

Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich – Ungarn			A 20 éves magyar-osztrák földtani együttműködés jubileumi kötete		
Redaktion: Harald Lobitzer, Géza Császár & Albert Daurer			Szerkesztette: Lobitzer Harald, Császár Géza & Daurer Albert		
Teil 2	S. 225–283	Wien, November 1994	2. rész	pp. 225–283	Bécs, 1994. november
ISBN 3-900312-92-3					

Vergleichende Untersuchung der Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen der Urgon-Entwicklung des Schrattekalks in Vorarlberg (Österreich) und der Nagyharsány Kalkstein Formation des Villány-Gebirges (Ungarn)

Von ILONA BODROGI, JÓZSEF BÓNA & HARALD LOBITZER*)

Mit 12 Abbildungen, 2 Tabellen und 17 Tafeln



"Tethyan Cretaceous Correlation"

*Österreich
Ungarn
Vorarlberg
Villány-Gebirge
Urgon
Helvetikum
Schrattenkalk
Nagyharsány-Kalkstein
Bisse-Mergel
Harsányhegy-Bauxit
Szársomlyó-Kalkstein
Foraminiferen
Kalkalgen
Palynomorphen*

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 111

Inhalt

Zusammenfassung	226
Összefoglalás	226
Abstract	226
1. Einleitung	227
2. Nagyharsány-Kalk-Formation	227
2.1. Erforschungsgeschichte	227
2.2. Der geologische Rahmen	228
2.3. Litho- und biostratigraphischer Rahmen	229
2.3.1. Das Liegende der Nagyharsány-Kalk-Formation	229
2.3.2. Bauxit des Harsány-hegy	229
2.3.3. Das Hangende der Nagyharsány-Kalk-Formation	229
2.3.4. Rote Spaltenfüllungen am Tenkes-hegy	230
2.4. Die bearbeiteten Profile	231
2.4.1. Stratotyp-Profil des Steinbruchs Nagyharsány	231
2.4.2. Bohrung Nagyharsány 1	236
2.4.2.1. Palynomorphen aus dem Bisse-Mergel der Bohrung Nagyharsány 1 (J. BÓNA)	236
2.4.3. Bauxiterkundungsprofile I, N, R, Z,	243
2.4.4. Bohrung Nagykozár NK 2	244
2.4.5. Profil Nagyharsány H	244
2.5. Korrelation der Profile der Nagyharsány-Kalk-Formation	238
3. Schrattekalk-Formation	238
3.1. Das Profil des Rhomberg-Steinbruchs bei Unterklien, Probenserie 1	240
3.2. Rhomberg-Steinbruch, Probenserie 2	243
3.2.1. Drusbergschichten	243
3.2.2. Schrattekalk-Formation	243
3.3. Stratigraphie der Schrattekalk-Profile von Unterklien	245
4. Korrelation der Schrattekalk- und Nagyharsány-Kalk-Profile	245

*) Anschriften der Verfasser: Dr. ILONA BODROGI, Ungarisches Geologisches Institut, Stefánia út 14, H-1442 Budapest, Ungarn; Dr. JÓZSEF BÓNA, Gorkij u. 37, H-7300 Komló, Ungarn; Dr. HARALD LOBITZER, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien, Österreich.

5. Vergleich der Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen des Schrattekalks mit dem Nagyharsány-Kalk	245
5.1. Foraminiferen-Assoziationen	245
5.2. Foraminiferen- und Kalkalgen-Provinzen	247
6. Schlußfolgerungen	247
Dank	248
Tafeln 1–17	248
Literatur	282

Zusammenfassung

Der erste Teil der Arbeit behandelt die Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen des unteren und mittleren Abschnitts des Harsányhegy Stratotyp-Profiles der Nagyharsány-Kalk-Formation. Der bis jetzt studierte Anteil des Nagyharsány-Kalks umfaßt stratigraphisch einen Zeitabschnitt von der Berrias/Valendis-Grenze bis ins Oberapt (Gargas). Er überlagert mit einer Schichtlücke den Szársomlyó-Kalk des Untertithons bis Unterberrias, der im Hangenden ein markantes Paläokarst-Relief entwickelte, das seinerseits von Harsányhegy-Bauxit ausgefüllt wird. Der Nagyharsány-Kalk wird in der Bohrung Nagyharsány 1 von einer tektonisch ausgewalzten Schuppe aus Bisse-Mergel des Oberalb überlagert.

Der bislang untersuchte Abschnitt des Stratotyp-Profiles des Nagyharsány-Kalks kann in fünf litho- und biostratigraphische Einheiten unterteilt werden, die zyklisch gebankte stellenweise feingeschichtete limnische, brackische und marine Karbonate umfassen. Es können Characeenkalk, intertidale Birdseyekalke (Loferite), Tempestite und vollmarine Kalke mit charakteristischen Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen unterschieden werden.

Im zweiten Teil der Arbeit wird aufgrund eines Vergleichs der Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen versucht, den Schrattekalk Voralbergs mit dem Oberbarreme/Unterapt-Anteil des Nagyharsány-Kalks zu korrelieren.

Wichtig ist das Auftreten von *Praevalveolina* nov.sp. an der Grenze Bedoule/Gargas und der Erstnachweis von *Cylindroporella? lyrata* MASSE & L.-S. im Schrattekalk Voralbergs.

Az urgon fáciesű Schrattekalk (unterklieni köfajtó, Voralberg, Ausztria) és a Nagyharsányi Mészke Formáció (Harsány-hegy, Villányi-hegység, Magyarország) összehasonlító vizsgálata foraminifera- és mészalgatársulásai alapján

Összefoglalás

A tanulmány első része a Nagyharsányi Mészke Formáció harsányhegyi stratotípus szelvénye alsó- és középső szakaszának, referencia szelvényeinek, valamint a Nagyharsány 1. sz. fúrásnak rétegtanilag a berriasi/valangini határképződményektől a felső-aptig (gargasi) terjedő rétegsora foraminifera és mészalga vizsgálatával foglalkozik. A Nagyharsányi Mészke a Harsány-hegyen diszkordánsan települ a kora-titon mikrofaunatartalmú Szársomlyói Mészke felső tagozatára, melynek markáns karsztos üregeit a Harsányhegyi Bauxit tölti ki. A Nagyharsányi Mészke fedője a tektonikailag kihengereft felső-albai (vraconi) Bissei Marga Formáció, melyet egy pikkelyroncsban a Nagyharsány 1. sz. fúrás tár fel.

A Nagyharsányi Mészke sztratotípus szelvényének eddig vizsgált szakasza öt lito- és biostratigráfiai egységre tagolható, melyek ciklikus kifejlődésű édes- és brakkvízi-, valamint tengeri üledékeket foglalnak magukba; többek közt charás mészköveket, intertidális birdseye-loferiteket, tempestiteket és foraminiferás, mészalgás tengeri mészköveket.

A tanulmány második részében a foraminifera-fauna és mészalga-társulás új eredményeit tárgyaljuk, valamint kísérletet teszünk a Schrattekalk és a Nagyharsányi Mészke felső-barrémi-alsó-apti (bedouli) szakaszának (*Palorbitolina lenticularis*-zóna) korrelációjára.

Fontos új adat a *Praevalveolina* nov. sp. első azonosítása a bedouli/gargasi határon, valamint a *Cylindroporella? lyrata* MASSE & L.-S. első azonosítása a voralbergi Schrattekalkban.

A Comparative study of the Foraminifera and Calcareous Algae Assemblages of the Urganian Schrattekalk Formation in Voralberg (Austria) and the Nagyharsány Limestone Formation of the Villány Mountains (Hungary)

Abstract

The first part of the study deals with the foraminifera and calcareous algae assemblages encountered in the lower and middle parts of the Harsányhegy superficial stratotype profile of the Nagyharsány Limestone Formation, in the reference profiles and in the sequence of borehole Nagyharsány 1, stratigraphically ranging from the Berriasian/Valanginian boundary formations to the Upper Aptian (Gargasian). The Nagyharsány Limestone is deposited, in Harsányhegy with unconformity on the upper member of the Szársomlyó Limestone having lower Tithonian to lower Berriasian microfau content. The cavities in the sharp karst surface of this member are filled with Harsányhegy Bauxite. The overlying of the Nagyharsány Limestone is represented by the tectonically rolled-out Upper Albian (Vraconian) Bisse Marl exposed in an imbrication within the borehole Nagyharsány 1.

The part of stratotype profile of the Nagyharsány Limestone studied hitherto can be divided into five lithostratigraphic and biostratigraphic units that include occasionally fine-bedded limnic and brackish deposits of cyclic development, and marine limestones. In the sequence *Chara*-bearing limestones, intertidal birdseye loferites, tempestites as well as limestones containing typical marine foraminiferal and calcareous algae assemblages can be distinguished.

In the second part of the paper the new results from the study of microfauna and microflora are discussed and efforts are made to correlate the Schrattekalk with the Upper Barremian-Lower Aptian (Bedoulian) part of the Nagyharsány Limestone (*Palorbitolina lenticularis* zone).

Of some importance is the occurrence of *Archalveolina* nov.sp. by the Bedoulian/Gargasian boundary and the first identification of *Cylindroporella? lyrata* MASSE & L.-S. in the Schrattekalk of Voralberg.

1. Einleitung

Unter der Federführung von G. CSÁSZÁR (MÁFI Budapest) wurde im Jahre 1986 eine vergleichende Bearbeitung der Urgon-Entwicklung Süd-Transdanubiens mit jener von Vorarlberg begonnen. Ein Teil der Geländearbeiten konnte im Rahmen der bilateralen geowissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen dem MÁFI in Budapest und der GBA in Wien durchgeführt werden. In der Folge wurden die Arbeiten in das IGCP-Projekt 262 „Tethyan Cretaceous Correlation“ eingebunden sowie später auch in das IGCP-Projekt 287 „Tethyan Bauxites“.

Hinsichtlich der beiden Schrägkalk-Profile von Unterklieden („Rhomburg 1“ und „Rhomburg 2“) konnten wir uns auf die akribisch dokumentierten Profilaufnahmen von G. CSÁSZÁR (dokumentiert in CSÁSZÁR et al., 1989, 1994) stützen, wobei von unserer Seite eine Analyse der Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen – insbesondere in stratigraphischer Hinsicht – angestrebt wurde. Das Schrägkalk-Gesamtprofil ist aus zwei Teilprofilen zusammengesetzt. Der größte Teil des Schrägkalks ist im Rhomburg-Steinbruch aufgeschlossen („Rhomburg 2“ bzw. „Steinbruch Rhomburg 2“), während der hangende Anteil (aufgrund der inversen Lagerung) in einem Kliff zwischen dem SW-Eck des Steinbruchs und dem Garten des nächstgelegenen Bauernhauses gut zugänglich ist (im Text bzw. in den Graphiken als „Rhomburg 1“ bzw. „Steinbruch Rhomburg 1“ bezeichnet); siehe auch Kapitel 3.

Auch bei der Bearbeitung der Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen der Stratotypus-Profile der Nagyarsány-Kalk-Formation Süd-Transdanubiens konnten wir uns anfangs auf die Profil-Dokumentation von G. CSÁSZÁR stützen; die lithofaziellen Einheiten wurden jedoch in weiterer Folge von uns modifiziert (siehe Kap. 2.4.). Unsere Untersuchungen erbrachten neue Ergebnisse insbesondere in stratigraphischer Hinsicht. So zeigte sich, daß der liegende Abschnitt des Nagyarsány-Profiles stratigraphisch wesentlich älter ist als bisher angenommen, nämlich Berrias-Valendis-Hauterive und nur der mittlere Profianteil altersmäßig mit dem Schrägkalk von Unterklieden (Barreme-Bedoul) parallelisiert werden kann. Der hangende Anteil des bis jetzt bearbeiteten Anteils des Harsányhegy-Profils gehört bereits dem Gargas an und in der Bohrung Lippó 2, die im Vorland des Villány-Gebirges abgeteufte wurde, konnte bereits Alb-Alter durch Orbitolinen-Taxa nachgewiesen werden.

Die Dünnschliffe zu den Tafel-Originalen sind in den Sammlungen des MÁFI Budapest unter folgenden Acquisitionsnummern verwahrt: Rhomburg-Steinbruch, Probenserie 1 (K.14130–K.14162); Rhomburg-Steinbruch, Probenserie 2 (K.14069–K.14129); Stratotyp-Profil Nagyarsány 1 (K.14188–K.14321); Nagyarsány-Profil H (K.14163–K.14176).

2. Nagyarsány-Kalk-Formation

2.1. Erforschungsgeschichte

K. PETERS (1863) war der erste, der sich mit den Urgonkalken von Süd-Transdanubien auseinandersetzte. Der Kalk von Beremend wurde von ihm bereits als unterkretazisch erkannt.

L. LÓCZY jun. (1912, 1913, 1915) nahm für die Schichtfolge des Harsányhegy eine kontinuierliche Sedimentation vom liegenden *Diceras*-führenden Oberjura-Kalk in die Unterkreide an. Auf ihn geht die Untergliederung der klassischen Unterkreidebildungen des Harsányhegy zurück, nämlich

- eine liegende dunkelgraue Kalksteinfohle, mehr oder weniger massig, Foraminiferen- und Valletien-führend; typisch ausgebildet z.B. am Harsány-hegy, in Beremend und Pusztá-Tapolca;
- die hangende Entwicklung des Tenkes-hegy, die bereits als Urgonentwicklung angesehen wird: Weißer Requienien- und Orbitolinen-führender Kalk mit *Requienia ammonia*, *Agria blumenbachi*, *Nerinea*, *Sphaerulites* sowie Brachiopoden- und Korallenbruchstücken.

LÓCZY nimmt eine Verlandungsperiode ab dem Apt an.

Mit den im Jahre 1930 entdeckten Bauxitvorkommen des Harsányhegy an der Jura/Kreide-Grenze, die während des 2. Weltkrieges auch abgebaut wurden, beschäftigt sich erstmals K. TELEGGI-ROTH (1937). Gy. RAKUSZ (1937) kartierte das Gebiet des Harsányhegy schließlich im Detail. Auch er unterteilte die Kalksteinfohle in zwei lithostratigraphische Einheiten und stellt zwischen dem Malm- und dem Unterkreide-Kalk eine Diskordanz fest, wobei in den Karsthohlräumen des Oberjura-Kalksteins Bauxit eingelagert ist. Er hält den Bauxit für berriasisch und hält in Anlehnung an LÓCZY die Unterkreide-Kalkfolge für eine südeuropäische Urgonentwicklung von Valendis-Hauterive-Alter.

L. STRAUSS (1941) berichtet über einen gelben Foraminiferen-führenden Tonmergel beim Alten Jägerhaus von Bisse, den er ins Barrême stellt (Bisse-Mergel Formation); dieser falschen stratigraphischen Einstufung schließt sich auch J. NOSZKY jun. (1957) an.

Gy. RAKUSZ & L. STRAUSS (1953) veröffentlichen den ersten Überblick über die „Geologie des Villány-Gebirges“. Sie betonen die Armut des Unterkreide-Kalksteins an stratigraphisch brauchbaren Fossilien und stellen diesen in den Bereich Valendis/Hauterive und Barrême.

J. NOSZKY jun. (1957) stellt den Bauxit des Harsányhegy ins Untervalendis und bringt die Bauxitbildung mit der Hiis-Orogenese in Verbindung. Außerdem beschreibt er eine Pachyodontenfauna sowie die ersten Orbitolinen, insbesondere *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), aus den Unterkreidekalken. J. NOSZKY jun. (1959) ordnet den Requienienkalk dem Apt zu und den braungrauen, bituminösen Orbitolinenkalk stellt er ins Alb.

E. VADÁSZ (1934, 1935, 1936, 1946, 1951) und E. VADÁSZ & J. FÜLÖP (1959) waren überwiegend mit der Bauxitgeologie des Harsányhegy befaßt und ziehen Vergleiche mit ausländischen Bauxitvorkommen; sie erachten den Bauxit des Harsányhegy – bisherige stratigraphische Erkenntnisse nicht berücksichtigend – als dem Barrême zugehörig.

In der monographischen Darstellung der „Kreidebildungen des Villány-Gebirges“ durch J. FÜLÖP (1966) wird schließlich der liegende Malmkalkstein ins Untertithon, der Bauxit in die Festlandperiode zwischen Valendis und Hauterive gestellt, und der hangende Pachyodontenkalk der Harsányhegy-Schuppe in den Bereich Barrême bis Unterapt. Die Bisse-Mergel werden aufgrund von Ammonitenbestimmungen dem Mittelalb zugerechnet. K. MÉHES (in FÜLÖP, 1966) befaßt sich detailliert mit den Foraminiferen-Assoziationen des Nagyarsány Kalks, insbesondere auch mit den *Orbitolina*- und *Orbitolinopsis*- Arten. Aufgrund der Foraminiferenfauna der Bisse Mergel werden diese von M. SIDÓ (in FÜLÖP, 1966) für Alb gehalten.

B. PEYBERNES (1979) und P. PEYBERNES & M.A. CONRAD (1979) sind ebenso mit stratigraphischen Fragen unter Zuhilfenahme der Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen befaßt. Den Bauxit stellen sie in die Festlandperiode zwischen dem Tithon und Unterbarreme; darüber folgt

Abb. 1
Lage der ungarischen Vorkommen von Urgon-Entwicklung, insbesondere jener in der Villány- und der Mecsek-Zone.
Nach CSÁSZÁR (1989).

die Nagyarsány-Kalk-Formation von Barreme-Unterapt-Alter.

E. DUDICH & A. MINDSZENTY (1984) sowie B. D'ARGENIO & A. MINDSZENTY (1987) zählen den Harsány-hegy Bauxit aufgrund einer vergleichenden geochemischen, petrologischen und palinospastischen Analyse zu den Bauxiten vom Europäischen Typ.

Seit 1987 ist die Mittelgebirgs-Abteilung der Ungarischen Geologischen Landesanstalt (MÁFI) intensiv mit geologischen und biostratigraphischen Fragen des Villány-Gebirges befaßt [BODROGI (1989), BODROGI et al. (1991 a,b, 1992), CSÁSZÁR et al. (1988 a,b, 1989, 1994), CZABALAY (1994), u.a.].

2.2. Der geologische Rahmen

Die letzte monographische Darstellung des Villány-Gebirges (Abb. 1, 2) geht auf J. FÜLÖP (1966) zurück.

Inzwischen sind insbesondere von einer Arbeitsgruppe am MÁFI (diverse Arbeiten von G. CSÁSZÁR, I. BODROGI,

u.a.) zahlreiche neue Ergebnisse bekannt gemacht worden.

Das Villány-Gebirge gehört der nach diesem benannten Großstruktur an, deren mesozoische Schichtfolgen

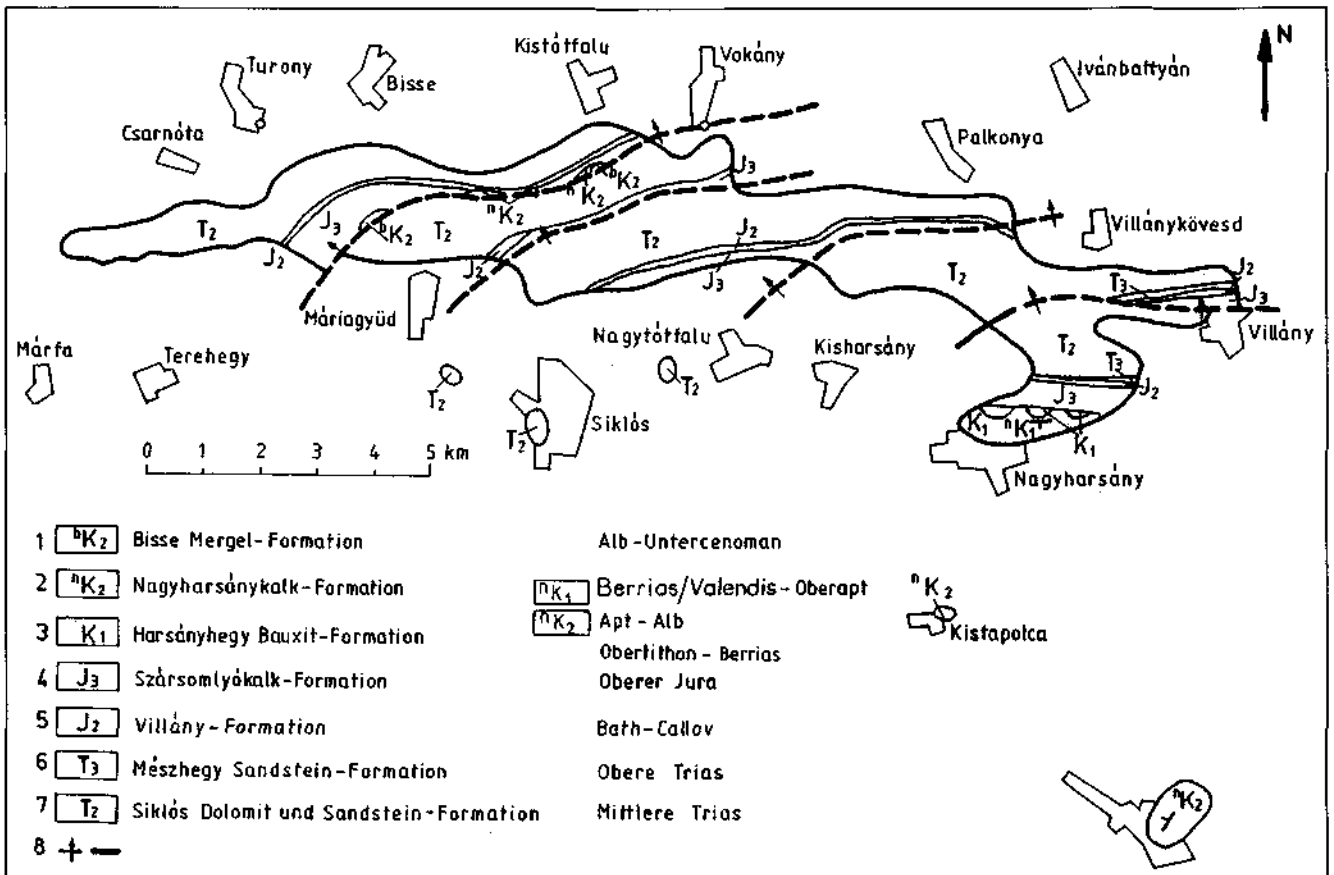
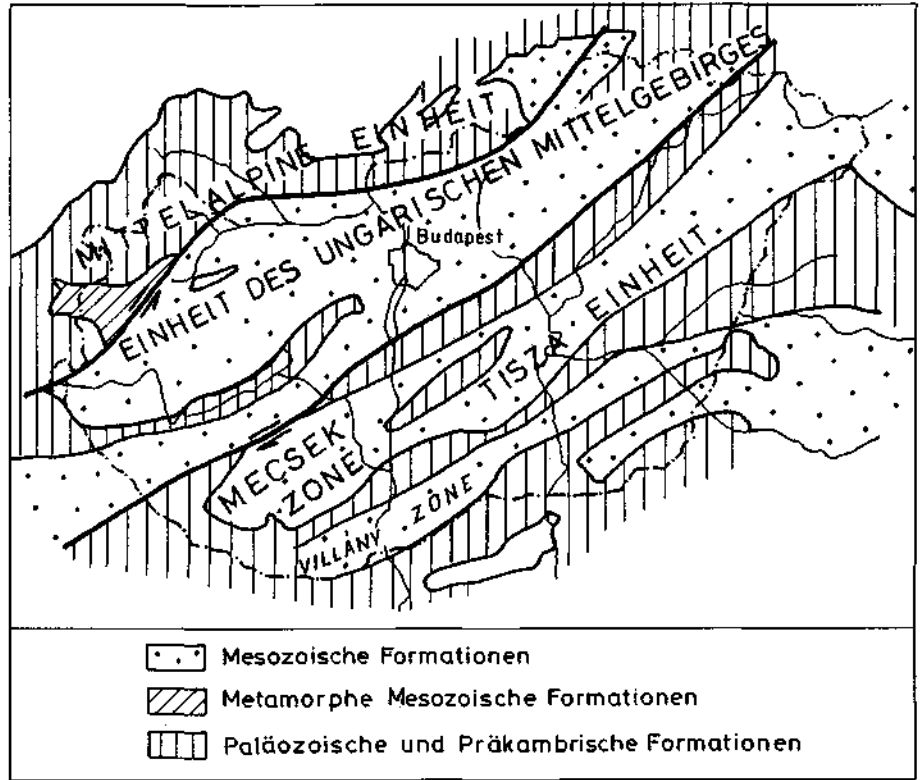


Abb. 2
Schematische geologische Karte der mesozoischen Formationen des Villány-Gebirges (verändert nach FÜLÖP 1966).

(Abb. 2) bis in das Apuseni-Gebirge in Siebenbürgen verfolgt werden können (P. ROZLOZNIK, 1936; K. TELEGDY-ROTH, 1937; G. RAKUSZ, 1937; J. FÜLÖP, 1966; D. PATRULIUS & E. AVRAM, 1976).

Der Harsány-hegy zeigt an dessen Flanke und im Plateaubereich die besten Aufschlußverhältnisse, wobei die Nagyarsány-Kalk-Formation etwa 200 m mächtig ist und der südlichsten Schuppe des Villány-Gebirges angehört (L. LÓCZY, 1912; Gy. RAKUSZ, 1937; G. RAKUSZ & L. STRAUZ, 1953; J. FÜLÖP, 1966).

Das Liegende der Nagyarsány-Kalk-Formation bildet die Szársomlyó-Kalk-Formation des Oxford-Unterberrias. Sie wird in drei Members unterteilt, wobei das hangende Member etwa 120 m mächtig ist und am Harsány-hegy eine Lombardien-dominierte Mikrofazies aufweist und aufgrund von *Cadosina malmica* (BORZA) dem Untertithon angehört (mündl. Mitt. István NAGY, 1988). Der Nachweis von *Cadosina radiata* VOGLER durch J. KNAUER (1986) bestätigt ebenso diese Einstufung. In der Bohrung Nagykozár NK 2 ist aufgrund von Foraminiferen und Calpionelliden bereits ein Unterberrias-Alter für den hangenden Szársomlyó-Kalk nachgewiesen.

Das Hangende der Nagyarsány-Kalk-Formation, die Bisse-Mergel-Formation, ist nur selten und meist geringmächtig aufgeschlossen. Obertags ist nur ein Aufschluß am Tenkes-hegy bekannt, wo die Bisse-Mergel mit Penakordanz dem Nagyarsány-Kalk auflagern (J. FÜLÖP, 1966). Die Bisse-Mergel werden jedoch in mehreren Kernbohrungen angetroffen, so etwa im Donau/Theiss-Zwischenstromland (A. BÉRCZI-MAKK, 1986), in den Bohrungen von Nagybaracska im südöstlichen Vorland des Villány-Gebirges (CSÁSZÁR, FRIEDEL-MATYÓK & KOVÁCS-BODROGI, 1983) sowie in der Bohrung Nagyarsány-1, wo er lediglich eine Mächtigkeit von 1,5 m erreicht und aufgrund der Foraminiferenfauna der *Rotalipora appenninica*-Zone sowie auch aufgrund der Palynomorphen dem Oberalb (Vracon) zugeordnet werden kann (siehe diese Arbeit).

2.3. Litho- und biostratigraphischer Rahmen

2.3.1. Das Liegende der Nagyarsány-Kalk-Formation

Die Szársomlyó-Kalk-Formation unterlagert mit deutlich ausgeprägter Schichtlücke, die mancherorts durch Bauxithorizonte unterstrichen wird, die Nagyarsány-Kalk-Formation (Abb. 3). Die Foraminiferen und Kalkalgen des Szársomlyó-Kalks werden zur Zeit von BODROGI einer detaillierten Bearbeitung unterzogen, ebenso die begleitenden Biota.

Im Schliffmaterial des hangenden Szársomlyó-Kalks des Harsány-hegy-Stratotyp-Profiles konnte die Foraminifere *Neotrocholina valdensis* REICHEL sowie *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI beobachtet werden.

Das Schliffmaterial (coll. S. NAGY) zeigt folgende Foraminiferen-Assoziation: *Trocholina* gr. *alpina* (LEUPOLD), *Trocholina* sp., *Pseudocyclamina lituus* YOKOYAMA, *Pseudoeggerella* sp., *Verneuilina* sp. An Algen wurden beobachtet: *Pycnoporidium* cf. *lobatum* YABE & TOYOMA, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Clypeina* sp., *Salpingoporella* cf. *annulata* CAROZZI. Weiters: *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI sowie an Begleitfauna Bryozoen, Brachiopoden, Bivalven, Gastropoden, Echinodermaten, Spongien und Sclerospongien.

In den Schliffen der Bauxiterkundungsprofile N und R zeigen sich resedimentierte Klaster mit Lombardien sowie im Profil R (Probe 8) auch mit *Bositra buchi*. Der Szársomlyó-Kalk des Profils Z führt *Tubiphytes morronensis* CRE-

CENTI und Fragmente von *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) sowie von Dasycladaceen. Das resedimentierte Material stammt wohl zum Teil aus dem Dogger. Nach BODROGI & KNAUER (1992) weist der Szársomlyó-Kalk weitaus überwiegend tithonisches Alter auf. Jedoch konnte im Profil IA im Liegenden der Bauxitlinse IX die für Berrias charakteristische Foraminifere *Protopenneroplis* cf. *trochangulata* SEPTF. nachgewiesen werden. Das Auftreten von *Protopenneroplis trochangulata* SEPTF. bestätigt auch für den hangenden Anteil des Szársomlyó-Kalks der Bohrung Nagykozár 2 unteres Berriasalter.

Von faziellm Interesse ist der erste Nachweis einer *Tubiphytes morronensis*-führenden Fazies im Oberjura des Villány-Gebirges.

2.3.2. Bauxit des Harsány-hegy

Aufgrund des biostratigraphisch festgestellten untertithonischen bis unterberriasischen Alters des Bauxit-Liegenden, des Szársomlyó-Kalks (J. FÜLÖP, 1966; I. NAGY, 1988, diese Arbeit) sowie des diskordant überlagernden Nagyarsány-Kalks, der wie unsere Untersuchungen zeigen, im liegenden Anteil ein Alter von Ober-Berrias-Valendis aufweist, kann als sehr wahrscheinlicher Zeitabschnitt der Bauxitbildung unteres oder mittleres Berrias angesehen werden. Ein direkter biostratigraphischer Nachweis des Alters des Bauxits des Harsány-hegy ist allerdings bislang nicht gelungen.

