensis BERNIER 1971; emend.
BASSOULLET et al. 1978 - GRANIER, Taf. 2/a, b, d, g
- 1989 Heteroporella lemensis - MOSSBAUER, Abb. 60
- ? 1989 Heteroporella - OKLA, Taf. 1/5 -6

Dimensionen:

	<u>H. lemmensis</u> BERNIER 1971 nov. comb.;	DÖI/11
	emend. BASSOULLET et al. 1978	
D	0,33-0,68	0,44
d	0,05-0,10	0,13
p ster	0,03-0,05	0,04
p fert	0,075-0,012	0,11
w	7-9	? 8

Beschreibung und Bemerkungen:

Der Querschnitt durch einen Sporangienwirtel zeigt auch einen sterilen Ast. was auf die schräge Lage des Schnitts zurückzuführen sein dürfte.

Die Gattung Heteroporella zeigt nämlich im Gegensatz zu Cyliodroporella JOHNSON 1954 sterile Äste und Sporangien nicht innerhalb des selben Wirtels. Durch leicht schräge Horizontal-schnitte kann es dazu kommen, daß Sporangien und sterile Äste

in einer Schnittebene liegen, und so Gattungsmerkmale von Cylindroporella vortäuschen. Die mit der Originalbeschreibung übereinstimmenden Dimensionen und die für Heteroporella lemmensis "typische" sparitische Erhaltung sind weitere Bestimmungskriterien.

Heteroporella lemmensis ist eine sehr kleine oberjurasische Art, eine Verwechslung mit anderen, größeren, gleichalten Formen ist so gut wie auszuschließen.

Material: DÖI/11

Heteroporella sp. 1

(Taf. 5/Fig. 3,4; Taf. 6/Fig. 1-8)

non 1987a Heteroporella sp. - SOTAK, Taf. 1/4, Taf. 7/7

non 1988 Heteroporella sp. - KUSS & SCHLAGINTWEIT,
Taf. 18/4

non 1989 Heteroporella - OKLA, Taf. 2/1 -2

Dimensionen:

(In Klammer: Mittelwerte aus 38 Meßungen)

D 0,60-0,89 (0,72)

d 0,09-0,19 (0,14)

d/D 0,14-0,25 (0,19)

w 10-12

h 0,15

Beschreibung:

Zylindrischer, distal abgerundeter Thallus mit einer Wechselfolge von Sporangien - u. Astwirteln. Die trichterförmigen Sporangien enthalten Sporen und werden gegen distal durch einen abrupten Knick wieder verengt. Im Tangentialschnitt erscheinen die Sporangien subquadratisch. Sterile und fertile Äste (Sporangien) stehen senkrecht zur Stammzelle.

Bemerkungen:

Heteroporella sp. 1 ist von anderen bisher beschriebenen oberjurassischen Arten durch trichterförmige Sporangien mit distalem Knick eindeutig abgrenzbar. Ähnlichkeit besteht nur zu Heteroporella lusitanica, diese besitzt ebenfalls basal verengte, trichterförmige Sporangien (RAMALAHO 1970 Taf. 1/ Fig. 1), die aber nach außen hin keine Verengung durch einen Knick haben. Heteroporella bifurcata BERNIER 1984 ist eine Form mit sekundären Ästen. Heteroporella jaffrezoi BERNIER 1984 ist kleiner, besitzt weniger Äste ($w=8$) pro Wirtel und hat globuläre Sporangien. Heteroporella morillonensis BERNIER 1984 hat zwar einen vergleichbaren Außendurchmesser (D), der Innendurchmesser (d) ist aber wesentlich kleiner, was zu einem anderem d/D - Verhältnis führt; außerdem ist die Astanzahl viel größer ($w=18-20$). Heteroporella deloffrei GRANIER 1986 ist auf Grund der kleinen Dimensionen nicht vergleichbar. Zusätzlich erschweren schlechten Abbildungen in der Originalarbeit den Vergleich.

Material: Das Vorkommen ist bis auf zwei Einzelfunde aus Dörfles IV (E 105, E 110) auf Dörfles V beschränkt, wo in zwei nahe ($\approx 2m$) nebeneinander liegenden Probenpunkten (DÖV/1, DÖV/26) zahlreiche gut erhaltene Exemplare angetroffen werden konnten.

DÖV/1, DÖV/1a, DÖV/1b, DÖV/1j, DÖV/1k, DÖV/1l, DÖV/1m, DÖV/1n, DÖV/1o, DÖV/1q, DÖV/26, DÖV/26b, DÖV/26c, DÖV/26e, DÖV/26g, DÖV/26i

Heteroporella aff. lusitanica RAMALAHO 1970, nov. comb.

BASSOULLET et al. 1978

(Taf. 7/ Fig. 1,2,4)

1978 Heteroporella lusitanica RAMALAHO 1970 nov. comb.-
BASSOULLET et al., Taf. 13/8-9

1984 Heteroporella aff. lusitanica RAMALAHO - BERNIER,
Taf. 1/8

non 1989 Heteroporella lusitanica RAMALAHO 1970 -
DRAGASTAN, Taf 7/5-7

Dimensionen:

	DÖI/27	DÖII/9	DÖV/1	DÖV/7	<u>H. lusit.</u>
D	≈1,01	0,98	1,25	1,25	0,09-1.10
d	0,33	≈0,22	0,23	0,38	0,20-0,50
d/D	0,32	0,22	0,18	0,30	
p fert	0,17	0,17	0,13	0,14	0,14-0,20
p ster	0,05	0,05	0,05	0,04	0.06-0,09
ds	0,05	0,04	0,05	0,03-0,05	

Beschreibung:

Schräge Querschnitte mit in vertikaler Reihenfolge alternierenden Ast- u. Sporangienwirteln. Die sterilen und fertilen (Sporangien) Äste sind euspondyl angeordnet. Die Sporangien sind phloiophor und enthalten Sporen.

Bemerkungen:

Die Dimensionen sprechen für Heteroporella lusitanica, die Form der Sporangien und der Erhaltungszustand stimmen nicht ganz mit der Beschreibung und den Abbildungen in der Originalarbeit überein (trichterförmig bei RAMALAHO 1970 Taf. 1 /1; phloiophor im untersuchten Material). Das Exemplar aus Dö V/7 (Taf. 7/Fig. 1) besitzt phloiophore Sporangien, bedingt durch die schräge Lage des Schnittes erscheinen die Durchmesser der Sporangien und der sterilen Äste nahezu ident. Die Form der Sporangien und die alternierende Anordnung der einzelnen Wirtel spricht für Heteroporella. In der Literatur (inklusive Originalbeschreibung) sind stets sparitisch erhaltene Formen zu finden, im untersuchten Material werden die Äste der Alge jedoch von einer dünnen Mikrithülle umgeben ("mikritische" Erhaltung).

Durch Größenzunahme der Sporangien während des Reifens der Sporen könnte die variable Gestalt der Sporangien erklärt werden.

Material: DÖI/27, DÖII/9, DÖV/1, DÖV/7

Heteroporella morillonensis BERNIER 1984

(Taf. 7/Fig. 1)

* 1984 Heteroporella morillonensis nov. sp. - BERNIER,
Taf. 2/6-9

Dimensionen:

	DÖI/42	<u>H. morillonensis</u> BERNIER 1984
D	1,28	0,79 - 0,94
d	0,42	0,26 - 0,36
d/D	32%	32.- 37%
l fert.	0,46	0,23 - 0,28
p fert.	0,13	0,11 - 0,14
p ster.	0,05	0,04 - 0,08
w	?>16	18 - 20

Beschreibung:

Schräger Querschnitt mit euspondyl, senkrecht zur Stammzelle angeordneten Ästen und phloiophoren Sporangien, die Sporen enthalten. Ast- und Sporangienwirtel alternieren in vertikaler Richtung.

Bemerkungen:

Ausschlaggebend für die Zuordnung dieser etwas größeren Form (Siehe: Dimensionen) zu Heteroporella morillonensis sind die in weiten Bereichen übereinstimmenden Dimensionen (d/D, p fert., p ster., w), und die gegenüber anderen Arten (Heteroporella lemmensis w=7-9, Heteroporella lusitanica w=8-12, Heteroporella jaffrezoi w=8, Heteroporella sp. 1 w=10-12) höhere Anzahl der Äste pro Wirtel (w=>16).

Material: DÖI/42

? Pseudocymopolia sp.

(Taf. 8/Fig. 3)

non 1987a Pseudocymopolia sp. (aff. P. jurassica

DRAGASTAN 1968) - SOTAK, Taf. 9/3

1988 Pseudocymopolia sp. ind. - CHIOCCHINI et al., Taf.

2/2

Dimensionen:

	<u>Ps. anadyomenea</u>	<u>Ps. jurassica</u>	<u>Ps. pluricellata</u>	DÖIV/33
D	1,5-3,9 (2-2,5)			1,5
d	50-70%	0,63-1,5		0,55
p	0,065-0,039	0,05-0,09	0,076-0,053	0,05
p1	0,026-0,039	0,03-0,045	0,035	0,03-0,035
ds	0,05-0,08	0,015-0,030	0,123	0,054

Beschreibung:

Schräger Querschnitt durch einen (?) segmentierten Thallus. Primäre Äste mit konstantem Durchmesser verzweigen sich in vier sekundäre Äste zwischen denen ein rundes Sporangium sitzt.

Bemerkungen:

Während bei Cymopolia LAMOUREUX 1816 der Außendurchmesser konstant bleibt, so ist er bei Pseudocymopolia ELLIOTT -1970 auf Grund der Segmentierung des Thallus variabel - bei Querschnitten oder leicht schrägen Schnitten ist daher eine Gattungszuordnung problematisch.

Eine artliche Bestimmung konnte nicht erfolgen. da die meßbaren Parameter keine überzeugende Übereinstimmung ergeben (Vgl.: Dimensionen).

Material: DÖIV/33

Tribus: Salpingoporelleae BASSOULLET et al. 1979

Subtribus: Oligoporellinae BASSOULLET et al. 1979

Genus: Campbelliella RADOICIC 1959, BERNIER 1974

Campbelliella striata CAROZZI 1954, emend. BERNIER 1974
(Taf. 8/Fig. 1,2,4)

- ? 1977 Campbelliella milesi milesi RADOICIC - VELIC,
Taf. 12/3
- 1977 Campbelliella milesi milesi RADOICIC - VELIC,
Taf. 13/1 -7
- 1977 Campbelliella milesi elongata RADOICIC - VELIC,
Taf. 13/8,9
- 1977 Daturellina costata RADOICIC - VELIC, Taf. 14/1 -7
- 1977 Daturellina ? costata RADOICIC - VELIC, Taf. 14/8
- 1977 Daturellina costata RADOICIC - VELIC, Taf. 14/9
- 1977 Favelloides liliiformis RADOICIC -
VELIC, Taf. 15/1
- 1977 Zetella mirabilis RADOICIC - VELIC, Taf. 15/2 -4
- 1977 Metacyclina glandiformis RADOICIC -
VELIC, Taf. 15/5-6
- 1977 Hadziina zetae RADOICIC - VELIC, Taf. 15/7- 9
- 1977 Tintinopsella simplex RADOICIC -
VELIC, Taf. 15/10 -11
- 1977 Tintinopsella besici RADOICIC -
VELIC, Taf. 15/12 -13, Taf. 16/1
- 1977 Tintinopsella lata RADOICIC - VELIC, Taf. 16/2
- 1977 Tintinopsella scadrice RADOICIC -
VELIC, Taf. 16/3 -4
- 1977 Tintinopsella bacinensis RADOICIC -
VELIC, Taf. 16/5-8
- 1977 Tintinopsella ricta RADOICIC - VELIC, Taf. 16/9
- 1977 Tintinopsella dalmatica RADOICIC - VELIC,
Taf. 16/10 -12
- 1977 Tintinopsella cyttarocycliformis RADOICIC - VELIC,
Taf. 16/13

- 1977 ? Tintinopsella gracilis RADOICIC - VELIC,
Taf. 16/14 -15
- 1977 Tintinopsella sp. - VELIC, Taf. 16/16
- 1978 Campbelliella striata CAROZZI 1954, emend.
BERNIER 1974 - BASSOULLET et al., Taf. 4/1 -3
- ? 1979 Campbelliella striata (CAROZZI) BERNIER - FLÜGEL,
Taf. 3/3
- 1980 Campbelliella striata CAROZZI - STEIGER & WURM,
Taf. 26/3
- 1984 Campbelliella striata CAROZZI -
BERNIER, Taf. 1/10;
Taf. 6/1 -5; Taf. 26/1
- 1987a Campbelliella striata (CAROZZI) 1954 -
SOTAK, Taf. 2/2
- ? 1987a Campbelliella striata (CAROZZI) 1954 -
SOTAK, Taf. 3/1
- 1987b Campbelliella striata (CAROZZI) 1954 -
SOTAK, Taf. 3/1
- 1989 Bankia striata - KOCH et al., Taf. 30/5 -6
- non 1989 Campbelliella striata CAROZZI 1954, BERNIER 1974 -
DRAGASTAN, Taf. 6/7

Beschreibung:

Becherförmige Längsschnitte und runde Querschnitte mit externer Struktur.

Bemerkungen:

Die externe Struktur (Name: "striata") ermöglicht die Zuordnung fast jeder Schnittlage zu Campbelliella striata. Durch die Revision von BERNIER 1974 wurde die von RADOICIC unter dem Begriff "Tintinnoidiens aberrants" beschriebene Formenfülle unter Campbelliella striata CAROZZI 1954, emend. BERNIER 1974 vereint.

Material: DÖI/22, DÖII/9, DÖV/1m, E5, E95

Genus: Neoteutloporella BASSOULLET et al. 1978

Neoteutloporella socialis PRATURLON 1963, nov. comb.

BASSOULLET et al. 1978

(Taf. 9/Fig. 1-3)

- 1978 Neoteutloporella socialis PRATURLON 1963, nov. gen., nov. comb. - BASSOULLET et al., Taf. 21/8-10
- 1984 Neoteutloporella socialis PRATURLON - BERNIER, Taf. 6/6
- ? 1984 Teutloporella socialis PRATURLON 1963 - ELIAS & ELIASOVA, Taf. 10/1
- 1986 Teutloporella obsoleta CAROZZI 1954 - ELIAS & ELIASOVA, Taf. 6
- 1987 Neoteutloporella socialis PRATURLON - DRAGASTAN, Taf. 1/1-4
- ? 1987a Acicularia elongata CAROZZI 1947 - SOTAK, Taf. 8/10
- 1987a Neoteutloporella socialis (PRATURLON) 1963 - SOTAK, Taf. 1/1-2, Taf. 2/1
- 1989 Neoteutloporella socialis (PRATURLON 1963) - DRAGASTAN, Taf. 1/2
- 1989 Campelliella striata CAROZZI 1954, BERNIER 1974-DRAGASTAN, Taf. 6/7

Beschreibung:

Zylindrische Thallus mit euspondyl angeordneten trichophoren Ästen. Durch Verkalkung von je zwei Astwirteln entsteht eine Artikulation (PRATURLON 1963 S. 200: "Ogni verticillo che costituisse un metamero ben distinto, è formato da due (molto raramente tre) serie regolari alterne di ramuli..."). Auf Grund von diagenetischen Veränderungen sind diese zweireihig angeordneten Äste in den einzelnen Artikeln (= metamero) selten erhalten.

Bemerkungen:

Im untersuchten Material liegen die Werte der Außendurchmesser (D) und die der Innendurchmesser (d) zwischen den

in den Originalbeschreibungen angegebenen Werten von Neoteutloporella socialis einerseits, und Teutloporella obsoleta CAROZZI 1954 andererseits. CAROZZI 1954 (S. 319) spricht von einer aspondylen Anordnung der Äste, in CAROZZI 1954, Fig. 3 ist die Anordnung der Äste sehr wohl euspondyl dargestellt. Geht man von dieser Darstellung aus, so bleiben die Unterschiede zwischen Neoteutloporella socialis und Teutloporella obsoleta lediglich auf die Zahl der Astreihen (2- 3 bei ersterer, 3- 5 bei letzterer) und die Dimensionen beschränkt.

PRATURLON 1963 (S. 200) beschreibt blütenblattähnliche Strukturen ("petali"), die durch Vereinigung von 10- 12 stets biserial angeordneter Äste entstehen. Im Querschnitt (Taf. 9/ Fig. 2) sind diese "petali" mit Acicularia elongata CAROZZI 1948 zu vergleichen (E 54).

Material: DÖII/1, DÖI/22, DÖII/9, DÖII/11d, DÖIII/25, DÖIV/5, DÖIV/11, DÖIV/13, DÖIV/18, DÖV/12, E 5, E 50, E 54, E74

Neoteutloporella sp.

(Taf. 10/Fig. 1,2)

? 1984 Teutloporella sp. - ELIAS & ELIASOVA, Taf.7/2

Dimensionen:

	DÖI/54g	DÖIII/20	DÖV/15	<u>Teutloporella</u> sp. Elias & Eliasova 1984
D	≈1,85	1,25	≈1,85	2,48
d	0,54	0,35	0,44	0,43
d/D	≈0,29	0,28	≈0,23	0,17
w	≈18-24			
p	0,05-0,09	0,05	0,05-0,09	0,07-0,09

Beschreibung:

Zylindrischer Thallus mit euspondyl angeordneten trichophoren Ästen, die schräg nach oben geneigt sind.

Bemerkungen:

Die stets als Algenrasen auftretenden Formen entsprechen völlig der Gattung Neoteutloporella nov. gen. BASSOULLET et al. 1978. Unterschiede zu anderen Arten sind vor allem in der Verkalkung der Äste festzustellen; so ist bei dieser Form jeder einzelne Ast von einer 0,02 mm dicken Kalkhülle umgeben, während bei Neoteutloporella socialis zwei bis maximal drei Astwirteln gemeinsam verkalken und ein Artikel (= metamero PRATURLON 1963) bilden.

Für die Beschreibung einer neuen Art liegt zu wenig Material vor. Ob die von ELIAS & ELIASOVA (1984) als Teutloporella beschriebene Form mit dem untersuchten Material ident ist, kann auf Grund der Abbildung nicht festgestellt werden.

Material: DÖI/54g, DÖIII/20, DÖV/15, E62

Subtribus: Salpingoporellinae BASSOULLET et al. 1979

Genus: Salpingoporella PIA in TRAUTH 1918, CONRAD 1969

Salpingoporella annulata CAROZZI 1953

(Taf. 11/Fig. 1-3)

- 1977 Salpingoporella annulata CAROZZI - VELIC,
Taf. 12/6 -7, Taf. 18/1 -3
- 1978 Salpingoporella annulata CAROZZI 1953 -
BASSOULLET et al., Taf. 27/4-9
- 1978 Salpingoporella annulata CAROZZI - SOKAC & VELIC,
Taf. 3/3 -4, Taf. 8/4
- v non 1979 Salpingoporella annulata CAROZZI -
FLÜGEL, Taf. 3/4
- 1979 Salpingoporella annulata (CAROZZI) -
SRIBAR, Taf. 1/4
- ? 1979 Clypeina ? solkani CONRAD & RADOICIC - SRIBAR,
Taf. 2/1

- v non 1980 Salpingoporella annulata CAROZZI - STEIGER & WURM,
Taf. 26/2
- 1984 Salpingoporella annulata CAROZZI - BERNIER,
Taf. 3/1 -3
- 1985 Salpingoporella annulata CAROZZI -
HÜSSNER , Taf. 18/4
- 1986 Salpingoporella annulata CAROZZI 1953 - GRANIER,
Taf. 5/i
- 1986 Salpingoporella annulata CAROZZI - MISIK, Taf. 4/2
- 1986 Salpingoporella annulata CAROZZI -
SOKAC, Taf. 2/3B
- 1987 Salpingoporella - OKLA, Taf. 1/4 -6, Taf. 2/1
- 1987a Salpingoporella annulata CAROZZI 1953 - SOTAK,
Taf. 5/4 -5
- ? 1989 Salpingoporella cf. etalloni BERNIER -DRAGASTAN,
Taf. 4/1
- ? 1989 Salpingoporella grudii (RADOICIC), CONRAD et al.
1972 - DRAGASTAN, Taf. 1/3 -6
- ? 1989 Salpingoporella annulata - OKLA, Taf. 2/3 -4
- 1989 Salpingoporella - OKLA, Taf. 2/5

Beschreibung:

Zylindrischer Thallus mit einfachen, unverzweigten, distal etwas erweiterten Ästen.

Bemerkungen:

Zwischen den dünnen Ästen ist heller Sparit, der eine Artikulation vortäuscht (Taf. 11/Fig. 1). Im schrägen Querschnitt ist eine mikritische "Zick-Zack Linie" zu sehen, die die einzelnen Wirteln voneinander trennt, und wo die Alge auch leicht auseinander bricht. Schwach verkalkte Exemplare dieser Art sind Salpingoporella grudii (RADOICIC) 1962; CONRAD, PRATURLON & RADOICIC 1972 sehr ähnlich, die distal stark erweiterte Äste besitzt; ist aber eine "Zick-Zack Linie" zwischen den Wirteln zu erkennen (Taf. 11/Fig. 3), so handelt es sich um Salpingoporella annulata.