2.3.3. Das Hangende der Nagyarsány-Kalk-Formation

Die Bisse-Mergel-Formation bildet die konkordante Überlagerung der Nagyarsány-Kalk-Formation. Obertags waren die Bisse-Mergel lediglich am Tenkes-hegy bei der Lokalität Altes Jägerhaus in 18–20 m Mächtigkeit aufgeschlossen (L. STRAUZ, 1941; J. FÜLÖP, 1966); zur Zeit sind lediglich die hangenden zwei Meter zugänglich. Kernbohrungen treffen jedoch die Bisse-Mergel z.T. in erheblichen Mächtigkeiten an. So etwa sind sie laut J. FÜLÖP (1966) in der Bohrung Vokány V4 etwa 54 m mächtig. In den Bohrungen Vokány V2 und V3 sind die Bisse-Mergel 20 m durchteuft worden, was unter Berücksichtigung der Schichtneigung einer Mächtigkeit von etwa 45 m entspricht. In der Bohrung Nagyarsány 1 sind die Bisse-Mergel in einer tektonisch ausgewalzten Schuppe angefahren worden, so etwa in der Kernstrecke von 24,6–26,10 m, d.h. in einer Mächtigkeit von lediglich 1,5 m.

Die Bisse-Mergel-Formation lieferte eine stratigraphisch aussagekräftige Makro- und Mikrofauna sowie Palynoflora. So berichtet J. FÜLÖP (1966) über eine Ammoniten-Assoziation des Mittelalb in den liegenden Bisse-Mergeln der Bohrung Vokány V4 mit *Kossmatella agassiziana* PICTET.

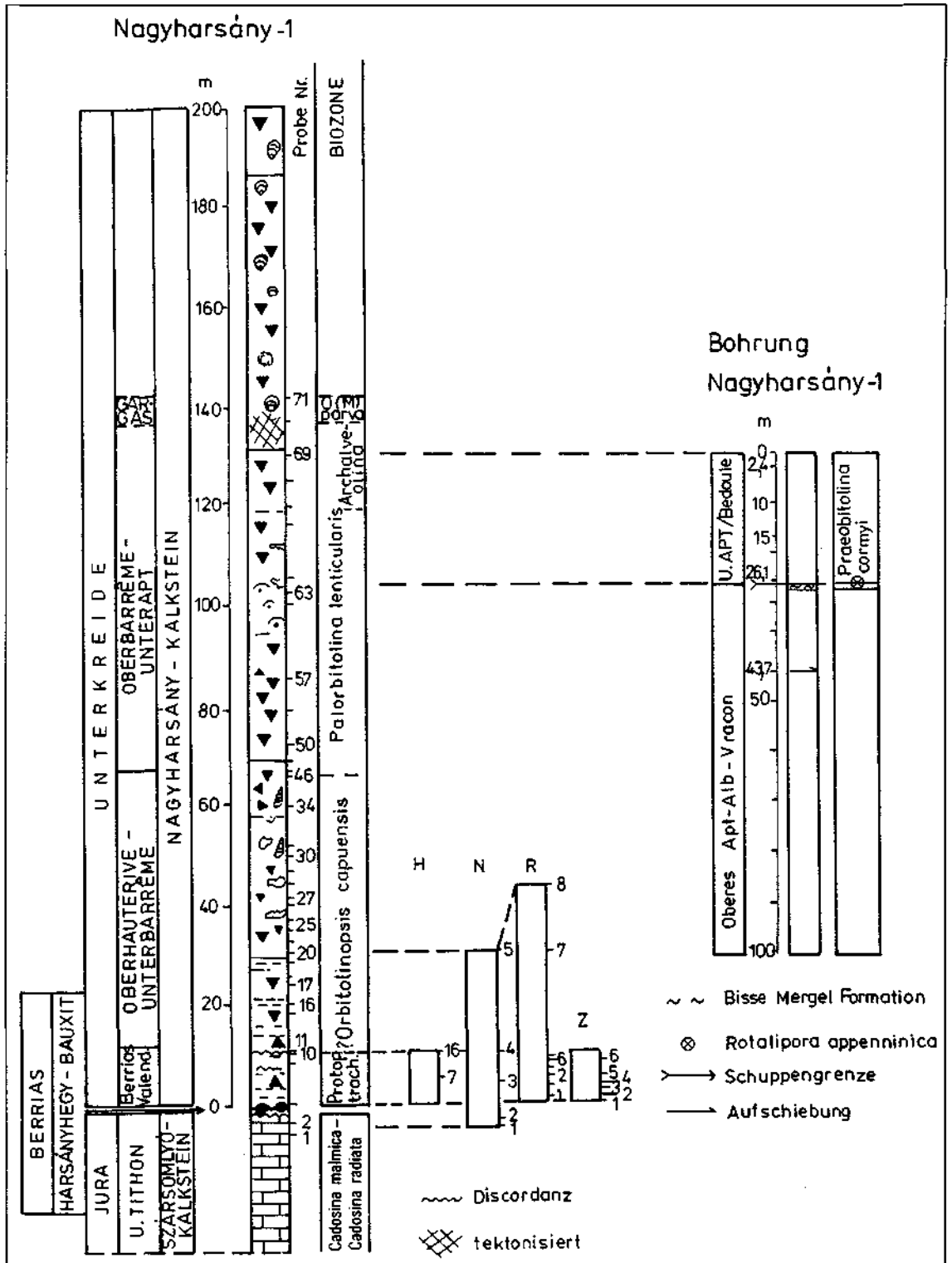
Bisse-Mergel der Bohrung Nagyarsány 1

In der Bohrung Nagyarsány 1, Teufe 24,6–26,10 m, lieferten die Bisse-Mergel eine stratigraphisch aussagekräftige Mikrofauna und -flora, die klar dem Oberalb (Vracon) zuordenbar ist. Aufgrund der Foraminiferen-Assoziation ist eine Zuordnung in die Intervallzone der *Rotalipora appenninica* möglich. Die Nannoflora erweist sich als der *Eiffellithus turris Eiffeli*-Zone zugehörig und die Palynomorphen sind klar der Palynozone des *Crassipollis deakae* zuordenbar.

An Foraminiferen sind bestimmbar: *Hedbergella planispira* (TAPPAN) und *Rotalipora* ex gr. *appenninica* (RENZ).

M. GÁL (1986) konnte das Oberalb-Alter (Vracon) der Bisse-Mergel aufgrund des Nannoplankton-Spektrums

Abb. 3
Korrelation der Profile der Nagyharsány-Kalk-Formation des Stratotyp-Profiles mit der Bohrung Nagyharsány-1. Die Profile N, R und Z wurden an bauxitführenden Abschnitten des Nagyharsány-Berges aufgenommen.



bestätigen; er konnte folgende Taxa determinieren: *Eiffellithus turriseiffeli* (DEFFLANDRE in DEFFLANDRE & FERT, 1954; REINHARDT, 1965), *Braarudosphaera africana* STRADNER (1961), *Helicolithus trabeculatus* (GORKA, 1957; VERBEEK, 1977).

Weitere charakteristische Mikrofossilien sind ferner folgende Taxa: *Stomiosphaera (S.) sphaerica* (KAUFMANN), *Pythonella ovalis* KAUFMANN, *Bonettocardiella aff. conoidea* BONET. Auch die Rotalge *Paraphyllum primaevum* (LEMOINE) konnte nachgewiesen werden.

Die hangenden zwei Meter der Bisse-Mergel-Formation des Tenkes-hegy wurden im Rahmen der Arbeiten für das IGCP-Projekt 58 „Mid Cretaceous Events“ hinsichtlich der

planktonischen Foraminiferen-Assoziation bearbeitet, die eindeutig der Intervallzone der *Rotalipora ticinensis* (CARON, 1985), d.h. dem Oberalb s.str., zuordenbar ist. Folgende Taxa sind bestimmbar: *Hedbergella planispira* (TAPPAN), *Hedbergella delrioensis* CARSEY, *Globigerinelloides bentonensis* (MORROW), *Rotalipora subticinensis* (GANDOLFI), *Rotalipora ticinensis* (GANDOLFI), *Praeglobotruncana stephani* GANDOLFI, *Praeglobotruncana delrioensis* PLUMMER.

2.3.4. Rote Spaltenfüllungen am Tenkes-hegy

J. FÜLÖP (1966) erwähnt am Tenkes-hegy in der Nähe des alten Jägerhauses rote neptunische Spalten, die mit

der austrischen tektonischen Phase in Verbindung gebracht werden. Die Spalten durchschlagen den Nagyarsány- und den Szársomlyó-Kalk, wobei drei spaltenfüllende Sedimentgenerationen unterschieden werden können, nämlich:

- Klasten von Bisse-Mergeln, wobei die Foraminiferen-Assoziation darauf hinweist, daß es sich nur um deren jüngsten Anteil des Oberalb (Vracon) handelt, mit *Rotalipora appenninica* (RENZ), (Morphotyp: *Rotalipora evoluta* SIGAL), *Favusella washitensis* (CARSEY), *Hedbergella planispira* (TAPPAN) und *Hedbergella detrioensis* (CARSEY).
- Klasten von Crinoiden-führendem Kalk und Sandstein mit einer Mikrofauna des Oberapt bis Alb mit *Glomospira urgoniana* ARN.-VANN., *Arenobulimina* sp., *Textularia*, *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Sabaudia capitata* ARN.-VANN., *Coskinolina* ex gr. *navarroensis-santanderensis*. Weiters finden sich noch häufig Crinoidenreste sowie selten Fragmente von Spongien und Radiolarien. Dieser Gesteinstyp ist obertags nirgendwo anstehend anzutreffen, wurde jedoch in der Bohrung Nagyarsány-1 von 44,5–60,9 m durchteuft.
- Intraklasten von Nagyarsány-Kalk des Oberapt bis Mittelalb mit *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) gr. *texana* (ROEMER), *Quinqueloculina robusta* NEAGU und *Millolina*.

2.4. Die bearbeiteten Profile

Das von uns untersuchte Probenmaterial entstammt sowohl den Obertagsaufschlüssen des Stratotyp-Profiles Nagyarsány 1 und des Referenzprofils Nagyarsány H im Steinbruch des Zementwerkes und dessen unmittelbarer Umgebung am Harsány-hegy. Weiteres Probenmaterial wurde ferner aus den Bauxitforschungs-Profilen I,N,R und Z am Harsány-hegy untersucht sowie aus der Referenzbohrung Nagyarsány-1 (Abb. 3–8). Ergänzend dazu wurde eine kleine Dünnschliff-Suite aus der Bohrung Nagykozár NK-2 (Teufe 579,6–663,8 m) untersucht, die den Liegendanteil des Nagyarsány-Kalks aufschließt (Schliffe coll. Frau E. RÁLISCH-FELGENHAUER). Hinsichtlich der Dasycladaceen des Nagyarsány-Kalks wurden auch Dünnschliffe der Kernbohrung Lippó 2 untersucht.

Die Bisse-Mergel-Formation wurde sowohl am Obertagsaufschluß des Tenkes-hegy beprobt, als auch Bohrgut der Bohrung Nagyarsány-1 untersucht.

Insgesamt wurden etwa 200 Dünnschliffe (ältere Aufsammlungen sowie eigenes Material) bearbeitet sowie 20 Schlammproben.

2.4.1. Stratotyp-Profil des Steinbruchs Nagyarsány

Die Nagyarsány-Kalk-Formation des Steinbruchs Nagyarsány am Harsány-hegy wird als Stratotyp-Profil angesehen und von uns in fünf lithobiostatigraphische Einheiten untergliedert (Abb. 3,4). G. CSÁSZÁR (1989) unterschied vier biostratigraphische Einheiten. Unsere parastatigraphische Gliederung beruht überwiegend auf einer Neubearbeitung der Foraminiferen-Assoziationen und der Kalkalgen (Dasycladaceen); siehe Tafeln 1–4, 6–8, 10.

Vom Liegenden zum Hangenden werden von uns die folgenden fünf Einheiten I bis V (Abb. 4) unterschieden:

Einheit I: Überlagerung des Bauxits des Harsány-hegy (Schichtglieder 3–11)

Mächtigkeit: 10,5 m. Über dem Szársomlyó-Kalk bzw. einer durch Bauxithorizonte unterstrichenen Verlandungsperiode folgt diskordant eine zyklische Entwicklung von

Süßwasser/Brackwasser/Marin (Untereinheit I/1), die im Hangenden von einer ausschließlich marinen Entwicklung (Untereinheit I/2) abgelöst wird.

○ Liegende Einheit I/1: Überlagerung des Bauxits des Harsány-hegy

Die liegende Untereinheit I/1 (Schichtglieder 3–8) ist etwa 5,5 m mächtig und zeigt dünnbankige Kalke mit bunten Zwischenlagen von Ton bzw. Tonmergel; reduzierte Lofer-Zyklen sind charakteristisch. Im Übergangsbereich zur Untereinheit I/2 sind fenestrartige Birdseye-Gefüge sowie Tempestitlagen charakteristisch. Die liegende Süßwasserentwicklung führt Characeen-Gyrogonite sowie selten Massenanhäufungen von *Porochara*-Thalli. Zwischenlagen zeigen deutlichen Brackwasser-Einfluß mit Kleinmiliolinen und Ostrakoden. Die kleinwüchsigen und stratigraphisch nicht aussagekräftigen Foraminiferen zeigen lediglich Taxa die gegen Salinitätsschwankungen widerstandsfähig sind, wie *Pseudotritoloculina* und *Istriloculina*. In den Schichten 5–8 überwiegt bereits der vollmarine Einfluß, was durch das Vorkommen folgender Foraminiferen-Taxa untermauert wird: *Bolivinospis* sp., *Spirillina* sp., *Glomospirella* sp., *Dorothia* sp., *Nautiloculina* sp.

○ Untereinheit I/2: Clypeinen-Salpingoporellen-führende Bauxitüberlagerung. Schichtglieder 9–11

Im Stratotypprofil Nagyarsány 1 ist diese Einheit lediglich 5 m mächtig; dieser Profilabschnitt ist gut mit dem Referenzprofil Nagyarsány H im Steinbruch des Zementwerkes Nagyarsány korrelierbar.

Von besonderer Bedeutung im Hinblick auf eine stratigraphische Aussage erweist sich eine arten- und individuenreiche Kalkalgen-Assoziation, die im Stratotypprofil Nagyarsány 1 (Proben 9–11 bzw. 88/NB) folgende Taxa umfaßt: *Clypeina* ? *solkani* RADOIČIĆ & CONRAD, *Salpingoporella* cf. *hispanica* CONRAD & GRABNER, *Salpingoporella* cf. *katzeri* CONRAD & RADOIČIĆ, *Salpingoporella annulata* CAROZZI.

Neuerdings wurde im Bauxitforschungsprofil I (Abb. 6) in der Probe I 3/4 die Foraminifere *Protopenneroplis trochangulata* SEPTF. nachgewiesen, die als Leitform für das Berrias angesehen werden kann.

Einheit II

Die hangend auf Einheit I folgende Einheit II setzt sich ebenfalls aus zwei Untereinheiten mit einer Mächtigkeit von 44,3 m zusammen, nämlich die Untereinheiten II/1 und II/2, die die Schichtglieder 12–31 umfassen.

○ Untereinheit II/1: Birdseyemikrit mit Foraminiferen, Ostrakoden und Bivalven (Schichtglieder 12–17)

Lediglich das Schichtglied 15 lieferte eine stratigraphisch verwertbare Foraminiferen-Fauna mit *Verneuilina* cf. *polonica* CUSHMAN & GLAZESKY, *Pseudotextularia* ? *salvensis* CHAR., BRÖNN. & ZANINETTI, *Debarina* aff. *hahouensis* FOURCADE, RAO. & VILA (det. A. ARNAUD-VANNEAU, 1989). Letzteres Taxon ermöglicht eine Alterseinstufung in Oberhauertive-Unterbarreme. Vermutlich handelt es sich um eine Tempestit-Lage, wofür auch zahlreicher Lamellibranchiatenbruch sprechen könnte. Styolithen sind häufig. Im Grenzbereich zwischen den Schichtgliedern 16 und 17 ist eine 5 cm mächtige rote Kalzit-Einschaltung auffällig.

○ Untereinheit II/2: Dickbankiger Kalk mit Foraminiferen, Ostrakoden, Gastropoden und Rudisten (Schichtglieder 18–31)

Dieser gut gebankte, häufig (bio)mikritische Kalk zeigt 1–2 cm dicke fossilsterile pelitische Zwischenlagen und ist mikrofaziell sehr divers entwickelt. Die Dasy-

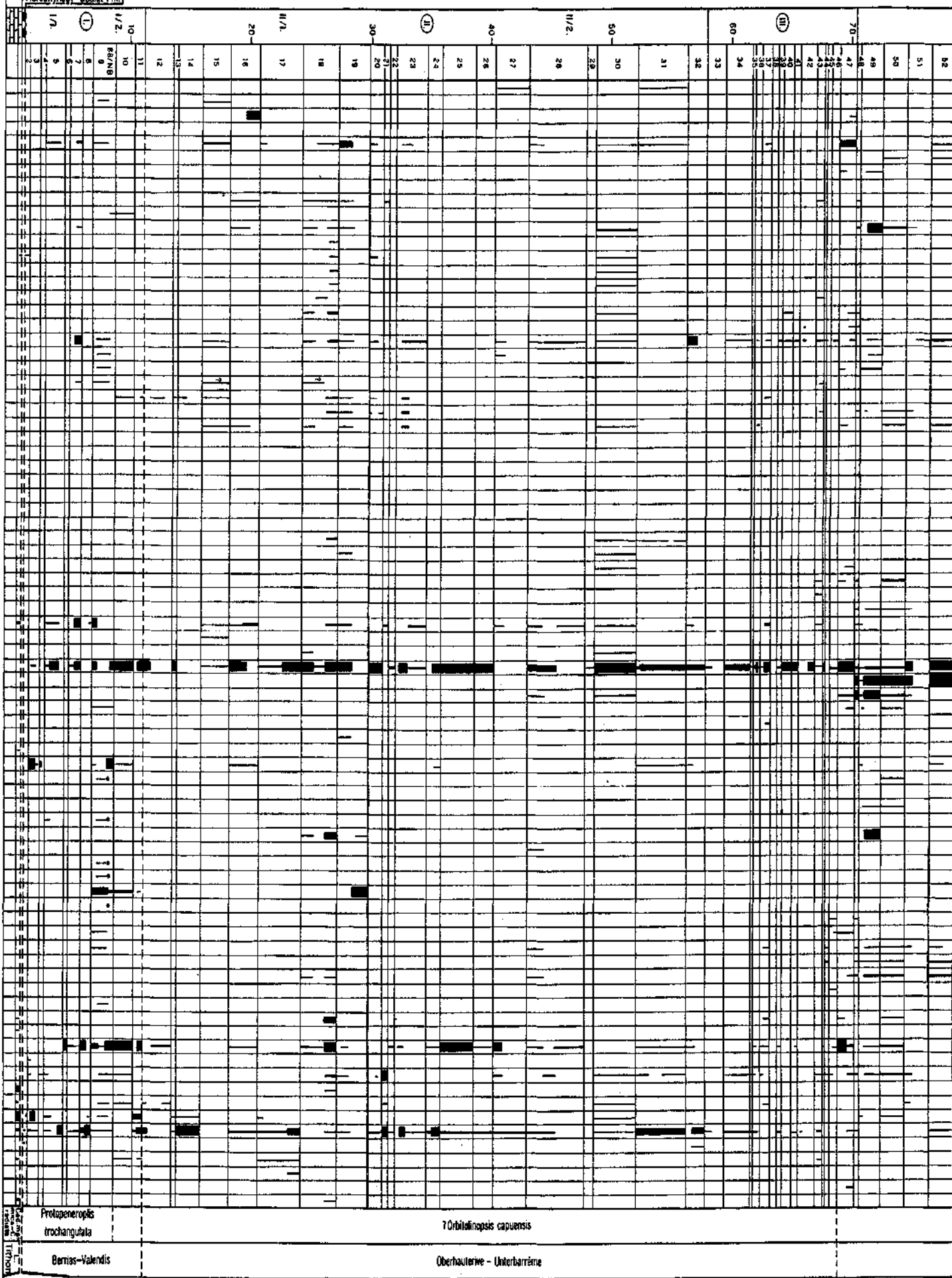


Abb. 4: Verteilung der Biogene und Stratigraphie der Nagyarsány-Kalk-Formation im Stratotyp-Profil am Harsány-hegy, Villány-Gebirge.

FORMATION										LITHOSTRATIGRAPHISCHE EINHEITEN	
80	90	100	110	120	130	140	140	140	140	140	140
65	66	67	68	69	70	71	71	71	71	71	71
											PROBEN NR.
											Belorussella cf. laevica Gorbetschik
											Belorussella tentaculata (Reuss)
											Belorussella sp.
											Bolivinosia cf. capitata Yakovlev
											Bolivinosia div. sp.
											Derventina filipesca Neagu
											Nezzatinella inaequalis Neagu
											Nunantoculina heimi Bonet
											Pfenderna globosa Foury
											Patellina turriculata Dieri et Massari
											Quinqueoculina robusta Neagu
											Lenticulina espiaketi Dieri et Massari
											Nectrocholina valdensis Raschel
											Trocholina oekapanensis Descauge
											Nectrocholina aff. (Inburgensis) Guillaume et Raschel
											Trocholina cf. sagittaria Arnaud-Vanneau
											Trocholina div. sp.
											Aranobulimina melitae Kovaleva
											Aranobulimina div. sp.
											Charentia cuvillieri Neumann
											Choffateia decipiens Schumberger
											Debarina hahnemeyeri Four., Ras. et Vila
											Dorothia div. sp.
											Gomespora urgoniana Arnaud-Vanneau
											Novalesia sp.
											Orbitolinopsis cuvieri Moutade
											Orbitolinopsis pygmaea Arn.-Vann.
											Orbitolina (M.) parva Douglas
											Orbitolina (M.) ? parva Douglas
											Orbitolopsis neopoligata Chertch & Schroeder
											Cumenella hensoni Dalbiez
											Praeorbitolina sp.
											Archaeoculina sp. nov.
											Pseudobuliminella gawenensis Foury
											Pseudocyclaminina sp.
											Sabaudia minuta (Hofker)
											Sabaudia cf. brancensis Arnaud-Vanneau
											Sabaudia capitata Arnaud-Vanneau
											Tetradactylus / Verneulinidae
											Verneulina cf. jonica Cushman et Glazovsky
											Vercorsella sp.
											Kleinmilchlinen
											Mittelmilchlinen
											Großmilchlinen
											Actinoporella podolica (Alth.)
											Boussiana hochstetteri Tzele
											Cayulana anae Dragestan
											Campylodictyon fensholtii (Patruikis)
											Chara
											Chyama maritima Emlinger
											Cyrtoporella pedunculata (Jaffr. Paris, Abb.)
											Heteroporella (?) paucicavata Conrad
											Chyama ? salkani Conrad & Rad.
											Desychadaceae
											Praterinella (L.) aff. danubiae (Radolc.)
											Praterinella (L.) sp.
											Pivularia sp.
											Salpingoporella aculeata (Ceresa)
											Salpingoporella genevensis (Conrad)
											Salpingoporella cf. hazi Conrad, Radolc. et Rey
											Salpingoporella cf. hispanica (Conrad et Grabner)
											Salpingoporella melitae Radolc.
											Salpingoporella muhlbergi (Lorenz)
											Salpingoporella pygmaea (Sumbel)
											Salpingoporella urdanensis Conrad, Pey. & Rad.
											Salpingoporella kistrensi Conrad & Radolc.
											Vermoporella tenuipora Conrad
											Thaumtoporella parviresoullera (Raiser)
											Bivalvia
											Brachiopoda
											Gastropoda
											Echinodermata
											Holothuroidea
											Mollusca
											Ostracoda
											Spongia / Sclerospongia
											Cadocina
											Bacillaria irregularis Radolc.
											Pseudolithocodium carpaticum (Berza et Miklo)
											Tubiphytes inornatus Crescomi
											Palorbitolina lenticularis
											Orbitolina (M) parva
											D. Barrême-Unterapt (Bedoule)
											Gargas
											BIOZONE
											STRATIGRAPHIE

FORAMINIFERA

ALGAE

METAZOA

INC. SED.

NEAGU, *Nezzazatinella macovei* NEAGU, *Debarina hahounerensis* FOURC., RAOU. & VILA, *Glomospira urgoniana* ARNAUD-VANNEAU, *Archalveolina* n.sp., ? *Montharmonia* sp., *Orbitolina* (M.) ? *pervia* DOUGLASS, *Orbitolinopsis pygmaea* ARNAUD-VANNEAU, *Orbitolinopsis* gr. *cuvillieri* MOULLADE, *Dobrogeolina* ? *angulata* CALVEZ. An Kalkalgen wurden bislang lediglich *Salpingoporella muehlbergii* (LORENZ) und *Thaumtoporella parvovesiculifera* (RAINERI) identifiziert.

2.4.2. Bohrung Nagyarsány 1

In der Kernbohrung Nagyarsány 1 (Abb. 3, 5) wurde eine 100 m mächtige Unterkreide-Schichtfolge erbohrt, wobei bei 26,10 m eine Schuppengrenze und bei 43,7 m Teufe eine Überschiebungslinie die Normalsequenz unterbricht. Die Foraminiferen und Kalkalgen werden auf den Tafeln 3 und 8 dokumentiert.

Der „untere Urgonkalkstein“ von Oberapt/Alb-Alter wurde von 26,1–26,10 m angefahren. Schliffe bei 94,7 m zeigen folgende charakteristische Foraminiferen: *Derventina filipes-cui* NEAGU, *Quinqueloculina robusta* NEAGU, und *Glomospira urgoniana* ARNAUD-VANNEAU. Im Bereich zwischen 40,0 und 60,9 m wurden außer den soeben angeführten Taxa identifiziert: *Archalveolina* sp., *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Sabaudia* cf. *capitata* ARN.-VANN., *Sabaudia* cf. *briacensis* ARN.-VANN. sowie die Rotalge *Paraphyllum primaevum* (LEMOINE).

Von 24,60–26,10 m wurde die Bisse-Mergel-Formation von Oberalb (Vracon)-Alter durchteuft.

Die Nagyarsány-Kalk-Formation des „oberen Urgonkalks“ von Unterapt (Bedoule)-Alter erschließt die Kernstrecke 0,0–24,6 m. Daraus stammt folgende charakteristische Foraminiferen-Assoziation: *Neotrocholina paucigranulata* MOULL., *Dictyoconus* sp., *Praeorbitolina cormyi* SCHROEDER, *Debarina hahounerensis* RAOU., FOURC. & VILA, *Trocholina aptiensis* (IOVCHEVA), *Trocholina* sp.nov., *Dorothia praeoxycona* MOULL., *Sabaudia capitata* ARN.-VANN.

2.4.2.1. Palynomorphen aus dem Bisse-Mergel der Bohrung Nagyarsány 1

Aus der Bohrung Nagyarsány 1 gelangten 14 Proben zur palynologischen Untersuchung, wobei nur drei Proben aus mergeligen Bereichen relativ schlecht erhaltenes und verschieden-diverses Palynomorphen-Material enthielten, nämlich aus den Bisse-Mergeln der Teufe 26,10 m. Hingegen stammen die Proben aus Teufen von 46,20–47 m und 50 m (Taf. 9, Abb. 5) von einem Crinoiden-führenden sandigen Kalk.

Die Proben wurden mit Flußsäure und Salzsäure aufbereitet. Die Palynomorphen wurden in einer auf 1,98 spez. Gewicht eingestellten Zinkchloridlösung angereichert, dekantiert, in glyzerinhaltiger Gelatine eingebettet und unter dem Lichtmikroskop untersucht.

Außer den Pollen und Sporen fanden sich in den drei fossilführenden Proben zahlreiches Mikroplankton sowie Mikrofossilien mariner Herkunft. Die hangende Kernstrecke (26,10 m) führt das Mikroplankton-Taxon *Lithosphaeridium siphoniphorum*, das vom Alb bis Cenoman reicht. An stratigraphisch wertvollen Angiospermenpollen konnten Arten von *Tricolporopollenites* und von *Crassipollis* nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist insbesondere der Nachweis von *Crassipollis ovalis*, die auf das Mittelalb beschränkt ist sowie von *Crassipollis deakae*, die von Mittelalb bis Unter-cenoman reicht. Die hangende Kernstrecke kann demnach als Mittelalb eingestuft werden.

In der Folge werden die Palynomorphen-Assoziationen der drei Mikroflora-führenden Proben dokumentiert (siehe auch Taf. 9):

Bohrung Nagyarsány 1, 26,10 m

Trilites (*Bikollisporites*) *toratus toratus* JUHÁSZ, *Cicatricosisporites* fsp., *Tricolporopollenites* fsp., *Dinoflagellata* indet., cf. *Vinculispories* fsp., *Classipollis* fsp., *Hystrichosphaeridium* fsp., Mikroforaminifera, *Hystrichosphaeridium* sp., *Cyclonephelium* sp., *Triletes* indet., *Hystrichosphaeridium* indet., *Inaperturopollenites* fsp., *Crassipollis* fsp., *Crassipollis deakae* GÓCZAN & JUHÁSZ, *Crassipollis ovalis* GÓCZAN & JUHÁSZ, *Leiotrilete* 1 fsp., *Calliasporites* fsp., *Trilites* fsp., *Cicatricosisporites* fsp. tetrad, *Cicatricosisporites baconicus* DEÁK, *Fueloepisporites crassus* JUHÁSZ, *Lithosphaeridium siphoniphorum* (COOKSON & EISENACK) DAWAY & WILLIAMS, *Goniaulax* sp., *Baltisphaeridium hirsutum* (EISENACK) DOWNIE & SARJEANT.

Bohrung Nagyarsány 1, 46,20–47,20 m

Appendicisporites fsp., *Leiotriletes* fsp., *Hystrichosphaeridium stellatum* MAIER, Mikroforaminifera (keine Index-Formen), *Goniaulax* sp., *Ischyosporites* fsp., *Dinoflagellata* indet., *Gleicheniidites compositus* (BOLCH) DEÁK, *Cicatricosisporites* fsp., *Hystrichosphaera cingulata* (O. WETZEL) DEFLANDRE, *Hystrichosphaeridium* sp., *Hystrichosphaeridae* indet., *Trilites* (*Bikollisporites*) *toratus toratus* JUHÁSZ, *Trilites* sp.

Bohrung Nagyarsány 1, 50,00 m

Appendicisporites stylosus (THIERG.) DEÁK, *Hystrichosphaera cingulata* (O. WETZEL) DEFLANDRE, *Fueloepisporites crassus* JUHÁSZ, *Gleicheniidites* fsp., *Hystrichosphaeridium stellatum* MAIER, *Trilites* (*Bikollisporites*) *toratus toratus* JUHÁSZ, *Trilites* fsp., *Vadaszispories pseudofaveolatus* (DEÁK) DEÁK & COMBAZ, *Classipollis* fsp., Mikroforaminifera, *Hystrichosphaeridae* indet.

2.4.3. Bauxiterkundungsprofile I,N,R,Z

Profil I

Das Profil (Abb. 6) schließt den liegenden Anteil der Nagyarsány-Kalk-Formation auf und entspricht der Einheit I/1 des Stratotyp-Profiles. Die Sedimente sind stark tektonisiert und als Folge dessen ist die Erhaltung der Biota schlecht.

Im Profil wechsellagern *Porochara*-führende Süßwasserkalke mit Salpingoporellen- und Foraminiferen-führenden marinen Fazies. Von besonderem Interesse ist der Fund von *Protopenneroplis* cf. *trochangulata* SEPTFONTAINE, allerdings in ziemlich schlechter Erhaltung. Damit ist der biostratigraphische Nachweis des Berrias-Alters des unmittelbar den Bauxit überlagernden Nagyarsány-Kalks erbracht (Abb. 6).

Profil N

Die beiden Proben N-1 und N-2 aus dem Liegenden sind noch zum Szársomlyó Kalk zu stellen (Abb. 7).

Die Probe N-5 gehört dem Nagyarsány-Kalk an und weist eine Foraminiferenfauna von einigem stratigraphischen Wert auf, mit *Orbitolinopsis* ? *capuensis* (DE CASTRO), *Haplophragmoides joukovskyi* CHAR., BRÖNN. & ZANINETTI, *Pseudolituonella gavonensis* FOURY, *Pseudotextulariella* cf. *salevensis* CHAR., BRÖNN. & ZANINETTI, *Cuneolina compasuri* SART. & CRESC., *Citaella* ? *favrei* CHAR., BRÖNN. & ZANINETTI; weiters folgende Kalkalgen: *Clypeina* ? *solkani* CONRAD & RAD., *Salpingoporella* cf. *hispanica* CONRAD & GRABNER, *Salpingoporella genevensis-melitae*.

Das stratigraphische Alter dieser Assoziation ist sehr wahrscheinlich Hauterive. Für diese Einstufung wurde neben *Orbitolinopsis* ? *capuensis* (DE CASTRO) auch *Cuneolina compasuri* SART. & CRESC. herangezogen, die nach VELIĆ (1988) eine Reichweite Valendis-Hauterive aufweist (Tafeln 3 und 6).

	BERRIAS.	VALANG.	HAUTERIV.	BARREM.	APT.
FORAMINIFERS					
<i>Orbitolina (M.) parva</i>					→
<i>Praeorbitolina cormyi</i>					—
<i>Orbitolinopsis pygmaea</i>					---
<i>Archalveolina sp. nov.</i>					---
<i>Orbitolinopsis cuvillieri</i>				—	
<i>Cribellopsis neolongata</i>				—	
<i>Palorbitolina lenticularis</i>				—	
<i>Sabaudia capitata</i>				—	---
<i>Cuneolina hensoni</i>				—	
<i>Dobrogeolina cartusiana</i>				—	
<i>Arenobulimina meltae</i>				—	
<i>Debarina hahounerensis</i>				—	→
<i>Sabaudia briacensis</i>				—	
<i>Derventina filipescui</i>				—	
<i>Nezzazatinella macovei</i>			---	—	
<i>Pseudolituonella cf. gavonensis</i>			---	—	
<i>Trocholina sagittaria</i>			—	—	
<i>Orbitolinopsis ? capuensis</i>			—	—	
<i>Trocholina odukupaniensis</i>		?	—	—	
<i>Neotrocholina infragranulata</i>	---	---	---	---	---
<i>Neotrocholina valdensis</i>	---	---	---	---	
<i>Haplophragmoides joukowskyi</i>	---	---	---		
<i>Verneuilina cf. polonica</i>			---		
<i>Belorussiella cf. taurica</i>	—				
<i>Pseudotextulariella cf. salevensis</i>			---		
<i>Protopeneroplis trochangulata</i>	—				
CALCAREOUS ALGAE					
<i>Cylindroporella pedunculata</i>				—	
<i>Salpingoporella urladanasi</i>				—	
<i>Heteroporella (?) paucicalcareea</i>			---	—	
<i>Praturionella (L) aff. danilovae</i>			---	—	
<i>Salpingoporella melitae</i>			---	—	
<i>Salpingoporella genevensis</i>			---	—	
<i>Salpingoporella muehlbergii</i>				—	
<i>Salpingoporella cf. hispanica</i>	---	—			
<i>Clypeina marteli</i>	—				
<i>Clypeina ? solkani</i>	—				
<i>Vermiporella tenuipora</i>	—				→
<i>Salpingoporella annulata</i>	←	—			
<i>Suppilulimaella sp.</i>	—				
<i>Clypeina jurassica</i>	←				
<i>Salpingoporella katzeri</i>	---	—			

Abb. 9

Stratigraphische Reichweiten ausgewählter Foraminiferen- und Kalkalgen-Taxa der Nagyharsány-Kalk-Formation des klassischen Gebietes. Nach ARNAUD-VANNEAU (1980, 1981, 1987), ARNAUD-VANNEAU & DARSAC (1984), CONRAD (1968, 1969, 1970), CONRAD & RADDIČIĆ (1978), PEYBERNES & CONRAD (1976, 1979), PEYBERNES (1979), BASSOULET, BERNIER, CONRAD et al. (1978), SCHROEDER (1968), SCHROEDER et al. (1974), SCHROEDER & NEUMANN (1985), MOULADE et al. (1985), SOKAČ & VELIĆ (1978), TISLJAR, VELIĆ & SOKAČ (1983), VELIĆ (1988), CHIOCCHINI et al. (1988).

Tabelle 1.

Verzeichnis der Foraminiferen-Taxa in den Profilen des Schrattekalks und des Nagyhársány-Kalks.

R-1 = Rhomberg-Steinbruch, Probenserie 1; R-2 = Rhomberg-Steinbruch, Probenserie 2; N-1 = Stratotypprofil Nagyhársány 1; Sch. = Taxa auf Schrattekalk beschränkt; N.M. = Taxa auf Nagyhársány-Kalk beschränkt; C = dem Schrattekalk und Nagyhársány-Kalk gemeinsame Taxa. + = det. BODROGI; ⊕ = det. 1: MÉHES (in FÜLÖP, 1966); 2: PEYBERNES & CONRAD (1979); 3: PEYBERNES (1979).

	R-1	R-2	N-1	Sch.	N.M.	C		R-1	R-2	N-1	Sch.	N.M.	C
Plankton													
1 <i>Hedbergella planispira</i> (TAPPAN)	+						49 <i>Marssonella</i> sp.	+	+	+			+
Kalkiges Benthos													
2 <i>Bolivinopsis</i> cf. <i>capitata</i> YAK.					+		50 <i>Nautiloculina brönnimanni</i> ARN.-VANN. & PEYBERNES	+	+		+		
3 <i>Bolivinopsis</i> sp.		+				+	51 <i>Nautiloculina cretacea</i> PEYB. (2,3)	+	+	⊕			+
4 ? <i>Cyclogyra</i> sp.	+	+		+			52 <i>Melathrokerion valserinennensis</i> BRÖNNIMANN & CONRAD				+		
5 <i>Dobrogeolina carthusiana</i> ARN.-VANN.		+	+			+	53 <i>Nautiloculina</i> sp.		+	+			+
6 <i>Derventina lilipes</i> NEAGU			+		+		54 <i>Novalesia</i> sp.		+	+			+
7 <i>Gavelinella barremiana</i> BETT.	+			+			55 <i>Choffatella decipiens</i> SCHLUMBERGER	+	+	+			+
8 <i>Gavelinella</i> sp.	+			+			56 <i>Gaudryina luchaensis</i> ANT.		+		+		
9 <i>Mittolina</i>	+	+	+			+	57 <i>Gaudryina pontica</i> PLOTNIKOVA		+		+		
10 <i>Meandrospira</i> sp.	+			+			58 <i>Falsurgonina</i> sp.	+	+		+		
11 <i>Mayncina</i> cf. <i>termieri</i> HOTT.					+		59 <i>Orbitolinopsis cuvillieri</i> MOULLADE	+	+	+			+
12 <i>Mayncina</i> cf. <i>bulgarica</i> (3)			+		+		60 <i>Orbitolinopsis pygmaea</i>				+		+
13 ? <i>Montharmontia</i> sp.			+		+		61 <i>Orbitolinopsis buccifer</i> ARN.-VANN. & THI. (2)			⊕			+
14 <i>Neotrocholina</i> aff. <i>aptiensis</i> IO.	+	+		+			62 <i>Orbitolinopsis</i> sp. nov. 1		+		+		
15 <i>Nezzazatinella</i> aff. <i>picardi</i> (HEN.)	+	+		+			63 <i>Orbitolinopsis</i> sp. nov. 2		+		+		
16 <i>Nezzazata macovei</i> NEAGU	+	+	+			+	64 <i>Orbitolinopsis</i> sp.	+	+	+			+
17 <i>Lenticulina</i> sp.	+	+	+			+	65 <i>Orbitolinopsis cuvillieri-kiliani</i> (1,2,3)	+	+	⊕	+		+
18 <i>Pfenderina globosa</i> FOURY			+		+		66 <i>Paleodictyoconus reicheli</i> GUILL.	+			+		
19 <i>Pfenderina</i> ? <i>aurelia</i> NEAGU			+		+		67 <i>Paleodictyoconus berremianus</i> MOULLADE	+	+				+
20 <i>Pseudotriloculina</i> sp.	+	+	+			+	68 <i>Paleodictyoconus actinostoma</i> ARN.-VANN.	+			+		
21 <i>Quinqueloculina</i> cf. <i>lirellangulata</i> LOEBLICH & TAPPAN	+	+		+			69 <i>Paleodictyoconus</i> sp.	+		+	+		
22 <i>Quinqueloculina histri</i> NEAGU			+		+		70 <i>Palorbitolina lenticularis</i> BLUMENBACH (1,2,3)			⊕			+
23 <i>Quinqueloculina robusta</i> NEAGU	+	+	+			+	71 <i>Palorbitolina lenticularis lenticularis</i> (BLUMENBACH)	+	+		+		
24 <i>Sabaudia minuta</i> HOFKER		+	+			+	72 <i>Palorbitolina lenticularis praecursor</i> (MONTANARI)	+	+				+
25 <i>Sabaudia capitata</i> ARN.-VANN.	+	+	+			+	73 <i>Palorbitolina</i> sp. 1	+			+		
26 <i>Sabaudia</i> cf. <i>briacensis</i> ARN.-VANN.			+		+		74 <i>Palorbitolina</i> sp.	+			+		
27 <i>Sabaudia</i> sp.	+		+	+		+	75 <i>Paracoskinolina sunnilandensis</i> (MAYNC.) (1)	+	+	⊕			+
28 <i>Spirillina</i> sp.	+	+	+			+	76 <i>Paracoskinolina maynci</i> (CHEVALLIER) (2,3)	+	+	⊕			+
29 <i>Spiroloculina cretacea</i> REUSS		+		+			77 <i>Paracoskinolina</i> sp. (1)	+	+	⊕			+
30 <i>Trocholina triburgiensis</i> (GUILL. & REICHEL) (2, 3)	+	+	⊕	+		+	78 <i>Pseudocyclammina lituus</i> YOKOYAMA	+	+		+		
31 <i>Trocholina</i> aff. <i>triburgiensis</i> (GUILL. & REICHEL)	+				+		79 <i>Pseudocyclammina hedbergi</i> MAYNC	+	+		+		
32 <i>Trocholina sagittaria</i> ARN.-VANN.			+		+		80 <i>Pseudocyclammina altobrogica</i> ARN.-VANN.	+			+		
33 <i>Trocholina paucigranulata</i> MOULLADE			+		+		81 <i>Pseudocyclammina</i> sp.		+	+			+
Agglutiniertes Benthos													
34 <i>Andersenia rumana</i> NEAGU			+		+		82 <i>Pseudofittonella gavonensis</i> FOURY		+	+			+
35 <i>Arenobulimina meltae</i> KOV.		+	+		+	+	83 <i>Pseudocyclammina</i> cf. <i>gavonensis</i> FOURY				+		+
36 <i>Arenobulimina</i> sp.	+	+	+			+	84 <i>Praereticulinella cuvillieri</i> DELOFFRE & HAMAUI		+		+		
37 <i>Arenobulimina kochleata</i> ARN.-VANN.		+		+			85 <i>Praeorbitolina cormyi</i> SCHROEDER				+		+
38 <i>Charentina cuvillieri</i> NEUM.	+	+	+		+		86 <i>Orbitolina</i> (M.) sp.				+		+
39 <i>Cuneolina hensoni</i> DALBIEZ		+	+		+		87 <i>Praeorbitolina</i> sp.				+		+
40 <i>Cribellopsis neolongata</i> (CHERCHI & SCHROEDER)	+	+			+		88 <i>Praealveolina</i> sp. nov.				+		+
41 <i>Conorbina</i> sp.	+			+			89 <i>Patellovalvulina</i> sp.				+		+
42 <i>Debarina hahounerensis</i> FOURCADE, RAOULT & VILLA	+	+	+			+	90 <i>Archalveolina</i> sp. nov. (2,3)			⊕			+
43 <i>Dorothia</i> sp.	+	+	+		+		91 "Reticulinella" sp. (2,3)			⊕			+
44 <i>Erlandia</i> ? <i>conradi</i> ARN.-VANN.		+	+		+		92 <i>Reophax</i> sp.				+		+
45 <i>Glomospira urgoniana</i> ARN.-VANN.		+	+		+		93 <i>Spiroplectammina</i> sp.		+		+		
46 <i>Glomospirella</i> sp.	+	+	+		+		94 <i>Textularia</i> sp.	+	+	+			+
47 <i>Massilina</i> sp.		+		+			95 <i>Vercorsella</i> sp.	+	+	+			+
48 <i>Marssonella praeoxycona</i> MOULLADE		+		+			96 <i>Valvulamina</i> sp.	+	+				+

stratigraphisch ältere – Anteil im Rhomberg-Steinbruch hervorragend aufgeschlossen ist („Rhomberg-Steinbruch 2“).

Ein Profil-Teilstück verläuft von der SW-Ecke des Steinbruchs bis in den Garten des ersten Bauernhauses (Probenserie 1).

Die beiden Profil-Teilstücke können mit dem charakteristischen *Lopha*-Biostrom gut parallelisiert werden.

3.1. Das Profil des Rhomberg-Steinbruchs bei Unterklien, Probenserie 1

Einheit I: Profilstrecke 0,0–17,5 m Schichtglieder 29–34.

Unter den Foraminiferen dominieren folgende Orbitolinientaxa: *Orbitolinopsis* ex gr. *cuvillieri-kiliani*, *Orbitolinopsis* sp., *Paleodictyoconus* sp., *Palorbitolina* sp., *Palorbitolina lenticula-*

Tabelle 2.
Verzeichnis der Kalkalgen-Taxa in den Profilen des Schrattekalks und des Nagyarsány-Kalks.
Erläuterung der Abkürzungen siehe Tab. 1.
⊕ = Taxa, die auf die Bohrung Lippó 1 beschränkt sind.

	R-1	R-2	N-1	Sch. N.M.	C
1 <i>Acicularia</i> sp.	+				
2 <i>Actinoporella podolica</i> ALTH.	+		+		+
3 <i>Boueiana hochstetteri</i> TOULA	+	+	+		+
4 <i>Cylindroporella pedunculata</i> (JAFFREZO; POISSON & AKUBULUT)			+	+	
5 <i>Cylindroporella</i> cf. <i>elliptica</i> BAK. (2,3)			+	+	
6 <i>Cylindroporella</i> (?) <i>lyrata</i> MASSE & L.-S.	+			+	
7 <i>Cylindroporella</i> sp.	+		+		+
8 <i>Macroporella</i> cf. <i>embergeri</i> BOURULEC & DELOFFRE	+		+		
9 <i>Macroporella</i> sp.	+		+		
10 <i>Salpingoporella</i> aff. <i>muehlbergii</i> LORENZ	+		+		
11 <i>Salpingoporella muehlbergii</i> LORENZ	+	+	+		+
12 <i>Salpingoporella hasi</i> CONRAD RADOIČIĆ & REY	+	+		+	
13 <i>Salpingoporella urladanasi</i> CONRAD & RADOIČIĆ	+		+		+
14 <i>Salpingoporella melitae</i> RAD.	+		+		+
15 <i>Salpingoporella genevensis</i> (CONRAD) (2,3)			+		+
16 <i>Salpingoporella</i> sp. 1	+			+	
17 <i>Salpingoporella</i> sp. 2	+			+	
18 <i>Salpingoporella</i> sp.	+	+	+		+
19 <i>Heteroporella</i> (?) <i>paucicalcareae</i> CONRAD	+	+	+		+
20 <i>Praturtonella</i> (L.) aff. <i>daniilovae</i> (RADOIČIĆ)	+		+		+
21 <i>Permocalculus inopinatus</i> ELLIOTT	+		+		
22 <i>Permocalculus</i> cf. <i>irenea</i> ELLIOTT			+	+	
23 <i>Pseudactinoporella fragilis</i> CONR. (2,3)			+		+
24 <i>Diversocalcis undulatus</i> DRAG.	+		+	⊕	+
25 <i>Ethelia alba</i> PFENDER	+		+	⊕	+
26 <i>Neomeris pfenderae</i> KON. & EPIS		+	+		
27 <i>Pycnoporidium lobatum</i> YABE & TOYOMA	+	+	+	⊕	+
28 „ <i>Cayeuxia</i> “ <i>anae</i> DRAGASTAN			+	+	
29 <i>Solenopora</i> sp.			+	+	
30 <i>Sphaerocodium</i> sp.	+		+		+
31 <i>Russoella radoicici</i> BRATTOLO			+	+	
32 <i>Terquemella triangularis</i> MASSE			+	+	
33 <i>Vermiporella</i> (?) <i>tenuipora</i> CONRAD			+	+	

ris praecursor (MONTANARI), *Paracoskinolina sunnilandensis* (MAYNC).

Die Begleitassoziation zeigt folgende Zusammensetzung: *Glomospira/Glomospirella*, *Nezzazatinella macovei* NEAGU, *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Marssonella praeoxycona* MOULLADE, *Trocholina friburgiensis* (GUILLAUME & REICHEL), *Nautiloculina bronni-manni* ARNAUD-VANNEAU, *Textulariidae*.

An Kalkalgen konnten identifiziert werden: *Diversocalcis undulatus* DRAGASTAN, *Salpingoporella urladanasi* CONRAD & RADOIČIĆ, *Salpingoporella hasi* CONRAD, RADOIČIĆ & REY, *Salpingoporella* sp., *Sphaerocodium* sp.

Weiters finden sich Bruchstücke von Bivalven, untergeordnet auch von Echinodermaten, Kalkschwämmen, Gastropoden. Selten finden sich auch Acicularien und Holothurien-Sklerite.

Die Hangendgrenze von Einheit I wurde mit dem letzten Auftreten von *Trocholina friburgiensis* (GUILLAUME & REICHEL) gezogen.

Einheit II: Profilstrecke 17,5–55,0 m Schichtglieder 12–28

Die Obergrenze von Einheit II wurde mit dem Einsetzen von *Sabaudia capitata* ARNAUD-VANNEAU, gezogen. *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH), die nach ARNAUD-VAN-

NEAU (1980) und BOLLINGER (1986) erst im frühen Apt einsetzt, tritt mit schlecht erhaltenen Exemplaren lediglich in den Orbitolinenschichten zwischen Schicht 20 und 15 auf.

Die Orbitolinen-Assoziation zeigt folgende Taxa: *Orbitolinopsis cuvillieri* MOULLADE, *Orbitolinopsis* gr. *cuvillieri-kiliani*, *Orbitolinopsis* sp., *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH), *Palorbitolina lenticularis praecursor* (MONTANARI), großwüchsige Orbitolinidae, *Paleodictyoconus barremianus* MOULLADE, *Paracoskinolina maynci* (CHEVALLIER), *Paracoskinolina sunnilandensis* (MAYNC), *Palorbitolina* sp., *Paleodictyoconus actinostoma* ARNAUD-VANNEAU, *Falsurgonina* ? sp. Weiters finden sich folgende agglutinierende Großforaminiferen: *Charenthia cuvillieri* NEUMANN, *Chofatella decipiens* SCHLUMBERGER, *Pseudocyclammina lituus* YOKOYAMA, *Pseudocyclammina hedbergi* MAYNC, *Pseudocyclammina* sp., *Praereticulinella cuvillieri* DELOFFRE & HAMAUI, *Nautiloculina bronni-manni* ARNAUD-VANNEAU, *Nautiloculina cretacea* PEYBERNES, *Melathrokerion valserinensis* BRÖNNIMANN & CONRAD, *Vercorsella* sp. Miliolinen sind massenhaft vertreten; sporadisch findet sich auch *Erlandia* ? *conradi* ARNAUD-VANNEAU.

Auch die Kalkalgen zeigen eine artenreiche Vergesellschaftung mit *Cylindroporella* ? *lyrata* MASSE & L.S., *Camptocotylodon fontis* ELLIOTT, *Macroporella* cf. *embergeri* BOURULEC & DELOFFRE, *Salpingoporella muehlbergii* (LORENZ), *Salpingoporella* nov.sp.1, *Salpingoporella* nov.sp.2, *Praturtonella* (L.) aff. *daniilovae* (RADOIČIĆ), *Pycnoporidium lobatum* YABE & TOYOMA, *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ, *Salpingoporella* sp., *Permocalculus inopinatus* ELLIOTT.

Weiters finden sich wie in Einheit I untergeordnet auch Fragmente von Kalkschwämmen, Korallen und Hydrozoen; außerdem Ostrakoden, *Cadosina*, Holothurien und Mikroproblematika wie *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ und „*Pseudostracoda*“.

Einheit III: Profilstrecke 55,0–77,5 m Schichtglieder 1–11

Nach wie vor dominieren die agglutinierenden Foraminiferen; die Milioliden stellen den größten Individuenreichtum. Gegen das Hangende zu nimmt die Formendiversität markant ab. Auffällig ist auch, daß in der Orbitolinen-Assoziation die großwüchsige *Palorbitolina lenticularis praecursor* (MONTANARI) vorherrscht und ab der Schicht 4 bis 1 die Kalkalgen überwiegen.

Außer dem erwähnten *Palorbitolina*-Taxon sind folgende Orbitolinen charakteristisch: *Cribellopsis neoelongata* (CHERCHI & SCHROEDER), *Falsurgonina* sp., *Paracoskinolina sunnilandensis* (MAYNC), *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH), *Orbitolinopsis cuvillieri* MOULLADE. An begleitenden Taxa können beobachtet werden: *Dobrogeolina carthusiana* ARNAUD-VANNEAU, *Charenthia* sp., *Pseudocyclammina hedbergi* MAYNC, *Quinqueloculina lirellangulata* LOEBLICH & TAPPAN, *Quinqueloculina robusta* NEAGU, *Arenobulimina* sp., *Lenticulina* sp. und *Erlandia* ? *conradi* ARNAUD-VANNEAU.

Die Algenflora ist ebenso relativ artenreich zusammengesetzt mit *Cylindroporella* sp., *Camptocotylodon fontis* PATRULIUS, *Permocalculus inopinatus* ELLIOTT, *Boueiana hochstetteri* TOULA, *Actinoporella podolica* ALTH., *Macroporella* cf. *embergeri* BOURULEC & DELOFFRE, *Salpingoporella muehlbergii* (LORENZ), *Salpingoporella hasi* CONRAD, RAD. & REY., *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ, *Salpingoporella urladanasi* CONRAD & RADOIČIĆ und *Salpingoporella* sp.

Bei der Begleitfauna dominieren die Bivalven; lediglich sporadisch finden sich Gastropoden, Kalkschwämme, Korallen (*Mezomorpha ornata* MORYCZOWA), Holothurien-Sklerite und Cadosinen.

3.2. Rhomberg-Steinbruch, Probenserie 2

Im Profil Rhomberg 2 – das ist der in Betrieb stehende Abbau – ist eine durchgehende Schichtfolge in inverser Lagerung von den Drusbergschichten über den Schratzenkalk in den Seewerkalk ausgezeichnet aufgeschlossen. Stratigraphisch reicht diese Schichtfolge vom Barreme bis in das Turon.

3.2.1. Drusbergschichten

Von 0,0–8,0 m sind die Drusbergschichten im Rhomberg-Steinbruch als stratigraphisch ältestes Schichtglied aufgeschlossen; sie umfassen die Proben 65–67. Es handelt sich um gut gebankte, dunkelgraue bioturbate, geflaute Kalke bzw. Mergelkalke des Barreme.

Die Foraminiferenfauna ist arten- und individuenarm und beschränkt sich auf benthonische Formen; auffallend ist das wohl faziell bedingte Fehlen von planktonischen Foraminiferen, von Großforaminiferen wie Orbitolinen und von Kalkalgen. Außer benthonischen Foraminiferen finden sich untergeordnet noch Cadosinen, Globochaeten und Pieninen sowie Metazoen-Bruchstücke von Mollusken, Echiniden-Stacheln und Crinoiden-Detritus.

Unter den benthonischen Foraminiferen sind folgende charakteristische Taxa anzutreffen: *Debarina hahounerensis* FOURC., RAOU. & VILA, *Marssonella praeoxycona* MOULLADE, *Nezzazatinella macovei* NEAGU. Die Begleitfauna besteht aus Miliolinen, *Glomospira* sp., *Arenobulimina* ? sp., *Dorothia* sp., *Spiroplectamina* sp., *Valvulamina* sp. und Textulariiden unter denen kleinwüchsige agglutinierende Formen überwiegen.

3.2.2. Schratzenkalk-Formation

Aus der Drusberg Formation entwickelt sich unter allmählicher Abnahme des flaserigen Gefüges und Auftreten hellerer Gesteinsfarbe die etwa 120 m mächtige Schratzenkalk-Formation. G. CSÁSZÁR (1986) gliederte den Schratzenkalk aufgrund der lithologischen Merkmale und der Makrofossilführung in sieben Einheiten, wobei die Mächtigkeiten der einzelnen Einheiten große Unterschiede zeigen. Wie in Abb. 11 dargestellt wird, kann diese Schichtfolge aufgrund der Foraminiferen-Assoziationen in drei biostratigraphische Einheiten untergliedert werden, wobei innerhalb dieser noch einige Horizonte charakterisiert werden können.

Einheit I: Profilstrecke von 8,0–44 m Schichtglieder 45–64

Das Hauptcharakteristikum dieser liegenden Einheit I ist das Auftreten von Orbitolinen. In der ausschließlich aus benthischen Formen zusammengesetzten Foraminiferenfauna nimmt die Artenvielfalt gegen das Hangende zu, wobei die agglutinierenden Formen überwiegen. Hinsichtlich der Individuenzahl herrscht das kalkschalige Benthos, insbesondere die häufig bis gesteinsbildend auftretenden mittel- bis großwüchsigen Miliolinen, vor. Ab Schichtglied 59 tritt *Quinqueloculina robusta* NEAGU massenhaft auf. Die Orbitolinen finden sich im Schichtglied 61 nur sporadisch und schlecht erhalten mit mikritisierten Schalen. In der hangend folgenden Schicht 58 erscheint erstmals *Palorbitolina lenticularis praecursor* (MONTANARI); in Schicht 55 treten die ersten *Orbitolinopsis* sp. auf; die größte Häufigkeit erreichen die Orbitoliniden in Schicht 56.

An charakteristischen kalkschaligen Benthos-Taxa (Taf. 12) sind zu beobachten: *Belorussiella textularioides* (REUSS), *Nezzazatinella macovei* NEAGU, *Cyclogyra* ? sp., *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Sabaudia capitata* ARNAUD-VANNEAU, *Trocholina*

friburgiensis (GUILLAUME & REICHEL). Das agglutinierende Benthos wird durch folgende Taxa repräsentiert: *Arenobulimina meltae* KOVATCHEVA, *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER, *Debarina hahounerensis* FOURC., RAOU. & VILA, *Gaudryina tuchaensis* ANTONOVA, *Gaudryina* aff. *pontica* PLOTNIKOVA, *Glomospira urgoniana* ARNAUD-VANNEAU, *Glomospirella* sp., *Marssonella praeoxycona* MOULLADE, *Nezzazatinella* aff. *picardi* (HENSON), *Placopilina cenomana* (D'ORBIGNY), *Pseudocyclamina lituus* YOKOYAMA, *Palorbitolina lenticularis praecursor* (MONTANARI), *Orbitolinopsis* sp., Orbitolinidae, *Valvulamina* sp. Die meisten Taxa sind individuenmäßig selten; mittlere Individuenanzahl wird lediglich von den Textulariiden (*Textularia*, *Spiroplectamina*, *Gaudryina*, *Dorothia*) sowie von den *Valvulamina* sp. und den Orbitoliniden erreicht. *Cuneolina hensoni* DALBIEZ tritt nur vereinzelt in Schicht 45 auf.

Kalkalgen treten erst etwa ab Mitte der Einheit I (Schichtglieder 55/56) bis ins Hangende auf, nämlich *Ethelia alba* PFENDER und *Acicularia* sp., erst ab Schicht 53 treten die ersten Salpingoporellen mit *Salpingoporella muehbergii* (LORENZ) auf.

Beruhend auf den jeweiligen Verteilungsmustern der Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen können drei Horizonte innerhalb Einheit II unterschieden werden:

– Horizont II/1

Eine Miliolinen-Glomospiren-Valvulamminen-Textulariiden-Assoziation ohne Kalkalgen, repräsentiert in den Schichtgliedern 60–65. Orbitolinen treten vereinzelt in den Schichten 60–61 auf.