Material: DöIII/10, DöV/1, DöV/1b, DöV/1j, DöV/1k, DöV/1l, DöV/1m, DöV/1n, DöV/1o, DöV/1q, DöV/1 ,

Salpingoporella katzeri CONRAD & RADOICIC 1978

(Taf. 11/Fig. 5)

- * 1978 Salpingoporella katzeri n. sp. CONRAD & RADOICIC -
Taf. 1/1-6, Taf. 2/1-11
- ? 1979 Salpingoporella melitae RADOICIC -
SRIBAR, Taf. 5/1 -2
- 1981 Salpingoporella katzeri CONRAD & RADOICIC -
SOKAC & VELIC, Taf. 2/7, Taf. 3/3 -6
- 1986 Salpingoporella katzeri CONRAD & RADOICIC - SOKAC,
Taf. 3/6B, 7B

Beschreibung:

Einfache unverzweigte, distal in horizontaler Richtung erweiterte Äste bilden im schrägen Querschnitt und Tangential-schnitt ein für diese Art typisches polygonales Muster (Vgl.: CONRAD & RADOICIC 1978: Textfig. 1, Taf. 1/1, 4, Taf. 2/1, 7).

Bemerkungen:

Ähnlichkeiten bestehen in erster Linie zu Salpingoporella grudii (RADOICIC) 1962; CONRAD PRATURLON & RADOICIC 1972, die in vertikaler Richtung distal erweiterte Äste besitzt.

Salpingoporella katzeri wurde aus der Unterkreide (Berrias der Schweiz, Valangin von Spanien und Jugoslawien) erstmals beschrieben.

Material: E III/1

Salpingoporella pygmaea (GÜMBEL) 1891; PIA 1925; nov. comb.

BASS. et al. 1978

(Taf. 11/Fig. 4; Taf. 12/Fig. 1-7)

1978 Salpingoporella pygmaea (GÜMBEL) 1891; nov. comb.

-

BASSOULLET et al., Taf.30/6-9

1978 Salpingoporella johnsoni (DRAGASTAN) 1971; CONRAD,
PRATURLON & RADOICIC 1972, - BASSOULLET et al.,
Taf. 29/14-15

1978 Macroporella pygmaea PIA -
SOKAC & VELIC, Taf. 2/8 -9, Taf. 3/1 -2

1979 Salpingoporella cf. pygmaea (GÜMBEL) -
FLÜGEL, Taf. 3/5

1980 Salpingoporella pygmaea (GÜMBEL) -
STEIGER & WURM, Taf. 26/6

1984 Salpingoporella pygmaea (GÜMBEL) -
BERNIER, Taf. 4/5 -9

1984 Salpingoporella etalloni nov. sp. -
BERNIER, Taf. 5/5 -8

1984 Salpingoporella aff. johnsoni - BERNIER, Taf. 3/4

1984 Salpingoporella johnsoni - BERNIER, Taf. 3/5

1984 Pianella pygmaea (GÜMBEL, 1966) -
ELIAS & ELIASOVA, Taf. 1/6

non 1986 Salpingoporella pygmaea GÜMBEL 1891,
em. BASSOULLET et al. 1978 - GRANIER, Taf. 5/a -c

? 1987a Salpingoporella pygmaea (GÜMBEL) 1891 -
SOTAK, Taf. 5/1 -3

? 1987a Salpingoporella incerta - verticilata
(SOKAC & NIKLER) 1973 - SOTAK, Taf.3/4, Taf.5/6 -7

1987a Salpingoporella johnsoni (DRAGASTAN) 1971 -
SOTAK, Taf. 5/8 -9

1987b Salpingoporella pygmaea (GÜMBEL) - SOTAK, Taf. 3/3

1989 Salpingoporella pygmaea (GÜMBEL, 1891), PIA 1925 -
DRAGASTAN, Taf. 3/7 -9

? 1989 Salpingoporella enayi BERNIER 1984 -
DRAGASTAN, Taf. 3/3 -6

- 1989 Salpingoporella tosaensis (YABE & TOYAMA, 1949) -
DRAGASTAN, Taf. 4/2 -4
- ? 1989 Salpingoporella bucuri n. sp. -
DRAGASTAN, Taf. 4/5 -7
- 1989 Salpingoporella johnsoni (DRAGASTAN 1971),
CONRAD et al. 1972 - DRAGASTAN, Taf. 3/1 -2

Beschreibung:

Zylindrischer Thallus mit einfachen unverzweigten euspondyl angeordneten Ästen, die nach außen hin etwas größer werden.

Bemerkungen:

An sämtlichen verfügbaren Proben aus dem Raum Dörfles wurde der Außendurchmesser (D) und der Innendurchmesser (d) gemessen

Regression Analysis - Multiplicative model: $Y = aX^b$

Dependent variable: D:SALPIRED.UAFO Independent variable: D:SALPIRED.UARI

Parameter	Estimate	Standard Error	T Value	Prob. Level
Intercept*	1.05721	0.136671	7.80864	1.67004E-11
Slope	1.05739	0.0817388	12.9863	0

* NOTE: The Intercept is equal to Log a.

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	Prob. Level
Model	4.91042	1	4.91042	167.34697	.00000
Error	2.406107	82	.029343		
Total (Corr.)	7.316531	83			

Correlation Coefficient = 0.819232
Std. Error of Est. = 0.171297

R-squared = 67.11 percent

Tab. 1: Daten zur Allometriedarstellung zwischen d und D bei Salpingoporella pygmaea.

Die einzelnen Messungen (n=87) bilden eine weite Streuung der Proben. In Abb. 23 wurde der Innendurchmesser gegen den Außendurchmesser aufgetragen und die allometrische Korrelationsgerade ermittelt, die durch den Nullpunkt läuft. Der hohe Korrelationskoeffizient von 0,82 (Siehe Tab. 1) zeigt die enge Beziehung von Innendurchmesser und Außendurchmesser. Bei den durch * gekennzeichneten Werten handelt es sich um jene drei von PIA 1925 als Macropoella pygmaea beschriebenen Individuen aus dem Oberjura von Kehlheim.

Bei wachsendem Innendurchmesser wächst der Außendurchmesser nicht gleichmäßig mit, größere Formen besitzen eine relativ dickere Kalkhülle als kleinere Formen. Die drei Exemplare (Tab. Nr. 12, 29, 56) stellen Ausreißer dar, die in der graphischen Allometriedarstellung (Abb. 23) nicht berücksichtigt wurden. Es handelt sich hierbei um extrem dünnwandige Individuen mit einer großen Stammzelle (= Innendurchmesser).

In der Literatur sind aus altersgleichen Gesteinen (Malm) ähnliche Arten mit vergleichbarer Astanzahl (w) aber unterschiedlichen Innen- bzw. Außendurchmesser bekannt.

Eine kleine Form, Salpingoporella johnsoni (DRAGASTAN 1971), CONRAD, PRATURLON & RADOICIC 1972 (D = 0,20-0,31; d = 0,10-0,15; w = 14-20), wurde aus dem Tithon der Karpathen beschrieben. BERNIER beschreibt 1984 aus dem Oxford - Kimmeridge des französischen Juras Salpingoporella etalloni (D = 0,325-0,450; d = 0,1-0,137; w = ≈20) und Salpingoporella enayi (D = 0,867-0,950; d = 0,325-0,425; w = ≈30). Mit letzterer Form ist auch Salpingoporella bucuri DRAGASTAN 1989 (D = 0,95-1,30; d = 0,25; w = 14-16) aus dem Tithon der Südkarpathen vergleichbar. Sämtliche, soeben erwähnte Arten besitzen eu-spondyl angeordnete Äste, die ± senkrecht zur Stammzelle orientiert sind. Aus der Unterkreide (Barreme - Apt) von Montenegro ist Salpingoporella verticillata (SOKAC & NIKLER 1973), nov. comb. BASSOULLET et al. 1978 (= Macroporella incerta (SOKAC & NIKLER 1973) (D = 0,45-1,18; d = 0,21-0,56; w = 22-30; $\alpha = 30-50^\circ$) bekannt. Zuletzt sei noch auf FENNINGER & HÖTZL 1967 (S. 11) verwiesen, wo für Salpingoporella pygmaea

(Alpiner Oberjura) Außendurchmesser bis 0,9 mm angegeben werden.

Die in Abb. 23 dargestellten gleichmäßige Verteilung der Meßwerte der Innendurchmesser und Außendurchmesser ergibt allerdings ein etwas anderes Bild für die Formen aus dem Ernstbrunner Kalk. Für ein ähnliches Diagramm hat BERNIER (1984, Fig. 156) 17 Proben aus dem Oxford - Kimmeridge des französischen Juras verwendet. BERNIER nimmt zwei Häufungen als Grundlage für die Erstellung neuer Arten (Salpingoporella etalloni BERNIER 1984, Salpingoporella enayi BERNIER 1984). Im untersuchten Material sind durch die weite Streuung der Proben (Abb. 23) auch jene Bereiche abgedeckt, in die Salpingoporella johnsoni und Salpingoporella etalloni fallen würden. Was das Ernstbrunner Material betrifft scheint es sich hier um Variationen von Salpingoporella pygmaea zu handeln, und nicht um einzelne Arten. Möglicherweise kann bei größerer Probenmenge auch im französischen Jura eine ähnliche, gleichmäßige Verteilung festgestellt werden. Salpingoporella verticillata kann für Vergleiche nicht herangezogen werden, da die Äste dieser Art steiler stehen als bei den anderen Arten, zudem ist diese Form aus der höheren Unterkreide beschrieben. Der Bereich der "großen" Arten (Salpingoporella enayi, Salpingoporella bucuri) kann mit vorliegendem Material nicht abgedeckt werden. Die gleichmäßige Verteilung im Probenmaterial deutet auf eine Neudefinition von Salpingoporella pygmaea unter möglichem Verzicht von Salpingoporella johnsoni und Salpingoporella etalloni hin.

Ein möglicher Ansatz wäre eine statistische Untersuchung der Relation zwischen Thallusdurchmesser, Astanzahl und Astdurchmesser. Bei größer werdendem Thallusdurchmesser müßte bei mehr oder minder gleich bleibender Astanzahl der Astdurchmesser proportional größer werden.

Abschließend gilt es festzuhalten, daß durch Diagenese verschiedenartige Erhaltung möglich ist. Sind die Äste von einer Mikrithülle umgeben (Taf. 11/ Fig. 4) so kann dies leicht zur Verwechslung mit Salpingoporella sellii (CRESCENTI) 1959, nov. comb. BASSOULLET et al. 1978 kommen, die speziell durch

Salpingoporella pygmaea
Allometrie zwischen d und D

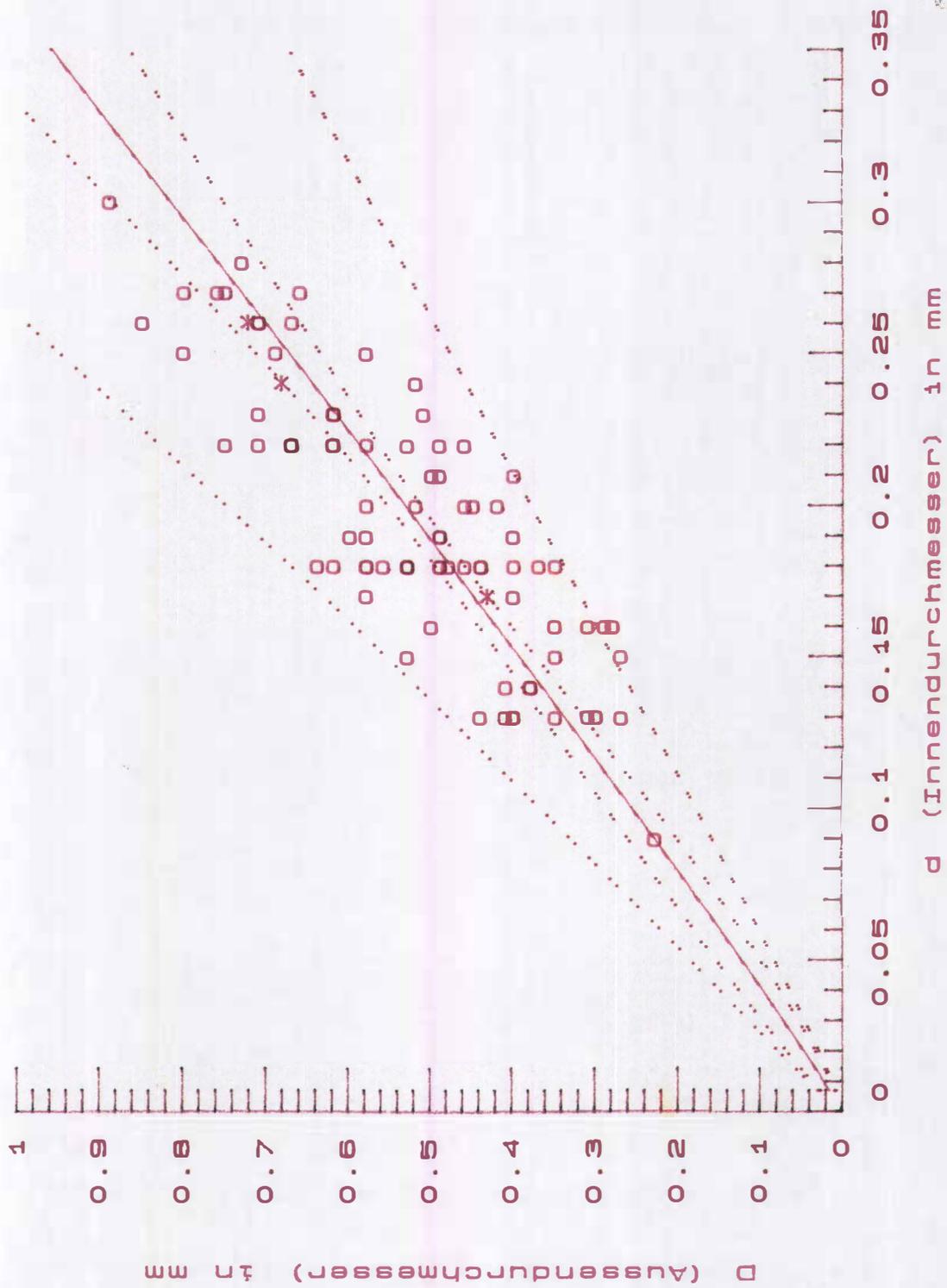


Abb. 23: Allometrie

ihre Mikrithülle definiert wird (Diskussion bei BASSOULLET et al. 1978 s. 250).

Material und Meßwerte von Salpingoporella pygmaea:

Tab. Nr	Pr. Nr.	D	d	d/D
1	DöI/2	0,44	0,13	0,29
2	DöI/3	0,53	0,15	0,28
3	DöI/8	0,41	0,14	0,34
4	DöI/14	0,73	0,28	0,38
5	DöI/18	0,53	0,18	0,33
6	DöI/53	0,75	0,22	0,29
7	DöI/30	0,52	0,20	0,38
8	DöI/54c	0,67	0,22	0,33
9	DöI/55	0,64	0,18	0,28
10	DöI/41	0,67	0,22	0,33
11	DöI/42	0,62	0,22	0,35
12	DöI/54k	0,58	0,33	0,56
13	DöI/54l	0,58	0,18	0,31
14	DöI/54b	0,49	0,22	0,44
15	DöI/55	0,49	0,18	0,36
16	DöI/55	0,58	0,18	0,31
17	DöI/54f	0,29	0,16	0,55
18	DöI/54e	0,44	0,18	0,40
19	DöI/54e	0,71	0,23	0,32
20	DöI/55lat	0,49	0,19	0,38
21	DöI/55lat	0,71	0,26	0,36
22	DöI/55lat	0,62	0,18	0,29
23	DöI/57	0,40	0,21	0,52
24	DöI/57	0,37	0,18	0,48
25	DöI/ α	0,27	0,15	0,55
26	DöI/22	0,46	0,22	0,47
27	DöI/23	0,51	0,23	0,45
28	DöI/23	0,40	0,13	0,32
29	DöI/24	0,58	0,35	0,60
30	DöI/26	0,71	0,26	0,36

31	DöI/29	0,69	0,25	0,36
32	DöI/32	0,62	0,23	0,37
33	DöI/33	0,35	0,18	0,51
34	DöI/7a	0,58	0,25	0,43
35	DöII/1	0,53	0,18	0,33
36	DöII/2	0,30	0,13	0,43
37	DöII/2	0,71	0,22	0,30
38	DöII/2	0,49	0,21	0,46
39	DöII/2	0,49	0,18	0,36
40	DöII/2	0,40	0,17	0,42
41	DöII/2	0,60	0,19	0,31
42	DöII/2	0,50	0,16	0,32
43	DöII/2	0,46	0,18	0,39
44	DöII/2	0,50	0,21	0,42
45	DöII/11	0,75	0,27	0,36
46	DöII/12	0,80	0,25	0,31
47	DöII/15	0,67	0,22	0,32
48	DöII/11d	0,28	0,16	0,57
49	DöII/22	0,35	0,16	0,45
50	DöII/7c	0,56	0,18	0,32
51	DöII/7a	0,40	0,18	0,45
52	DöII/17	0,35	0,13	0,37
53	DöII/y	0,38	0,14	0,36
54	DöII/17	0,80	0,27	0,33
55	DöIII/16	0,44	0,18	0,40
56	DöIII/16	0,80	0,44	0,55
57	DöIII/16	0,52	0,24	0,46
58	DöIII/16	0,31	0,13	0,42
59	DöIII/16	0,53	0,22	0,41
60	DöIII/17	0,40	0,19	0,47
61	DöIII/17	0,62	0,23	0,37
62	DöIII/14	0,38	0,14	0,36
63	DöIII/54	0,27	0,13	0,48
64	DöIII/26	0,58	0,19	0,32
65	DöIII/26	0,62	0,23	0,37
66	DöIII/29	0,67	0,22	0,32
67	DöIII/3	0,53	0,18	0,33
68	DöIII/17	0,46	0,20	0,43

69	DÖIII/13	0,67	0,26	0,38
70	E153	0,85	0,26	0,30
71	DÖV/6	0,66	0,27	0,40
72	DÖV/9	0,53	0,18	0,33
73	DÖV/9	0,48	0,18	0,37
74	DÖV/14	0,41	0,13	0,31
75	DÖV/16	0,76	0,27	0,35
76	DÖV/25	0,35	0,15	0,42
77	KWII/1	0,40	0,13	0,32
78	DÖIV/4	0,62	0,22	0,35
79	DÖIV/9	0,58	0,20	0,34
80	DÖIV/12	0,58	0,22	0,37
81	DÖIV/20	0,49	0,19	0,38
82	DÖIV/26	0,58	0,17	0,29
83	DÖIV/26	0,31	0,16	0,51
84	E10	0,45	0,20	0,44
85	E152	0,23	0,09	0,39
86	DÖV/1p	0,89	0,30	0,33
87	DÖV/1p	0,42	0,20	0,47

Salpingoporella steinhauseri CONRAD, PRATURLON & RADOICIC 1972
(Taf. 13/Fig. 1,2)

1978 Salpingoporella steinhauseri CONRAD, PRATURLON &
RADOICIC 1972 - BASSOULLET et al.; Taf. 30/13-14
1987a Salpingoporella steinhauseri CONRAD, PRATURLON &
RADOICIC 1972 - SOTAK, Taf. 5/13

Dimensionen:

	C., P. & R. 1972	DÖV/3	DÖIII/54	<u>S. johnsoni</u>
D	0,26-0,33	0,33	0,27	0,20-0,31
d		0,125	0,13	0,10-0,15
d/D	0,35-0,4	0,37	0,48	
α	45°	40-45°	≈ 50°	5-10°
w	7-8			14-20
h	0,08-0,11		0,03	0,033-0,045

Beschreibung:

Kleiner zylindrischer Thallus mit einfachen unverzweigten nach oben geneigten Ästen.

Bemerkungen:

Salpingoporella steinhauseri ist durch geneigte Äste (α) von anderen ähnlichen Formen (Salpingoporella johnsoni, Salpingoporella pygmaea, etc.) zu unterscheiden (Vgl. CONRAD, PRATURLON & RADOICIC 1972, S. 109).

Im Längsschnitt der Probe DÖIII/54 stimmt die Neigung der Äste mit Salpingoporella steinhauseri überein, der Abstand zwischen den Wirteln (h) entspricht dem von Salpingoporella johnsoni. Salpingoporella steinhauseri wurde aus dem Berrias beschrieben, und wird allgemein als Anzeiger für Unterkreide gewertet.

Material: DÖV/3, DÖIII/54

Tribus: Triploporelleae PIA 1920, BASSOULLET et al. 1978

Subtribus: Linoporellinae nom. translat. PIA 1927

Genus: Linoporella STEINMANN 1899,
BASSOULLET et al. 1978

Bemerkungen zur Gattung Linoporella:

Die Gattung besitzt nach der Erstbeschreibung, und nach der Emendation Äste erster und zweiter Ordnung. Schon PIA (1927 S. 74) hat tertiäre Äste bei Linoporella nicht ausgeschlossen, auch PRATURLON (1965 S. 3) spricht von der Möglichkeit tertiärer Äste in einer peripheren Zone mit erweiterten sekundären Ästen. Nach BASSOULLET et al. 1978 (S. 146) würden tertiäre Äste einer Gattungszuordnung zu Linoporella STEINMANN 1899 emend. BASSOULLET et al. 1978 widersprechen. Die aus dem Lias der julischen Alpen beschriebene

Linoporella ? huseri RADOICIC 1975 besitzt tertiäre Äste (Nach BASSOULLET et al. 1978 S. 147 also keine echte Linoporella).

Trinocladus RAINERI 1922 hat ebenfalls tertiäre Äste, die primären Äste dieser Gattung sind jedoch distal stark erweitert.

Nur eine Revision der Gattung im Sinne von PIA 1927, unter Berücksichtigung von ontogenetischen Stadien und unterschiedlicher Verkalkung kann Klärung vieler offener Fragen bringen.