– Horizont II/2

Eine Miliolinen-Sabaudien-Orbitolinen-Textulariiden-Assoziation mit Kalkalgen; Schichtglieder 53–60. Die Orbitoliniden sind lediglich in der Schicht 56 häufiger, dominiert von *Sabaudia minuta* (HOFKER); weiters sind folgende Foraminiferentaxa bemerkenswert: *Trocholina friburgiensis* (GUILLAUME & REICHEL), *Nezzazatinella macovei* NEAGU, *Nezzazatinella* aff. *picardi* (HENSON) und *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER. Hier treten auch die ersten Kalkalgen auf: *Salpingoporella muehbergii* (LORENZ), *Salpingoporella hasi* CONRAD, RADOIČIĆ & REY und *Ethelia alba* PFENDER. Weiters treten vereinzelt als hier bezeichnende Biota auf: *Pieninia oblonga* BORZA & MISIK, *Serpula*, *Spiroserpula* und Holothurien-Sklerite.

– Horizont II/3

Eine Miliolinen-Trocholinen-Textulariiden-Assoziation mit wenigen Salpingoporellen-Fragmenten. Schichtglieder 45–52.

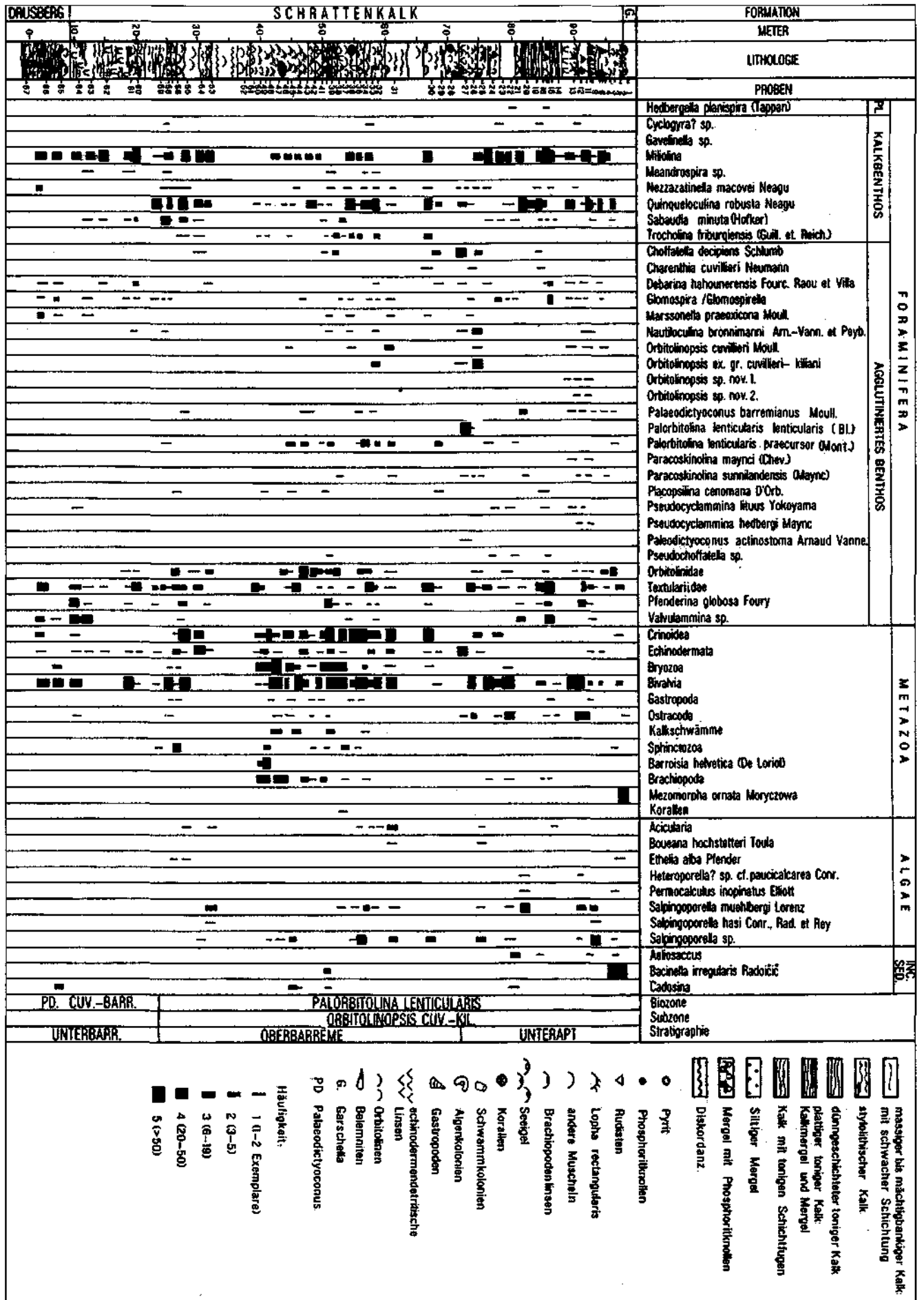
Dieser Horizont entspricht den „Alectryonien-Schichten“ mit *Lophia rectangularis*. In den Proben 48 und 49 konnte ferner die Spongie *Barroisia helvetica* (DE LORIO) bestimmt werden.

Einheit II: Profilstrecke von 44,0–74,0 m Schichtglieder 26–45

Einheit II kann als eine Orbitolinen-Miliolinen-Assoziation mit zahlreichem Detritus von Bivalven, Crinoiden und Bryozoen angesehen werden.

Unter der sehr arten- und individuenreichen benthischen Foraminiferenfauna dominieren hinsichtlich des Individuenreichtums die Miliolinen mit *Quinqueloculina robusta* NEAGU, *Quinqueloculina danubiana* NEAGU, *Quinqueloculina* sp., *Spiroloculina cretacea* REUSS und *Massilina* sp. An kalkschaligen Benthos war bestimmbar: *Meandrospira* sp., *Nezzazatinella* aff. *picardi* (HENSON), *Nezzazatinella macovei* NEAGU, *Neotrocholina* aff. *aptiensis* (KOVATCHEVA), *Trocholina friburgiensis* (GUILLAUME & REICHEL), *Sabaudia minuta* (HOFKER). Orbitoliniden sind nur in der Probe 43 häufig anzutreffen. In der ältesten Schicht 45 der Einheit II tritt *Palorbitolina lenticularis praecursor* (MON-

Abb. 11. Litho- und Biofazies des Schrattekalks des Rhombberg-Steinbruchs bei Unterkirn. Probenreihe 2.



TANARI) gemeinsam mit *Orbitolinopsis cuvillieri* MOULLADE erstmals auf. In der jüngsten Schicht 26 ist *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH) häufig und *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER relativ häufig zu beobachten. Außer den bereits erwähnten Taxa sind noch folgende Orbitoliniden zu erwähnen: *Falsurgonina* sp., *Orbitolinopsis* sp., *Paracoskinolina sunnilandensis* (MAYNC) und *Paleodictyoconus barremianus* MOULLADE. Weiters finden sich begleitend folgende agglutinierenden Foraminiferen: *Charentia cuvillieri* NEUMANN, *Melathrokerion valserinensis* BRÖNNIMANN & CONRAD, *Marssonella praeoxycona* MOULLADE, *Nautiloculina brönnimanni* ARNAUD-VANNEAU, *Reophax*, *Pseudochoffatella* sp., *Placopsilina cenomana* (D'ORBIGNY), *Erlandia ? conradi* ARNAUD-VANNEAU.

In der ältesten Schicht von Einheit II sind die Kalkalgen in vereinzelt Exemplaren durch *Salpingoporella muehlbergii* (LORENZ) vertreten (Taf. 17, Fig. 8); im Schichtglied 39 tritt *Neomeris pfenderae* KON. & EPIS auf (Taf. 17, Fig. 6).

Weiters findet sich Detritus von Bivalven und Crinoiden, untergeordnet auch von Bryozoen, Echiniden, Gastropoden, Kalkschwämmen incl. Sphinctozoen, Brachiopoden und Korallen. Vereinzelt finden sich auch Ostrakoden, Cadosinen und *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ.

G. CSÁSZÁR (1986) hat die an Orbitolinen reichen Schichten 26–27 dieses Profils mit der Orbitolinen-Kalkmergelschicht 20 des Profils Rhomberg 1 korreliert. Nach den von uns durchgeführten Untersuchungen setzt *Palorbitolina lenticularis lenticularis* im Profil Rhomberg 1 in der Schicht 15 aus; die Orbitolinen-Schichten werden daher von den Schichtgliedern 15–20 repräsentiert.

Einheit III: Profilstrecke von 74,0–98,7 m Schichtglieder 1–25

Die Untergrenze von Einheit III wurde mit dem Auftreten von *Orbitolinopsis* ex gr. *cuvillieri-kiliani* gezogen; die Obergrenze von Einheit III mit dem Einsetzen von *Orbitolinopsis* sp. nov. 1 und *Orbitolinopsis* sp. nov. 2 sowie von *Paracoskinolina maynci* (CHEVALLIER) und *Paracoskinolina* cf. *sunnilandensis* (MAYNC).

Die Zusammensetzung des Foraminiferen-Benthos ist in Einheit III sehr ähnlich jener von Einheit II, es treten aber folgende Taxa hinzu: *Pseudolituonella gavonensis* FOURY, *Pseudocyclammina hedbergi* MAYNC, *Pseudocyclammina* sp., *Derventina filipescai* NEAGU, *Sabaudia capitata* ARNAUD-VANNEAU sowie gelegentlich in gesteinsbildender Menge große Milioliden wie *Quinqueloculina robusta* NEAGU.

Die Kalkalgenflora setzt sich aus folgenden Taxa zusammen: *Salpingoporella muehlbergii* (LORENZ), *Salpingoporella urladanasi* CONRAD & RADOIČIĆ, *Salpingoporella* sp., *Heteroporella ? paucicalcareae* CONRAD, *Permocalculus inopinatus* ELLIOTT, *Bouei-ana hochstetteri* TOULA, *Pycnoporidium lobatum* YABE & TOYOMA.

Auch die Begleitfauna/flora ist jener von Einheit II sehr ähnlich. Im Schichtglied 1 konnte noch ein Fragment der Koralle *Mezomorpha ornata* MORYCZOWA bestimmt werden. Nachfolgend unterlagern tektonisch Grünsandsteine der Garschella-Formation sowie Seewerkalk.

3.3. Stratigraphie der Schrattenkalk-Profile von Unterklien

Die Stratigraphie der Profilabschnitte Rhomberg-Steinbruch Profil 1 und Profil 2 wird bereits bei BODROGI (1989) diskutiert; weiters kann auf CSÁSZÁR et al. (1989, 1994), verwiesen werden. Der liegendste Profilteil im Profil Rhomberg 2 gehört dem oberen Abschnitt der *Paleodictyoconus cuvillieri-barremianus*-Foraminiferenzone, d.h. dem

Oberbarreme, an. Der überwiegende Teil des Profils gehört jedoch der *Palorbitolina lenticularis*-Zone des Oberbarreme an, wobei im oberen Abschnitt dieser Zone mit dem Auftreten von *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH) auf parastratigraphischer Basis mit gewissen Vorbehalten das obere Barreme und das untere Apt getrennt werden können. Der Biozonierung von MOULLADE et al. (1985) folgend, kann der Schrattenkalk von Unterklien im unteren Abschnitt der *Palorbitolina lenticularis*-Zone, nämlich der *Orbitolinopsis cuvillieri-kiliani*-Subzone zugeordnet werden. Die Subzonen der *Praeorbitolina cormyi* und der *Iraquia simplex* waren nicht nachweisbar.

Hinsichtlich der Dasycladaceen ist das Auftreten von *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.S. an der Grenze des Barreme zum Apt von Wichtigkeit. Im unteren Apt setzen außerdem die brackwasserliebende *Salpingoporella urladanasi* sowie die beiden Foraminiferentaxa *Orbitolinopsis* nov. sp. 1 und *Orbitolinopsis* nov. sp. 2 ein.

4. Korrelation der Schrattenkalk- und Nagyarsány-Kalk-Profile

In Abb. 12 wird der Versuch einer Korrelation der Schrattenkalk-Profile Rhomberg 1 und 2 mit dem Nagyarsány-Kalk des Steinbruchs Nagyarsány 1 dargestellt. Mit etwa 80 m Mächtigkeit gehört der Großteil der Schrattenkalk-Schichtfolge der *Orbitolinopsis cuvillieri-kiliani*-Subzone der *Palorbitolina lenticularis*-Zone an (siehe auch Kap. 3.3.); es sind dies die Schichtglieder 1–34 des Profils Rhomberg 1 bzw. 1–58 des Profils Rhomberg 2. Im Stratotyp-Profil Nagyarsány 1 beträgt die Mächtigkeit des Anteils der *Palorbitolina lenticularis*-Zone etwa 70 m; es sind dies die Schichtglieder 46–70. Im hangenden Abschnitt, d.h. von Schicht 66 an, setzen *Orbitolinopsis cuvillieri* und *Archaevolina* nov. sp. ein. *Praeorbitolina cormyi* SCHROEDER tritt nur in der Bohrung Nagyarsány 1 auf. *Archaevolina* konnte im Schrattenkalk nicht beobachtet werden, hingegen treten in Schicht 3 des Profils Rhomberg 1 *Praereticulinella cuvillieri* DELOFFRE & HAMAUI, eine Leitform des Bedoule sowie auch zwei neue *Orbitolinopsis* sp. auf.

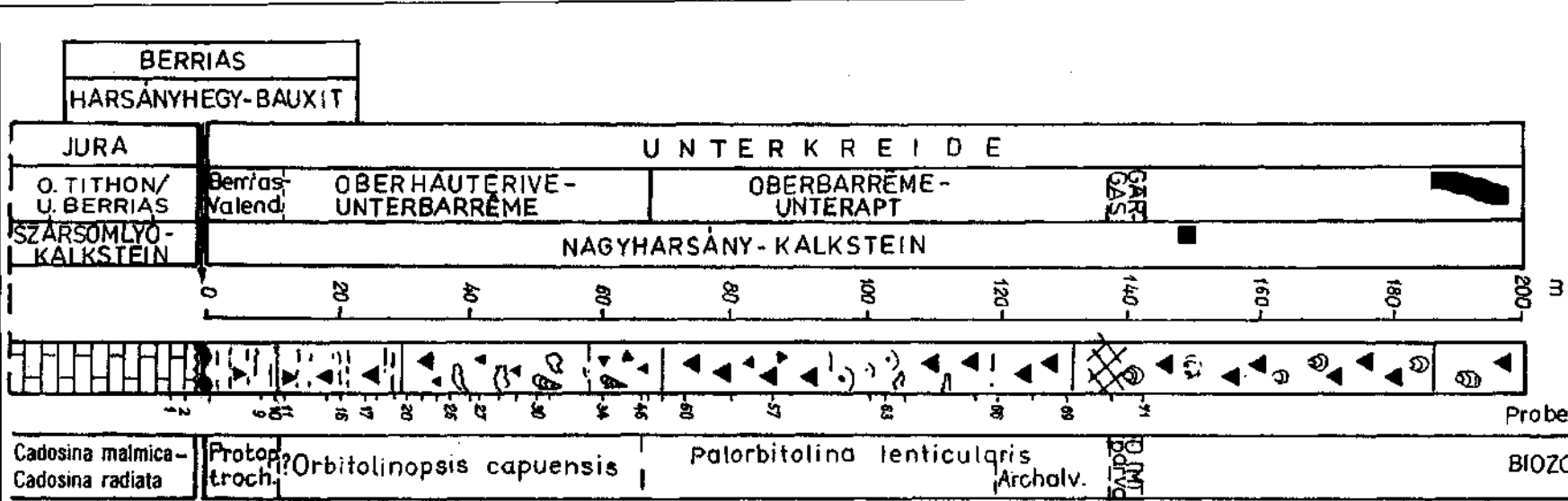
5. Vergleich der Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen des Schrattenkalks und des Nagyarsány-Kalks

In der Folge wird die Verteilung der Foraminiferen und Kalkalgen des Barreme-Unterapt-Abschnittes (*Palorbitolina lenticularis*-Biozone) der Schrattenkalk-Profile des Rhomberg Steinbruchs (R-1 und R-2) mit dem Nagyarsány-Kalk des Stratotyp-Profiles Nagyarsány-1 und der Bohrung Nagyarsány-1 verglichen. Hinsichtlich der Kalkalgen des Nagyarsány-Kalks wurde auch das Material der Bohrung Lippó-2 ergänzend einbezogen. Außerdem wurden veröffentlichte Daten von MÉHES (in FÜLÖP, 1966), PEYBERNES & CONRAD (1977, 1978) und PEYBERNES (1987) für den Faunen/Floren-Vergleich herangezogen.

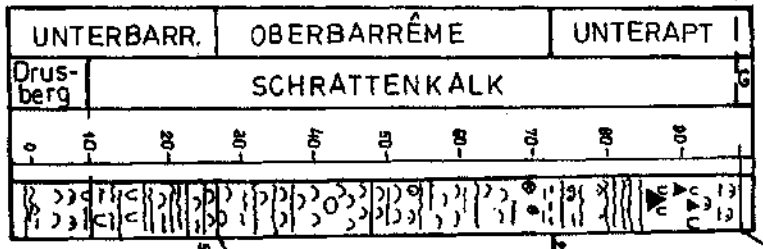
5.1. Foraminiferen-Assoziationen

Eine Auflistung aller von uns für den faunistischen Vergleich herangezogenen Foraminiferentaxa wird in Tab. 1

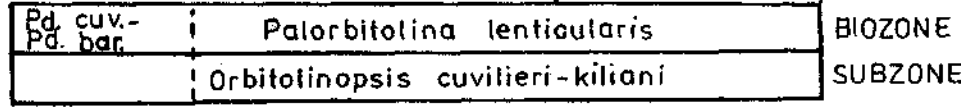
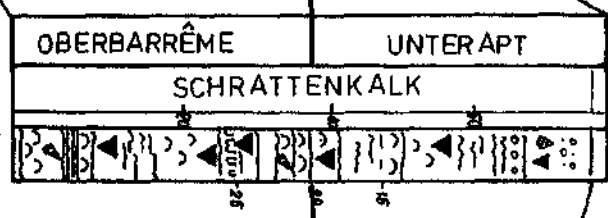
Nagyharsány-1



Rhomberg-2



Rhomberg-1



Discordanz
 tectonisiert
 Pd = Paleodictyocornus

Abb. 12 Versuch einer stratigraphischen Korrelation der Profile Nagyharsány-1 mit dem Rhomberg Steinbruch.

gegeben. Insgesamt konnten im Schrattenkalk und im Nagyarsány-Kalk 98 Foraminiferentaxa bestimmt werden, davon 64 artlich und 34 lediglich generisch. Tab. 2 listet die im Schrattenkalk und Nagyarsány-Kalk gefundenen Kalkalgen auf.

Der Simpson-Koeffizient (S) charakterisiert die Similarität von Faunen, wobei C die Anzahl der beiden Faunen gemeinsamen Taxa (C_{1a}) bzw. Arten (C_{sp}) angibt und N_1 die Anzahl der Taxa (bzw. Arten: N_{sp}) der kleineren Fauna charakterisiert:

$$S = C/N_1$$

Die kleinere Fauna (N_1) wurde mit 60 Taxa bzw. 38 Arten im Nagyarsány-Kalk identifiziert, während die größere Fauna (N_2) mit 72 Taxa bzw. 44 Arten im Schrattenkalk auftritt. Die Anzahl an beiden Formationen gemeinsamen Taxa (C) ist 39, davon 23 gemeinsame Arten und 16 gemeinsam vorkommende Genera.

Daraus lassen sich folgende Simpson-Koeffizienten ableiten:

$$S_{1a} = 39/60 = 0,65 \%$$

bzw.

$$S_{sp} = 23/38 = 0,60 \%$$

Zur Charakterisierung der Faunen-Dissimilarität wird hingegen der Jaccard-Koeffizient (J) herangezogen, wobei die Abkürzungen jenen beim Simpson-Koeffizient erläuterten entsprechen:

$$J = C/N_1 + N_2 - C$$

Hinsichtlich der Taxa läßt sich daher ableiten:

$$J_{1a} = 39/60 + 72 - 39 = 0,42 \%$$

Hinsichtlich der Dissimilarität der Arten gilt hingegen:

$$J_{sp} = 23/38 + 44 - 23 = 0,37 \%$$

Im Schrattenkalk sind die Mehrheit der Genera großwüchsig. Im Nagyarsány Kalkstein ist die Seltenheit von *Palorbitolina*, *Orbitolinopsis* und *Paracoskinolina* auffällig. *Palorbitolina lenticularis* wird bereits von NOSZKY (1956), MÉHES (in FÜLÖP, 1966) und PEYBERNES & CONRAD (1987) dokumentiert. Sehr charakteristisch erscheint am Ende des Bedoule das Auftreten von *Archalveolina* sp. nov. zu sein. Die neue *Archalveolina* wird als Vorläufer von *Archalveolina reicheli* (DE CASTRO) mit primitiver alveolarer Struktur angesehen.

5.2. Foraminiferen- und Kalkalgen-Provinzen

Vergleichende Untersuchungen der Foraminiferen (Tab. 1) und Kalkalgen-Assoziationen (Tab. 2) des Nagyarsány-Kalks mit dem Schrattenkalk haben beträchtliche Unterschiede, aber auch viele Gemeinsamkeiten deutlich gemacht.

Der Schrattenkalk Vorarlbergs zeigt klare Anklänge an die *Valserina*-Faunenprovinz am Südrand Westeuropas. Davon zeugt eine charakteristische Foraminiferen-Assoziation mit *Valserina* (*M.*) *valserinensis*, *Praereticulina cuvillieri* und *Pfenderina globosa*. Hingegen dürfte der Liegendanteil der Nagyarsány-Kalk-Formation vermutlich der Faunenprovinz der *Orbitolinopsis capuensis* angehören, die sich am Südrand der Neotethys an die Dinariden und die Gargano-Plattform anschließt. Nach persönlicher Überprüfung durch P. DE CASTRO ist die in den Villány-Profilen R und N bestimmte *Orbitolinopsis* ? *capuensis* (DE CASTRO) *Orbitolinopsis capuensis* (DE CASTRO) zwar ähnlich, jedoch nicht damit identisch.

Im Laufe des Oberbarreme sind die Gemeinsamkeiten in der Foraminiferenfauna und Kalkalgenflora zwischen dem Schrattenkalk und dem Nagyarsány-Kalk stark ausgeprägt (siehe Tab. 1). BASSOULET et al. (1985) unterscheiden im Oberbarreme-Unterapt eine am Nordrand der Neote-

thys gelegene *Orbitolinopsis* gr. *cuvillieri-kiliani*-Provinz von einer am Südrand gelegenen *Salpingoporella dinarica*-Provinz sowie eine iberopyrenäische Subprovinz, die durch „*Iraquia simplex*“ charakterisiert wird. Entgegen der Meinung von FÜLÖP (1966), der im Villány-Gebirge *Salpingoporella dinarica* anführt, dürfte dieses Taxon dort nicht vorkommen; die bei FÜLÖP abgebildete Dasycladacee wurde fehlbestimmt und repräsentiert *Salpingoporella muehlbergii* (LORENZ). Auch CONRAD (1979) und BODROGI, CONRAD & LOBITZER (1993) erwähnen *Salpingoporella dinarica* nicht. Auch die Foraminiferen-Assoziationen des Villány-Gebirges zeigen im Oberbarreme-Unterapt deutliche Unterschiede von jenen des Neotethys-Südrandes.

Erst im Bedoule zeigen sich neben vielen Gemeinsamkeiten auch erhebliche Unterschiede in den Foraminiferen- und Kalkalgen-Assoziationen zwischen dem Schrattenkalk und dem Nagyarsány-Kalk. In dieser Zeitperiode wird der Nordostteil der Helvetischen Plattform vom nahen Kontinent mit detritischem Quarzsand überflutet, was sich auch im Auftreten des agglutinierenden Sandschaller-Taxons *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH) widerspiegelt.

6. Schlußfolgerungen

- Die Nagyarsány-Kalk-Formation weist einen stratigraphischen Umfang von Ober-Berrias/Valendis bis Mittel-Alb auf, während der Schrattenkalk von Barreme bis Unter Apt (Bedoule) reicht. Die Korrelationsmöglichkeit reicht daher von der *Palorbitolina lenticularis*-Zone bis zur *Praeorbitolina cormyi*-Subzone.
- Der Schrattenkalk Vorarlbergs und der jüngere Abschnitt des Nagyarsány-Kalks Ungarns sowie auch die äquivalenten Formationen in den Apuseni Bergen Rumäniens sind aufgrund ihrer Kalkalgen/Foraminiferen-Assoziationen dem Tethys-Nordrand zugehörig. Tethys-Südrandelemente – wie z.B. *Salpingoporella dinarica* RADOIČIĆ und *Orbitolinopsis capuensis* (DE CASTRO) fehlen in diesem Zeitabschnitt. Die bis dato veröffentlichten Angaben über *Salpingoporella dinarica* in den oben erwähnten Gebieten stellen wohl durchwegs Fehlbestimmungen dar. Wie jedoch BODROGI et al. (1993) bereits festhielten, zeigt der O-Berrias- bis U-Barreme-Abschnitt des Nagyarsány-Kalks Kalkalgen- und Foraminiferen-Assoziationen, die enge Beziehungen zwischen der Adriatischen Platte und dem Villány-Gebirge (Mecsek-Einheit) nahelegen.
- Der Schrattenkalk kann als eine regressive Schichtfolge aufgefaßt werden, während die Schichtfolge des Harsány-hegy eine transgressive Abfolge zeigt. In Vorarlberg wird die Urgonentwicklung durch massive kontinentale Quarzsandschüttungen noch in der austroalpinen tektonischen Phase im frühen Apt beendet. Am Harsány-hegy und dessen südöstlichem Vorraum (Bohrung Lippó 1) wird die Urgonentwicklung im mittleren Alb, d.h. in der Austrischen Phase, unter Heraushebung, die eine Verlandung und z.T. Überkipfung bewirkte, beendet. In Vorarlberg erscheint gleichzeitig mit den Quarzsandchüttungen die Kalkalge *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.S., die im Villány-Gebiet nicht vorkommt. Hingegen zeigt sich in den Apuseni-Bergen *Salpingoporella patuliusi* BUCUR (BUCUR, 1985), die dem vorerwähnten Taxon sehr nahe stehen dürfte bzw. damit identisch sein könnte.
- Der Szársomlyó-Kalk reicht im Villány bis ins untere Berrias, wobei der hangende Anteil mit *Tubiphytes morro-*

nensis (Várhegy Member sensu BODROGI) enge Beziehungen zum südlichen und mittleren Banat sowie mit der südlichen Batschka zeigt (ČANOVIĆ & KEMENCI, 1988) sowie auch zu den Dinariden und zum Zentralappennin (CRESCENTI, 1969).

- Der Harsányhegy Bauxit des Villány-Gebietes dürfte während einer Verlandungsphase im Unter-Mittel-Berrias entstanden sein, wobei – ähnlich wie in den Apuseni-Bergen – als Muttergestein der Mecsekjános-Alkali-basalt bzw. dessen Tuffe angesehen werden.
- Der liegende Profilanteil (ab Ober Berrias–Unter Hauterive) des Harsány-hegy und von Padurea Craiului in Rumänien zeigt enge Beziehungen zur Dinarischen Kalkalgenprovinz (BODROGI, CONRAD & LOBITZER, 1993). Im höheren Profilabschnitt zeigt jedoch die Kalkalgenassoziation des Harsány-hegy mit den Tethys-Nordrandelementen *Salpingoporella urladanesi* CONRAD et al. sowie der Foraminifere *Sabaudia briacensis* ARNAUD-VANNEAU einen deutlich unterschiedlichen Charakter. Ob dies mit einer Änderung in der palinspastischen Position oder mit der Ausbildung einer Barriere zu tun hat, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.
- Persönlichen Diskussionen mit Z. BALLA (MÁFI) folgend, erachten wir das Villány-Gebiet – insbesondere auch die Urgonentwicklung – als tektonisch der Mecsek-Einheit zugehörig. Das Villány-Gebirge stellt eine eigenständige Faziesentwicklung innerhalb der Mecsek-Einheit dar, wobei der Harsány-hegy mit seinem Schuppenaufbau als eine Decke betrachtet wird, die der Mecsek-Einheit aufgeschoben ist.
- Trotz der augenfälligen Unterschiede zwischen der Mecsek- und Villány-Einheit zeigen sich doch einige wichtige Gemeinsamkeiten:

Ein Vorkommen von hangendem Szársomlyó-Kalk des Unter-Berrias wurde in der Bohrung Nagykozár 2 im Mecsek nachgewiesen. Gerölle dieses Schichtgliedes finden sich im miozänen Szászvár-Konglomerat.

Gesteine des Urgon finden sich lediglich in Form von Geröllen im Mecsek. Einerseits im Magyaregrygy-Konglomerat des Valendis, in dem die charakteristische Faziesforaminifere *Trocholina campanella* ARN.-VANNEAU bestimmt werden konnte. Andererseits konnten in vulkanoklastischen Sedimenten des Vékeny-völgy Foraminiferen des Alb (*Coskinoilina* gr. *navarroensis-santanderensis*) identifiziert werden. In dieser Melange finden sich auch Klaster der Bissemergel mit *Favusella washitaensis* (CARSEY), *Hedbergella infracretacea* (GLAESSNER) und *Hedbergella planispira* (TAPPAN).

Dank

I.B. und H.L. danken den Direktoren der GBA in Wien und des MÁFI in Budapest, daß sie die Geländearbeiten in Österreich und Ungarn im Rahmen des bilateralen Zusammenarbeitsprogrammes ermöglichten.

Die IGCP-Projekte 262 „Tethyan Cretaceous Correlation“ und 287 „Tethyan Bauxites“ machten die erforderlichen Auslandsreisen, in deren Rahmen die Ergebnisse präsentiert und diskutiert werden konnten, möglich.