Im untersuchten Material werden auch Formen (E174Q) mit tertiären Ästen zu dieser Gattung gestellt. Ausschlaggebend dafür sind die vergleichbaren Längs- und Querschnitte in Probe E174, sowie die Äußerungen PIAS 1927 (S. 74), bzw. RADOICICS (zit. in BASSOULLET et al. 1978).

Linoporella capriotica (OPPENHEIM) 1889

(Taf. 13/Fig. 3; Taf. 14/Fig. 1, 2)

- 1978 Linoporella capriotica OPPENHEIM 1889 nov. comb. -
BASSOULLET et al., Taf. 17/1 -3
- 1978 Salpingoporella gigantea CAROZZI 1955 -
BASSOULLET et al., Taf. 17/4
- 1978 Linoporella taurica PCELINSEV 1925 -
BASSOULLET et al., Taf. 17/5
- non 1987a Linoporella ? capriotica OPPENHEIM 1889 -
SOTAK, Taf 7/8
- 1987b Linoporella capriotica OPPENHEIM - SOTAK, Taf. 3/2

Dimensionen:

	DöII/7c	DöIII/16	E34	E62	E174L	E174Q	DöV/26h
D	2,15	1,60	1,66	1,9	2,0	2,66	2,52
d	0,53	0,77	0,86	1,0	0,88	0,73	0,81
d/D	0,24	0,48	0,51	0,52	0,44	0,27	0,32
l	--	0,22	--	0,26	0,33	0,51	
p	0,054	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,13
l1	0,03	0,02	--	0,22	0,26	0,33	
p1	0,045	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06

l2	0,1	
p2	0,02	
w	? 24	4
w1	? 3	
w2	? 3	

Beschreibung:

Zylindrischer Thallus mit euspondyl angeordneten einfachen Ästen, die sich in sekundäre Äste verzweigen, diese wiederum verzweigen sich in tertiäre Äste. Die Äste besitzen einen konstant bleibenden Durchmesser in ihrem Verlauf.

Bemerkungen:

Die Kalkhülle dieser sehr großen Art kann unterschiedlich dick sein, was sich im d/D - Verhältnis von 0,24 - 0,52 ausdrückt. Bei manchen Exemplaren (E34, E62) sind distal erweiterte sekundäre Äste zu sehen; ein Merkmal von Linoporella kapelensis SOKAC & NIKLER 1973. Die unregelmäßige (? korrodierte) Abgrenzung der Kalkhülle zur Stammzelle, sowie fehlende Längsschnitte, die die für Linoporella kapelensis typische schräge Anordnung der primären Äste erkennen lassen, sind ausschlaggebend für die Zuordnung des untersuchten Materials zu Linoporella capriotica. Linoporella ? buseri besitzt ebenfalls drei Astgenerationen, und zudem vergleichbare Dimensionen - möglicherweise sind Linoporella kapelensis und Linoporella buseri synonym mit der hier etwas verändert definierten Linoporella capriotica.

Material: DÖII/7c, DÖIII/16, DÖV/26h, E34, E62, E174 (Längs- u. Querschnitt)

Linoporella ? svilajensis SOKAC & VELIC 1976
(Taf. 15/Fig. 3)

* 1976 Linoporella ? svilajensis - SOKAC & VELIC,
Taf. 1/1 -5; Taf. 2/1 -6

- 1988 Linoporella svilajensis - SOKAC and VELIC -
 CHIOCCHINI et al. Taf. 2/6
- ? 1989 Linoporella ? svilajensis SOKAC & VELIC 1976 -
 DRAGASTAN Taf. 15/1

Dimensionen:

	SOKAC & VELIC 1976	DÖV/26i
D	2,03-2,78	2,37
d	0,73-1,18	0,74
l	0,25-0,37	0,18
p	0,10-0,17	0,16
ll	0,37-0,52	0,50

Beschreibung:

Schräger Querschnitt mit breiten, globulären primären Ästen die sich in sekundäre Äste mit distaler Erweiterung (Weinglas-ähnliche Gestalt) aufspalten.

Bemerkungen:

Das Hauptmerkmal dieser Art ist die Form der primären Äste. In der Originalarbeit wird diese wie folgt beschrieben: "..., displaying at the base a globular, or somewhat deformed and irregular, swelling, which becomes narrower at the main stem,..." (SOKAC & VELIC 1976 S. 174). Im untersuchten Exemplar stimmen sowohl die Form der Äste als auch die Dimensionen weitgehend mit der Erstbeschreibung überein. Die Verengung der primären Äste an der Stammzelle ist nicht sichtbar, was von den Bearbeitern auf "subsequent destruction" zurückgeführt wird, wodurch es zu einer gewissen Formenvariabilität kommen kann. Die sekundären Äste sind etwas länger als die primären und durch eine distale Erweiterung erhalten die sekundären Äste eine weinglasähnliche Gestalt (Vgl. SOKAC & VELIC 1976, S. 175, Taf. 1/Fig. 2).

Die aus dem Tithon Dalmatiens beschriebene Linoporella ? svilajensis SOKAC & VELIC 1976 unterscheidet sich vor allem durch die schon erwähnte charakteristische Form der Äste von den beiden anderen tithonischen Arten Linoporella capriotica und Linoporella kapelensis.

Material: DÖV/26i

Linoporella aff. elliotti PRATURLON 1965
(Taf. 14/Fig. 3)

1978 Linoporella elliotti PRATURLON 1965 -
BASSOULLET et al. Taf. 18/1, 2

Dimensionen:

	<u>L. elliotti</u> PRATURLON 1965	DÖIV/6
D	1 (0,8-1,3)	1,42
d	0,46 (0,4-0,5)	0,44
l	0,27 (0,2-0,4)	?0,18
p	0,04 (0,03-0,05)	0,04
ll	0,17 (0,12-0,2)	0,22
p1	0,028 (0,02-0,04)	0,03
ds	0,03-0,06	0,04

Beschreibung:

Horizontalschnitt mit primären, sekundären und tertiären Ästen mit konstantem Querschnitt. Im Inneren befindet sich eine ? Spore.

Bemerkungen:

Die nahezu identen Dimensionen des untersuchten Querschnitts sind zusammen mit dem konstant bleibenden Durchmesser der primären und sekundären Äste ausschlaggebend für die Zuordnung zu Linoporella aff. elliotti. Ein weiteres Kriterium ist jener sparitische mit Mikrit begrenzte Fleck im inneren Hohlraum (ehemalige Stammzelle), der als Spore gedeutet wird (Vergleiche PRATURLON 1965 Fig. 3). Äste mit konstant bleibenden Querschnitt sind auch für Linoporella capriotica typisch, eine mögliche Synonymie mit im Zuge einer Revision neu zu definierenden Linoporella capriotica ist nicht auszuschließen.

Material: DÖIV/6

Subtribus: Petrasculinae PIA 1920, BASSOULLET et al. 1979

Genus: Petrascula GÜMBEL 1873, PIA 1920, BERNIER 1979

Petrascula bursiformis (ETALLON) 1858, PIA 1920, emend.
BERNIER 1979
(Taf. 15/Fig. 2)

- 1978 Petrascula bursiformis ETALLON 1858, PIA 1920,
emend. BERNIER 1979 -
BASSOULLET et al., Taf. 24/1- 8
- 1979 Petrascula bursiformis (ETALLON), emend. -
BERNIER, Taf. 2/1- 5
- ? 1979 Petrascula guembeli nov. sp. -
BERNIER, Taf. 1/1 -5
- ? 1979 Petrascula bursiformis (ETALLON), PIA -
FLÜGEL, Taf. 3/9
- 1984 Petrascula bursiformis (ETALLON) - BERNIER,
Taf. 10/1 -5
- ? 1984 Petrascula guembeli BERNIER - BERNIER, Taf. 9/1 -5

Dimensionen:

	DÖIII/53	DÖII/11c			DÖIV/7	<u>P. guemb.</u>	<u>P. bursif.</u>
		1	2	3			
α	60-70°				60-70°	70-90°	90°
p	0,16	0,16	0,18		0,13	0,08-0,12	0,32-0,60
p 1	0,05	0,09	0,09	0,09		0,08-0,12	0,15-0,32

Beschreibung:

Keulenförmiger Thallus. Der Stiel besteht aus senkrecht bis leicht schräg euspondyl angeordneten primären Ästen mit Sporen, die sich in 5- 7? sekundäre Äste verzweigen. Am Kragen sind zusätzlich tertiäre Äste vorhanden. Der Kopf der Alge besteht aus perlschnurartig aussehenden tertiären Ästen.

Bemerkungen:

Diese Art ist Petrascula guembeli BERNIER 1979 sehr ähnlich (Vgl. Tab. 1 in BERNIER 1979); beide besitzen perl-schnurartig aussehende tertiäre Äste. Die Unterschiede, die nach BERNIER 1979 S. 842 einem Sexualdimorphismus entsprechen, bestehen einerseits in der Anzahl der Äste pro Wirtel (w) und im Winkel (α) der Äste zur Stammzelle, andererseits in den Durchmessern der Äste. Bei Petrascula guembeli haben die primären und sekundären Äste den selben Durchmesser, bei Petrascula bursiformis hingegen sind die primären Äste doppelt so dick wie die sekundären.

Im untersuchten Material sind die Durchmesser der primären Äste (Vgl. Dimensionen) etwas größer als die von BERNIER 1979 für Petrascula guembeli angegebenen. Die der sekundären Äste sind mehr oder minder ident mit den Originaldaten von Petrascula guembeli. Auch wenn die Durchmesser der Äste mit denen von Petrascula guembeli vergleichbar sind, so sind die primären Äste immer wesentlich dicker als die sekundären Äste (z. T. fast doppelt so dick), was ausschlaggebend war für die Zuordnung des untersuchten Materials zu Petrascula bursiformis.

Die hier zwischen den beiden Arten vermittelnde Stellung der Durchmesser der Äste scheint eher für ontogenetische Stadien, als für Sexualdimorphismus zu sprechen.

Material:

DÖII/11c 1- 5 (Serienschliffe), DÖIII/53, ?DÖIV/7

Subtribus: Triploporellinae PIA 1920,
BASSOULLET et al. 1979

Genus: Triploporella STEINMANN 1880, emend. BASS. et al.
1978, emend. BARATTOLO 1981

Triploporella sp.

(Taf. 15/Fig. 1)

Beschreibung:

Keulenförmiger Thallus mit primären Ästen, die ≈normal auf die Stammzelle orientiert sind. Die primären Äste enthalten Sporen (Cladosporie) und verzweigen sich distal in sekundäre Äste.

Bemerkungen:

Auf Grund der fragmentarischen Erhaltung (DöI/54e, DöII/2) und starker diagenetischer Veränderung (E10) ist eine artliche Bestimmung nicht sicher durchführbar.

Material: DöI/54e, DöII/2, E10

Familia: Acetabulariaceae (ENDLICHER), HAUCK 1884

Tribus: Clypeineae ELLIOTT 1968, BASSOULLET et al. 1979

Genus: Clypeina MICHELIN 1845, REZAK 1957

Clypeina jurassica FAVRE & RICHARD 1927

(Taf. 15/Fig. 4,5)

- 1977 Clypeina jurassica FAVRE - VELIC,
Taf. 11/1, 2, 3, 5, 6; Taf. 12/1 - 4
- 1978 Clypeina jurassica FAVRE 1927 - BASSOULLET et al.,
Taf. 4/4 -7
- 1979 Clypeina jurassica FAVRE - FLÜGEL, Taf. 3/6
- 1979 Clypeina sp. - FLÜGEL, Taf. 3/8
- 1980 Clypeina jurassica FAVRE -
STEIGER & WURM, Taf. 26/4
- 1984 Clypeina jurassica FAVRE -
BERNIER, Taf. 12/1, 2, 4, 5, Taf. 26/1
- 1985 Clypeina jurassica FAVRE - HÜSSNER, Taf. 18/3

- 1986 Clypeina jurassica FAVRE in FAVRE & RICHARD 1927 -
GRANIER, Taf. 7d, 9/a -d,i -k, 10g
- 1986 Clypeina jurassica FAVRE -
MANTEA & TOMESCU, Taf. 3/1, 2
- 1986 Clypeina jurassica FAVRE - MISIK, Taf. 5/2
- 1987a Clypeina jurassica FAVRE & RICHARD 1927 -
SOTAK, Taf. 4/1-3
- ? 1987a Clypeina jurassica FAVRE & RICHARD 1927 -
SOTAK, Taf. 4/4
- 1987a Clypeina jurassica FAVRE - REHANEK, Taf. 13/3
- 1988 Clypeina jurassica FAVRE & RICHARD -
KIRSCH, Taf. 1/5
- 1989 Clypeina jurassica - KOCH et al., Taf 30/7;
Taf. 31/3

Beschreibung:

Isolierte Sporangienwirtelfragmente mit euspondyl angeordneten nach außen hin offenen Sporenkammern, die im Längsschnitt quadratisch sind. Der Innenraum dieser Sporenkammern ist von gelblichem Sparit eingesäumt.

Bemerkungen:

Der für Clypeina jurassica typische gelbliche Sparitrand (30µm - 45µm) erlaubt auch eine artliche Bestimmung selbst anhand von Fragmenten, wie sie im untersuchten Material vorliegen

Material: DÖI/Γ, DÖI/22, DÖI/11, DÖII/7c, DÖIII/21, DÖIV/11,
E5

Clypeina? solkani CONRAD u. RADOICIC 1972
(Taf. 16/Fig. 1-3,6)

- 1977 Clypeina? solkani CONRAD & RADOICIC - VELIC,
Taf. 17/1 -5
- 1978 Clypeina? solkani CONRAD & RADOICIC 1972 -
BASSOULLET et al., Taf. 5/3-5

- 1978 Clypeina? solkani CONRAD & RADOICIC -
SOKAC & VELIC, Taf. 6/6 -9
- 1978 Clypeina? solkani CONRAD & RADOICIC -
VELIC & SOKAC, Taf. 1/2 -7
- v 1979 Salpingoporella annulata CAROZZI -
FLÜGEL, Taf. 3/4
- 1979 Clypeina? solkani CONRAD & RADOICIC -
SRIBAR, Taf. 2/1 -12
- v 1980 Salpingoporella annulata CAROZZI -
STEIGER & WURM, Taf. 26/2
- ? 1986 Muniera baconica HANTKEN, 1877 emend. CONRAD &
RADOICIC 1971 - GRANIER, Taf. 1/g, h
- ? 1986 Clypeina radici n. sp. - SOKAC, Taf. 1/1-8;
Taf. 2/1, 2; 3A, 3A', 4-10; Taf. 3/6A, 7A
- 1986 Clypeina solkani CONRAD & RADOICIC -
SOKAC, Taf. 3/1-5
- 1987a Clypeina solkani CONRAD & RADOICIC 1972 -
SOTAK, Taf. 4/5 -6
- ? 1987a Clypeina solkani CONRAD & RADOICIC 1972 -
SOTAK, Taf. 4/7
- 1988 Clypeina solkani CONRAD & RADOICIC -
CHIOCCHINI et al., Taf. 2/5

Beschreibung:

Zylindrischer Thallus mit kugeligen Ästen, die euspondyl, senkrecht oder leicht geneigt zur Stammzelle angeordnet sind. Innerhalb eines Wirtels sitzen die Äste dicht nebeneinander, was bei hoher Astanzahl (w) zur Verformung einzelner Äste führen kann. Die einzelnen Wirtel sind durch einen Zwischenraum (h) deutlich voneinander getrennt.

Bemerkungen:

Schon in der Erstbeschreibung (CONRAD & RADOICIC 1972, S. 93) wird darauf hingewiesen, daß die Dicke der Kalkhülle vom Ablagerungsmilieu und vom Energieindex abhängt. So ist den Tafeln der Originalarbeit zu entnehmen, daß in mikritischem Sediment dünne Kalkhüllen dominieren (CONRAD & RADOICIC 1972, Fig. 3), während in sparitischen Sedimenten (Grainstones) eher

dicke Kalkhüllen vorherrschen (CONRAD & RADOICIC 1972, Taf. 2/Fig. 3). Im untersuchten Material kann dieser Trend bestätigt werden - fragile Formen (Taf. 16/Fig. 6) stammen aus feinkörnigen Sedimenten, während Formen mit einer dicken Kalkhülle aus höher energetischen Bereichen kommen (Taf. 16/ Fig. 3).

1986 beschreibt SOKAC aus dem Neokom (Berrias) der Äußeren Dinariden Clypeina radici nov. sp. Diese Art ist in ihrem äußeren Erscheinungsbild und in ihren Dimensionen Clypeina? solkani sehr ähnlich. Der Hauptunterschied nach SOKAC 1986 S. 46 ist der bis zu einem Drittel größere Abstand (h) zwischen den Wirteln, weitere Unterschiede sieht SOKAC in verschiedenen Verkalkungsmustern der Äste. Die Kalkhülle der Äste ist bei Clypeina radici proximal breiter als distal, bei Clypeina? solkani hingegen ist sie überall gleich dick (SOKAC 1986, S. 46). Das von STEIGER & WURM 1980 als Salpingoporella annulata beschriebene Exemplar einer Clypeina? solkani aus dem oberjurassischen Plassenkalk vermittelt zwischen diesen beiden Arten. An diesem Längsschnitt sind an einzelnen Ästen sowohl proximal verdickte (Clypeina radici) als auch gleichmäßig dicke (Clypeina ? solkani) Kalkhüllen vorhanden.

Vielleicht handelt es sich bei Clypeina radici um eine Varietät von Clypeina ? solkani, die sich durch unterschiedliche Verkalkung erklären läßt.

Material: DÖI/Γ, DÖI/19, DÖI/35, DÖI/55lat., DÖV/10, E5, E11

Genus: Actinoporella (GÜMBEL in ALTH) 1882, CONRAD et al. 1974

Actinoporella podolica ALTH 1878, emend. CONRAD et al. 1974
(Taf. 16/Fig. 8)

? 1977 Actinoporella podolica ALTH -
VELIC, Taf. 12/5; 18/4

- 1978 Actinoporella podolica ALTH -
BASSOULLET et al., Taf. 2/4 -7
- 1978 Actinoporella podolica ALTH -
SOKAC & VELIC, Taf. 2/1- 3
- ? 1978 Actinoporella podolica ALTH -
SOKAC & VELIC, Taf. 2/4 -7
- 1986 Actinoporella podolica ALTH 1878, emend. CONRAD
et al 1974 - GRANIER, Taf. 9/e -h
- ? 1987a Actinoporella podolica (ALTH) 1878 -
SOTAK, Taf. 6/5-7
- ? 1988 Actinoporella cf. podolica (ALTH, 1882) -
KUSS & SCHLAGINTWEIT, Taf. 18/8
- 1989 Actinoporella podolica ALTH 1878,
CONRAD et al. 1974 - DRAGASTAN, Taf. 14/4
- ? 1989 Actinoporella podolica ALTH 1878,
CONRAD et al. 1974, DRAGASTAN, Taf. 14/5

Beschreibung:

Querschnitte mit "Corona" - Struktur (Innenseite der Kalkhülle an der Grenze zur Stammzelle) an der einfache unverzweigte distal gerundete Äste ansetzen.

Bemerkungen:

Die wichtigsten Merkmale dieser Art sind die "Corona" - Struktur (CONRAD et al. 1974 S. 7), und die gerundeten distalen Enden der Äste (BASSOULLET et al. 1978). Im untersuchten Material können nur an einem Exemplar (E72) beide Merkmale gezeigt werden. Probe DÖII/7 enthält einen Querschnitt mit "Corona" - Struktur, der keine gerundeten Astenden besitzt; in den Proben DÖII/7d, E18, E50 sind lediglich mehr oder minder deutlich gerundete Astenden zu sehen.

Material: DÖII/7, DÖII/7d, E18, E50, E72

Dasycladaceae incertae Tribus:

Genus: Griphoporella PIA 1915

Griphoporella sp.

(Taf. 16/Fig. 7)

Synonomieliste:

1975 Griphoporella curvata (GÜMBEL) - FLÜGEL, Taf. 4/6

Dimensionen:

	E50	
	Breitseite	Längsseite
D	1,2	1,7
d	1,0	1,5
d/D	0,83	0,87
p	0,04-0,08	
e	0,08-0,17	

Beschreibung:

Ovaler Querschnitt einer dünnen Kalkhülle die mit Poren durchsetzt ist.

Bemerkungen:

Die 1941 von BACHMAYER beschriebene Griphoporella ehrenbergi kann nicht für Vergleiche herangezogen werden, da es keine Schliffe gibt.

Die Poren sind unverzweigt, können aber verschieden aussehen, so gibt es neben nach außen hin offenen Poren auch geschlossene. Die Dimensionen und die Beschreibung der Poren stimmen völlig mit der von FLÜGEL 1975 (S. 325ff.) für Griphoporella curvata (Obertrias) gegebenen Beschreibung überein (Vgl.: FLÜGEL 1975 Tab. 10). FENNINGER & HÖTZL (1967) beschreiben aus dem oberjurassischen Tressensteinkalk der

nördlichen Kalkalpen ebenfalls eine Griphoporella sp. mit einem Thallusdurchmesser von 2 mm, einer Wandstärke (e) von 0,12-0,20 mm und einem Porendurchmesser von 0,02-0,03 mm. Nähere Vergleiche bezüglich der Porengestalt sind nicht möglich, da weder eine genaue Beschreibung der Poren noch eine Abbildung vorliegt.

Material: E50

Genus: Sarfatiella CONRAD & PEYBERNES 1973

Sarfatiella dubari CONRAD & PEYBERNES 1973

(Taf. 16/Fig. 4,5)

- ? 1930 Holosporella siamensis nov. gen. nov. sp. - PIA, Taf. 4/1 -6
- 1978 Sarfatiella dubari CONRAD & PEYBERNES 1973 - BASSOULLET et al., Taf. 31/7-9
- 1979 Salpingoporella n. sp. - CHIOCCHINI et al., Taf. 1/7
- 1984 Sarfatiella cf. dubari CONRAD & PEYBERNES 1973 - BERNIER, Taf. 3/6, 9
- 1987a Sarfatiella aff. dubari CONRAD & PEYBERNES 1973 - SOTAK, Taf. 7/6
- ? 1988 Macroporella embergeri - CHIOCCHINI et al. Taf. 2/3

Dimensionen:

	<u>S. dubari</u>	<u>H. siamensis</u>	DÖI/19	DÖI/35
	C. u. P. 1973	PIA 1930		
D	0,32-0,42	≈ 0,4	0,49	0,31
d	0,10-0,16	≈ 0,15	0,17	
h	0,09-0,13			
w	8 - 9	10	? 14	? 10
l=p	0,09-0,12	0,12	0,07	0,09-0,1
p Stiel	0,016-0,023			0,02

Beschreibung:

Zylindrischer Thallus mit kugeligen Ästen, die euspondyl mit einem kleinen Stiel (pedoncle) an der Stammzelle befestigt sind. Die einzelnen Wirteln sind vertikal dicht übereinander ge-lagert.

Bemerkungen:

BASSOULLET et al. 1978 weisen auf mögliche Synonomie mit Holosporella siamensis PIA 1930 hin (Vgl.: Dimensionen).

Die beiden untersuchten Exemplare besitzen, soweit feststellbar, mehr Äste pro Wirtel; die anderen Parameter liegen im Bereich der von CONRAD & PEYBERNES 1973 (zit. in BASSOULLET et al. 1978) und PIA 1930 angegebenen Werte.

Im schrägen Querschnitt DÖI/19 trennt ein 0,01mm breiter Mikritsaum die einzelnen Äste voneinander (PIA 1930, S. 178; SOTAK 1987 Taf. 7/Fig. 6). Im Tangentialschnitt DÖI/35 wird der ± kreuzförmige Querschnitt (Pfeil) (Taf. 16/Fig. 4) als Stiel, mit dem Äste an der Stammzelle befestigt sind interpretiert.

Sarfatiella dubari ist eine für das Bajoc typische Form, und wurde 1984 von BERNIER aus dem oberen Oxford des französischen Juras beschrieben. Nun kann diese Art im Tithon der Waschbergzone nachgewiesen werden.

Material: DÖI/19, DÖI/35

4. PALÄOBIOGEOGRAHISCHE ÜBERLEGUNGEN ZUR DASYCLADACEENFLORA

Eingangs gilt es festzuhalten, daß Vergleiche mit anderen Gebieten, sofern diese von mehreren Personen bearbeitet wurden, stets kritisch zu werten sind.

In erster Linie erhebt sich die Frage nach gemeinsamen Florenelementen mit dem alpinen Raum.

Die grundlegende Arbeit stammt von FENNINGER & HÖTZL 1967, zuvor hatte FLÜGEL 1964 einige Dasycladaceen aus dem

oberostalpinen Plassenkalk beschrieben. In weiterer Folge wird unter anderem bei FENNINGER & HOLZER 1972, FLÜGEL 1979, STEIGER & WURM 1980 und MOSSBAUER 1989 auf Dasycladaceen eingegangen. Zusammenfassend kann auf Grund obiger Arbeiten folgendes gesagt werden:

- Mit Ausnahme einiger weniger z. T. problematischer Formen (Pseudoepimastopora jurassica, Salpingoporella grudii) sind sämtliche Arten des alpinen Raumes auch in Dörfles zu finden.

- Clypeina jurassica ist in den Alpen zum Teil massenhaft zu finden (Plassenkalk, FENNINGER & HÖTZL 1967, S. 10; Lerchkogelkalk, SCHLAGINTWEIT pers. Mitt.), während sie in Dörfles nur mit wenigen Fragmenten gerade nachgewiesen werden kann.

- Neoteutloporella socialis hingegen ist eine sehr häufige Alge in Dörfles, die oft mehrere dm²-große Algenrasenstücke bildet; im Tressensteinkalk wurde von FENNINGER & HÖTZL 1967 nur ein Exemplar beschrieben.

- Heteroporella ist bislang nur durch ein Exemplar von Heteroporella lemmensis (Vgl. MOSSBAUER 1989) aus den Alpen nachgewiesen; in Dörfles existieren zahlreiche Exemplare mehrerer Arten.

- Linoporella, mit mehreren Arten; Macroporella praturloni und Sarfatiella dubari sind nur aus Dörfles bekannt.

- Bei der Gattung Salpingoporella ist die Art Salpingoporella annulata im alpinen Raum häufiger anzutreffen als in Dörfles, mit Salpingoporella pygmaea verhält es sich genau umgekehrt.

Die große Übereinstimmung der Dasycladaceenflora des Ernstbrunner Kalks mit der aus den Alpen dürfte wohl in der Lage der beiden Sedimentationsgebiete, die sich im Oberjura in den tropischen Breiten befanden liegen.

Was Vergleiche mit oberjurassischen Karbonaten aus der CSFR betrifft (Ernstbrunner Kalk, Stramberk Kalk, Gerölle aus der silesischen Kordilliere (= Äußerer Flysch der Karpaten)), so existieren neuere Arbeiten von ELIAS & ELIASOVA 1984, 1986 bzw. SOTAK 1987a, 1987b.

- Die wenigen Arten, die bisher aus dem tschechischen Anteil des Ernstbrunner Kalks beschrieben wurden, sind auch alle in Dörfles nachgewiesen.

- Die Dasycladaceenassoziation des Stramberk Kalks ist mit der aus Dörfles vergleichbar, sie ist aber nicht so artenreich. Es fehlt die Gattung Heteroporella, sowie einige Arten von Salpingoporella bzw. Macroporella praturloni.

- Die Dasycladaceenflora aus Geröllen der silesischen Kordilliere (SOTAK 1987a) ist artenreicher als die von Dörfles und besitzt auch die wesentlichen Elemente (Linoporella, Heteroporella, Salpingoporella pygmaea) des Ernstbrunner Kalks.

Weitere Vergleiche sind zunächst mit dem französischen Jura (BERNIER 1984) möglich. Die Gattung Heteroporella, mit mehreren Arten, sowie Salpingoporella pygmaea sind auch im französischen Jura anzutreffen. Linoporella hingegen fehlt. Ähnliches gilt auch für Portugal (RAMALAHO 1971).

Was den südosteuropäischen Raum (Jugoslawien, Bulgarien, Rumänien) betrifft, so gilt es zunächst auf die Problematik einiger Arten hinzuweisen.

Aus Rumänien hat DRAGASTAN durch wesentliche Arbeiten (1971, 1975, 1989) einige zum Teil auch für den Ernstbrunner Kalk wichtige Arten (Macroporella praturloni) beschrieben. Arten wie Salpingoporella johnsoni, die wahrscheinlich mit Salpingoporella pygmaea synonym ist (Siehe unter Salpingoporella pygmaea) zeigen die eingangs erwähnte Problematik des Vergleichs mit Gebieten, die von verschiedenen Autoren bearbeitet werden.

SOKAC, NIKLER und VELIC haben in zahlreichen Publikationen einzelne Algen (SOKAC & NIKLER 1973b; SOKAC & VELIC 1976, 1978; SOKAC 1986) bzw. Florenassoziationen (SOKAC & NIKLER 1973a; SOKAC & VELIC 1981) aus den Dinariden (Jugoslawien) beschrieben. Auch hier ist durch einige Arten ein etwas verzerrtes Bild gegeben (Siehe unter Linoporella capriotica).

Dasycladaceen aus Bulgarien sind durch Arbeiten von BAKALOVA (1971, 1973, 1978) bekannt, es gilt ähnliches wie für Rumänien und Jugoslawien.

Zusammenfassend kann für den südosteuropäischen Raum gesagt werden, daß eine ähnliche Flora wie in Dörfles vorliegt. Beim Literaturstudium konnte bis auf eine fragliche Ausnahme (DRAGASTAN 1989, Siehe unter Heteroporella aff. lusitanica) die Gattung Heteroporella nicht gefunden werden.

Abschließend gilt es festzuhalten, daß es sich bei der Dasycladaceenflora aus Dörfles um eine diverse Florenassoziation aus tropischen Breiten handelt, die durch gewisse Elemente (Linoporella, Heteroporella, Salpingoporella pymaea) geprägt ist, die im Alpenen Raum nicht, oder nur selten vorkommen. Beobachtet wurde weiters, daß Dörfles mit dem Nachweis von Linoporella und(!) Heteroporella zwischen dem südwesteuropäischen Raum (Keine Linoporella, aber Heteroporella in Portugal und Frankreich) und dem südosteuropäischen Raum (Linoporella, aber keine Heteroporella) vermittelt, dennoch erscheint es noch verfrüht von Bioprovinzen zu sprechen.

5. "ALGAE INCERTAE SEDIS"

- Bacinella irregularis RADOICIC 1959
(Taf. 3/Fig. 2)

Der Thallus bildet oft mehrere dm²- große, flächige Aggregate, die aus regellos miteinander vernetzten, mikritischen "Fäden" (Durchmesser: 0, 01 - 0, 03 mm) bestehen. Diese im Mesozoikum weit verbreitete Alge ist neben Lithocodium der wichtigste inkrustierende Organismus.

- Lithocodium ELLIOTT 1956

(Taf. 17/Fig. 3)

Diese, oft mit Bacinella irregularis gemeinsam vorkommende Alge besteht aus einem basalen mit Sparit erfüllten Hohlraum von dem ausgehend sich mehrere Astgenerationen verzweigen. Die Äste sind von Mikrit umgeben, und bilden eine Art Rinde um den basalen Hohlraum. Auf eine artliche Differenzierung wurde wegen der großen Formenfülle, bedingt durch Schnitteffekte verzichtet.

- Thaumatoporella parvovesiculifera (RAINERI) 1922, PIA 1927

(Taf. 17/Fig. 3)

Flächige oder rundliche Thalli. Die Wand (Dicke: 0, 2 mm) besteht in der Regel aus einfachen Filamentröhren (Durchmesser: 0, 03 mm); in seltenen Fällen sind die Filamente verzweigt.

- Koskinobullina socialis CHERCHI & SCHRÖDER 1979

(Taf. 17/Fig. 5)

Koloniebildender Organismus, der aus einzelnen 0, 09 - 0, 13 mm großen, nach außen hin deutlich abgegrenzten halbrunden sparitischen Sphäroiden, mit dünnen radialen Poren besteht.

- Tubiphytes MASLOV 1956

(Taf. 17/Fig. 4)

Frei lebender, oder sessiler Organismus, dessen längliche, zum Teil mehrfach eingeschnürte Zentralröhre allseitig von Mikrit umgeben ist.

- Verticillodesma claviformis DRAGASTAN & MISIK 1975
(Taf. 17/Fig. 6)

Aggregate aus Röhren (Durchmesser: 0,09 - 0,1 mm) mit sehr dünner mikritischer Wand. In der Originalarbeit wird dieser Organismus zu den Algen gestellt; wahrscheinlich handelt es sich aber um sessile Bryozoen (Mündl. Mitt. J. SOTAK).

Bemerkungen:

Fast alle unter dem Begriff "Algae Incertae Sedis" beschriebenen Formen sind inkrustierende Organismen, nur selten sind einzelne isolierte Formen (Tubiphytes) anzutreffen. Die große Bedeutung dieser Algen liegt in der Partikelbindung (Taf. 3 /Fig. 2) und in der Sedimentoberflächenstabilisierung.

Bacinella irregularis und Lithocodium bedecken oft mehrere dm² - große Flächen (Siehe auch: Algenbindstonefazies). Durch Umkrustungen einzelner Partikel kann es auch zur Onkoidbildung kommen (Taf. 1/Fig. 3). Lithocodium - Bacinella - Aggregate werden als losgerissene Fetzen der Algenbindstonefazies gedeutet.

Thaumatoporella parvovesiculifera ist zwar in vielen Proben - zum Teil nur fragmentarisch - nachweisbar, aber nicht so bedeutend wie Bacinella irregularis und Lithocodium.

Tubiphytes und Koskinobullina socialis sind in Dörfles seltene Formen.

Verticillodesma claviformis ist zusammen mit Radiomura cautica (Mikroproblematikum) auf die Fenstergefügefazies innerhalb der Diceratenfazies beschränkt.

6. MIKROPROBLEMATIKA

- Radiomura cautica SCHÄFER & SENOWBARI - DARYAN 1978

(Taf. 17/Fig. 1,2)

Becherförmige Organismen deren Wand aus fasrigem Sparit besteht. Dieses ursprünglich aus der Trias beschriebene Mikroproblematikum wurde erst jüngst auch im Oberjura Süddeutschlands nachgewiesen (POMONI - PAPAIOANNOU et al. 1989).

IV. FORAMINIFERENVERTEILUNG IN DEN STEINBRÜCHEN DÖRFLES I - IV (Abb. 22)

1. METHODIK

Aus den in den Profilen eingezeichneten Proben wurden charakteristische Foraminiferen ausgezählt, deren relative Häufigkeit graphisch dargestellt und die Ökologie anschließend diskutiert.

Ausschlaggebend für die Auswahl der Taxa war einerseits die weite Verbreitung in oberjurassischen Sedimenten, andererseits die gute Erkennbarkeit in ungünstigen, schrägen Schnittlagen und Fragmenten.

Zunächst wurden fünf Klassen (0, 1, 2 -3, 3 -4, >5 Individuen/Schliff) aufgestellt, anschließend wurde die Anzahl der Häufigkeiten pro Klasse mit dem jeweiligen Klassenmittelwert (0; 1; 2,5; 3,5; 6) multipliziert und die einzelnen Produkte addiert. Dieses Verfahren wurde für jeden Faziesbereich und für jede berücksichtigte Art angewendet.

Zu bemerken ist weiters, daß auf Grund der Schematisierung der einzelnen Faziesbereiche und deren interner Heterogenität vereinzelt Proben das Bild ein wenig verändern können - das grundsätzliche Verteilungsmuster bleibt aber erhalten.

2. BESCHREIBUNG UND ÖKOLOGIE DER FORAMINIFEREN

- Conicospirillina basiliensis MOHLER

(Taf. 18/Fig. 3)

Stets gelbliche, hyalinschalige, flach trochospiral aufgerollte Form.

Am häufigsten ist diese Art in der Packstonefazies anzutreffen.

BERNIER beschreibt 1984 diese Foraminifere als eine Flachwasserform (euphotische Zone) in Wacke- oder Grainstones, wobei sie vorzüglich in letzteren vorkommt. Außerdem hält er fest, daß Conicospirillina basiliensis und Nautiloculina oolithica in derselben Fazies vorkommen, was auch in Dörfles beobachtet werden konnte.

- Nautiloculina oolithica MOHLER

(Taf. 18/Fig. 5)

Involut planspiral aufgerollte Foraminifere mit im Achsialschnitt halbmondförmig aussehenden Kammern. Im Äquatorialschnitt ist die planspirale Aufrollung sichtbar.

Mit einer relativen Häufigkeit von 53% ist Nautiloculina oolithica bevorzugt in Packstones anzutreffen, gefolgt von Grainstones mit 38%.

Auf das gemeinsame Vorkommen dieser Art mit Conicospirillina basiliensis hat BERNIER 1984 schon hingewiesen. Bedingt durch die globuläre Gehäuseform ist die Verbreitung dieser Art in relativ bewegten Flachwassersedimenten erklärbar. Auch aus Riffzwischenräumen (FEZER 1988) und riffinternen Pack- und Rudstones (LEINFELDER 1986) wurde diese Art beschrieben.

- Trocholina fribourgensis GUILLAUME & REICHEL

(Taf. 18/Fig. 4)

Kleine, trochospiral aufgerollte, gelbliche, dünn-schalige Foraminiferen.

Sehr selten auftretende Form, die ihr Verbreitungsmaximum in der Diceratenfazies besitzt, wo sie fast dreimal so häufig auftritt wie in den anderen Faziesbereichen, was die Bedeutung dieser Art als Faziesfossil unterstreicht.

- Trocholina sp.
(Taf. 18/Fig. 5,6)

Hier wurden sowohl hoch trochospirale Formen mit kleinem Gehäusewinkel, als auch Formen mit großem Gehäusewinkel (flach trochospiral) berücksichtigt.

Diese Gattung ist mit Abstand die häufigste in den Proben - nur 16% der Proben enthalten keine Trocholinen. Die meisten Individuen wurden in der Packstone- und in der Grainstonefazies, gefolgt von der Wackestonefazies gefunden. Das Vorkommen in den beiden zuletzt erwähnten Faziesbereichen, die, was das Energieniveau betrifft doch ziemlich unterschiedlich sind, kann durch verschiedene Ansprüche hier nicht unterschiedener Arten erklärt werden. Andererseits kann eine derartige Verteilung auch als Hinweis auf relativ große ökologische Toleranz - einer (?) Art - gewertet werden.

HÜSSNER beschreibt 1985 Trocholinen aus Pack- und Grainstones aus dem Oberjura Marokkos.

- Miliolide Foraminiferen
(Taf. 18/Fig. 2)

In dieser Gruppe wurden alle porzellanschalenigen Foraminiferen zusammengefaßt, nur selten konnten einzelne Gattungen wie z. B. Quinqueloculina (Taf. 18/Fig. 2) ausgeschieden werden.

Die Packstonefazies ist wiederum jener Bereich wo diese Gruppe am häufigsten vorkommt. Bemerkenswert ist die relativ hohe Häufigkeit der porzellanschalenigen Foraminiferen in der Algenbindstonefazies und in der Grainstonefazies.

Diese Formen sind sowohl aus Pack- und Grainstones (HÜSSNER 1985), als auch aus Biolithitfazies bzw. Peloid-Milioliden-Lagunenalkfaziesbereichen (FEZER 1988) beschrieben worden. ELIASOVA (1981) weist auf das Vorkommen dieser Gruppe im Rückriffbereich des Stramberk Riffkomplexes hin.

- Großforaminiferen
(Taf. 18/Fig. 7)

Mikro- und Makrosphärische Formen von agglutinierten lituoliden Foraminiferen wurden hier zusammengefaßt. Unter den Gattungen sind vor allem Pseudocyclammina (grobagglutiniert) und Everticyclammina (fein agglutiniert) zu nennen.

Die größte Verbreitung haben sie in der Packstonefazies und in der Grainstonefazies. Die relativ hohe Häufigkeit in der Diceratenfazies wird durch einige dazwischenliegende Packstonebereiche verursacht. Manchmal kommt es zu richtigen Massenaufreten (DÖI/30, DÖI/54, DÖI/27, DÖI/55).

Mit den Großforaminiferen handelt es somit um eine weitere Gruppe die in den gröberen "Bewegtwassersedimenten" vorkommt.

STEIGER & WURM weisen 1980 auf das Vorkommen von Großforaminiferen in Mikritonkoidischen Arealen des Plassenkalks hin.

3. DATEN ZUR FORAMINIFERENVERTEILUNG

a) Anzahl der Häufigkeiten pro Klasse

Conicospirillina basiliensis MOHLER

Klasse	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	7	15	3	6	2	9
1	5	4	2	5	2	5
2 - 3	1	7	4	6	9	1
4 - 5	0	2	0	3	1	0
>5	1	1	1	2	0	0
Σ	14	29	10	22	14	15

Nautiloculina oolithica MOHLER

Klasse	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	4	16	3	5	2	7
1	2	4	1	2	2	6
2 - 3	7	7	4	9	5	2
4 - 5	0	2	2	5	4	0
>5	1	0	0	1	1	0
Σ	14	29	10	22	14	15

Trocholina fribourgensis GUILLAUME & REICHEL

Klasse	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	10	14	3	15	8	9
1	1	5	3	2	3	3
2 - 3	1	7	4	5	2	3
4 - 5	2	2	0	0	1	0
>5	0	1	0	0	0	0
Σ	14	29	10	22	14	15

Trocholina sp.

Klasse	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	1	12	1	1	0	1
1	0	6	1	1	1	1
2 - 3	4	5	0	3	2	7
4 - 5	3	2	2	3	0	4
>5	6	4	6	14	11	2
Σ	14	29	10	22	14	15

Miliolide Foraminiferen

Klasse	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	2	12	1	4	1	1
1	2	7	1	4	2	2
2 - 3	6	6	4	2	2	5
4 - 5	3	2	4	4	5	3
>5	1	2	0	8	4	4
Σ	14	29	10	22	14	15

Großforaminiferen

Klasse	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	2	12	0	3	1	10
1	3	8	3	2	1	0
2 - 3	5	4	2	6	3	4
4 - 5	2	4	1	3	6	1
>5	2	1	4	8	3	0
Σ	14	29	10	22	14	15

b) Produkt aus der Anzahl der Häufigkeiten pro Klasse und dem Klassenmittelwert (Klmpkt).

Conicospirillina basiliensis MOHLER

Klmpkt	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	0	0	0	0	0	0
1	5	4	2	5	2	5
2, 5	2, 5	17, 5	10	15	22, 5	2, 5
3, 5	0	9	0	13, 5	4, 5	0
6	6	6	6	12	0	0
%	13, 5	36, 5	18	45, 5	39	7, 5

Nautiloculina oolithica MOHLER

Klmpkt	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	0	0	0	0	0	0
1	2	4	1	2	2	6
2, 5	17, 5	17, 5	10	22, 5	12, 5	5
3, 5	0	9	9	22, 5	18	0
6	6	0	0	6	6	0
%	25, 5	30, 5	20	53	38, 5	11

Trocholina fribourgensis GUILLAUME & REICHEL

Klmpkt	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	0	0	0	0	0	0
1	1	5	3	2	3	3
2, 5	2, 5	17, 5	10	12, 5	5	7, 5
3, 5	9	9	0	0	4, 5	0
6	0	6	0	0	0	0
%	12, 5	37, 5	13	14, 5	12, 5	10, 5

Trocholina sp.