Unser Dank gilt auch W. KRIEG, Dir.i.R. der Vorarlberger Naturschau in Dornbirn, und der Betriebsleitung des „Rhomberg-Steinbruchs“ in Dornbirn-Unterklien für zahlreiche Hilfestellungen. Für die Überprüfung von Fossilbestimmungen sowie Diskussion der Ergebnisse danken wir A. ARNAUD-VANNEAU (Grenoble), weiters M.A. CONRAD (Genf), P.DE CASTRO (Neapel), R. SCHRÖDER (Frankfurt), H. BOLLI und K. FÖLLMI (beide Zürich), sowie Z. BALLA, J. KNAUER, E. RALISCH-FELGENHAUER, Cs. PÉRO und Á. FEKETE (alle Budapest). Besonders danken möchten wir auch R. OBERHAUSER (Wien) und G. CSÁSZÁR (Budapest) für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Für die Anfertigung der Foraminiferen- und Dasycladaceen-Fotos wird Frau PELLÉRDY (MÁFI) gedankt.

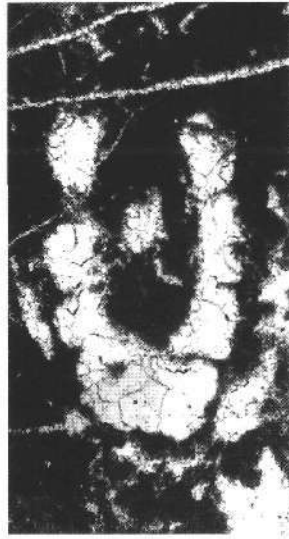
Tafel 1

- Fig. 1: *Praturlonella* (*Likanella*) sp.
Subaxialschnitt.
Nagyharsány, Profil H, Dünnschliff H-16, 53 × vergr.
- Fig. 2: *Salpingoporella annulata* CAROZZI.
Axialschnitt.
Nagyharsány Profil H, Dünnschliff H-16, 136 × vergr.
- Fig. 3: *Glypeina marteli* EMBERGER.
Querschnitt.
Nagyharsány, Profil H, Dünnschliff H-16, 53 × vergr.
- Fig. 4: *Salpingoporella annulata* CAROZZI.
Axialschnitt.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 9/b, 53 × vergr.
- Fig. 5: *Orthonella* sp.
Schrägschnitt.
Sammlung von Sándor NAGY, Dünnschliff NS-4,
36 × vergr.

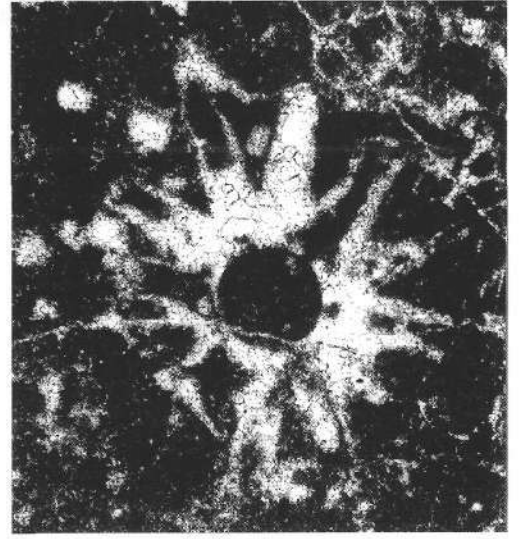
- Fig. 6: *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ.
Subaxialschnitt.
Profil Nagyharsány-1 Dünnschliff 52/a, 53 × vergr.
- Fig. 7: *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ.
Tangentialschnitt.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 52/a, 53 × vergr.
- Fig. 8: *Salpingoporella muehlbergii* (LORENZ).
Tangentialschnitt.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 52/a, 53 × vergr.
- Fig. 9: *Praturlonella* (*Likanella*) sp.
Axialschnitt.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 28, 53 × vergr.



1



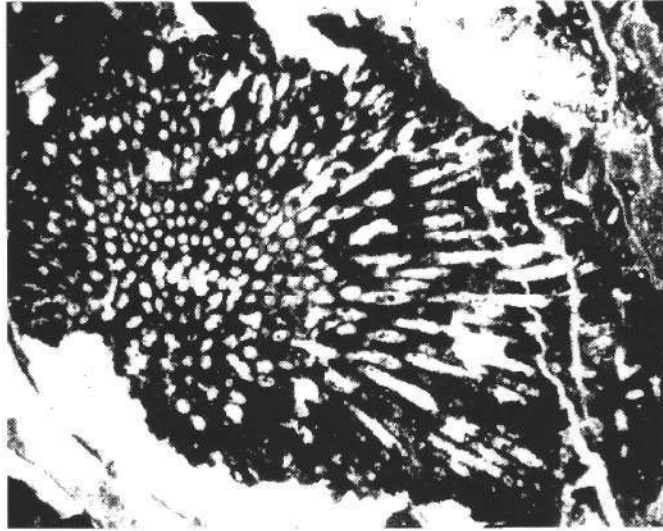
2



3



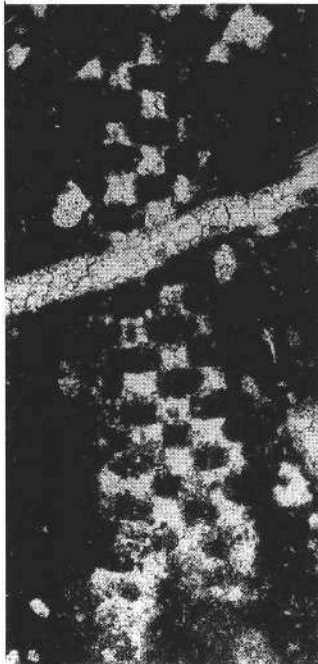
4



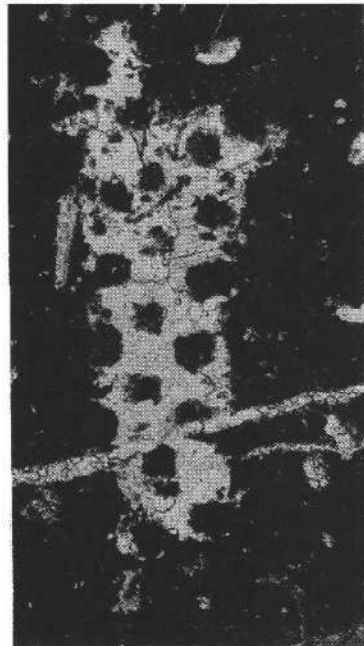
5



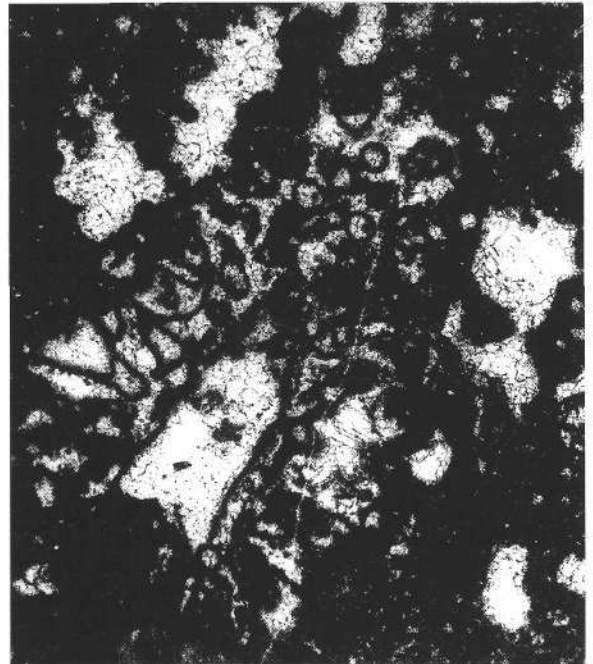
6



7



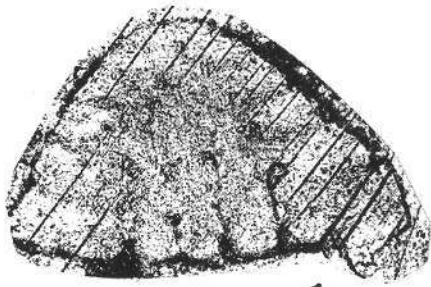
8



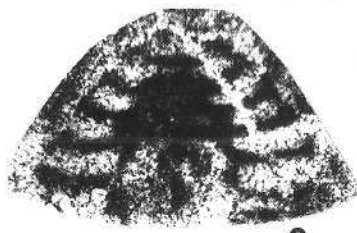
9

Tafel 2

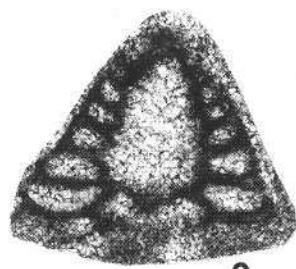
- Fig. 1: *Neotrocholina valdensis* REICHEL.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 1, 136× vergr.
- Fig. 2: *Neotrocholina infragranulata* (NOTH).
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 30, 136 vergr.
- Fig. 3: *Trocholina* sp. 1.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 30, 136× vergr.
- Fig. 4: *Trocholina sagittaria* ARNAUD-VANNEAU.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 43, 82× vergr.
- Fig. 5: *Trocholina* sp.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 30, 106× vergr.
- Fig. 6: *Trocholina* ? sp.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 15, 136× vergr.
- Fig. 7: *Trocholina* sp. 3.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 70, 136× vergr.
- Fig. 8: *Trocholina* ? sp.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 15, 106× vergr.
- Fig. 9: *Pseudolittuonella gavenensis* FOURY.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 19, 53× vergr.
- Fig. 10: *Trocholina odukpaniensis* DESSAUVAGIE.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 18, 53× vergr.
- Fig. 11: *Belorussiella* cf. *taurica* GORBATCHIK.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 27, 136× vergr.
- Fig. 12: *Trocholina* sp. 2.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 18, 136× vergr.
- Fig. 13: *Neotrocholina infragranulata paucigranulata* MOULLADE.
Bohrung Nagyharsány-1, 31,50 m, 136× vergr.
- Fig. 14: *Trocholina* sp.
Berriasches Taxon.
Profil-H von Nagyharsány, Dünnschliff H-7, 136× vergr.
- Fig. 15: *Neotrocholina valdensis* REICHEL.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 18, 53× vergr.
- Fig. 16: *Trocholina* sp.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 18, 53× vergr.



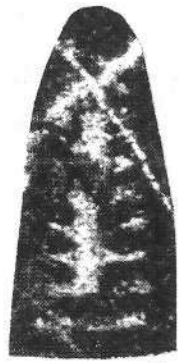
1



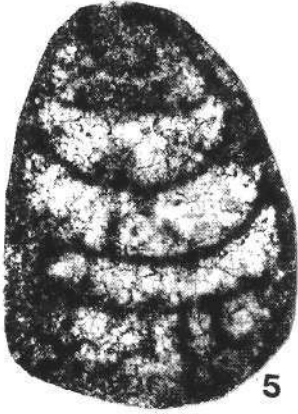
2



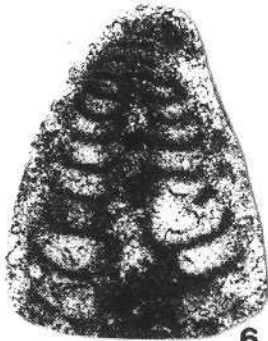
3



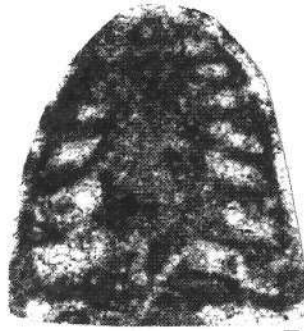
4



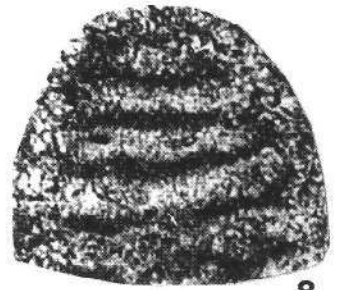
5



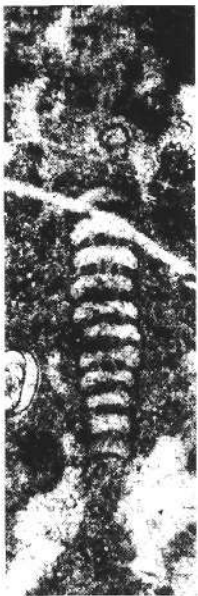
6



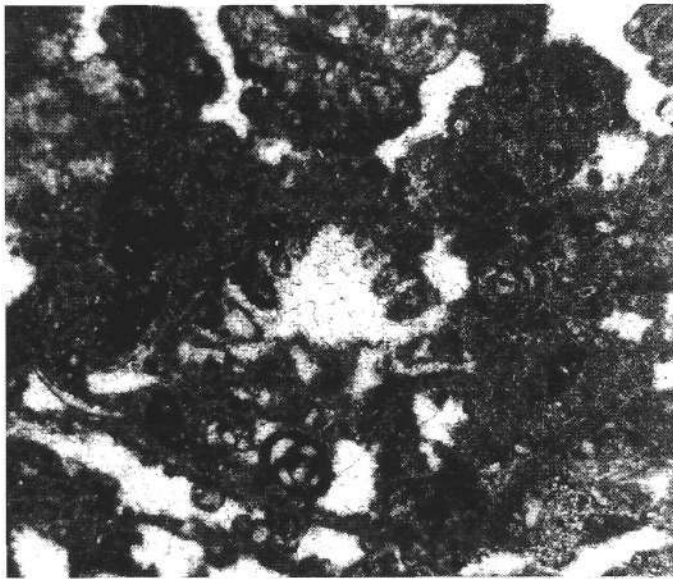
7



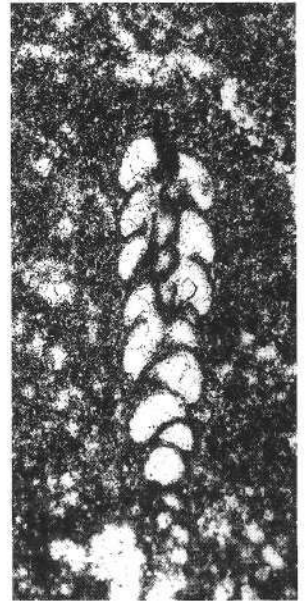
8



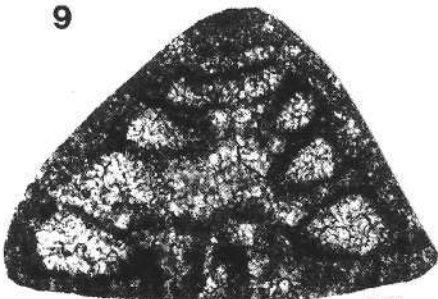
9



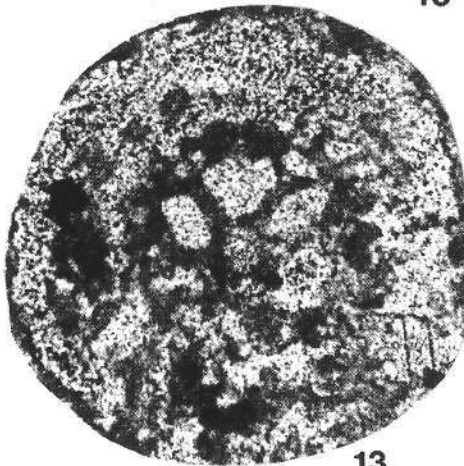
10



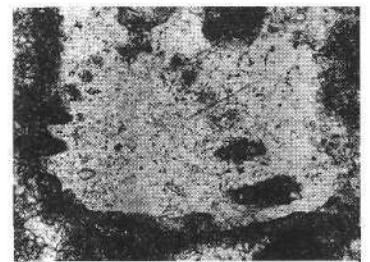
11



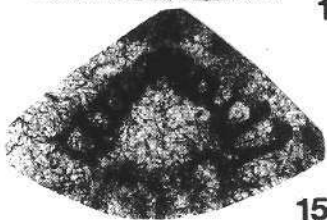
12



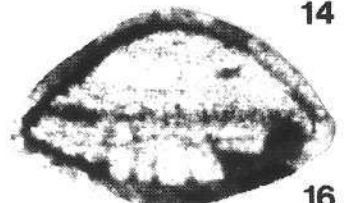
13



14



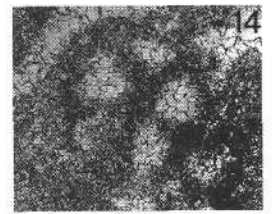
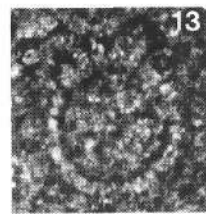
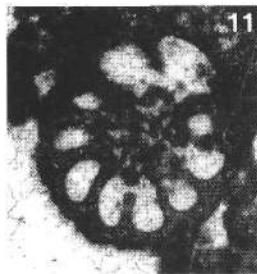
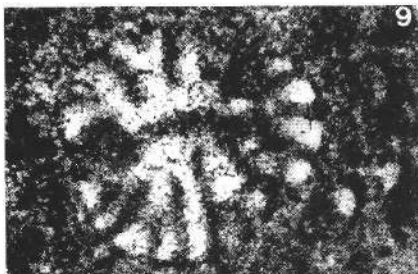
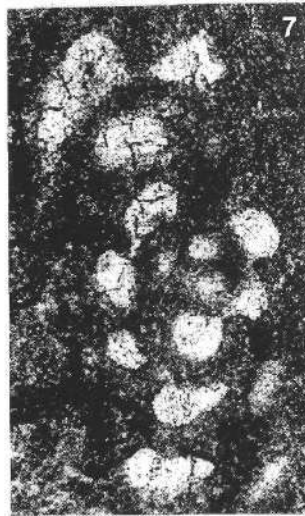
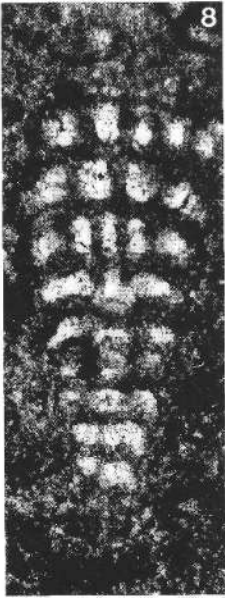
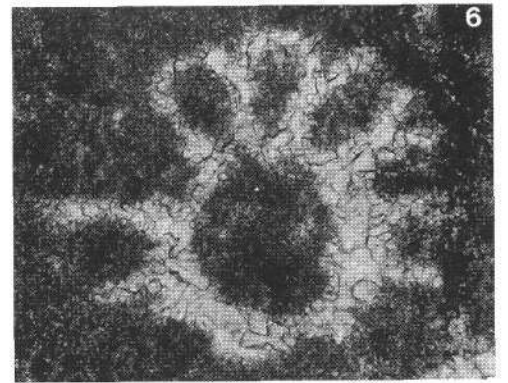
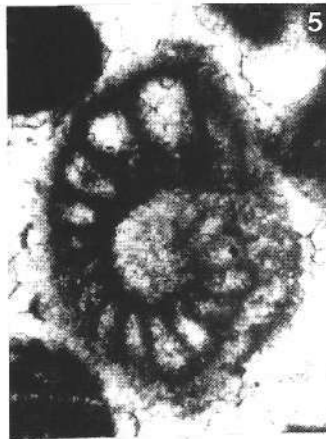
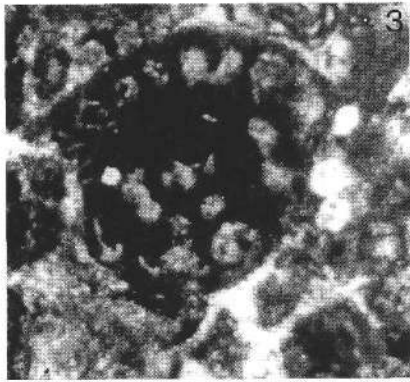
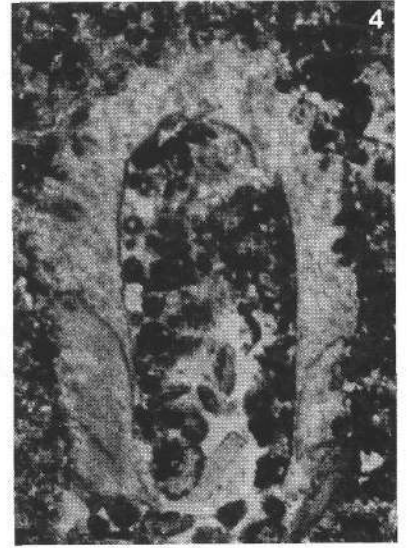
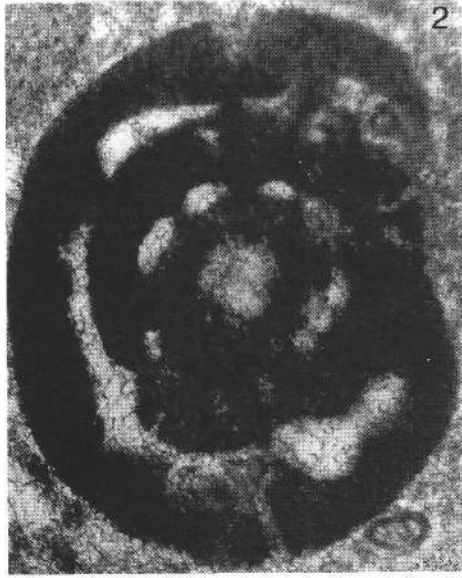
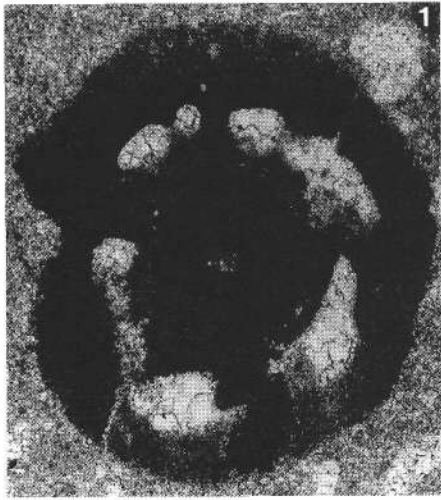
15



16

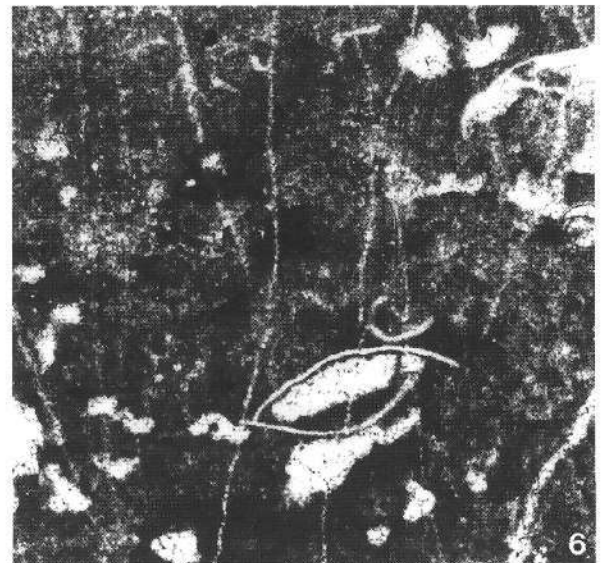
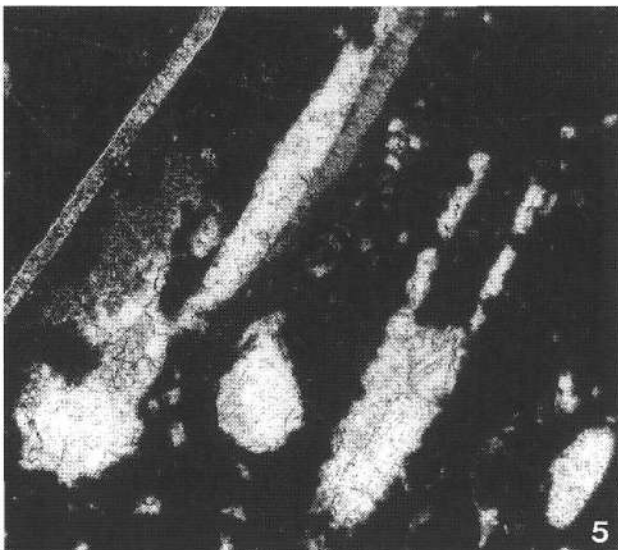
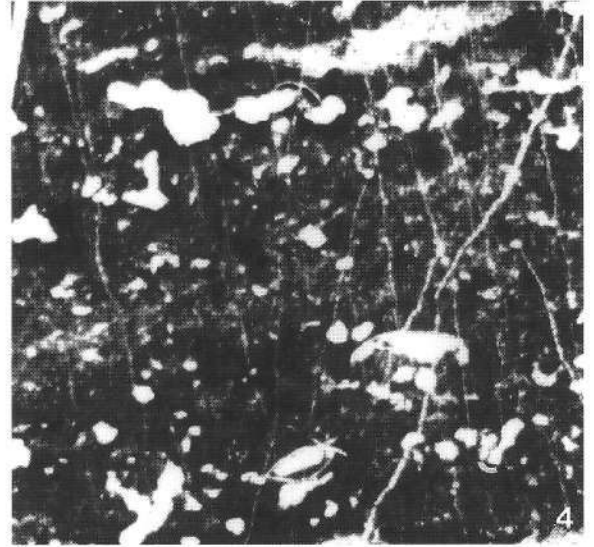
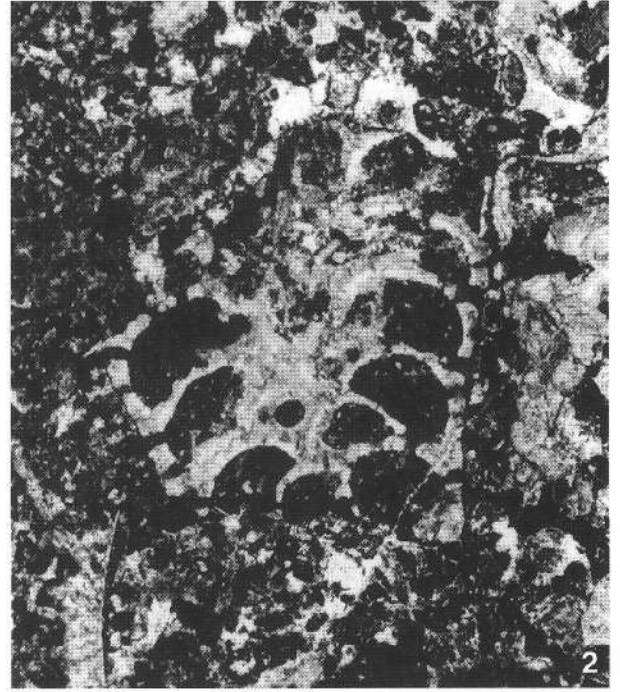
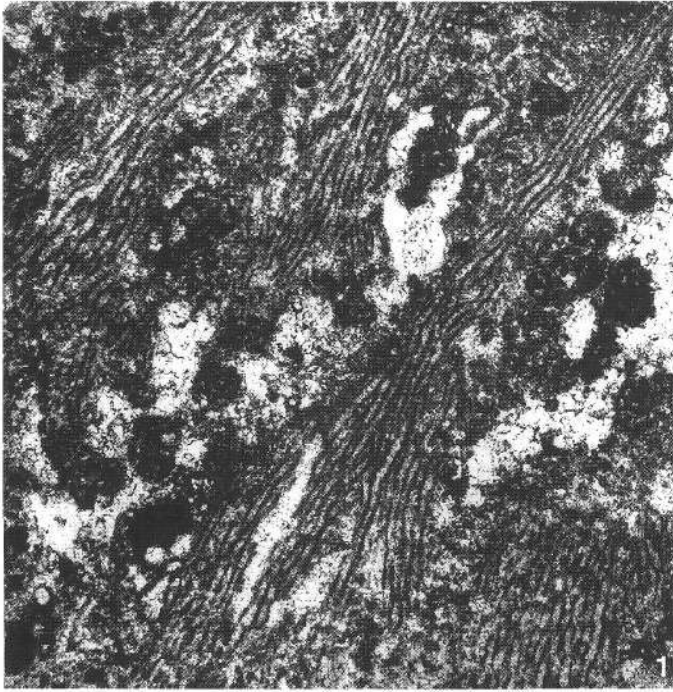
Tafel 3

- Fig. 1–3: *Archalveolina* n.sp.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1.
Fig. 1,2: Probe 67/a, 272× vergr.
Fig. 3: 80× vergr.
- Fig. 4: *Suppilulimaella* sp.
Profil H, Nagyharsány, Probe H-7, 46× vergr.
- Fig. 5: *Protopenaropils trochangulata* SEPTFONTAINE.
Bohrung Nagykozár 2, 618,2 m, 272× vergr.
- Fig. 6: *Clypeina* (?) *solkani* CONRAD & RADOIČIĆ.
Bauxitprofil N, Probe N1, 136× vergr.
- Fig. 7: *Mayncina* cf. *bulgarica* LAUGH, PEYB. & REY.
Bohrung Nagyharsány 1, 94,7 m, 136× vergr.
- Fig. 8,9: *Vercorsella* sp.
Bohrung Nagyharsány 1, 94,70 m, 136× vergr.
- Fig. 10: *Belorussiella* cf. *taurica* GORBATCHIK.
Bauxitprofil N, Probe 3, 53× vergr.
- Fig. 11: *Pfenderina globosa* FOURY.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Probe 18, 54× vergr.
- Fig. 12: *Vermiporella tenuipora* CONRAD.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Probe 70/c, 136× vergr.
- Fig. 13: *Cadosina radiata* VOGLER.
Bauxitprofil V, Probe V2, 194× vergr.
- Fig. 14: *Orbitolinopsis* ? *capuensis* (DE CASTRO).
Aquatorialschnitt.
Bauxitprofil N, Probe 5, 136× vergr.
- Fig. 15: *Bolivinopsis capitata* YAKOVLEV.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Probe 69/a, 132× vergr.