Klmpkt	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	0	0	0	0	0	0
1	0	6	1	0	1	1
2, 5	10	12, 5	0	7, 5	5	17, 5
3, 5	13, 5	9	9	13, 5	0	18
6	36	24	36	84	66	12
%	59, 5	51, 5	46	105, 5	72	48, 5

Miliolide Foraminiferen

Klmpkt	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	0	0	0	0	0	0
1	2	7	1	4	2	2
2, 5	15	15	10	5	5	12, 5
3, 5	13, 5	9	18	18	22, 5	13, 5
6	6	12	0	48	24	24
%	36, 5	43	29	75	53, 5	52

Großforaminiferen

Klmpkt	WACKE	DIC	ÜBERG	PACK	GRAIN	ALGEN
0	0	0	0	0	0	0
1	3	8	3	2	1	0
2, 5	12, 5	10	5	15	7, 5	10
3, 5	9	18	4, 5	13, 5	27	4, 5
6	12	6	24	48	18	0
%	36, 5	42	36, 5	78, 5	53, 5	14, 5

V. ERGEBNISSE

Gegenstand dieser Arbeit sind mikrofazielle Untersuchungen unter spezieller Berücksichtigung der Gruppe der Dasycladaceen, am Ernstbrunner Kalk im Raum um Dörfles (Niederösterreich).

Der in der Waschbergzone hochkomplizierte Schuppenbau konnte auch im Arbeitsgebiet, den fünf Steinbrüchen von Dörfles am SW - Hang des Steinberges festgestellt werden, wo unterschiedliche Einfallrichtungen (Abb. 15) gemessen wurden.

Nachdem bislang in nur zwei, einander widersprechende Arbeiten kurz auf den Ablagerungsraum eingegangen wurde (DÜRRMAYER 1931, Lagune; BACHMAYER 1940, Riffhalde), kann jetzt auf Grund mikrofazIELLER Untersuchungen ein genaues, differenziertes Bild des Sedimentationsgeschehens gegeben werden.

Im folgenden konnten sechs Faziestypen unterschieden werden:

- Die Wackestonefazies ist durch glatt verwitternde Gesteinsoberflächen im Gelände leicht zu erkennen. In diesem, aus Pellets und Peloiden bestehenden Karbonaten sind nur vereinzelt größere umkrustete Komponenten zu finden. Unter den, in dieser Fazies selten auftretenden Foraminiferen ist Trocholina sp. mit Abstand am häufigsten. Zudem ist diese Fazies durch generelle Makrofossilarmut gekennzeichnet.

- In der Übergangsfazies, einem Typus, der in Dörfles I sehr schön ausgebildet ist, sind Wackestonefazies und Packstonefazies sowohl im Gelände, als auch im Schliff direkt nebeneinander anzutreffen. Auch hier ist Trocholina sp. die dominierende Foraminifere.

- Die korngestützte Packstonefazies (mikritische Matrix) liefert durch den Komponentenreichtum (Pelets, Peloiden, Bioklasten, Intraklasten, Onkoiden, Algen und Foraminiferen) wichtige Informationen über den Ablagerungsraum. Die beiden Foraminiferen Nautiloculina oolithica und Conicospirillina basiliensis, die in dieser Fazies am häufigsten vorkommen, sind ausgesprochene Flachwasserformen.

Die diverse Dasycladaceenflora ist ein Hinweis auf sehr flache, normal marine Gewässer in tropischen Breiten.

- Die Grainstonefazies kann, was die Komponenten betrifft durchaus mit der Packstonefazies verglichen werden, auch die Foraminiferenverteilung ist nahezu ident.

- Die Algenbindstonefazies besteht zum größten Teil aus flächigen Aggregaten von Lithocodium sp. und Bacinella irregularis. Unter Beteiligung von Thaumatoporella parvovesiculifera werden Matten gebildet, die die Sedimentoberfläche überziehen und Partikel binden. Miliolide Foraminiferen herrschen in dieser Fazies vor.

- Die Bafflestonefazies - "Diceratenfazies" ist durch Diceraten, die meist als Steinkern erhalten sind im Gelände sehr auffällig. Mikrofaziell betrachtet konnte eine Unterteilung in weitere Mikrofaziestypen vorgenommen werden. So gibt es neben Wackestones mit inkrustierten Diceratenschalen auch solche mit inkrustierenden Algen und Gerüstbildnern. In Bereichen mit weniger dicht sitzenden Diceraten sind Grainstones anzutreffen. Die spartitischen Hohlräume der Fenstergefügefazies wurden wahrscheinlich durch nicht skelettbildende Algen verursacht. Die kleine, hyalinschalige stets gelbliche Trocholina fribourgensis ist in der Diceratenfazies am häufigsten anzutreffen.

Fehlende zyklische Faziesabfolgen sind neben der reichen Dasycladaceenflora, den zahlreichen Umkrustungen und typischen Flachwasserforaminiferen aussagekräftige Hinweise auf einen subtidalen, wenige Meter tiefen, normalmarinen Ablagerungsraum mit zeitweiliger mäßiger Wasserbewegung in tropischen Breiten (Lagune).

In den Steinbrüchen Dörfles III und V konnten mergelige Füllungen zweier markanter Spalten mit Hilfe von kalkigem Nannoplankton genau datiert werden. Kalkige, zum Teil mehrphasige Spaltenfüllungen und Internsedimente können bei genauerer Untersuchung möglicherweise Informationen über Paläokarst liefern.

Die in dieser Arbeit speziell berücksichtigten Dasycladaceen zeigen durch ihre Formenvielfalt deutlich die Grenzen der bestehenden Klassifikation.

So können auf Grund des reichen Materials statistische Untersuchungsmethoden angewendet werden, die für Salpingoporella pygmaea ein neues Bild ergeben. Zwischen drei in der Literatur beschriebenen Arten sind im Ernstbrunner Material fließende Übergänge vorhanden, die wahrscheinlich durch natürliche Variabilität zu erklären sind. Weiters sind bei den Gattungen Neoteutloporella und Heteroporella Formen mit charakteristischen Merkmalen gefunden worden; möglicherweise liegen hier neue Arten vor.

Obwohl paläobiogeographische Vergleiche derzeit noch etwas zu gewagt erscheinen, gilt es festzuhalten, daß im Vergleich mit dem alpinen Oberjura die Gattungen Linoporella und Heteroporella (eine Ausnahme) nur im Ernstbrunner Kalk vorkommen. Clypeina jurassica, eine im alpinen Raum sehr häufige Alge, konnte im untersuchten Material nur höchst selten angetroffen werden.

Das in obertriadischen Flachwasserkarbonaten häufige Mikroproblematikum Radiomura cautica konnte auch in Dörfles gefunden werden.

In dieser Arbeit konnte durch mikrofazielle Untersuchungen die Frage nach dem Ablagerungsgebiet (Lagune) geklärt werden. Eine umfassende, auf statistischen Methoden beruhende Dasycladaceenklassifikation unter Berücksichtigung von Variabilität und Diagenese wird an einem Beispiel (Salpingoporella pygmaea) vorgeführt und möge als Anregung für weitere Arbeiten dienen.

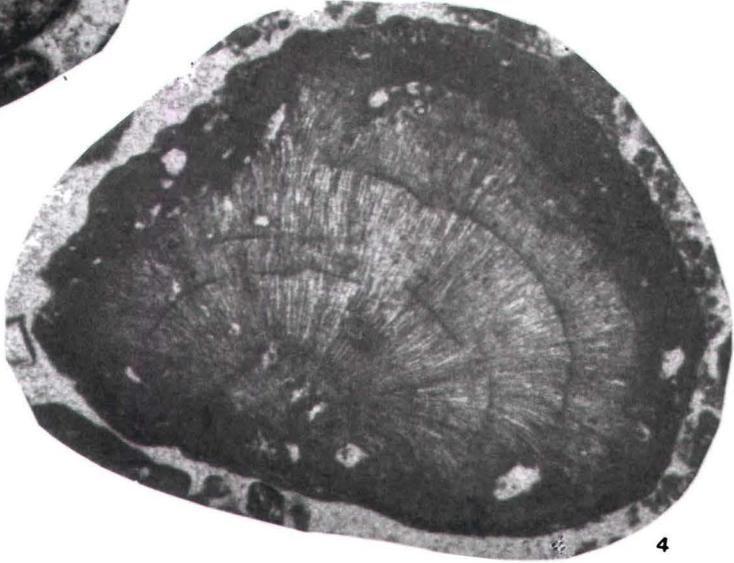
TAFEL 4

Fig. 1 Cyanophyceae (DöV/1p) x30

Fig. 2 Permocalculus sp. (Dö/IV/19) x45

Fig. 3 Arabicodium sp. (Längsschnitt), verzweigtes Exemplar
mit inkrustierendem Tubiphytes sp. (DöIV/6) x26

Fig. 4 Parachaetetes sp. (Längsschnitt) (DöI/31) x22



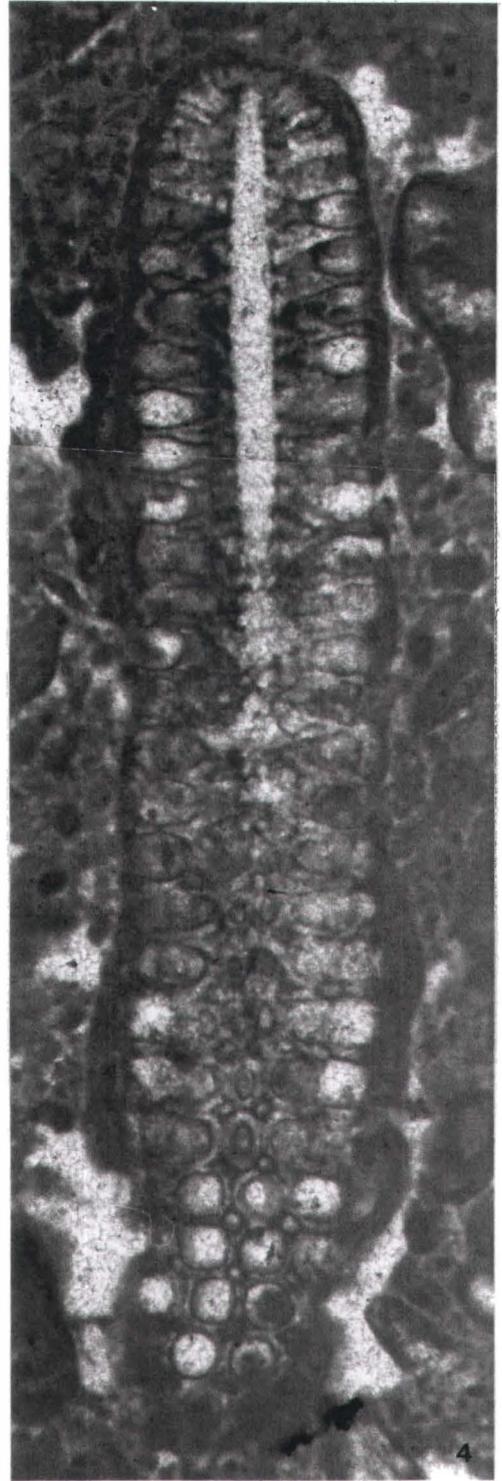
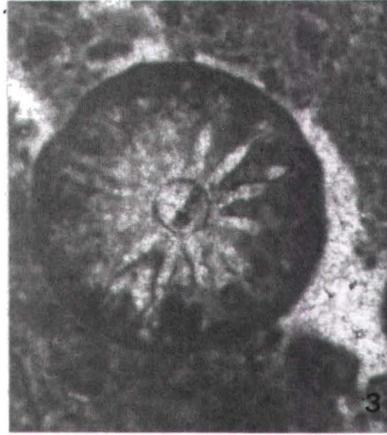
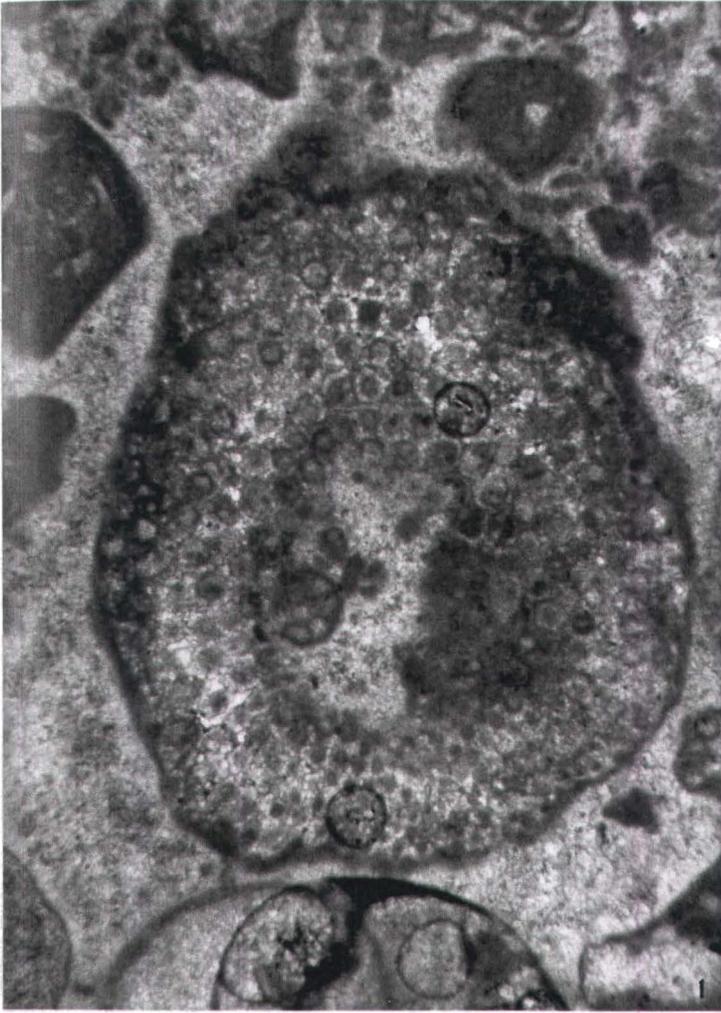
TAFEL 5

Fig. 1 Macroporella praturloni (Querschnitt) (DöIV/26) x45

Fig. 2 ? Heteroporella lemmensis (Querschnitt) (DöI/11) x45

Fig. 3 Heteroporella sp. 1 (Querschnitt) (DöV/1m) x45

Fig. 4 Heteroporella sp. 1 (Längsschnitt) (DöV/1j) x45



TAFEL 6

Fig. 1 Heteroporella sp. 1 (Schrägschnitt) (DöV/26c) x45

Fig. 2 Heteroporella sp. 1 (schräger Querschnitt) (DöV/11)
x45

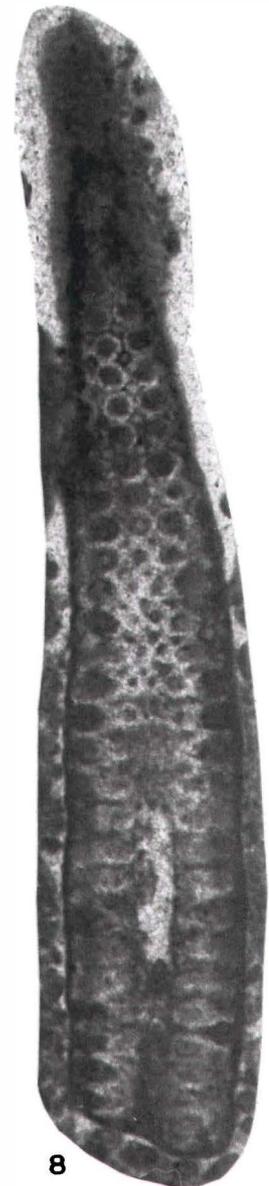
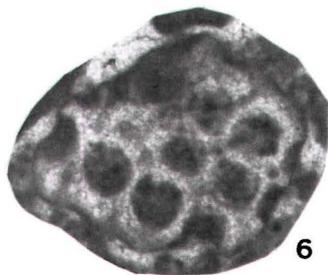
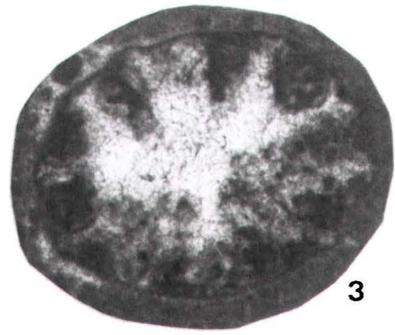
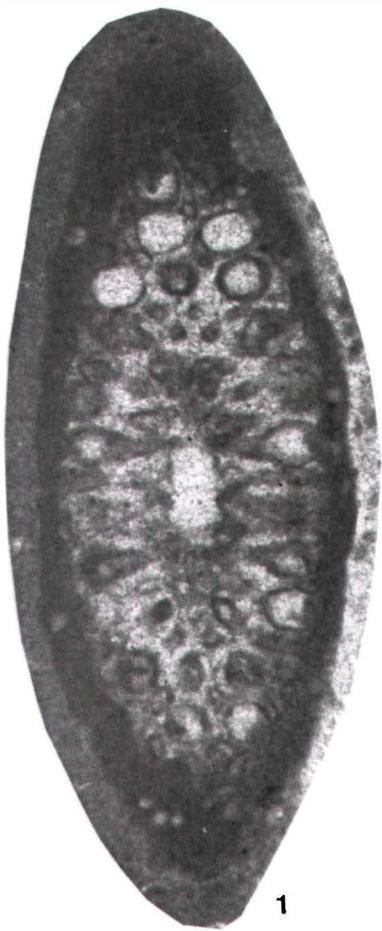
Fig. 3 Heteroporella sp. 1 (Querschnitt durch Scheitelregion)
(DöV/26) x45

Fig. 4 Heteroporella sp. 1 (schräger Querschnitt) (DöV/26)
x45

Fig. 5 Heteroporella sp. 1 (Querschnitt) (DöV/11) x45

Fig. 6 Heteroporella sp. 1 (Tangentialschnitt) (DöV/11) x45

Fig. 7 Heteroporella sp. 1 (Längsschnitt) (DöV/1n) x26



TAFEL 7

Fig. 1 Heteroporella aff. lusitanica mit phloiophoren
Sporangien (DöV/7) x45

Fig. 2 Heteroporella aff. lusitanica mit mikritisch um-
krusteten Ästen ("mikritische" Erhaltung). (DöV/1) x45

Fig. 3 Heteroporella morillonensis (DöI/42) x45

Fig 4 Heteroporella aff. lusitanica (DöII/9) x45



TAFEL 8

Fig. 1 Campbelliella striata (schräger Längsschnitt) (E5) x45

Fig. 2 Campbelliella striata (schräger Längsschnitt) (E95)
x45

Fig. 3 Pseudocymopolia sp. (schräger Querschnitt) (DöIV/33)
x45

Fig. 4 Campbelliella striata (Querschnitt) (E5) x45



1



2



3



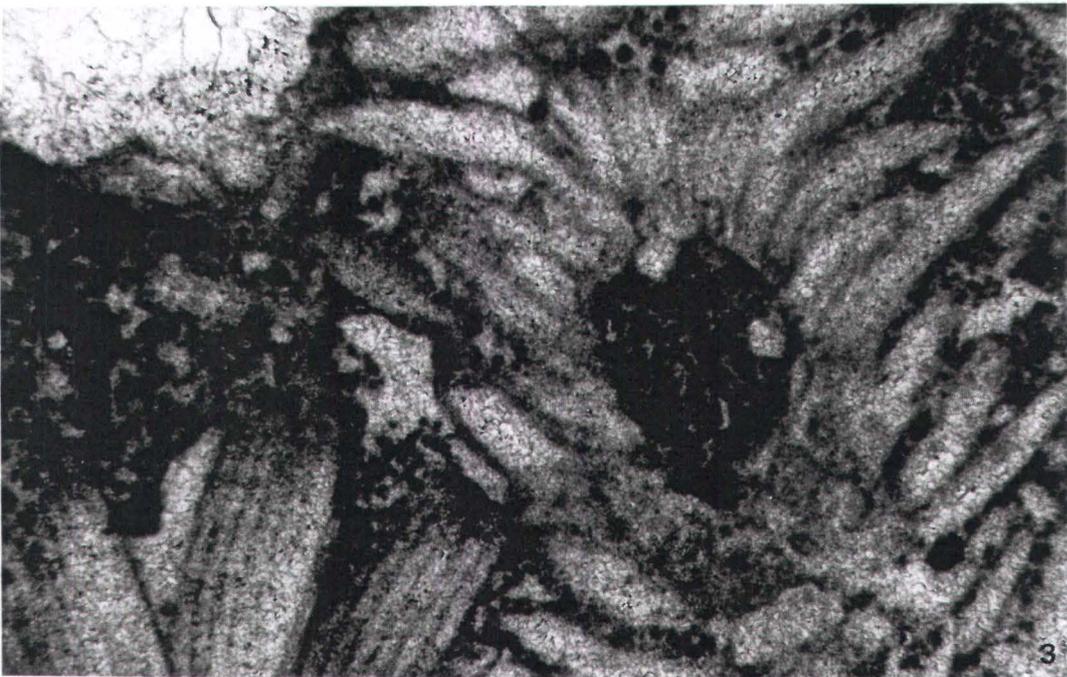
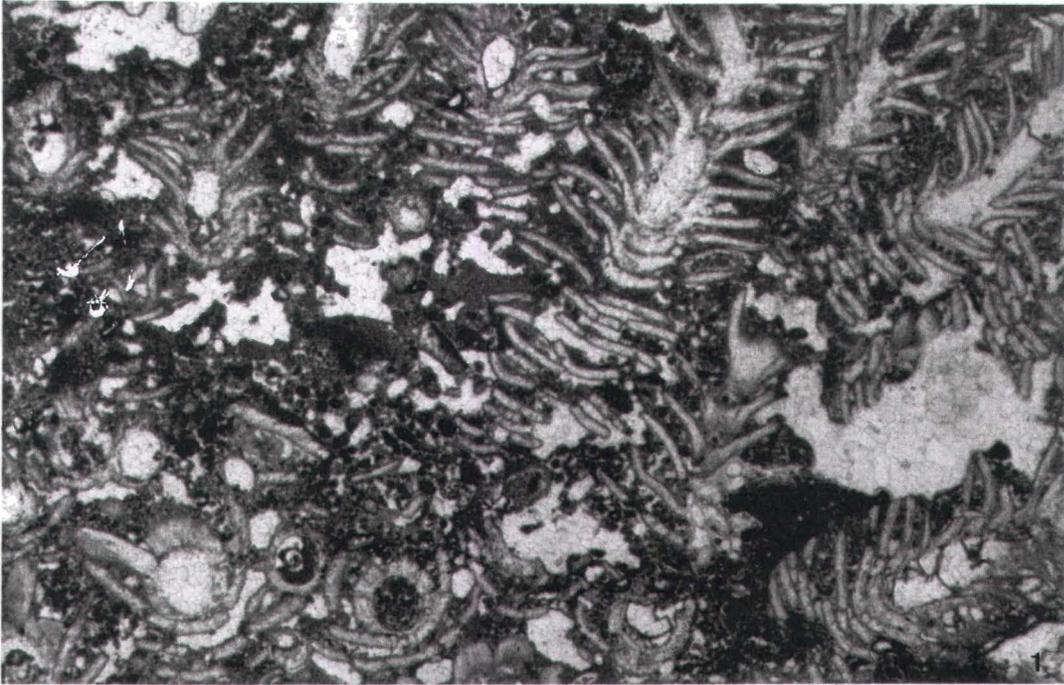
4