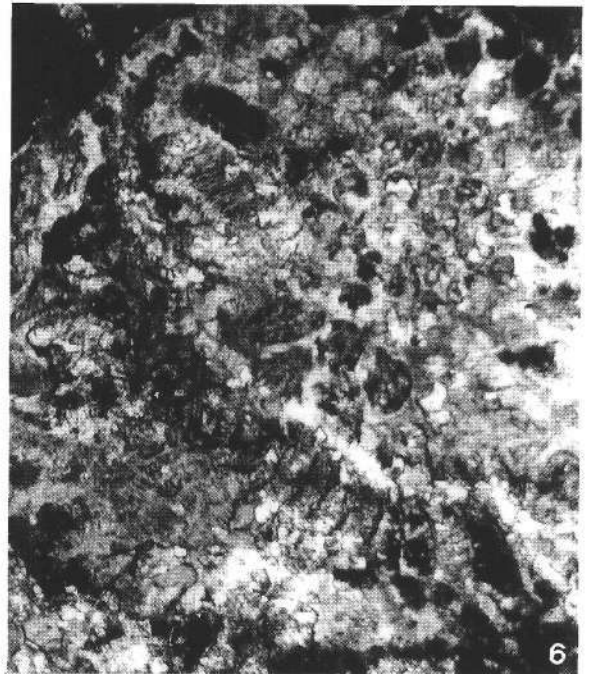
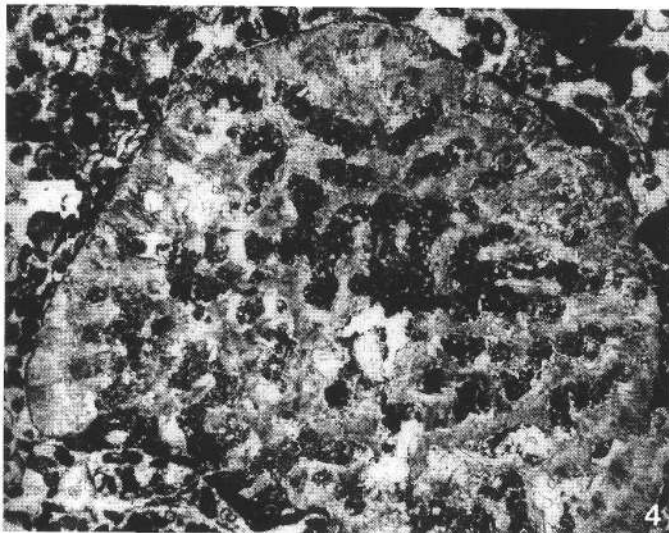
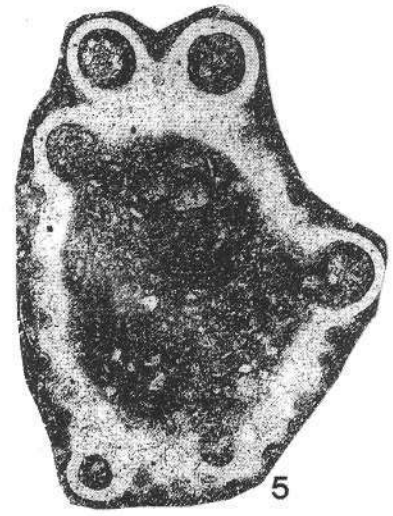
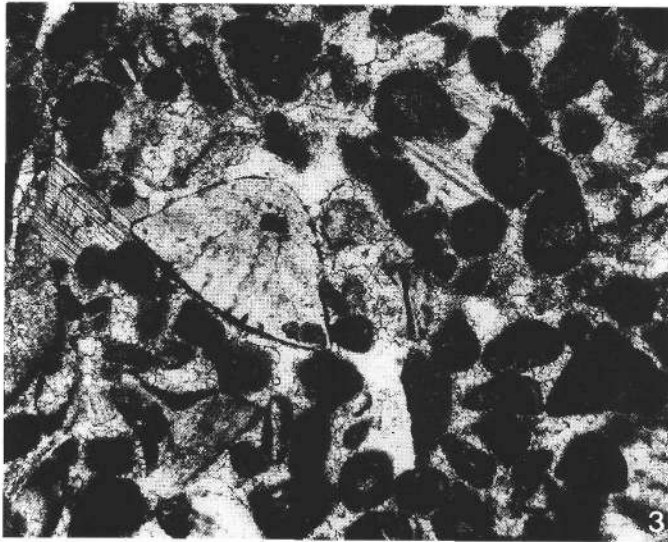
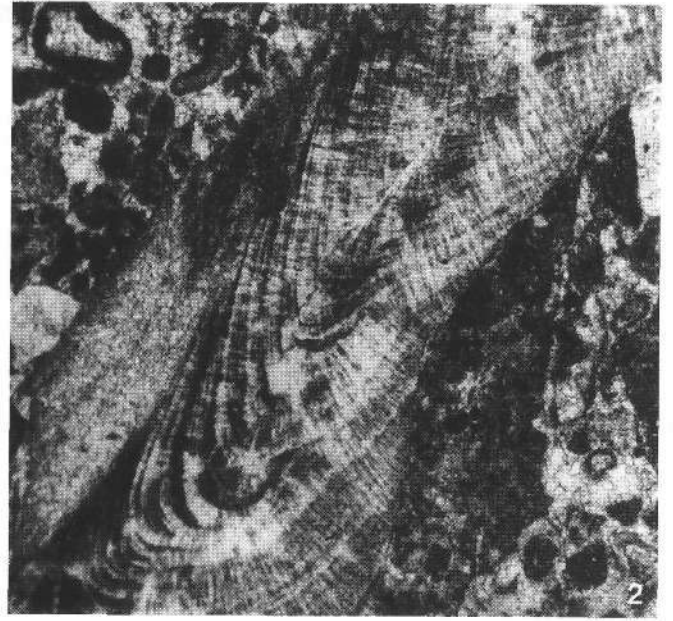
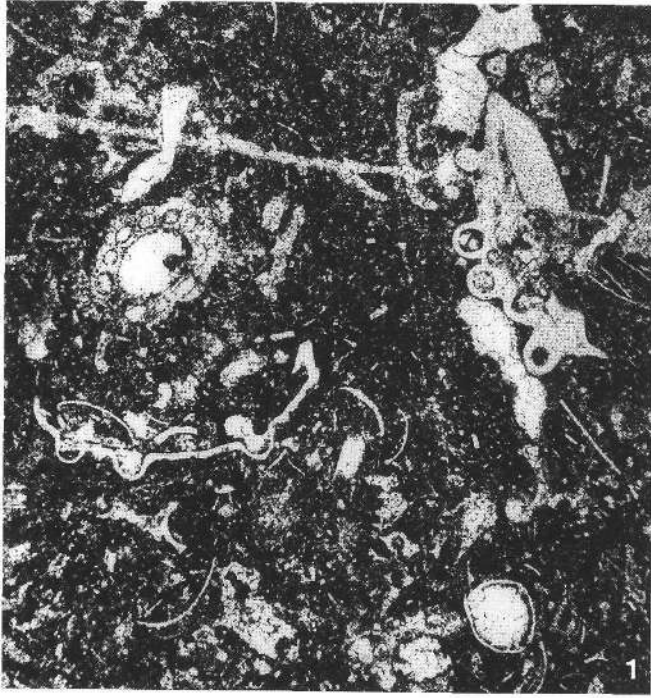
Tafel 4

- Fig. 1: „*Cayeuxia anae*“ DRAGASTAN.
Profil H, Dünnschliff H7, 53 × vergr.
- Fig. 2: *Barroisia cf. helvetica* (DE LORIO).
Profil H, Dünnschliff H7, 53 × vergr.
- Fig. 3: *Salpingoporella annulata* CAROZZI und *Clypeina (?) solkani* CONRAD & RADOIČIĆ.
Profil H, Dünnschliff H16, 53 × vergr.
- Fig. 4: **Birdseyemikrit.**
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Dünnschliff 2, 20 × vergr.
- Fig. 5: *Salpingoporella annulata* CAROZZI,,-
Axial- u. Tangentialschnitte.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1,
Dünnschliff 9/a, 53 × vergr.
- Fig. 6: **Birdseyemikrit mit *Pseudotriloculina* und Bivalven.**
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Dünnschliff 2, 53 × vergr.



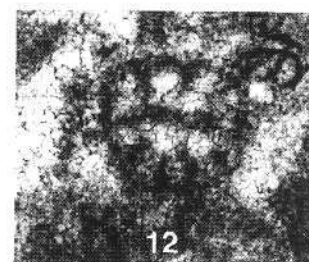
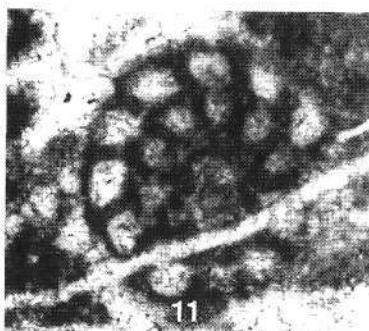
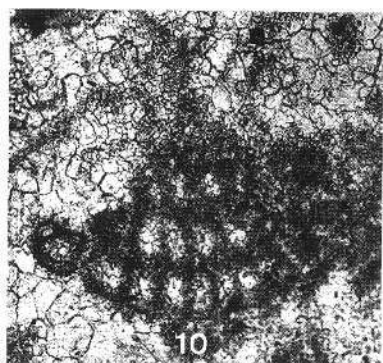
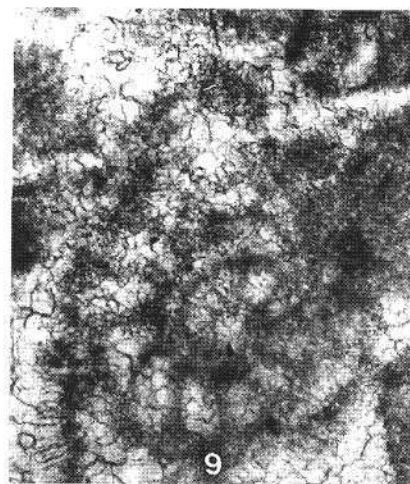
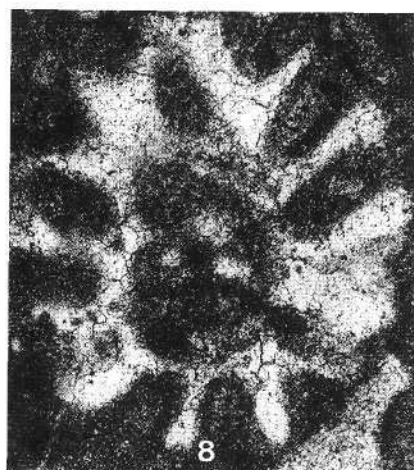
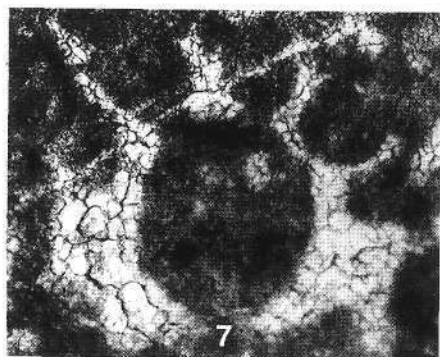
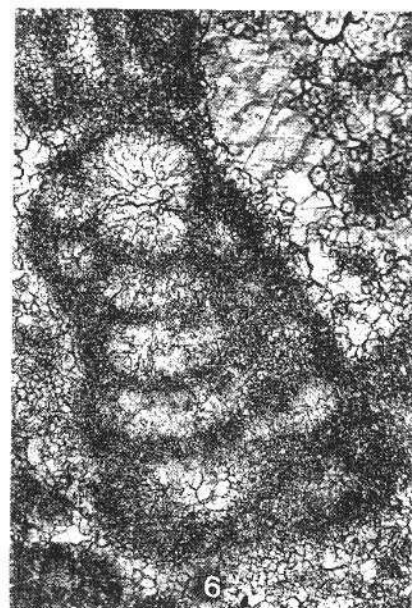
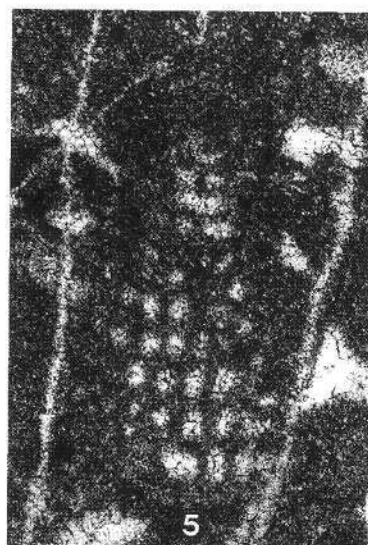
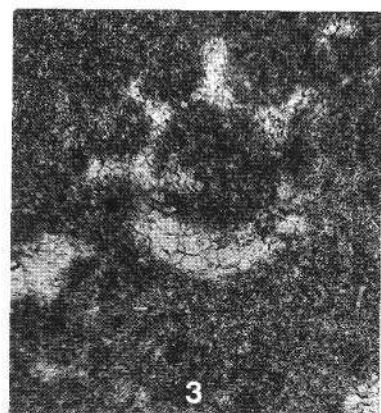
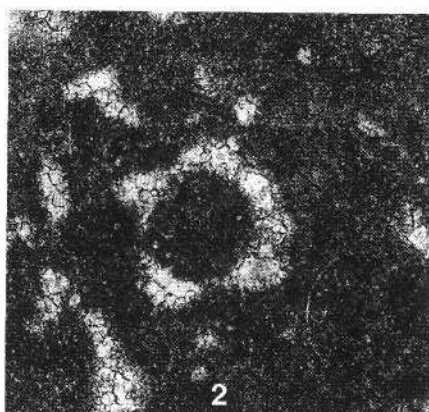
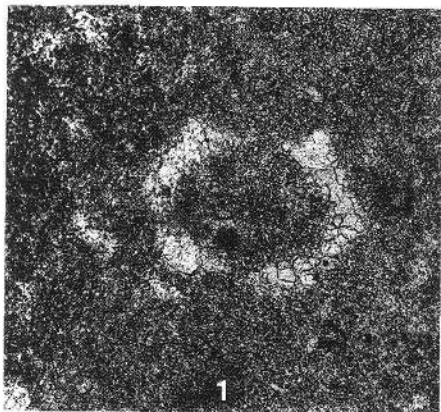
Tafel 5

- Fig. 1: ***Porochara*-führender Mikrit**
aus dem Hangenden der Harsányhegy Bauxit Formation.
Profil H, Dünnschliff H14, 53× vergr.
- Fig. 2: ***Solenopora helvetojurassica* PETERHANS.**
Szársomlyó-Kalk-Formation, leg. S. NAGY, Dünnschliff 1, 53× vergr.
- Fig. 3: ***Neotrocholina valdensis* REICHEL.**
Profil H, Dünnschliff H7, 53× vergr.
- Fig. 4: ***Porochara*-Gyrogonit.**
Profil H, Dünnschliff H14, 136× vergr.
- Fig. 5: ***Cladocoropsis mirabilis* FELIX.**
Szársomlyó-Kalk-Formation, leg. S. NAGY, Dünnschliff 4, 53× vergr.
- Fig. 6: **Sclerospongie.**
Szársomlyó-Kalk-Formation, leg. S. NAGY, Dünnschliff 4, 53× vergr.



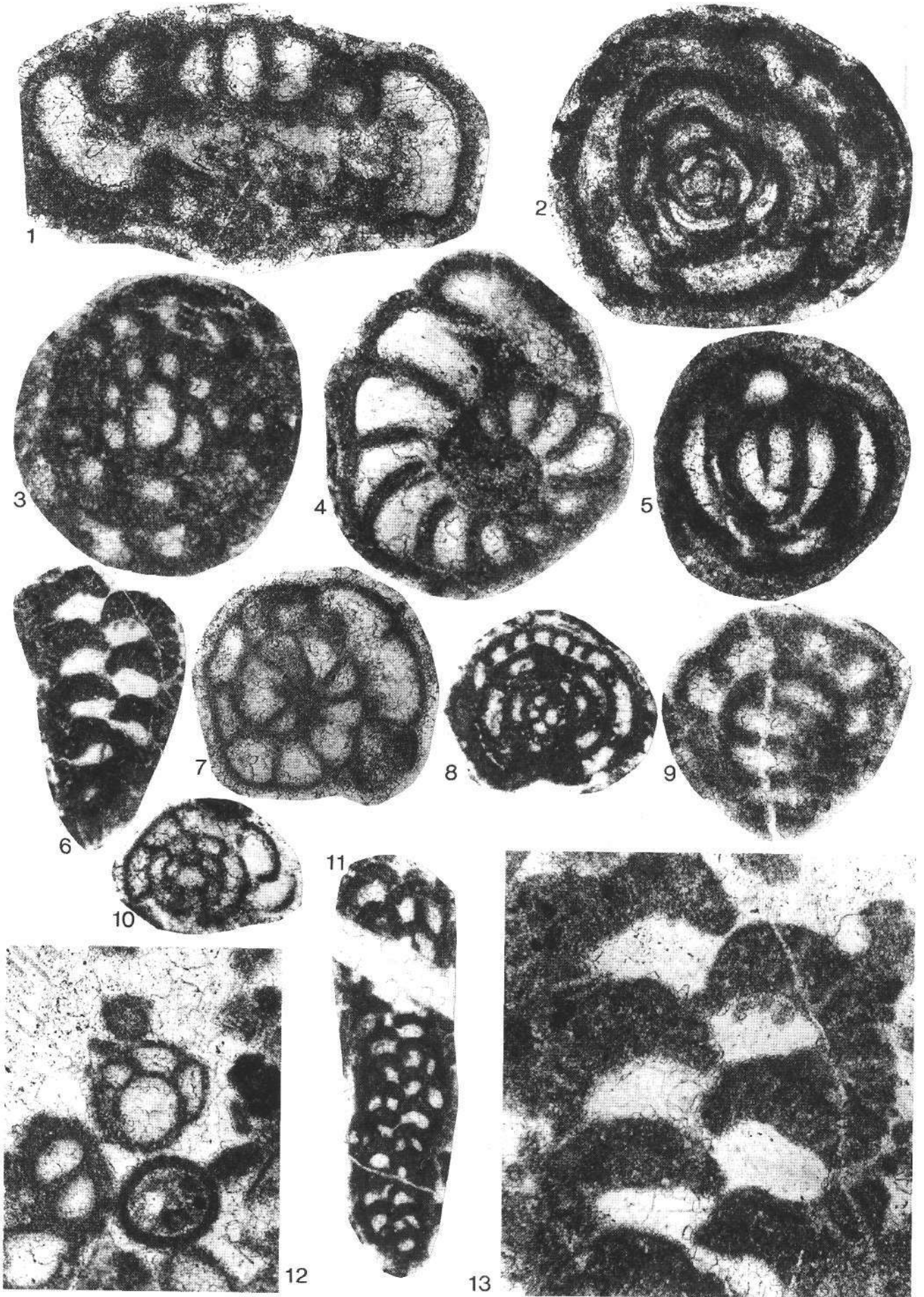
Tafel 6

- Fig. 1: *Salpingoporella hispanica* CONRAD & GRABNER.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Dünnschliff 9/a, 136× vergr.
- Fig. 2: *Salpingoporella hispanica* CONRAD & GRABNER.
Profil N, Dünnschliff 5, 136× vergr.
- Fig. 3: *Clypeina (?) solkani* CONRAD & RADOIČIĆ.
Profil N, Dünnschliff N 5, 136× vergr.
- Fig. 4: *Clypeina jurassica* FAVRE.
Profil H, Dünnschliff 7, 40× vergr.
- Fig. 5: *Cuneolina* sp. oder *Pseudotextulariella* sp..
Profil N, Dünnschliff 7, 136× vergr.
- Fig. 6: *Orbitolinopsis ? capuensis* (DE CASTRO).
Profil R, Dünnschliff 7, 136× vergr.
- Fig. 7: *Clypeina (?) solkani* CONRAD & RADOIČIĆ.
Profil R, Dünnschliff R2, 136× vergr.
- Fig. 8: *Heteroporella (?) paucicalcareo* CONRAD & RADOIČIĆ.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Dünnschliff 49/1, 212× vergr.
- Fig. 9: *Protopeneroplis trochangulata* SEPTFONTAINE.
Profil I, Dünnschliff 3/4, 136× vergr.
- Fig. 10: *Pseudotextulariella* cf. *salvensis* CHAR., BRÖNN. & ZANINETTI.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Dünnschliff 15, 136× vergr.
- Fig. 11: *Haplophragmoides* sp.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Dünnschliff 15, 136× vergr.
- Fig. 12: *Pseudotextulariella* cf. *salvensis* CHAR., BRÖNN. & ZANINETTI.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Dünnschliff 15, 136× vergr.



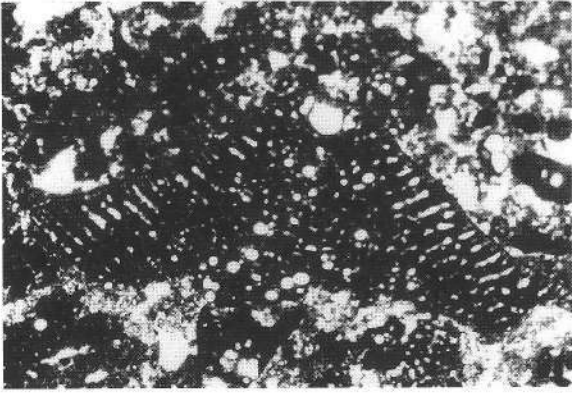
Tafel 7

- Fig. 1: ***Patellovalvulina patruiliusi* NEAGU.**
Stratotyp-Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 57/b, 53× vergr.
- Fig. 2: ***Nummoloculina* sp.**
Stratotyp-Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 70/b, 136× vergr.
- Fig. 3: ***Debarina hahounerensis* RAOU., FOURC. & VILA**
Stratotyp-Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 61, 136× vergr.
- Fig. 4: ***Nezzazinella macovei* NEAGU**
Stratotyp-Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 61, 53× vergr.
- Fig. 5: ***Quinqueloculina* sp.**
Stratotyp-Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 61, 136× vergr.
- Fig. 6: ***Textularia* sp. mit alveolarer Wandstruktur.**
Stratotyp-Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 61, 53× vergr.
- Fig. 7: **Rotaloide Kalkbenthos-Foraminifere**
Stratotyp-Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 57/b, 136× vergr.
- Fig. 8–9: ***Debarina hahounerensis* RAOU., FOURC. & VILA.**
Fig. 8: Dünnschliff 61, 53× vergr.
Fig. 9: Dünnschliff 61, 136× vergr.
- Fig. 10,12: **Rotaloide Kalkbenthos-Foraminifere.**
Fig. 10: Dünnschliff 61, 53× vergr.
Fig. 12: Dünnschliff 61, 136× vergr.
- Fig. 11: ***Cuneolina hensoni* DALBIEZ**
Dünnschliff 61, 53× vergr.
- Fig. 13: ***Textularia* sp.**
mit alveolarer Wandstruktur, identisch mit Fig. 6.
Dünnschliff 61, 136× vergr.

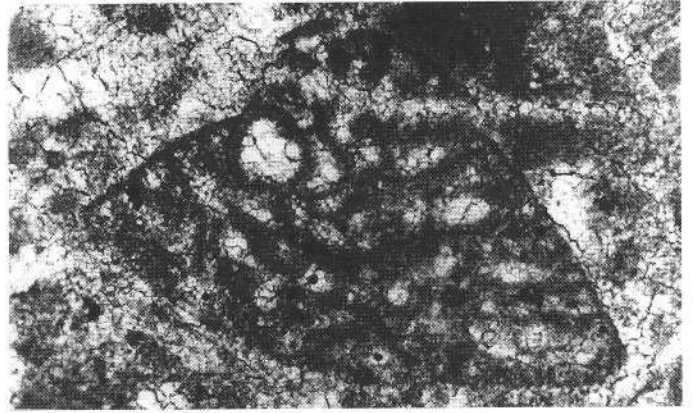


Tafel 8

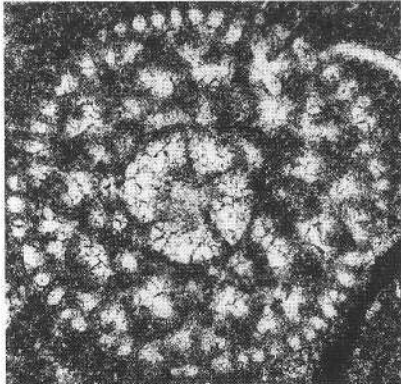
- Fig. 1: *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH).
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff K-275, aus der Kollektion von K. MÉHES (1966), 36 × vergr.
- Fig. 2: *Praeorbitolina cormyi* SCHROEDER.
Bohrung Nagyharsány-1, 2,4 m, 136 × vergr.
- Fig. 3: *Orbitolina (M.) parva* DOUGLASS.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff NL-1, 53 × vergr.
- Fig. 4: *Orbitolina (M.) parva* DOUGLASS.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff NL-1, 53 × vergr.
- Fig. 5: *Cribellopsis* sp.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 67/c, 53 × vergr.
- Fig. 6: *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH).
Embryonaler Apparat von Fig. 1.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff K-275, 136 × vergr.
- Fig. 7: *Sabaudia minuta* (HOFKER).
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 67/c, 136 × vergr.
- Fig. 8: *Praeorbitolina cormyi* SCHROEDER.
Bohrung Nagyharsány-1, 2,40 m, 53 × vergr.
- Fig. 9: *Orbitolinopsis* cf. *cuvillieri* MOULLADE.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 67/c, 53 × vergr.
- Fig. 10: *Orbitolina (M.)* sp., Schrägschnitt.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff III/6, 53 × vergr.
- Fig. 11: *Orbitolinopsis* cf. *cuvillieri* MOULLADE.
Profil Nagyharsány-1, Dünnschliff 67/c, 53 × vergr.
- Fig. 12: *Vercorsella* sp.
Basisschnitt.
Bohrung Nagyharsány-1, 94,70 m, 136 × vergr.



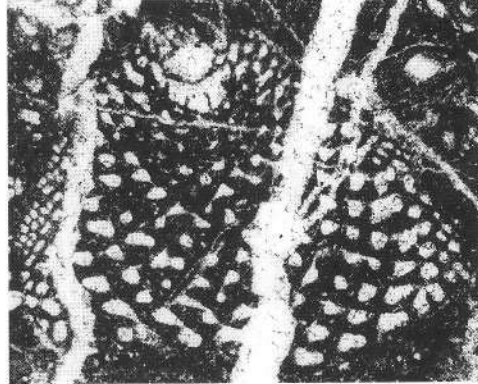
1



2



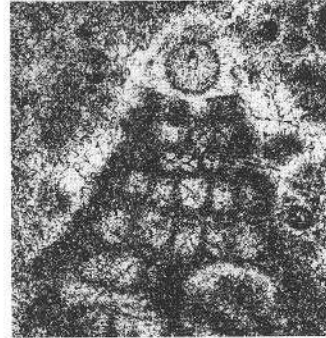
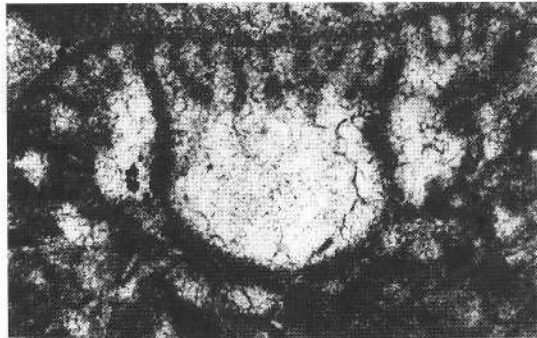
3



4



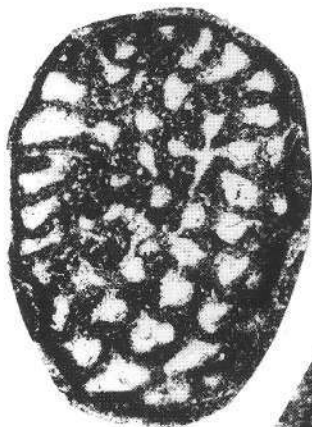
5



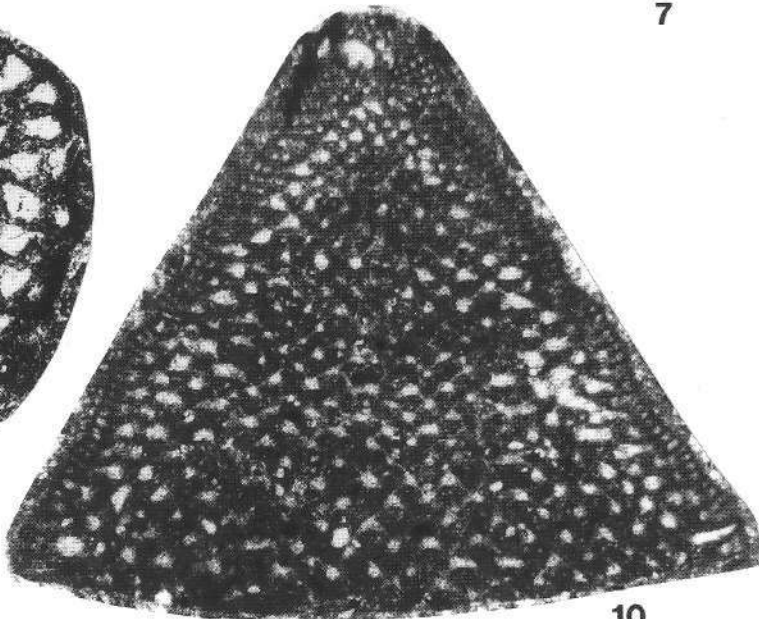
7



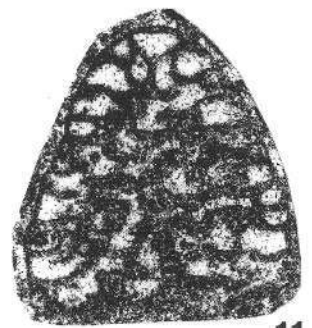
8



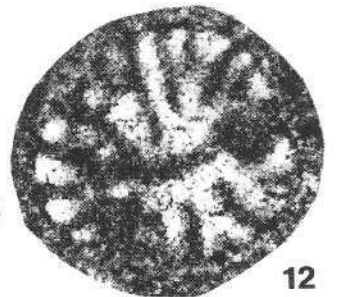
9



10



11



12

Tafel 9

Fig. 1,3: *Lithosphaeridium siphoniphorum* (COOKSON & EISENACK) DAWEY & WILLIAMS.
Bohrung Nagyharsány 1 (26,10 m).

Fig. 2: *Baltisphaeridium hirsutum* (EISENACK) DOWNIE & SARJEANT.
Bohrung Nagyharsány 1 (26,10 m).