TAFEL 9

Fig. 1 Neoteutloporella socialis - Teil eines Algenrasens mit Längs- u. Querschnitten (DÖV/12) x9

Fig. 2 Neoteutloporella socialis (Querschnitt durch ein "petalo", PRATURLON 1963) (E54) x45

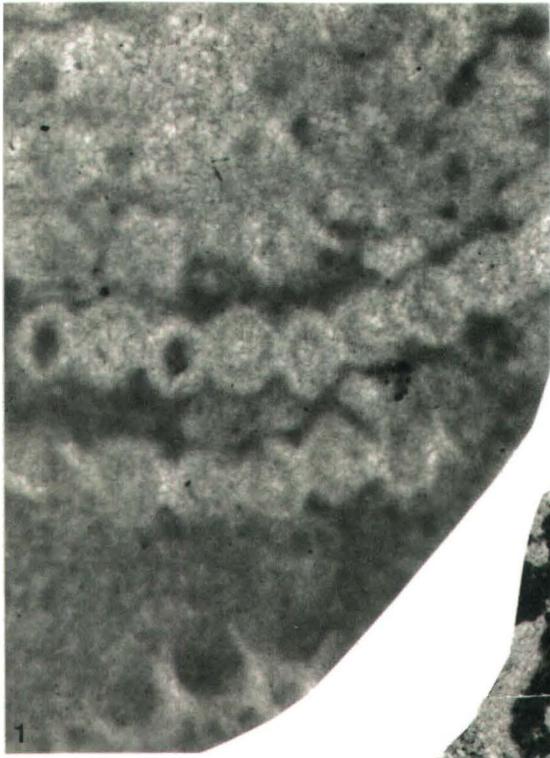
Fig. 3 Neoteutloporella socialis (Beachte Längschnitt durch "petali", PRATURLON 1963, im linken unteren Bildteil) (E73) x45



TAFEL 10

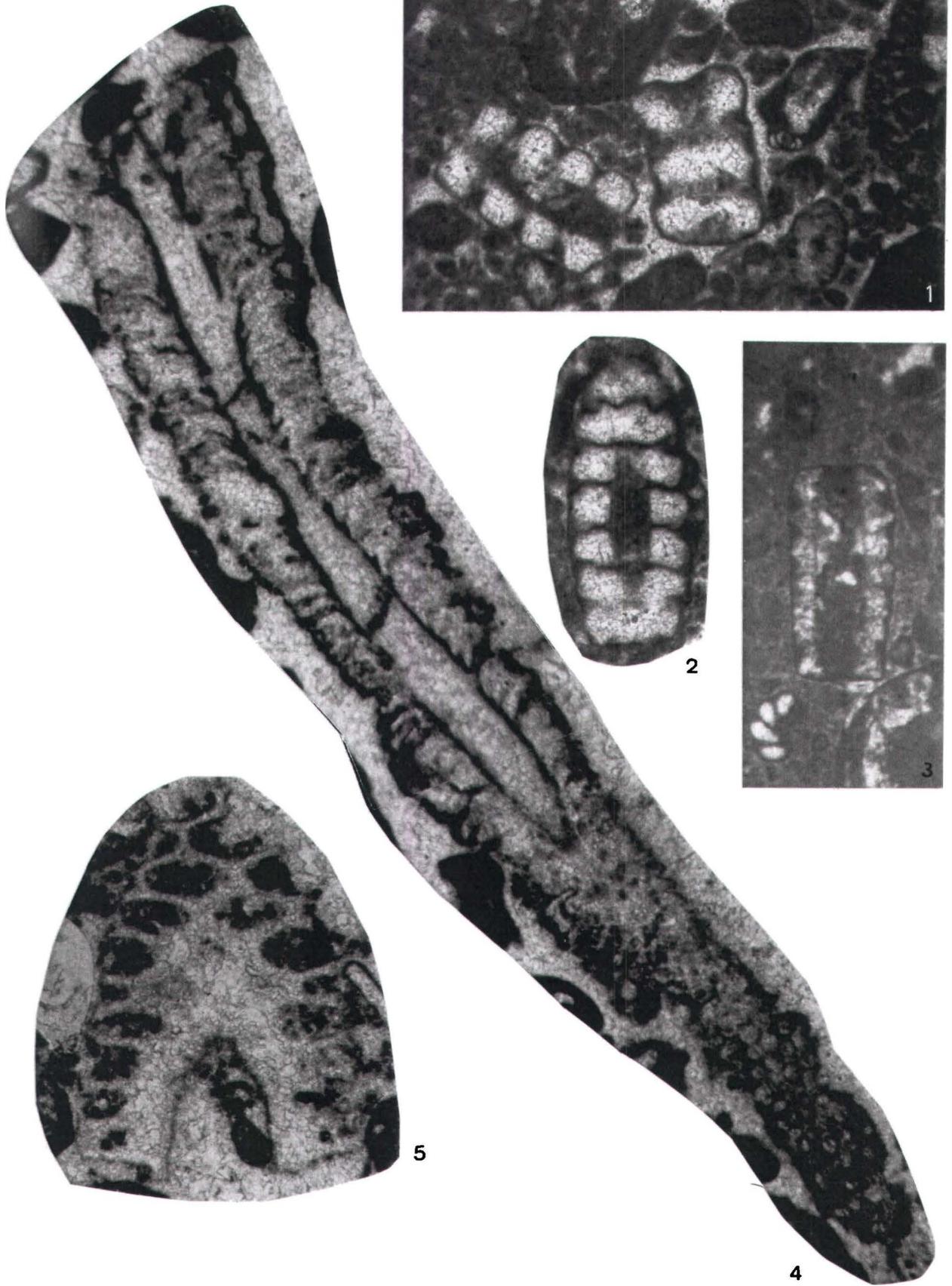
Fig. 1 Euspondyl angeordnete, sparitisch umkrustete Äste von Neoteutloporella sp. (Detail aus Fig. 2) (DöI/54g) x45

Fig. 2 Algenrasen von Neoteutloporella sp. (DöI/54g) x16,5



TAFEL 11

- Fig. 1 Salpingoporella annulata (schräge Längsschnitte)
(DöV/1) x45
- Fig. 2 Salpingoporella annulata (schräger Querschnitt)
(DöV/1) x45
- Fig. 3 Salpingoporella annulata (Längsschnitt durch ein
schwach verkalktes Exemplar) (DöIII/10) x45
- Fig. 4 Salpingoporella pygmaea (Längsschnitt mit mikritisch
umkrusteten Ästen im unteren Biltteil) (E72) x45
- Fig. 5 Salpingoporella katzeri (Schrägschnitt) (EIII/1) x45



TAFEL 12

Fig. 1 Salpingoporella pygmaea (Schräger Querschnitt) (E153)
x45

Fig. 2 Salpingoporella pygmaea (Schräger Querschnitt)
(DöIV/19) x45

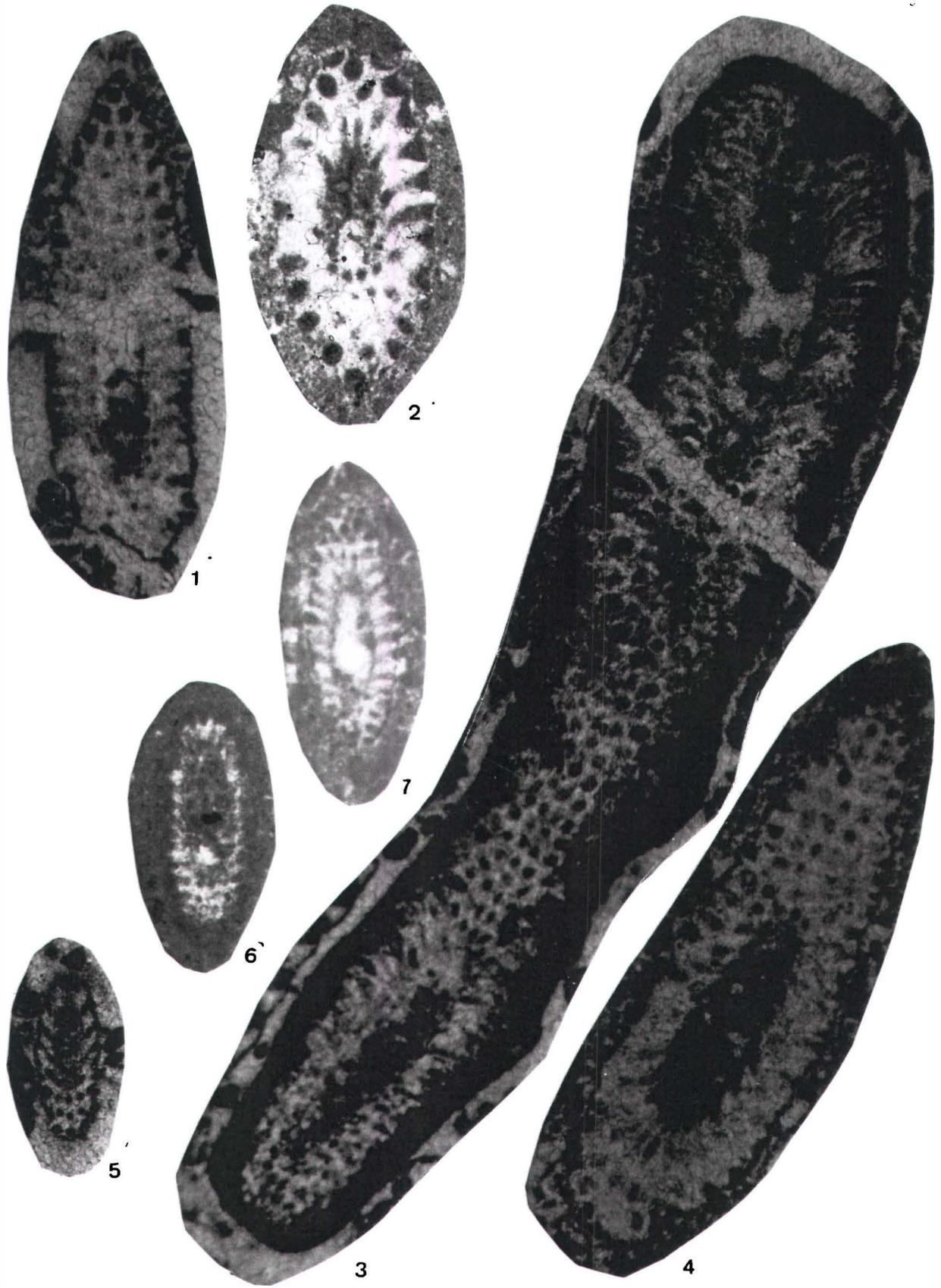
Fig. 3 Salpingoporella pygmaea (Längsschnitt mit leicht ge-
bogenen Ästen) (E153) x45

Fig. 4 Salpingoporella pygmaea (Schräger Querschnitt) (E54)
x45

Fig. 5 Salpingoporella pygmaea (Schräger Querschnitt) (E152)
x45

Fig. 6 Salpingoporella pygmaea (Schräger Querschnitt) (DöI/ α)
x45

Fig. 7 Salpingoporella pygmaea (Schräger Querschnitt)
(DöII/22) x45

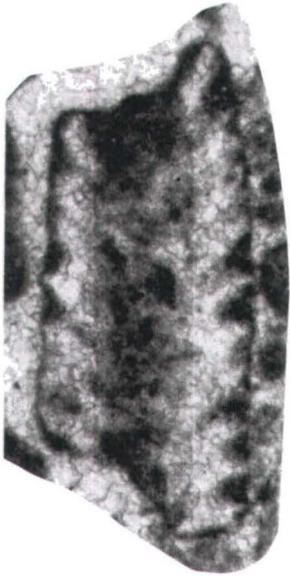


TAFEL 13

Fig. 1 Salpingoporella steinhauseri (Längsschnitt) (DöV/3)
x45

Fig. 2 Salpingoporella steinhauseri (Längsschnitt) (DöIII/54)
x45

Fig. 3 Linoporella capriolica (schräger Längsschnitt) (E174)
x45



1



2



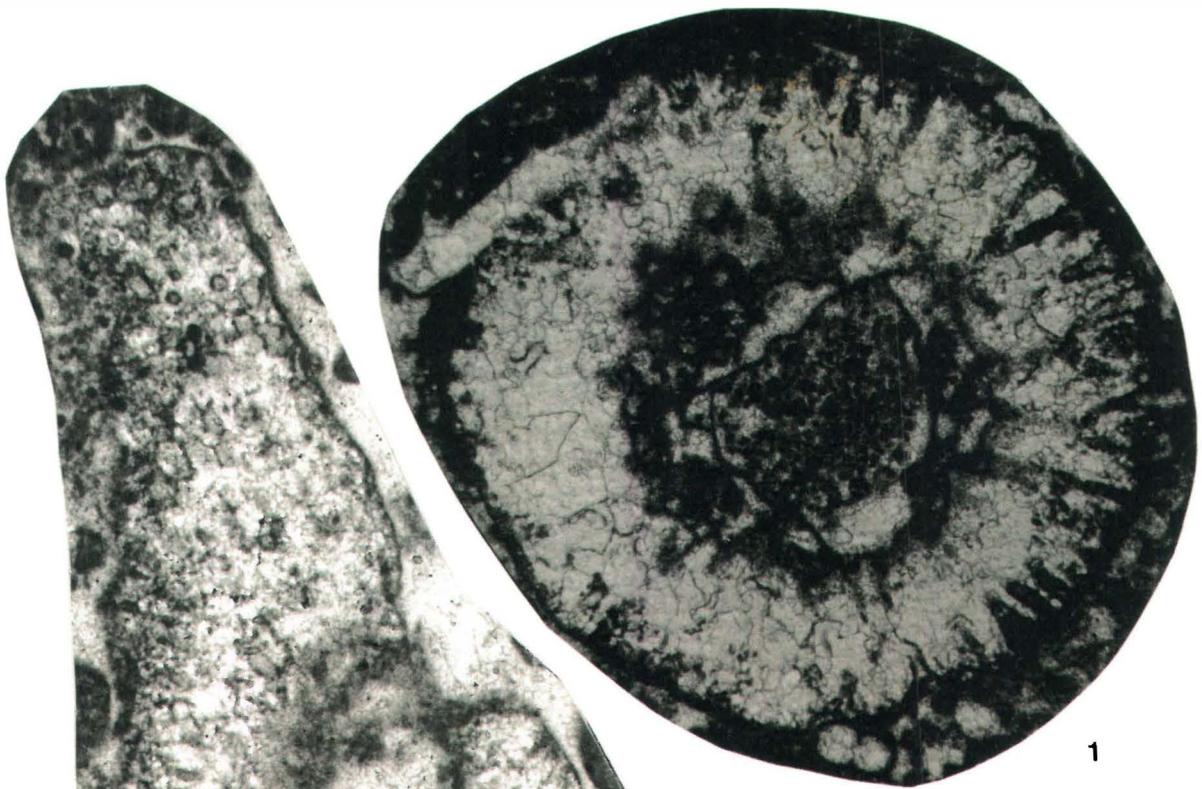
3

TAFEL 14

Fig. 1 Linoporella capriotica (Querschnitt mit distal erweiterten sekundären Poren und korrodierter Innenseite) (E62) x45

Fig. 2 Linoporella capriotica (Schrägschnitt) (DöIII/16) x45

Fig. 3 Linoporella aff. elliotti (Querschnitt mit ? Spore im Inneren) (DöIV/6) x45



TAFEL 15

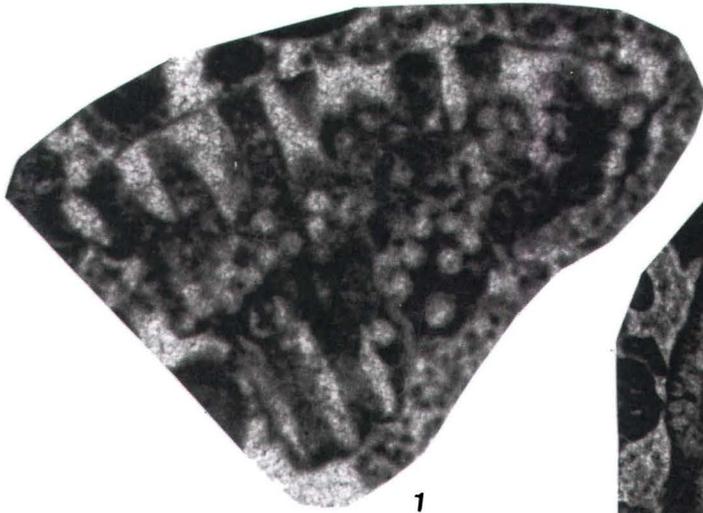
Fig. 1 Triploporella sp. (Fragment mit primären und sekundären Ästen) (DöI/54e) x45

Fig. 2 Petrascula bursiformis (schräger Längsschnitt) (DöIII/53) x14

Fig. 3 Linoporella ? svilajensis (Schrägschnitt) (DöV26i) x32

Fig. 4 Clypeina jurassica (Querschnitt) (DöI/Γ) x45

Fig. 5 Clypeina jurassica (Tangentialschnitt) (E5) x45



1



2



3



4



5

TAFEL 16

Fig. 1 Clypeina ? solkani (schräger Querschnitt) (DöI/35) x45

Fig. 2 Clypeina ? solkani (schräger Querschnitt durch ein umgelagertes Exemplar) (DöI/Γ) x45

Fig. 3 Clypeina ? solkani (schräger Längsschnitt durch ein stark verkalktes Exemplar) (DöI/Γ) x45

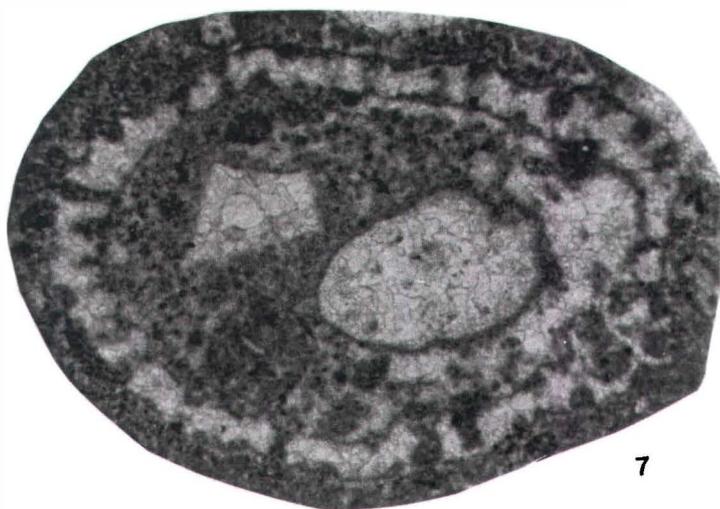
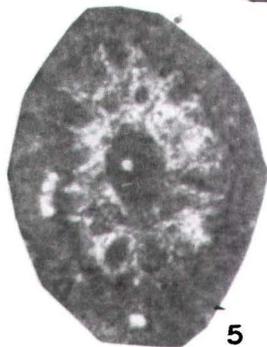
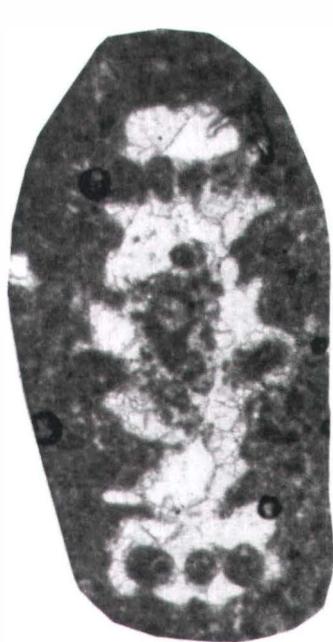
Fig. 4 Sarfatiella dubari (Tangentialschnitt mit ± kreuzförmiger Pore im obersten Wirtel) (DöI/35) x45