Fig. 4: *Goniaulax* sp.
Bohrung Nagyharsány 1 (46,20 m).

Fig. 5–7: *Tricolporopollenites* fsp.
Bohrung Nagyharsány 1 (26,10 m).

Fig. 8–9: *Calliasporites* fsp.
Bohrung Nagyharsány 1 (26,10 m).

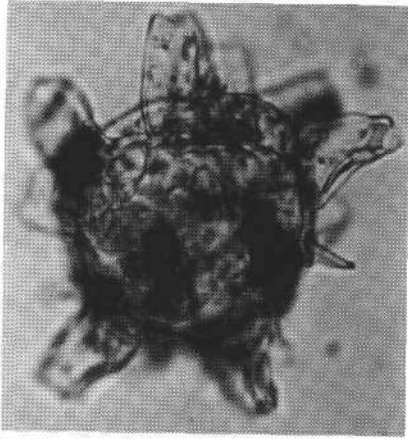
Fig. 10: *Crassipollis ovalis* GÓCZAN & JUHÁSZ.
Bohrung Nagyharsány 1 (26,10 m).

Fig. 11–13: *Crassipollis deakae* GÓCZAN & JUHÁSZ.
Bohrung Nagyharsány 1 (26,10 m).

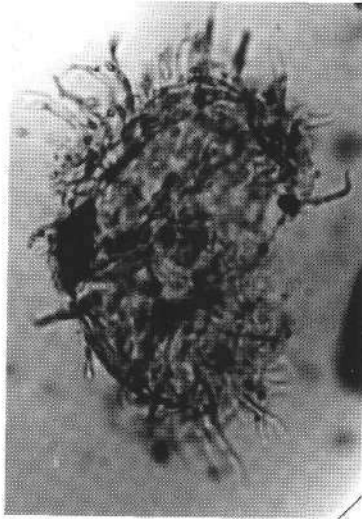
Fig. 14–15: *Tricolporopollenites* fsp.
Bohrung Nagyharsány 1 (26,10 m).

Fig. 16–17: *Classopollis* fsp.
Bohrung Nagyharsány 1 (26,10; 50,00 m).

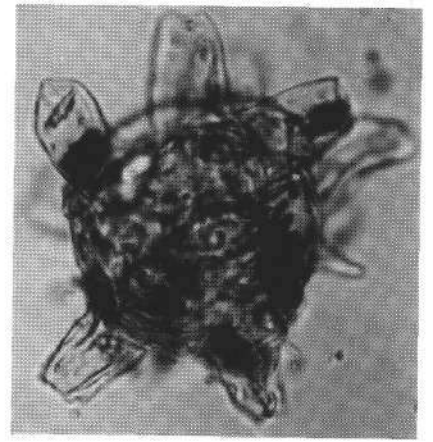
Fotos: J. BONA.



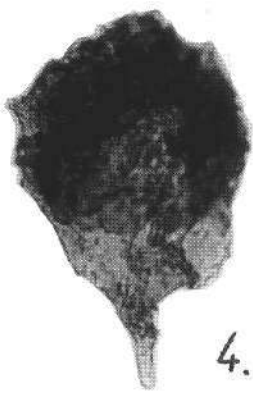
1.



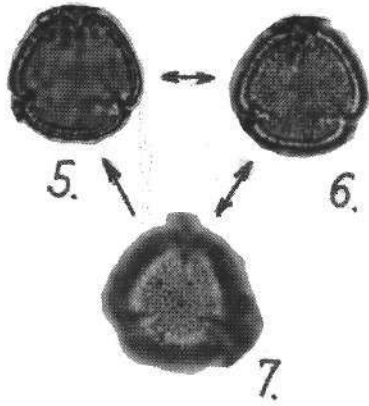
2.



3.



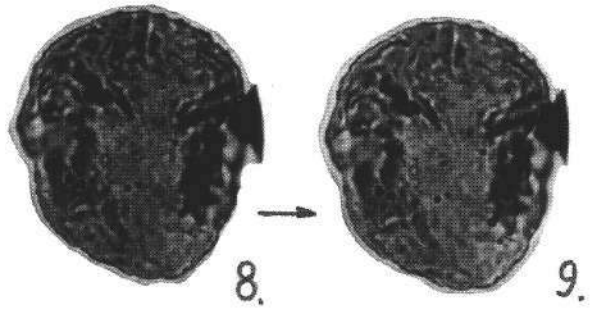
4.



5.

6.

7.



8.

9.



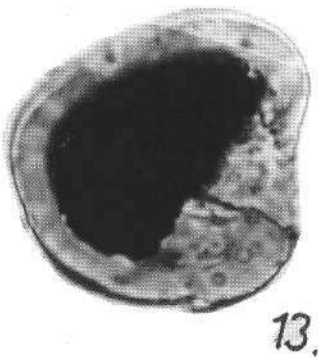
10.

11.

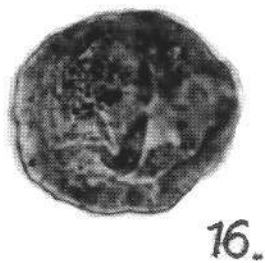
12.

14.

15.



13.



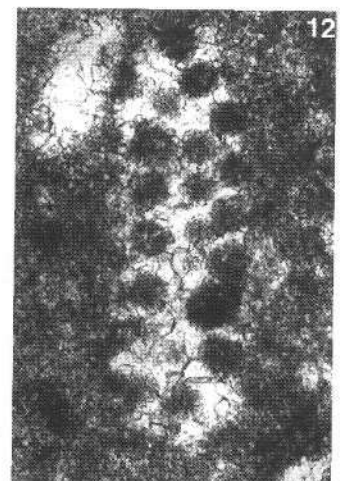
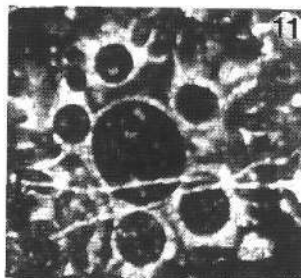
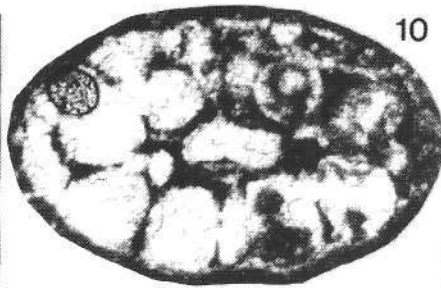
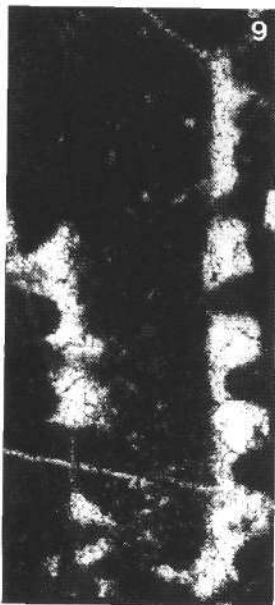
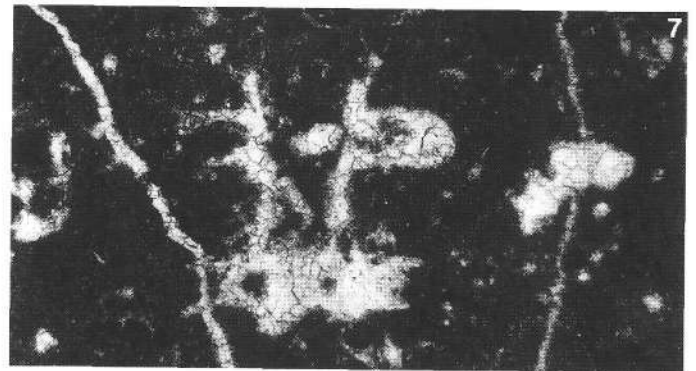
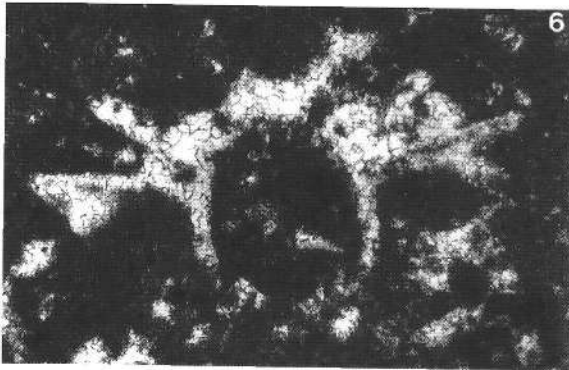
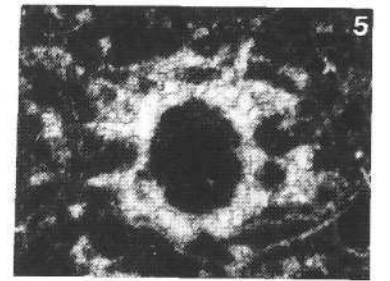
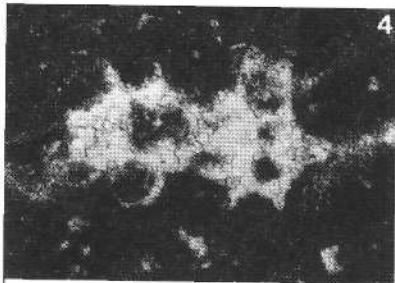
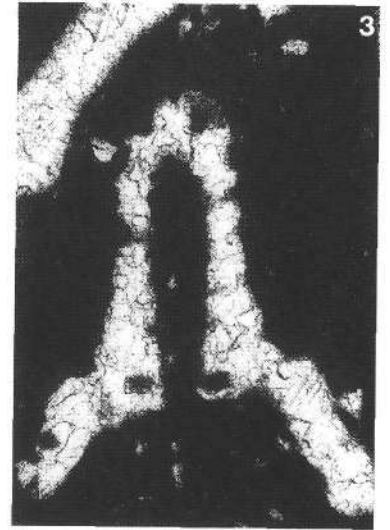
16.



17.

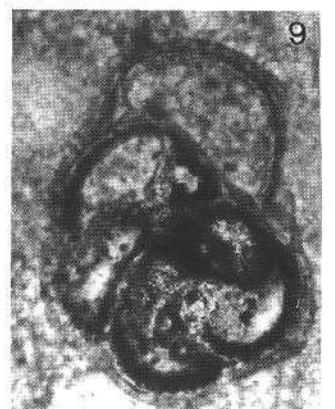
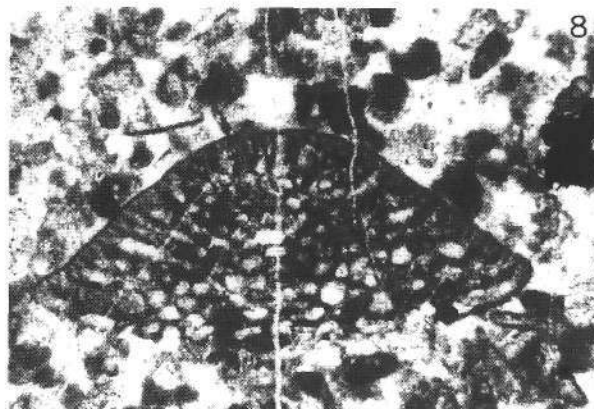
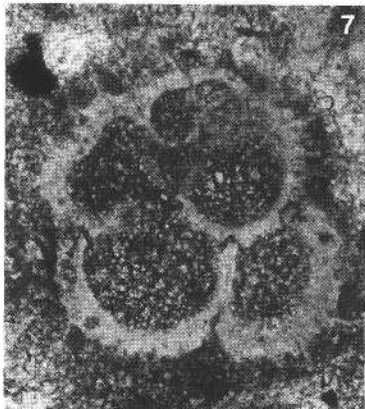
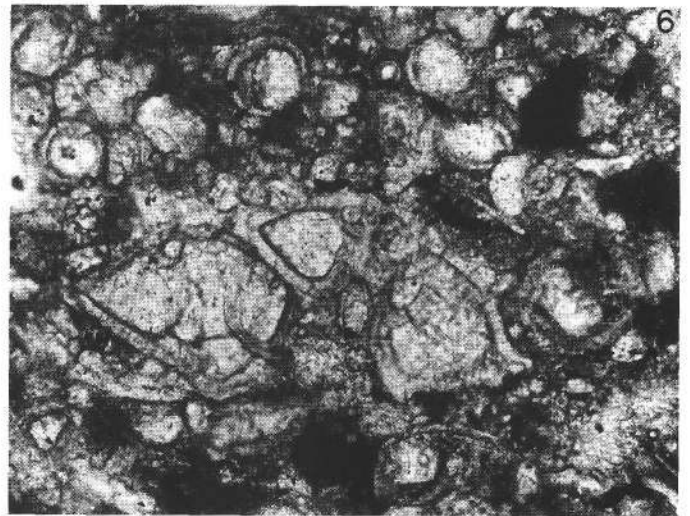
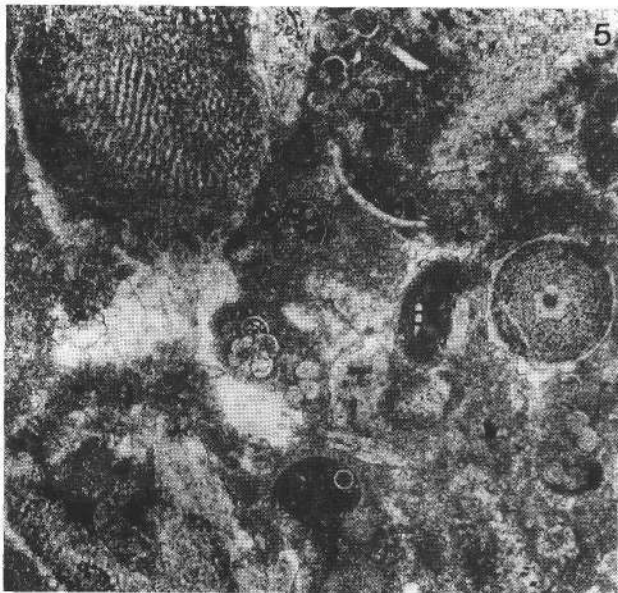
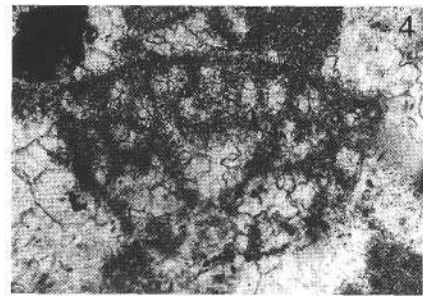
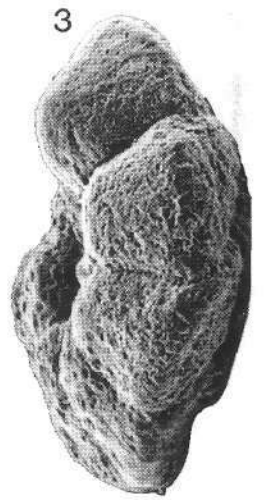
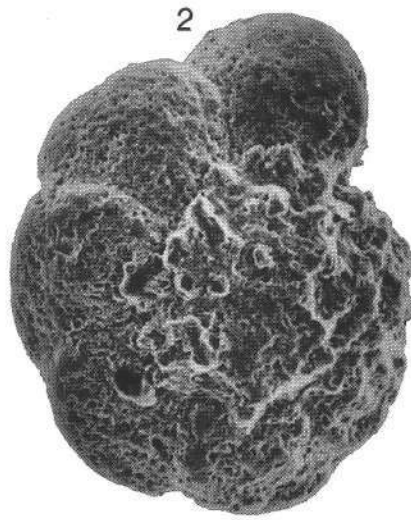
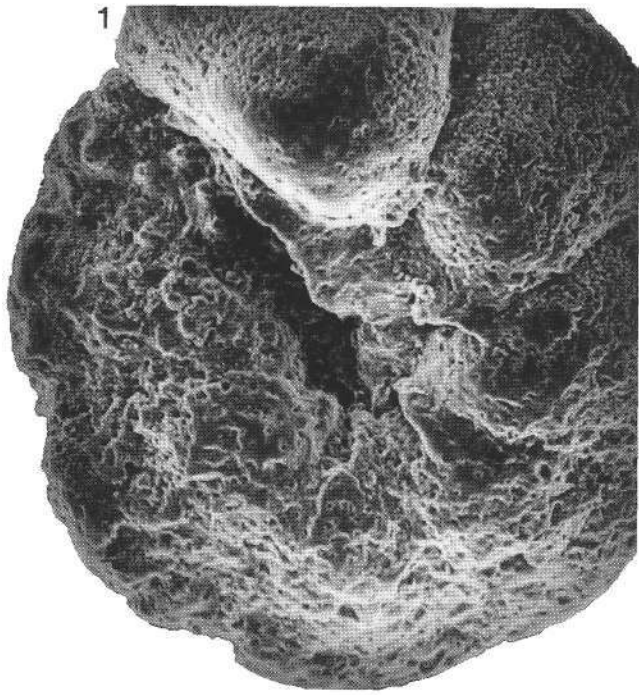
Tafel 10

- Fig. 1,3: *Cylindroporella pedunculata* (JAFFREZO, DELOFFRE & AKBULUT).
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Probe 50, 60× vergr.
- Fig. 2: *Porochara*-Stamm mit Gyrogonit.
Bauxitprofil H, Probe H 14, 31× vergr.
- Fig. 4-7: *Clypeina* (?) *solkani* CONRAD & RADOIČIĆ.
Fig. 4-6: Bauxitprofil R, Probe R-2.
Fig. 5,7: Bauxitprofil R, Probe R3.
Fig. 4,5,7: 136× vergr.
Fig. 6: 204× vergr.
- Fig. 8: *Salpingoporella urladanasi* CONRAD, PEYBERNES & RADOIČIĆ.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Probe 46, 54× vergr.
- Fig. 9: *Salpingoporella katzeri* CONRAD & RADOIČIĆ.
Stratotyp-Profil Nagyharsány 1, Probe 9/b, 53× vergr.
- Fig. 10: *Cylindroporella* sp.
Bauxitprofil N, Probe N5, 136× vergr.
- Fig. 11: *Porochara* Gyrogonit.
Bauxitprofil X-3/a, Probe X-28, 53× vergr.
- Fig. 12: *Acicularia elongata* CAROZZI.
Geländeanriß Kistótfalu, Probe 49-4-12, 136× vergr.



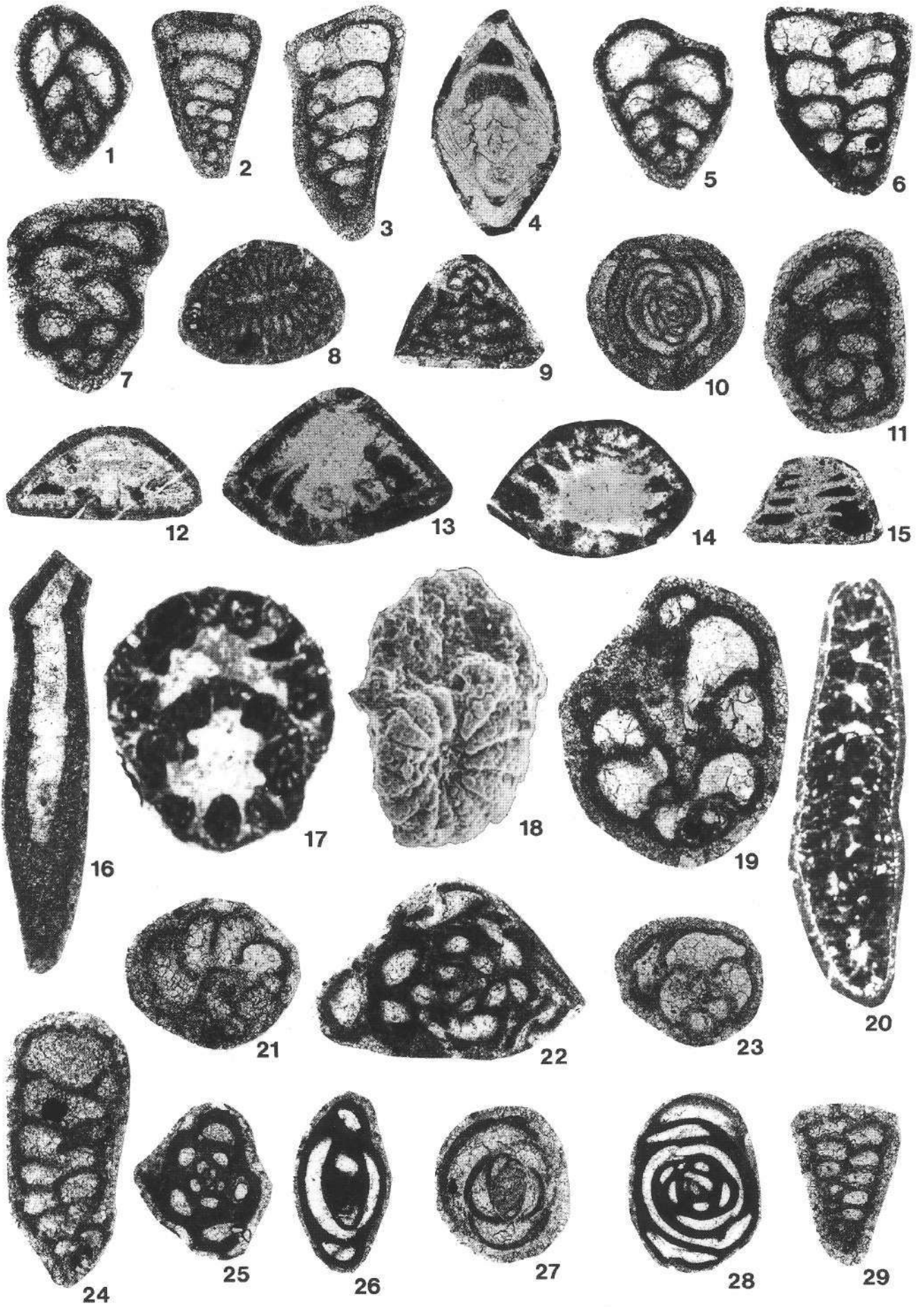
Tafel 11

- Fig. 1–3: *Rotalipora ticinensis* (GANDOLFI).
Profil Bisse, Tenkes-hegy, Umgebung altes Jägerhaus, 1,20 m, REM Aufnahmen.
Fig. 1: 200× vergr.
Fig. 2–3: 300× vergr.
- Fig. 4: *Orbitolina* (M.) gr. *texana* (ROEMER).
Embryonalapparat.
Aus roter Spaltenfüllung, Bisse, Tenkes-hegy; in der Nähe des altes Jägerhauses.
Dünnschliff, 53× vergr.
- Fig. 5: **Crinoldenkalk-Extraklasten und Bisse-Mergel-Extraklasten (planktonische Foraminiferen führend) mit *Hedbergella planispira* (TAPPAN) und *Hedbergella* sp.**
Aus roter Spaltenfüllung, Bisse, Tenkes-hegy; in der Nähe des altes Jägerhauses, 31× vergr.
- Fig. 6: *Rotalipora appenninica* (RENZ), *Stomiosphaera sphaerica* (KAUFMANN) und *Calcisphaeren*.
Bisse Mergel Fm. der Bohrung Nagyharsány 1; 24,6 m; 204× vergr.
- Fig. 7: *Favusella washitensis* (CARSEY).
Aus roter Spaltenfüllung, Bisse, Tenkes-hegy, Umgebung altes Jägerhaus; 53× vergr.
- Fig. 8: *Orbitolina* (M.) gr. *texana* (ROEMER).
Schrägschnitt.
Bisse, Tenkes-hegy, Umgebung altes Jägerhaus; 53× vergr.
- Fig. 9: *Rotalipora appenninica* (RENZ) – pyritisiert (Morphotyp *Rotalipora evoluta* (SIGAL)).
Bisse, Tenkes-hegy, Umgebung altes Jägerhaus; rote Spaltenfüllung; 200× vergr.



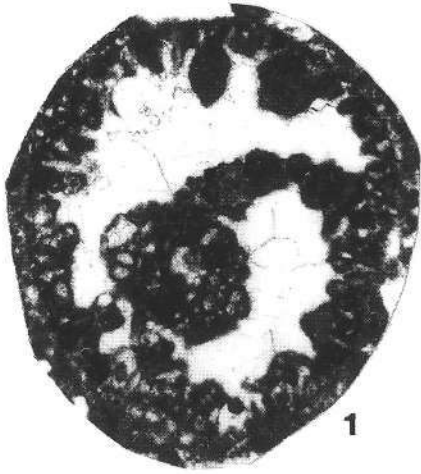
Tafel 12

- Fig. 1: *Belorussiella textilarioides* (REUSS).
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 60, 136× vergr.
- Fig. 2: *Gaudryina tuchaensis* ANTONOVA.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 62, 136× vergr.
- Fig. 3: *Marssonella praeoxycona* MOULLADE.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 62, 136× vergr.
- Fig. 4: *Lenticulina* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 54, 53× vergr.
- Fig. 5: *Gaudryina* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 60, 136× vergr.
- Fig. 6: *Gaudryina* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 53, 136× vergr.
- Fig. 7: *Arenobulimina cochleata* ARNAUD-VANNEAU.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 45, 136× vergr.
- Fig. 8: *Sabaudia capitata* ARNAUD-VANNEAU.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 8, 53× vergr.
- Fig. 9: *Sabaudia minuta* (HOFKER).
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 62, 40× vergr.
- Fig. 10: *Glomospira urgoniana* ARNAUD-VANNEAU.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 62, 136× vergr.
- Fig. 11: *Bolivnopsis* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 60, 136× vergr.
- Fig. 12: *Neotrocholina* aff. *infragranulata* (NOTH).
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 53, 53× vergr.
- Fig. 13: *Lenticulina* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 38, 53× vergr.
- Fig. 14: *Neotrocholina friburgiensis* ARNAUD-VANNEAU.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 3, 53× vergr.
- Fig. 15: *Neotrocholina* cf. *aptiensis* (LOVCHVA).
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 39, 40× vergr.
- Fig. 16: *Erlandia* ? *conradi* ARNAUD-VANNEAU.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 9, 40× vergr.
- Fig. 17: *Pseudocyclammina hedbergi* MAYNC.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 13, 60× vergr.
- Fig. 18: *Gavelinella* ? sp.
Pyritausfüllung.
Scanningaufnahme, Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 1, 200× vergr.
- Fig. 19: *Arenobulimina* sp.
Unterklief, Steinbruch Rhomberg 1, Dünnschliff 19, 136× vergr.
- Fig. 20: *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 27, 53× vergr.
- Fig. 21: *Arenobulimina meltae* KOVATCHEVA.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 62, 136× vergr.
- Fig. 22: *Miliolina*.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 34, 53× vergr.
- Fig. 23: *Conorboides* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 62, 136× vergr.
- Fig. 24: *Gaudryina* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 62, 136× vergr.
- Fig. 25: *Quinqueloculina robusta* NEAGU.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 12, 53× vergr.
- Fig. 26: *Quinqueloculina* cf. *robusta* NEAGU.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 12, 53× vergr.
- Fig. 27: *Triloculina* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 58, 136× vergr.
- Fig. 28: *Nummuloculina heimi* BONET
Dünnschliff 9, 53× vergr.
- Fig. 29: *Textulariidae*.
Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 62, 53× vergr.

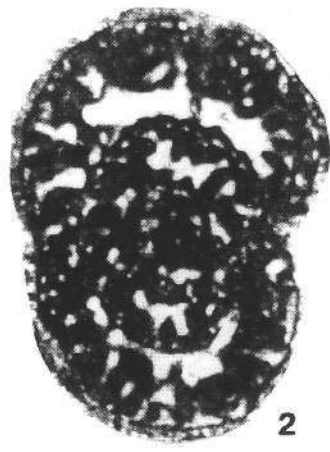


Tafel 13

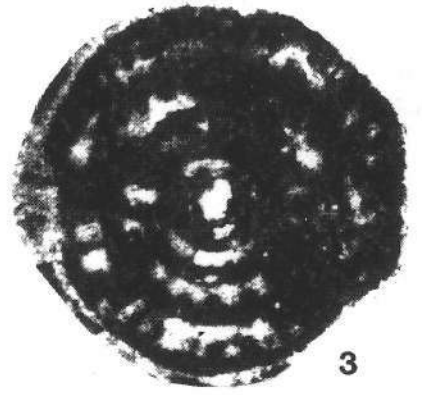
- Fig. 1: *Pseudocyclammina hedbergi* MAYNC.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 4, 53× vergr.
- Fig. 2: *Pseudocyclammina allobrogica* ARNAUD-VANNEAU.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 22, 53× vergr.
- Fig. 3: *Praereticulinella cuvillieri* DELOFFRE & HAMAUI.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 13, 80× vergr.
- Fig. 4: *Dobrogeina ? carthusiana* ARNAUD-VANNEAU.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 6, 136× vergr.
- Fig. 5: *Melathrokerion valserinensis* BRÖNNIMANN & CONRAD.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 27, 53× vergr.
- Fig. 6: *Quinqueloculina* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 1/a, 53× vergr.
- Fig. 7: *Quinqueloculina robusta* NEAGU.
Unterklien, Rhomberg Steinbruch, Profil 2, Dünnschliff 34, 54× vergr.
- Fig. 8: *Quinqueloculina (?) lirellangulata* LOEBLICH & TAPPAN.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 4, 136× vergr.
- Fig. 9: *Charenthia cuvillieri* NEUMANN.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 15, 53× vergr.
- Fig. 10: *Nautiloculina cretacea* PEYBERNES.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 22, 53× vergr.
- Fig. 11: *Charenthia cuvillieri* NEUMANN.
Rhomberg Steinbruch, Profil 1, Dünnschliff 16, 53× vergr.