Fig. 5 Sarfatiella dubari (Querschnitt mit Mikritsäumen zwischen sparitisch umkrusteten Ästen) (DöI/19) x45

Fig. 6 Clypeina ? solkani (Querschnitt durch ein schwach verkalktes Exemplar) (DöI/19) x45

Fig. 7 Griphoporella sp. (E50) x45

Fig. 8 Actinoporella podolica (Querschnitt mit "Corona"-struktur und distal gerundeten Ästen) (E72) x45



TAFEL 17

Fig. 1 Radiomura cautica (Längsschnitt durch Mikro-
problematikum) (DöII/6) x45

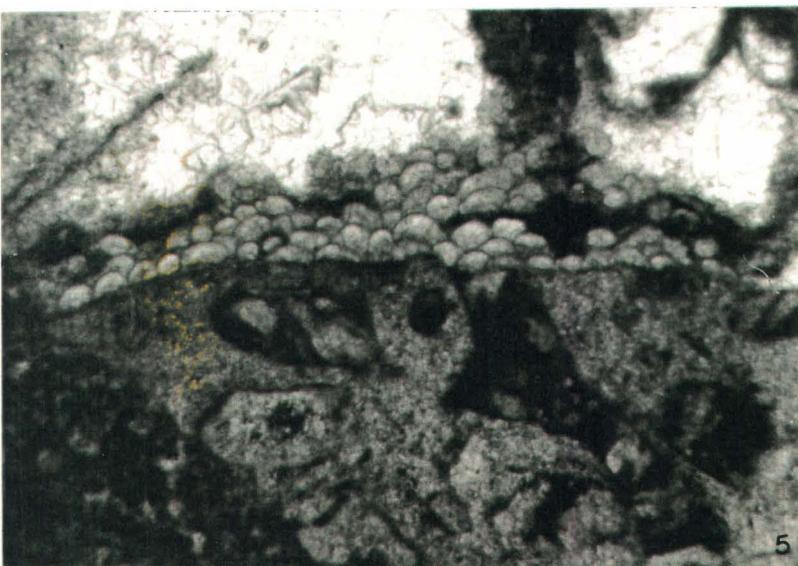
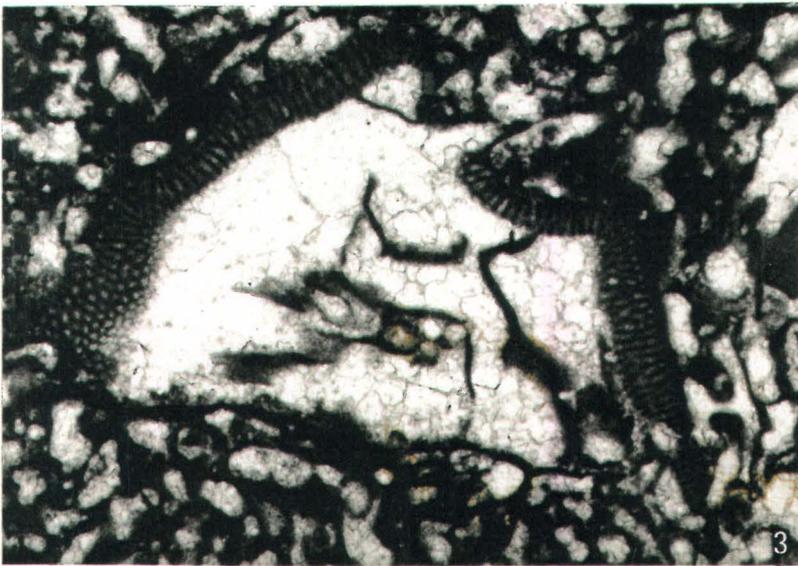
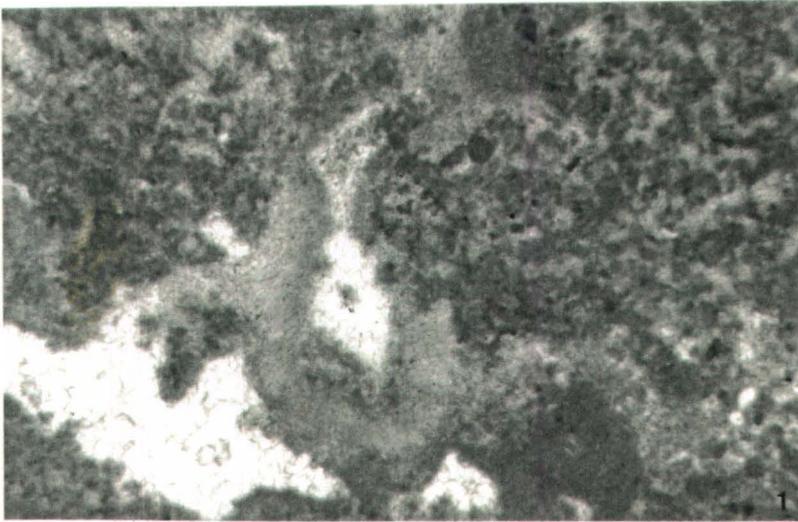
Fig. 2 Radiomura cautica (Längsschnitt durch Mikro-
problematikum mit dünner Wand) (DöII/6d) x45

Fig. 3 Thaumatoporella parvovesiculifera (DöI/2) x45

Fig. 4 Tubiphytes sp. (DöI/41) x45

Fig. 5 Koskinobullina socialis (DöV/55) x45

Fig. 6 Verticillodesma clavaeformis (DöII/6a) x45



TAFEL 18

Fig. 1 Pseudocyclammia lituus (Makrosphäre) (DöI/55lat) x14

Fig. 2 Miliolide Foraminiferen (Quinqueloculina) (DöIII/51)
x45

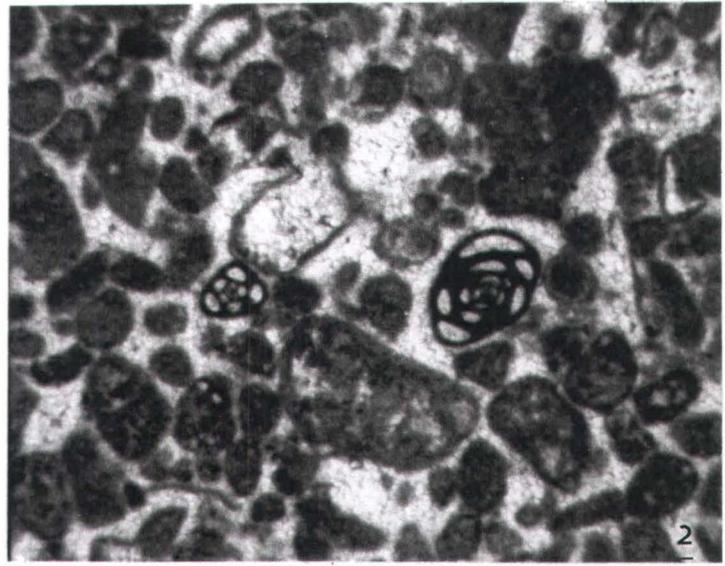
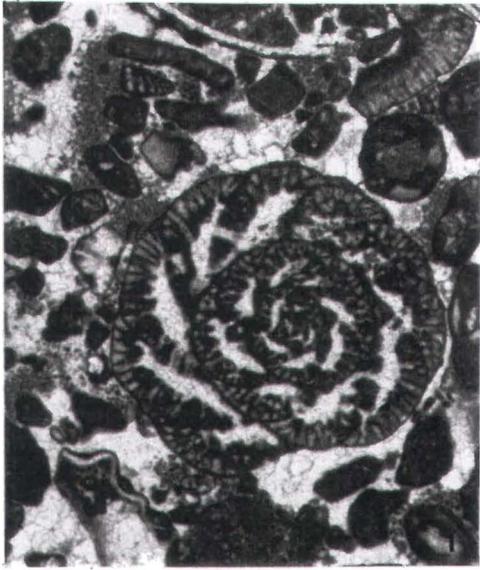
Fig. 3 Conicospirillina basiliensis (DöII/15b) x45

Fig. 4 Trocholina fribourgensis (DöI/A6) x45

Fig. 5 Nautiloculina oolithica und Trocholina sp. (DöIV/26)
x45

Fig. 6 Trocholina sp. (DöIII/16) x45

Fig. 7 Pseudocyclammia lituus (Mikrosphäre) (DöII/13 x45



VI. DANK

Prof. F. Steininger danke ich für die Überlassung eines Arbeitsplatzes, sowie für seine Bemühungen um die Erreichung von Leistungsstipendien und den großzügigen Freiraum bei der Arbeitszeiteinteilung im Sommer 1990.

Dipl. Ing. Heinrich Reuss sei für die bereitwillige Erlaubnis im Wildpark Ernstbrunn zu arbeiten herzlichst gedankt. In diesem Zusammenhang möchte ich auch das stete Entgegenkommen und Verständnis des Forstpersonals unter Oberförster K. Nittmann bei der Geländearbeit im Gatter dankend erwähnen.

Bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Geologisch - Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien unter der Leitung von Dr. H. Kollmann möchte ich mich für Ihre Hilfeleistung in den verschiedensten Bereichen bedanken.

Was die Herstellung von Dünnschliffen betrifft, so gilt mein Dank der Präparation des Instituts unter der Leitung von F. Sattler; für photographische Arbeiten möchte ich mich bei A. Peller und W. Reichmann sowie bei A. Schuhmacher (Naturhistorisches Museum) bedanken.

Für die Hilfe bei der Arbeit am Computer gilt mein Dank den Kollegen Mag. B. Schmid, E. Kanelutti sowie Doz. J. Hohenegger.

R. Braunstein sei für die Datierung der mergeligen Spaltenfüllungen herzlichst gedankt, sowie Mag. J. Nebelsick für die Hilfe bei Übersetzungen.

Prof. E. Flügel und Dr. D. Wurm (beide Erlangen) möchte ich für die Bereitstellung von Vergleichsmaterial danken.

Prof. E. Ott (München) und Dr. P. Bernier (Lyon) möchte ich für die Diskussion in speziellen Fragen der Dasycladaceenproblematik danken.

Meinem Betreuer Dr. W. Piller möchte ich an dieser Stelle ganz besonders herzlich danken, sei es für die Unterstützung im Gelände oder in der Diskussion in faziellen Fragen oder der Algenproblematik; sowie für die Aufmunterung und den großen Freiraum den er mir bei der Arbeit ließ.

VII. LITERATUR

- ABEL, O. (1897): Die Tithonschichten von Niederfellabrunn in Niederösterreich und deren Beziehungen zur unteren Wolgastufe.- Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 16 & 17, 343-362, WIEN
- ABEL, O. (1899): Die Beziehungen des Klippengebietes zwischen Donau und Thaya zum alpin - karpathischen Gebirgssysteme.- Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 15 & 16, 374-381, WIEN
- AISSAOUI, D. & PURSER, B. (1983): Nature and origins of internal sediments in Jurassic limestones of Burgundy (France) and Fnoud (Algeria).- Sedimentology, 30, 273-283, TULSA
- AL-SHAIBANI, S. K. (1971): An Upper Maastrichtian foraminiferal fauna from Dörfles, Lower Austria.- Jb. geol. B.-A., Sdbd. 17, 105-119, WIEN
- ALEXANDERSSON, T. (1972): Micritization of carbonate particles: Processes of precipitation and dissolution in modern shallow - marine sediments.- Bull. geol. Instn Univ. Upsala, N. S., 3/7, 201-236, 11 Fig., UPPSALA
- BACHMAYER, F. (1940): Beiträge zur Kenntnis der Tithonfauna aus dem Raume von Ernstbrunn, Niederdonau.- Dissertation Univ. Wien, 15 375, 73 S., 15 Taf., WIEN

- BACHMAYER, F. (1941): Zwei neue Siphonea verticillatae aus dem Jurakalk von Dörfles und Klafterbrunn (Nieder - Donau).- Verh. d. Zool. - Bot. Ges. LXXX/LXXXI Bd., 237-240, 6 Fig., WIEN
- BACHMAYER, F. (1945): Die Crustaceen aus dem Ernstbrunner Kalk der Jura - Klippenzone zwischen Donau und Thaya.- Jahrb. d. G. B.-A., 1 & 2, Heft, 35-43, WIEN
- BACHMAYER, F. (1948a): Pathogene Wucherungen bei jurassischen Dekapoden.- Sitz. ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., Mathem.- naturw. Kl., Abt. I, 157 Bd., 6. & 10. Heft, 263-266, 1 Taf., WIEN
- BACHMAYER, F. (1948b): Neue Untersuchungen über Diceraten aus dem "Ernstbrunner Kalk".- Ann. Nat. hist. Mus., 56, 564-568, 2 Taf., WIEN
- BACHMAYER, F. (1949): Zwei neue Asseln aus dem Oberjurakalk von Ernstbrunn (N. Öst.).- Sitz. ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., Mathem.- naturw. Kl., Abt. I, 158 Bd., 4. Heft, 263-271, 1 Taf., WIEN
- BACHMAYER, F. (1954a): Bericht über Kartierungsarbeiten im Bereich der Waschbergzone (Jura - Kreide - Klippen) auf den Blättern Mistelbach (24) und Poysdorf (25).- Verh. Geol. B.-A., 1954 (1), WIEN
- BACHMAYER, F. (1954b): Ein Korallenriff in Niederösterreich.- Universum (Natur u. Technik), 9. Jahrg., 461-468, WIEN

- BACHMAYER, F. (1955a): Die fossilen Asseln aus den Oberjuraschichten von Ernstbrunn in Niederösterreich und von Stramberg in Mähren.- Sitz. ber. d. Öst. Akad. d. Wiss., Mathem.- naturw. Kl., Abt. I, 164 Bd., 4. & 5. Heft, 255-273, 1 Taf., WIEN
- BACHMAYER, F. (1955b): Bericht über Kartierungsarbeiten im Bereich der Waschbergzone (Mesozoikum der Klippenzone) auf den Blättern Mistelbach (24) und Stockerau (40).- Verh. Geol. B.-A., 1955 (1), 11-13, WIEN
- BACHMAYER, F. (1957a): Bericht über Kartierungsarbeiten und Aufsammlungstätigkeit im Bereich der Waschbergzone (Mesozoikum) auf den Blättern Mistelbach (24), Poysdorf (25) und Stockerau (40).- Verh. Geol. B.-A., 1957 (1), 11-12, WIEN
- BACHMAYER, F. (1957b): Das Mesozoikum der niederösterreichischen Klippen.- Z. dtsch. geol. Ges., 109/2, 659-660, HANNOVER
- BACHMAYER, F. (1958a): Ein bemerkenswerter fossiler Krebsrest aus dem Jurakalk von Ernstbrunn (N. Öst.).- Veröffentl. aus den Nat. Hist. Mus. 1, S. 16, WIEN
- BACHMAYER, F. (1958b): Pseudosaccocoma (Crinoidea) aus dem Korallenriffkalk (Obermalm) von Ernstbrunn (Niederösterreich.- Paläont. z., 32, 1/2, 40-51, 7 Taf., STUTTGART
- BACHMAYER, F. & FLÜGEL, E. (1961a): Die Hydrozoen aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (CSR).- Palaeontographica, 116A, 5-6, 122-143, 4 Taf., 6 Abb., STUTTGART

- BACHMAYER, F. & FLÜGEL, E. (1961b): Die "Chaetetiden" aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (CSR).- *Palaeontographica*, 116A, 5-6, 144-174, 8 Taf., 10 Abb., STUTTGART
- BAKALOVA, D. (1971): Nouvelles Especies de Dasycladaceae (Algae) dans les sediments Urgoniens du Prebalkan Central.- *Bull. Geol. Inst., Ser. Paleont.*, 20, 123-128, 3 Taf., SOFIA
- BAKALOVA, D. (1973): Calcareous Algae from the lower Cretaceous in northern Bulgaria.- *Bull. Geol. Inst., Ser. Paleont.*, 22, 81-90, 3 Taf., SOFIA
- BAKALOVA, D. (1978): Algues Calcaires de la Formation de Brestnica (Tithonique superieur - Barremien superieur).- *Review Bulg. Geol. Soc.*, 39/1, 3-16, 4 Taf., SOFIA
- BARATTOLO, F. (1981): Osservazioni su Triploporella fraasi STEIMANN 1880 (alge verdi, Dasycladali).- *Atti Acc. Pontaniana, N. S.*, 30, 41 S., 16 Taf., NAPOLI
- BASSOULLET, J. P., BERNIER, P., DELOFFRE, R., GENOT, P. & JAFFREZO, M. (1975): Reflexions sur la Systematique des Dasycladales fossiles.- *Geobios*, n° 8, fasc. 4, 259-290, LYON
- BASSOULLET, J. P., BERNIER, P., CONRAD, M. A., DELOFFRE, R., & JAFFREZO, M. (1978): Les Algues Dasycladales du Jurassique et du Cretace.- *Geobios, Mem. spec.* 2, 1-330, 40 Taf., LYON

- BASSOULLET, J. P., BERNIER, P., DELOFFRE, R., GENOT, P., JAFFREZO, M. & VACHARD, D. (1979): Essai de Classification des Dasycladales en Tribus.- Bull. Cent. Rech. Explor.- Prod. Elf-Aquitaine, 3/2, 429-442, PAU
- BASSOULLET, J. P., BERNIER, P., DELOFFRE, R., GENOT, P., PONCET, J., & ROUX, A.(1984): La notion de genre chez les Algues fossiles. B.- Les Chlorophyceae calcaires.- Bull. Soc. geol. France (7),t. XXVI, n°4, 605-607, PARIS
- BEIN, A. (1976): Rudistid Fringing Reefs of Cretaceous Shallow Carbonate Platform of Israel.- Am. Ass. Petr. Geol. Bull., 60/2, 258-272, 15 Fig., TULSA
- BERNIER, P. (1974): Campbelliella striata (CAROZZI): Algue dasycladacee ? une nouvelle interpretation de l' "Organisme C" FAVRE et RICHARD, 1927.- Geobios, n° 7, fasc. 2, 155-175, Taf. 32-34, LYON
- BERNIER, P. (1979): Le genre Petrascula GÜMBEL 1873, Algue dasycladacee: Emendation, Revision des Especies du genre, Creation de nouvelles especes.- Geobios, n° 12, fasc. 6, 839-861, 5 Taf., LYON
- BERNIER, P. (1984): Les Formations carbonatees du Kimmeridgien et du Portlandien dans le Jura Meridional - Stratigraphie, Micropoaleontologie, Sedimentologie.- Docum. Lab. Geol. Lyon, n° 92, fasc. 2, 445-803, 36 Taf., LYON
- BOROWITZKA, M. (1982): Morphological and Cytological Aspects of Algal Calcification.- Int. Review of Cytologie, 74, 127-162.

- BOROWITZKA, M. (1984): Calcification in Aquatic plants.-
Plant, Cell and Environment, 7, 457-466.
- BOUE, A. (1830): Resume des observations sur l'age relatif des
depots secondaires dans les Alpes autrichiennes.-
Journal de Geol. 1, 50-86, Taf. 2-6, PARIS
- BRIX, F., KRÖLL, A. & WESSELY, G. (1977): Die Molassezone und
deren Untergrund in Niederösterreich.- Erdöl - Erdgas
Zeitschr. 93. Jg., Sonderausg., 1-35, WIEN
- BUCUR, I. (1985): Sul la presence de Cystes reproducteurs dans
les Ramifications de Macroporella praturloni et
quelques Considerations concernant l' evolution de la
Cladosporie chez les dasycladales Fossiles.- Evol. et
Adap. II, 101-109, 3 Fig., CLUJ - NAPOCA
- CAROZZI, A. (1954): Survivance du genre Teutloporella dans le
Jurassique superieur du Grand - Saleve.- Arch. Sci.
Geneve, Vol. 7, Fasc. 4, 319-324, 3 Fig., GENEVE
- CHIOCCHINI, M., MANCINELLI, A., MOLINARI-PAGANELLI, V. &
TILIA- ZUCCARI, A. (1979): Repartition stratigraphique
des Algues Dasycladales et Codiacees dans les
successions Mesozoiques de plate - forme carbonatee du
Lazio centr - meridional (Italie).- Bull. Centr. Rech.
Explor.- Prod. Elf - Aquitaine, 3/2, 525-535, 2 Taf.,
PAU
- CHIOCCHINI, M., MANCINELLI, A., & MARUCCI, C. (1988):
Distribution of benthic Foraminifera and Algae in the
Latium - Abruzzi Carbonate Platform Facies (Central
Italy) during upper Malm - Neocomian.- Rev. de
Paleobiol., Vol. Spec. No. 2, 219-227, 2 Taf., GENEVE

- CHOQUETTE, P. & JAMES, N. (eds.)(1988): Paleokarst.- 416 S.,
NEW YORK -(Springer)
- CONRAD, M. A. & RADOICIC, R. (1972): On *Muniera baconica*
Deecke (Characeae) and *Clypeina ? solkani*, n. sp.
(Dasycladaceae). A case of homeomorphism in calcareous
Algae.- C. R. Soc.Phys. Hist. nat. Geneve, Vol. 6,
fasc. 2-3, 87-95, 3. Fig., 2 Taf., GENEVE
- CONRAD, M. A. & RADOICIC, R. (1978): *Salpingoporella katzeri*
n. sp., une Dasycladacee (algue calcaire) nouvelle du
Berriasien et du Valanginien de la region
mediterraneene.- Geol. vjesnik, 30/1, 69-72, 3 Taf.,
ZAGREB
- CONRAD, M. A. et al. (1972): Reinstatement of the genus
Salpingoporella PIA (Dasycladaceae), followed by
Salpingoporella steinhauseri, n. sp.- C. R. Soc.Phys.
Hist. nat. Geneve, Vol. 7, fasc. 2-3, 103-111, 1 Fig.,
1 Taf., GENEVE
- CONRAD, M. A. et al. (1974): The Genus *Actinoporella* GUEMBEL
in ALTH 1882, Dasycladales, Green Algae. A Revision.-
Geol. Rom., 13, 1-15, 12 Fig., ROMA
- DESROCHERS, A. & JAMES, N. (1988): Early Paleozoic Surface and
Subsurface paleokarst: Middle Ordovician carbonates,
Mingan Islands, Quebec.- in: CHOQUETTE, P. & JAMES, N.
(1988): Paleokarst, 183-210, NEW YORK -(Springer)
- DRAGASTAN, O. (1971): New Algae in the Upper Jurassic and
Lower Cretaceous in the Bicaz Valley ,East Carpathians
(Romania).- Rev. Esp. de Micropal., 3/2, 155-192, 12
Taf., MADRID

- DRAGASTAN, O. (1975): Upper Jurassic and Lower Cretaceous Microfacies from the Bicz Valley Basin (East Carpathians).- Inst. de Geol. et de Geophys., Mem. Vol. XXI, 1-87, 95 Taf., BUCAREST
- DRAGASTAN, O. (1987): Neoteutloporella socialis (PRATURLON), algue "recifal" du domaine tethysien.- Rev. de Paleobiol., Vol. 6, N° 1, 143-149, 1 Taf., GENEVE
- DRAGASTAN, O. (1989): Calcareous Algae (New and revised), Microproblematicae and Foraminiferida of Jurassic - Lower Cretaceous deposits from the Carpathian Area.- Rev. Esp. de Micropal., Vol. XXI, num. 1, 5-65, 21 Taf., MADRID
- DRAGASTAN, O. & MISIK, M. (1975): Verticillodesmis clavaeformis nov. gen. nov. sp. in the upper Jurassic of Czorsztyn Series-Klippen Belt (Czechoslovakia).- Rev. Esp. de Micropal., 7/2, 215-220, 1 Taf., MADRID
- DUNHAM, R. J. (1962): Classification of carbonate rocks according to depositional texture.- Mem. Amer. Ass. Petrol. Geol., 1, 108-121, 7 Taf., TULSA
- DUNHAM, R. J. (1969): Early vadose silt in Townsend mound (reef), New Mexico.- Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Publ., 14, 139-182, TULSA
- DÜRRMAYER, W. (1931): Die Fauna von Ernstbrunn.- Dissertation Univ. Wien, 11208, 175 S., 10 Taf., WIEN
- ELIAS, M. & ELIASOVA, H. (1984): Facies and paleogeography of the Jurassic in the western part of the Outer Flysch Carpathians in Czechoslovakia.- Sbornik geol. ved. 39, 105-170, 12 Taf., PRAHA

- ELIAS, M. & ELIASOVA, H. (1985): New biostratigraphic material from the Mesozoic of the Flysch Carpathians and their foreland.- Vest. Ustr. Ust. geol., 60, 2, 105-106, 2 Taf., PRAHA
- ELIAS, M. & ELIASOVA, H. (1986): Elevation Facies of the Malm in Moravia.- Geol. Zbornik, Geol. Carpathica, 37, 4, 533-550, 8 Taf., BRATISLAVA
- ELIASOVA, H. (1981): The Tithonian Reef of Stramberk Limestone (Czechoslovakia, West Carpathians).- Cas. Mineral. Geol., 26, 2, 113-124, 4 Taf., PRAHA
- ELLIOTT, G. F. (1989): Permian to Palaeocene Calcareous Algae (Dasycladaceae) of the Middle East.- British Museum (Nat. Hist), Reprint, 111 S., 24 Taf., LONDON
- EMBRY, A. F. & KLOVAN, E. J. (1972): Absolute water depths limits of Late Devonian paleoecological zones.- Geol. Rdsch., 61/2, 672-687, 10 Fig., STUTTGART
- FELBER, J., HOFFMANN, R., LEINFELDER, R., OSCHMANN, W., & ZIEGLER, R. (1982): Biofaziesanalyse randmariner Ablagerungsbereiche im oberen Jura Portugals. II. Paläogeographie und Faziesverteilung in der Serra da Arrabida.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 163, 3, 301-330, 13 Fig., STUTTGART
- FENNINGER, A. & HOLZER, H. L. (1972): Fazies und Paläogeographie des oberostalpinen Malm.- Mitt. Geol. Ges. Wien, 63, 52-141, 19 Taf., WIEN

- FENNINGER, A. & HÖTZL, H. (1967): Die Mikrofauna und -flora des Plassen- und Tressensteinkalkes der Typuslokalitäten (Nördliche Kalkalpen).- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 128/1, 1-37, 5 Taf., STUTTGART
- FEZER, R. (1988): Die oberjurassische Regressionsfazies im südwestlichen Keltiberikum zwischen Griegos und Aras de Alpuente (Prov. Teruel, Cuenca, Valencia; Spanien).- Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart, N. F. 84, 1-119, 4 Taf., STUTTGART
- FLÜGEL, E. (1964): Ein neues Vorkommen von Plassenkalk (Ober-Jura) im Steirischen Salzkammergut, Österreich.- N. Jb. Paläont. Abh., 120/2, 213-232, Taf. 11-12, STUTTGART
- FLÜGEL, E. (1975): Kalkalgen aus Riffkomplexen der alpin - Mediterranen Obertrias.- Verh. Geol. B.-A., 297-346, 4 Taf., WIEN
- FLÜGEL, E. (1979): Paleoecology and microfacies of Permian, Triassic and Jurassic algal communities of Platform and Reef Carbonates from the Alps.- Bull. Cent. Rech. Explor.- Prod. Elf-Aquitaine, 3/2, 569-587, 3 Taf., PAU
- FLÜGEL, E. (1982): Microfacies Analysis of Limestones.- 633 S., 53 Taf., BERLIN - HEIDELBERG -(Springer)
- GLAESSNER, M. (1931): Geologische Studien in der äußeren Klippenzone.- Jb. geol. B.-A., 81, 1-23, WIEN
- GRANIER, B. (1986): Algues Chlorophyceae du Jurassique terminal et du Cretace inferieur en Alicante.- Mediteranea Ser. Geol., 5, 5-96, 12 Taf., ALICANTE

- GRILL, R. (1953): Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn.- Jb. Geol. B.-A., 96, 65-116, Taf. 3-4, WIEN
- GRILL, R. (1963): Exkursion Inneralpines Wiener Becken nördlich der Donau, Molassegebiet und Waschbergzone. Exkursionsführer für das Achte Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich.- Verh. Geol. B.-A., Sonderheft F, 20-40, WIEN
- HAIDINGER, K. (1785): Beschreibung einer seltenen Versteinerung aus dem Geschlechte der Gienmuscheln.- Physik. Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien (Aufgesamm. von Ignaz Edlen von Born).- 1. Jahrg., 3. Quart., 2. Taf., WIEN
- HANZLIKOVA, E. (1965): The Foraminifera of the Klentnice Beds (Malm).- Sbornik geol. ved. Paleont. 5, 39-106, 10 Taf., PRAHA
- HAUER, F. (1869): Geol. Uebersichtskarte der österreichisch ungarischen Monarchie, Blatt I u. II Böhmen.- Jahrbuch der k. k. Reichsanst., 19. Bd., I. Heft/1, 1-12, WIEN
- HAUER, F. (1878): Die Geologie und ihre Anwendung auf die Bodenbeschaffenheit der österreichisch - ungarischen Monarchie.- 2. Aufl., 764 S., WIEN
- HOERNES, M. (1847): Versteinerungen aus den Jurakalken von Nikolsburg und St. Veit.- Haidingers Ber. über die Mitt. v. Freunden d. Nat. Wiss. in Wien, II, 3-5, WIEN

- HOUSA, V. & REHANEK, J. (1987): Poznamky k biostratigrafickemu vyuziti mikrofosilii ve svrchni jure a kride na Morave.- Cas. Mineral. Geol., 32/2, 123-131, 2 Taf., PRAHA
- HÜSSNER, H. (1985): Jurassische Karbonate des westlichen Hohen Atlas (Marokko): Mikrofaziesanalyse und Plattentektonischer Rahmen.- Fazies 12, 141-218, Taf. 14-23, ERLANGEN
- KAMPTNER, E. (1951): Über das Auftreten der Codiaceen - Gattung Cayeuxia Frollo im Ober - Jura von Ernstbrunn (Niederösterreich).- Sitz. ber. d. öst. Akad. d. Wiss., Mathem. - naturw. Kl., Abt. I, 160. Bd., 3. & 4. Heft, WIEN
- KAUFFMANN, E. G. (1974): Cretaceous Assemblages, Communities, and Associations: Western Interior United States and Caribbean Islands.- 12/1-27, in: ZIEGLER, A. M., WALKER, K. R., ANDERSON, E. J., KAUFFMANN, E. G., GINSBURG, R. N. & JAMES, N. P.: Principles of benthic community analysis.- Sedimenta IV, Univ. of Miami, MIAMI
- KIRSCH, K.- H. (1988): Die Trattenbach - Schichten mit Oberkreide - und Alttertiärsedimenten aus der Kalkalpinen Randschuppe zwischen Bad Wiessee und Lengries/Oberbayern.- Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 28, 145-172, 4 Taf., MÜNCHEN
- KOCH, R., OGORLEC, B. & OREHEK, S. (1989): Microfacies and diagenesis of Lower and Middle Cretaceous Carbonate Rocks of NW-Yugoslavia (Slovenia, Trnovo Area).- Fazies 21, 135-170, Taf. 30-38, ERLANGEN

- KUSS, J. & SCHLAGINTWEIT, F. (1988): Facies and Stratigraphy of Early to Middle Cretaceous (Late Aptian - Early Cenomanian) Strata from the Northern Rim of the African Craton (Gebel Maghara - Sinai, Egypt).- FACIES 19, 77-96, Taf. 18-20, ERLANGEN
- LADWEIN, H. W. (1976): Sedimentologische Untersuchungen an Karbonatgesteinen des autochthonen Malm in Niederösterreich (Raum Altenmarkt - Staatz).- Dissertation Univ. Innsbruck, 1,141.427-C, 135 S., 43 Abb., INNSBRUCK
- LEINFELDER, R. (1986): Facies, Stratigraphy and Paleogeographic Analysis of Upper ? Kimmeridgian to Upper Portlandian Sediments in the Environs of Arrunda dos Vinhos, Estremadura, Portugal.- Münchner Geowiss. Abh., (A), 7, 1-216, 16 Taf., MÜNCHEN
- MANTEA, G. & TOMESCU, C. (1986): Geological Structure of the Central Area of the Metaliferi Mountains, Balsa - Ardeu - Cib Zone.- Dari de Seama, Inst. Geol. Geofiz., 70-71/5, 129-148, 18 Taf., BUCURESTI
- MARTINI, E. (1970): Standard Paleogene calcareous nannoplankton zonation. Nature, 226, 560-61, LONDON
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: Farinacci (ed.), Proceedings II Planktonic Conference, Roma, 1970, 2, 739-785, ROMA
- MARTINI, E. (1976): Cretaceous to Recent calcareous nannoplankton from the Central Pacific Ocean (DSDP Leg 33).- Init. Repts. DSDP 33, 383-423, WASHINGTON D. C.

- MARTINI, E. & MÜLLER, C. (1986): Current Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton stratigraphy and correlations.- Newsl. Stratigr., 16(2), 99-112, 7 Tab., BERLIN - STUTTGART
- MISIK, M. (1986): Petrographic-Microfacial Analysis of Pebbles and Interpretation of Sources Areas of the Jablonica Conglomerates (Lower Miocene of the NW margin of the Male Karpaty Mts.).- Geol. Zbornik, Geol. Carpathica, 37, 4, 405-448, 12 Taf., BRATISLAVA
- MOSSBAUER, L. (1989): Tektonik und Fazies in der Südlichen Reichraminger Decke westlich der krummen Steyrling, Nördlich des Sengsengebirges (Oberösterreich).- Unveröff. Diplomarb. Univ. Wien, DN 1398, 147 S., 82 Abb., WIEN
- NEUMAYER, M. (1895): Erdgeschichte. II. Bd.- 2. Aufl., 700 S., 16 Taf., LEIPZIG - WIEN
- OKLA, S. M. (1987): Algal Microfacies in Upper Tuwaiq Mountain limestone (Upper Jurassic) near Riyadh, Saudi Arabia.- Palaeogeogr.- Palaeoclimat.- Palaeoecol., 58, 55-61, 2 Taf., AMSTERDAM
- OKLA, S. M. (1989): The occurrence of dasyclacean - bearing beds in Tuwaiq Mountain limestone (Upper Jurassic) in central Saudi Arabia.- J. univ. Kuwait (Sci.), 16, 155-164, 2 Taf., KUWAIT
- PARTSCH, P. (1844): Erläuternde Bemerkungen zur geognostischen Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die daselbe umgeben.- 24 S., WIEN
- PETERS, K. F. (1867): Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha. II. Geol. Theil.- Denkschr. d. kaiserl.

Akad. d. Wiss., Mathem. naturwiss. Kl., Bd. 27, 145-207, Taf. 2, WIEN

PIA, J. (1920): Die Siphoneae Verticillatae vom Karbon bis zur Kreide.- Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 11, 2, 263 S, 8 Taf., 27 Fig. WIEN

PIA, J. (1925): Einige neue oder ungenügend bekannte Siphoneae verticillatae aus dem mitteleuropäischen Malm.- Ann. Naturhist. Mus. Wien, 38, 82-88, 1 Taf., WIEN

PIA, J. (1927): Thallophyta.- in: HIRMER, M.: Handbuch der Paläobotanik.- Oldenburg, 708 S., MÜNCHEN & BERLIN

PIA, J. (1930): Upper Triassic Fossils from the Burmo - Siamese Frontier.- A new Dasycladacea, Holosporella siamensis nov. gen., nov. sp., with a Description of the allied Genus Aciculella PIA.- Rec. Geol. Survey of India, 63/1, 177-181, Taf. 4, CALCUTTA

POMONI-PAPAIOANNOU, F., FLÜGEL. E. & KOCH, R. (1989): Depositional Enviroments and Diagenesis of Upper Jurassic Subsurface Sponge- and Tubiphytes Reef Limestones: Altensteig 1 Well, Western Molasse Basin, Southern Germany.- Fazies 21, 263-284, Taf. 57-62, ERLANGEN

PRATURLON, A. (1963): Una nuova Teutloporella (alga calcarea) nel Giurese superiore di Monte Corno (Parco Nazionale d'Abruzzo.- Geol. Rom., 2, 199-206, 1 Taf., ROMA

PRATURLON, A. (1965): A new Linoporella (Dasycladaceae) from Middle Cretaceous of Marsica (Central Apennines).- Geol. Rom., 4, 3-6, 3 Fig., ROMA

- RAMALAHO, M. (1970): Cylindroporella lusitanica n. sp. nouvelle dasycladacee du jurassique superieur portugais.- Bol. Soc. Geol. de Portugal, XVII, Fasc. II-III, 123- 127, 2 Taf., LISBOA
- RAMALAHO, M. (1971): Contribution a l'etude micropaleontologique et stratigraphique du Jurassique superieur et du Cretace inferieur des environs de Lisbonne (Portugal).- Mem. Serv. Geol. Port., n° 19, (N. S.), 212 S., 38 Taf., LISBOA
- REHANEK, J. (1987a): Facialni vyvoj a biostratigrafie ernstbrunnských vapencu (stredni - svrchni tithon, jizni Morava) (Engl. summ.).- Geologicke prace, Spravy 87, 27-60, Taf. 8-21, BRATISLAVA
- REHANEK, J. (1987b): Biostratigrafie a facialni vyvoj karbonatoveho Malmu jv svahu Ceskeho masivu.- Miscell. micropal. II/1, 251-282, 10 Taf., HODONIN
- SARTORIO, D. (1986): Caprinid patch reef in the Cansiglio Inner Platform Carbonate sequence (Southern Alps): A record of the earliest Aptian marine transgression.- Riv. It. Paleont. Strat., v. 92, n. 3, 383-400, 7 Fig., MILANO
- SOKAC, B. (1986): Clypeina radici n. sp. (Calcareous algae; Dasycladaceae) from the Neocomian of the Coastal Part of the outer Dinarides.- Geol. vjesnik, vol. 39, 43-59, 3. Taf., ZAGREB
- SOKAC, B. & NIKLER, L. (1973a): Calcareous Algae from the Lower Cretaceous of the environs of the Niksic, Crna Gora (Montenegro).- Palaeont. Jugoslav. 13, 57 S., 16 Taf., ZAGREB

- SOKAC, B. & NIKLER, L. (1973b): *Linoporella* *Kapelensis* n. sp. (Dasycladaceae) from the Tithonian of Mt. Velika.- Geol. vjesnik, 26, 65-72, 3 Taf., ZAGREB
- SOKAC, B. & VELIC, I. (1976): *Linoporella* ? *svilajensis* n. sp. (Calcareous Algae, Dasycladaceae) from the upper Jurassic ? - Lower Cretaceous ? Limestones of Mt. Svilaja, Southern Croatia (Dalmatia).- Geol. vjesnik, 29, 173-179, 2 Taf., ZAGREB
- SOKAC, B. & VELIC, I. (1978): Biostratigrafska istrazivanja donje krede vanjskih Dinarida (I). Neokom zapadne Istre.- Geol. vjesnik, 30/1, 243-250, 8 Taf., ZAGREB
- SOKAC, B. & VELIC, I. (1981): New Calcareous Algae (*Dasycladaceae*) from the Berriasian of Biokovo Mountain (Croatia).- Geol. vjesnik, 34, 39-46, 3 Taf., ZAGREB
- SOTAK, J. (1987a): On distribution of dasycladaceans algae in the Jurassic and lower Cretaceous shallow - water limestones from the products of the Silesian cordillera (Outer western Carpathians).- Miscell. micropal. II/1, 215-249, 11 Taf., HODONIN
- SOTAK, J. (1987b): Protopeneroplid Foraminifers from lowermost Cretaceous of the Stramberk Carbonate Platform (Outer western Carpathians).- Geol. Zborn. Geol. carpath., 38/6, 651-667, 3 Taf., BRATISLAVA
- SRIBAR, L. (1979): Biostratigrafija spodnjekrednih plasti na Logaski planoti.- Geologija - Razpr. in Porocila, 22/2, 277-308, 9 Taf., LJUBLJANA

- STEIGER, T. & WURM, D. (1980): Faziesmuster oberjurassischer Plattform-Karbonate (Plassen-Kalke, Nördliche Kalkalpen, Steirisches Salzkammergut, Österreich).- Fazies 2, 241-284, Taf. 25-30, ERLANGEN
- TERCIER, J. (1936): Sur l'extension de la zone ultrahelvetique en Autriche.- Ecl. geol. Helv., 29, 213-250, BASEL
- THENIUS, E. (1974): Niederösterreich.- Verh. geol. B.-A., Bundesländerserie, Heft N. Ö., 2. Aufl., 280 S., WIEN
- TOLLMANN, A. (1963): Die Faziesverhältnisse im Mesozoikum des Molasseuntergrundes Der West- und Ostalpen.- Erdoel Z., 79, 41-52, HAMBURG
- TOLLMANN, A. (1966): Die alpidischen Gebirgsbildungs-Phasen in den Ostalpen und Westkarpaten.- Geotekt. Forsch., 21, 156 S., STUTTGART
- TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich, Band 2 - F. Deuticke, 710 S., WIEN
- VELIC, I. (1977): Jurassic and Lower Cretaceous Assemblage-Zones in Mt. Velika Kapela, Central Croatia.- Acta Geol. IX/2, 15-37, 32 Taf., ZAGREB
- VELIC, I. & SOKAC, B. (1978): Biostratigrafska analiza jure i sire okolice Ogulina (sreisnja Hrvatska).- Geol. vjesnik, 30/1, 309-337, 12 Taf., ZAGREB
- WRAY, J. (1977): Calcareous Algae.- Dev. in Palaeont. and Stratigraphy, 4; 186 S., 170 Fig., AMSTERDAM -(Elsevier)

ZEISS, A. & BACHMAYER, F (1989): Zum Alter der Ernstbrunner Kalke (Tithon; Niederösterreich).- Ann. Naturhist. Mus. Wien, 90, A, 103-109, WIEN

ZITTEL, K. A. (1868): Die Cephalopoden der Stramberger Schichten.- Pal. Mitt. Mus. K. Bayer. Staat., 2/1, 1-118, Taf. 1-12, STUTTGART

LEBENS LAUF

* 4. 3. 1964 in Wien Alsergrund

Eltern: Josef und Rosalia geb. Weninger

1970 - 74: Volksschule in Wien Währing

1974 - 82: Humanistisches Gymnasium mit abschließender Matura
in Wien Innere Stadt

1982 - 83: Bundesheer

WS 1983/84: Beginn Studium Erdwissenschaften

ab WS 1985/86: Studienzweig Paläontologie

ab SS 1987: Arbeit am Diplom

1988: Heirat mit Monika Schaffgotsch

1989: Geburt von Sohn Clemens

ab 1. 6. 1990: Studienassistent (halbtags) am Institut für
Paläontologie