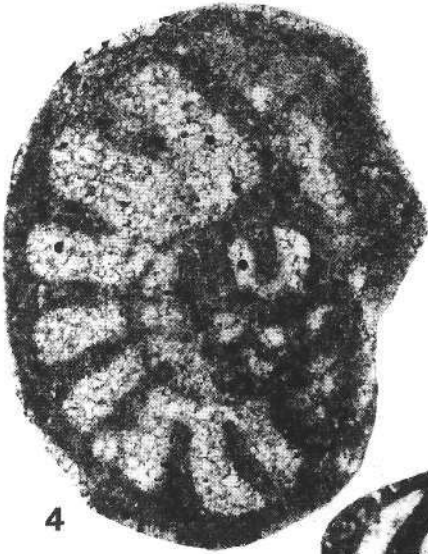
1



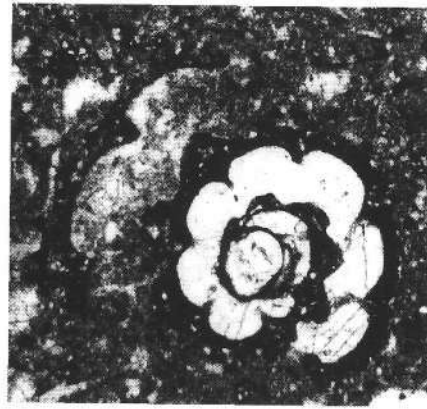
2



3



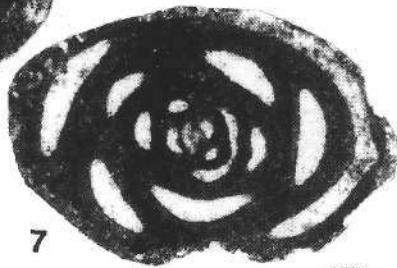
4



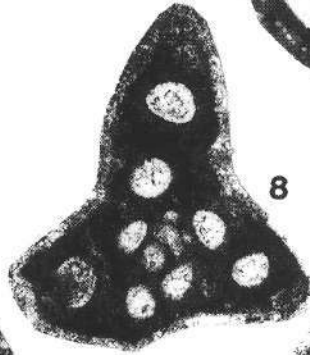
5



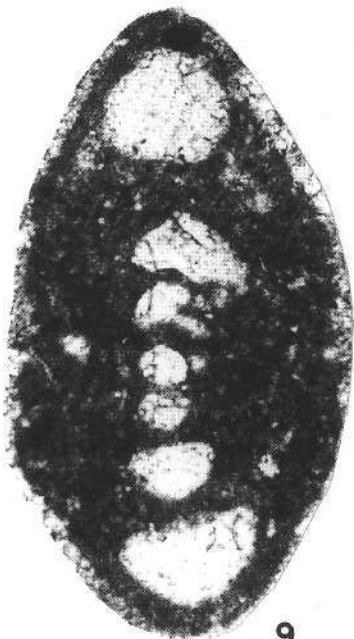
6



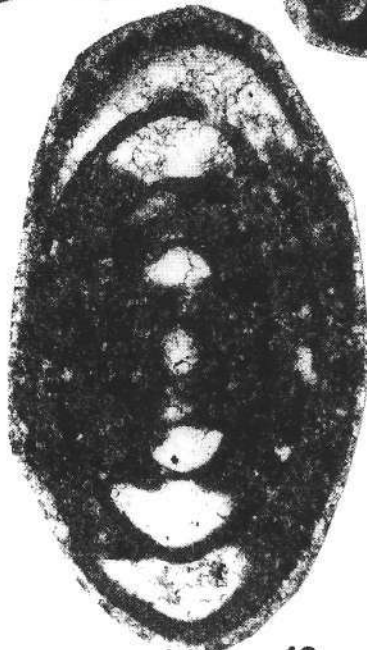
7



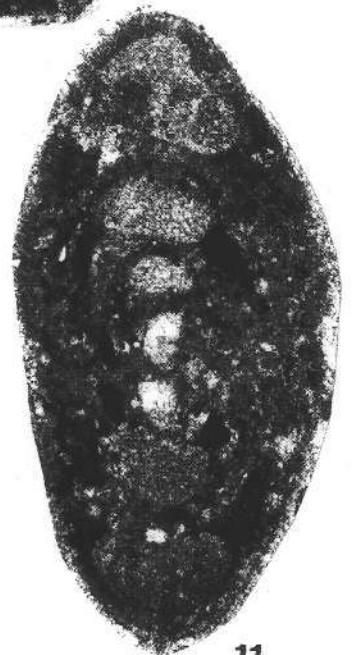
8



9



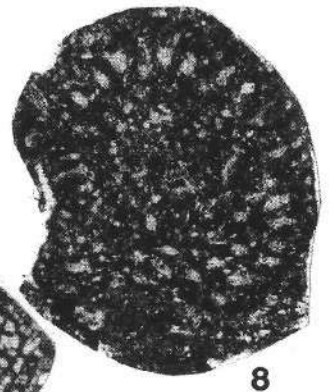
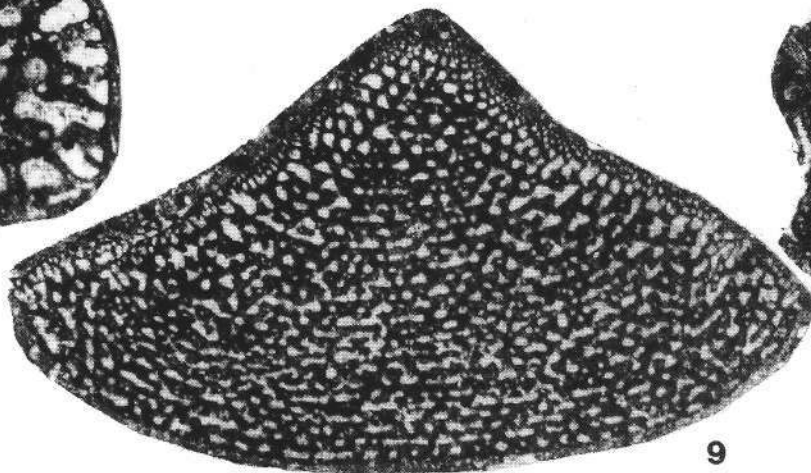
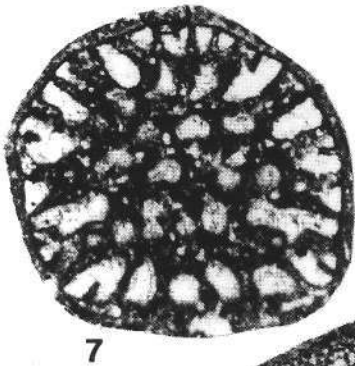
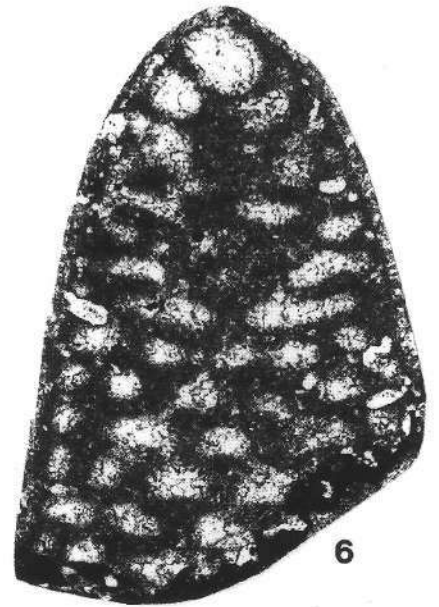
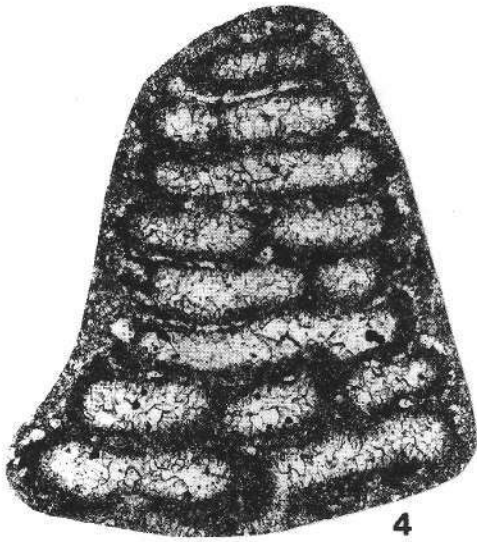
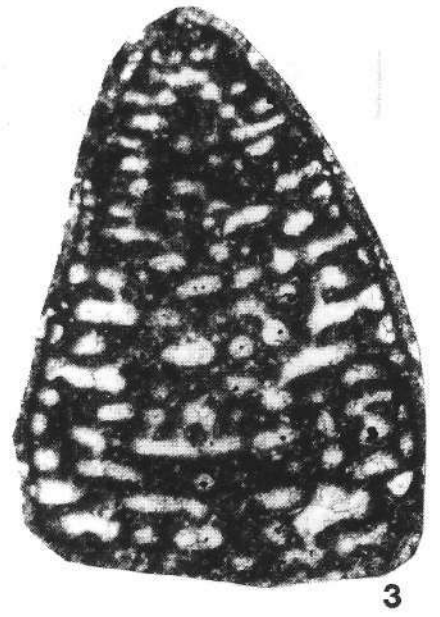
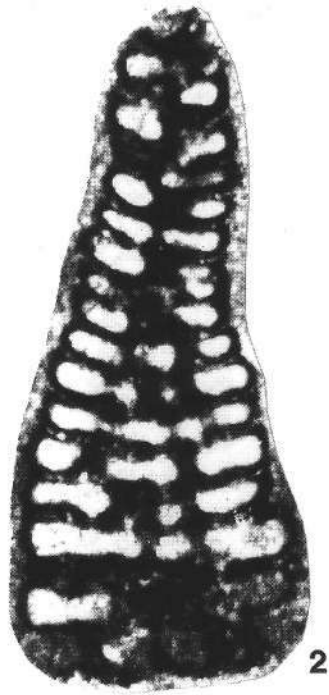
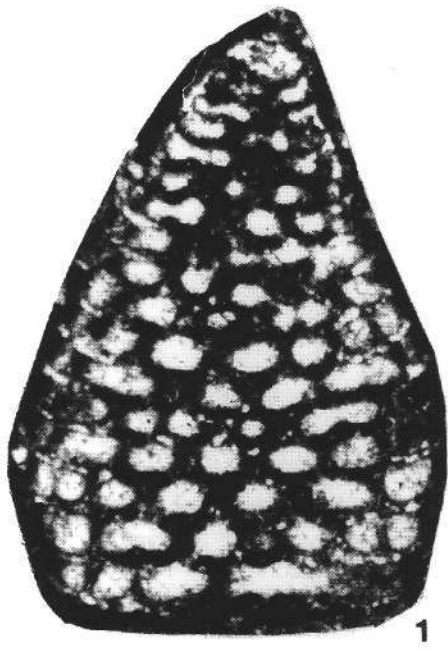
10



11

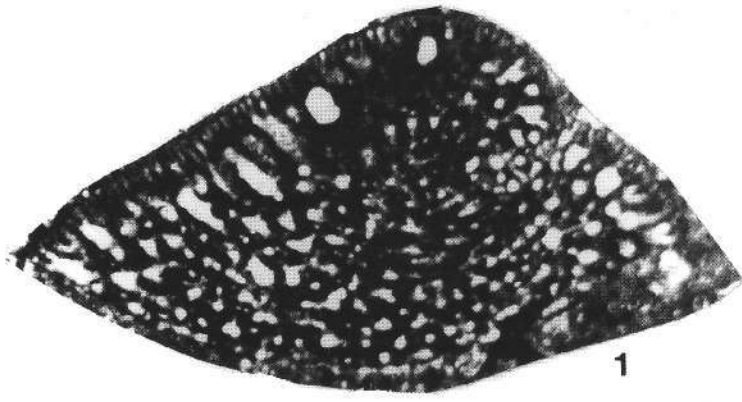
Tafel 14

- Fig. 1: *Cribellopsis neolongata* (CHERCHI & SCHROEDER).
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 3, 80× vergr.
- Fig. 2: *Orbitolinopsis* nov. sp. 1 (aff. *Paracoskinolina queroensis* CANEROT & PEYBERNES).
Rhomberg Steinbruch, Profil R2, Dünnschliff 12, 80× vergr.
- Fig. 3: *Paracoskinolina sunnilandensis* (MAYNC).
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 24, 82× vergr.
- Fig. 4: *Falsurgonina* ? sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 9, 136× vergr.
- Fig. 5: *Orbitolinopsis* nov. sp. 2.
Rhomberg Steinbruch, Profil R2, Dünnschliff 9, 80× vergr.
- Fig. 6: *Orbitolinopsis* sp..
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 24, 212× vergr.
- Fig. 7: *Cribellopsis neolongata* (CHERCHI & SCHROEDER) Basisschnitt.
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 27, 53× vergr.
- Fig. 8: *Paleodictyoconus* sp.
Rhomberg Steinbruch, Profil R2, Dünnschliff 34, 53× vergr.
- Fig. 9: Orbitolinidae.
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 24, 50× vergr.

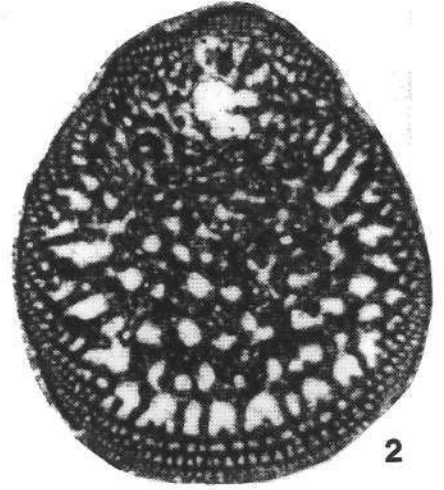


Tafel 15

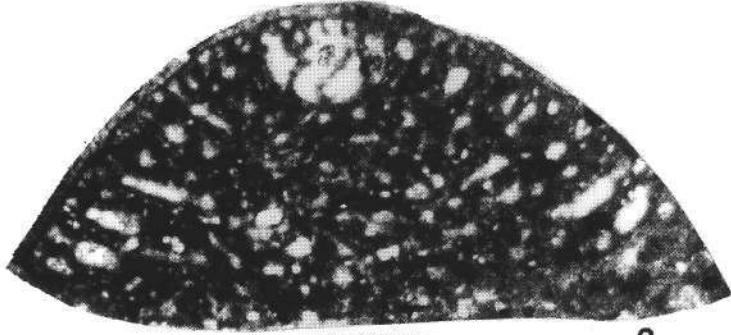
- Fig. 1: *Paleodictyoconus actinostoma* ARNAUD-VANNEAU.
Rhombberg Steinbruch, Profil R2, Dünnschliff 27, 53 × vergr.
- Fig. 2: *Palorbitolina* sp.
Rhombberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 27, 53 × vergr.
- Fig. 3: *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH).
Rhombberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 16, 53 × vergr.
- Fig. 4: *Palorbitolina lenticularis praecursor* (MONTANARI).
Basisschnitt.
Rhombberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 33, 80 × vergr.
- Fig. 5: *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH).
Subaxialschnitt.
Rhombberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 17, 53 × vergr.
- Fig. 6: *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH).
Subaxialschnitt.
Rhombberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 17, 53 × vergr.
- Fig. 7: *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH).
Subaxialer Schrägschnitt.
Rhombberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 16, 53 × vergr.
- Fig. 8: *Palorbitolina lenticularis lenticularis* (BLUMENBACH).
Subaxialer Schrägschnitt.
Rhombberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 1, 36 × vergr.



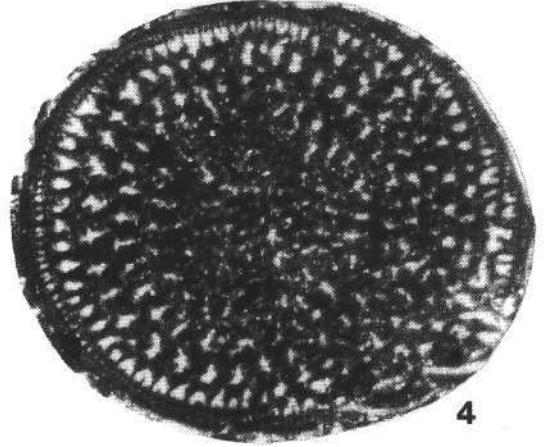
1



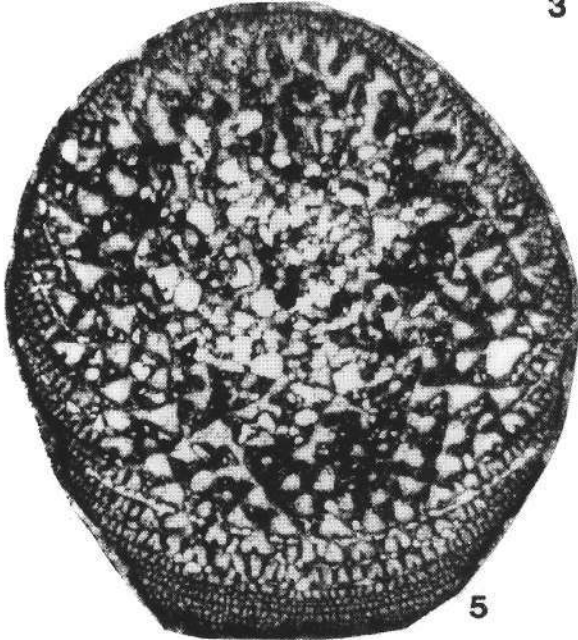
2



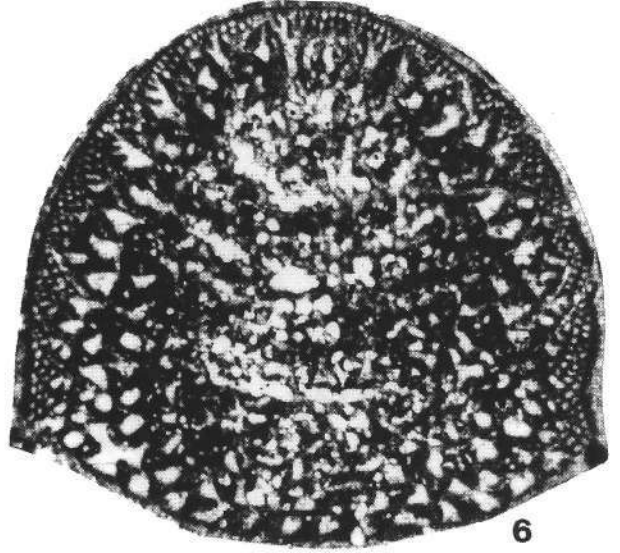
3



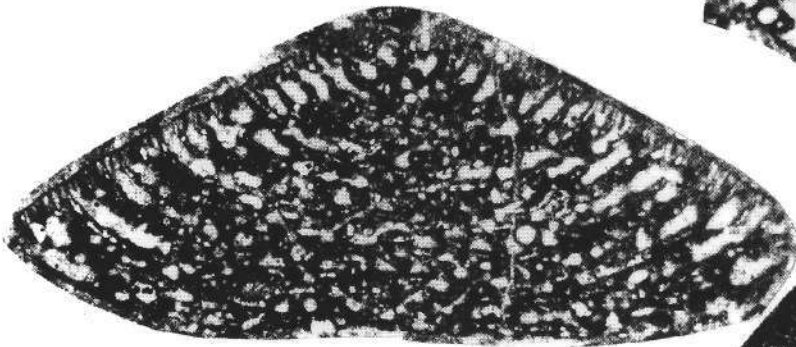
4



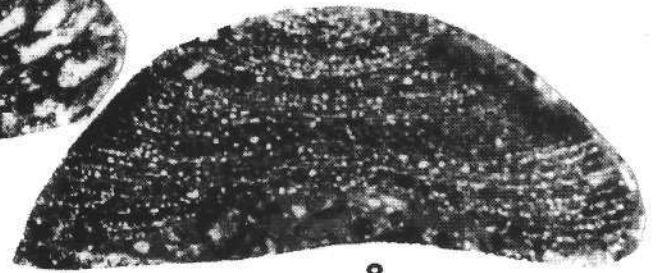
5



6



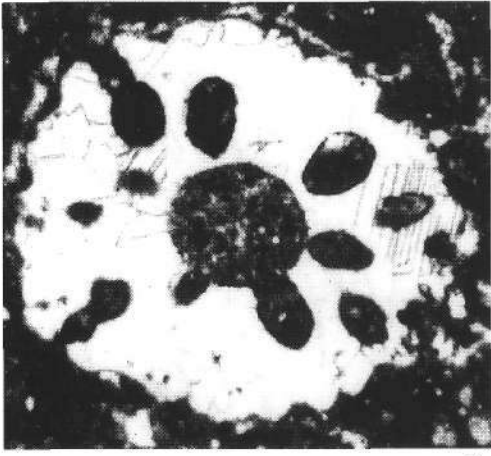
7



8

Tafel 16

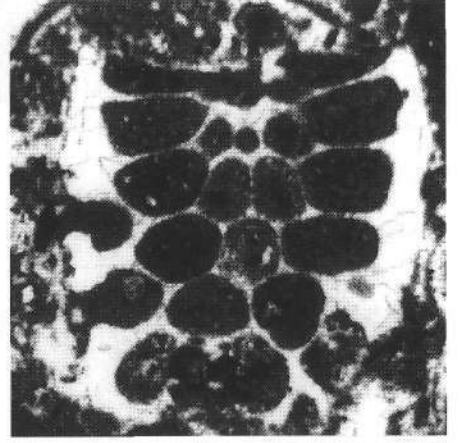
- Fig. 1: *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.-S.
Querschnitt.
Rhomberg-Steinbruch, Dünnschliff 21, 53× vergr.
- Fig. 2: *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.-S.
Axialschnitt.
Rhomberg-Steinbruch, Dünnschliff 21, 80× vergr.
- Fig. 3: *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.-S.
Schrägschnitt
Rhomberg-Steinbruch, Dünnschliff 21.
- Fig. 4: *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.-S.
Querschnitt.
Rhomberg-Steinbruch, Dünnschliff 21.
- Fig. 5: *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.-S.
Querschnitt, Dünnschliff 21,
- Fig. 6: *Saipingoporella muehlbergli* (LORENZ).
Axialschnitt.
Rhomberg-Steinbruch, Profil R2, Dünnschliff 12, 60× vergr.
- Fig. 7: *Saipingoporella* sp. 1.
Rhomberg-Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 21, 53× vergr.
- Fig. 8: *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.-S.
Schrägschnitt.
Rhomberg-Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 21
- Fig. 9: *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.-S.
Subaxialschnitt.
Rhomberg-Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 1/a, 44× vergr.
- Fig. 10: *Cylindroporella ? lyrata* MASSE & L.-S.
Subaxialschnitt.
Rhomberg-Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 21, 53× vergr.



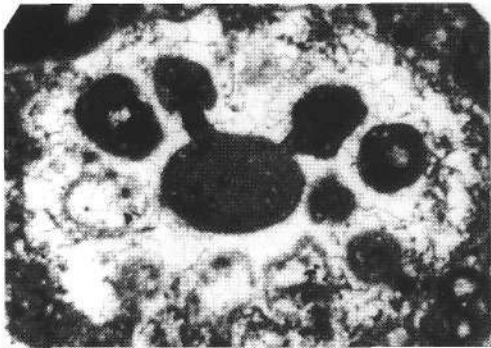
1



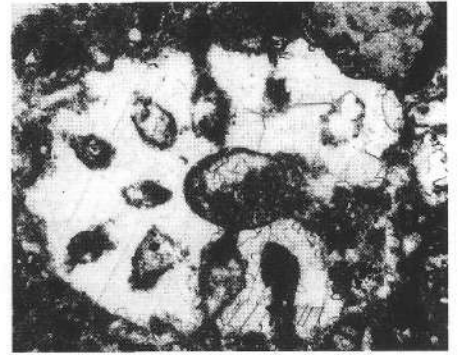
2



3



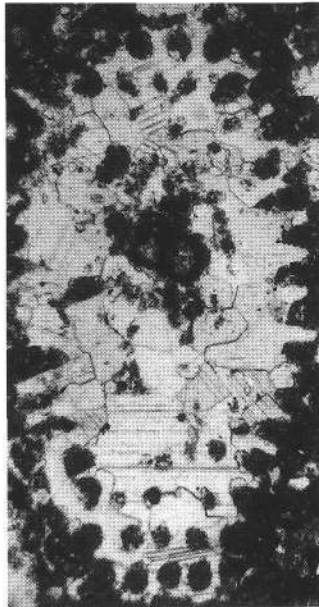
4



5



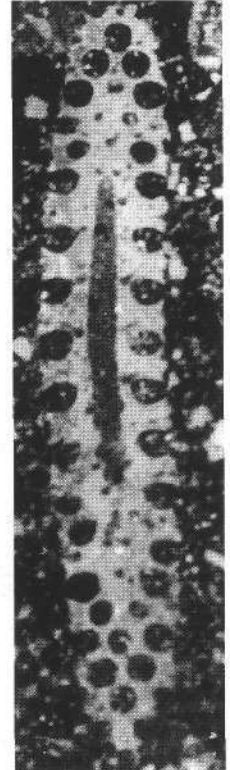
6



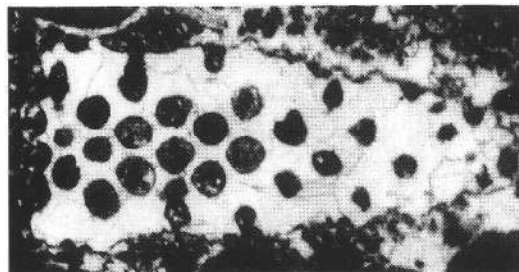
7



8



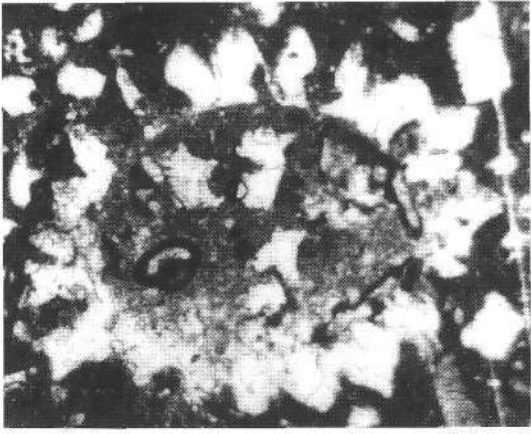
9



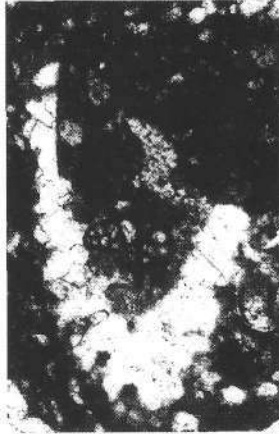
10

Tafel 17

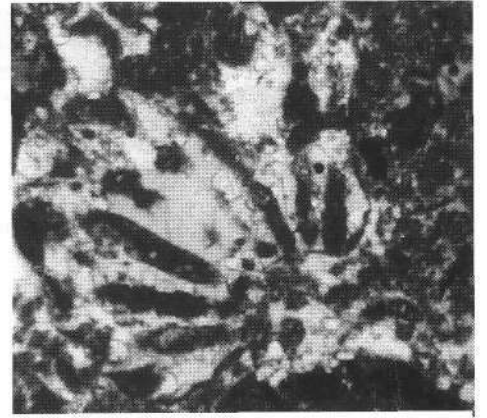
- Fig. 1: *Salpingoporella melitae* RADOIČIĆ.
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 2, 53× vergr.
- Fig. 2: *Salpingoporella* cf. *hasi* CONRAD, RAD. & REY.
Rhomberg Steinbruch, Profil R2, Dünnschliff, 36× vergr.
- Fig. 3: *Pratulonella* (L.) ? *danilovae* (RADOIČIĆ).
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 19, 53× vergr.
- Fig. 4: *Salpingoporella urladanasi* CONRAD, PEYBERNES & RADOIČIĆ.
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 1/a, 53× vergr.
- Fig. 5: *Salpingoporella* cf. *muehlbergii* (LORENZ).
Rhomberg Steinbruch, Profil R1, Dünnschliff 23, 53× vergr.
- Fig. 6: *Neomeris pfenderae* KONAMI & EPIS.
Rhomberg Steinbruch, Profil R2, Dünnschliff 39, 53× vergr.
- Fig. 7: Salpingoporellen-führende Fazies.
Rhomberg Steinbruch, Profil R2, Dünnschliff 8, 26× vergr.
- Fig. 8: Salpingoporellen-führende Fazies (*S. muehlbergii*) mit Foraminiferen (*Milliolina*, *Glomospirella*).
Rhomberg Steinbruch, Profil R2, Dünnschliff 12, 26× vergr.



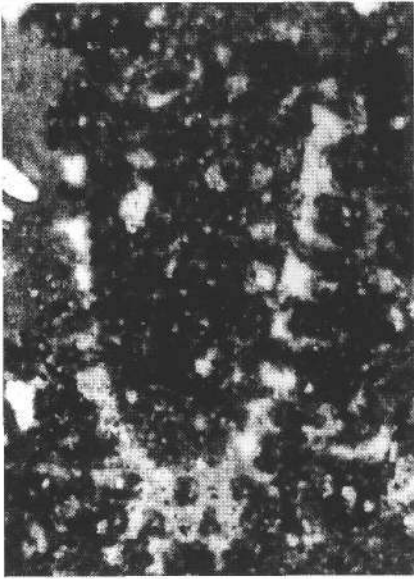
1



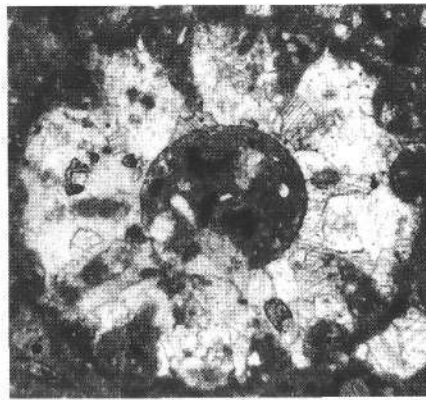
2



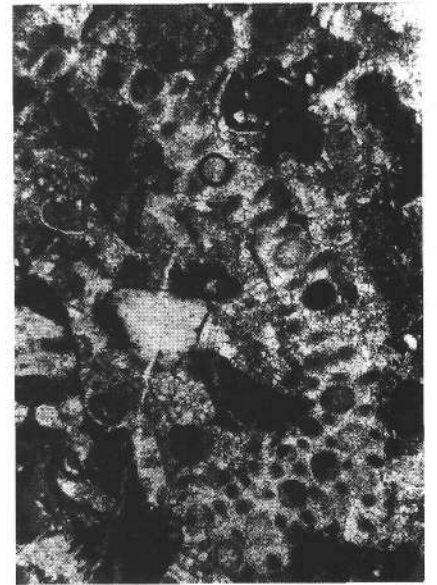
3



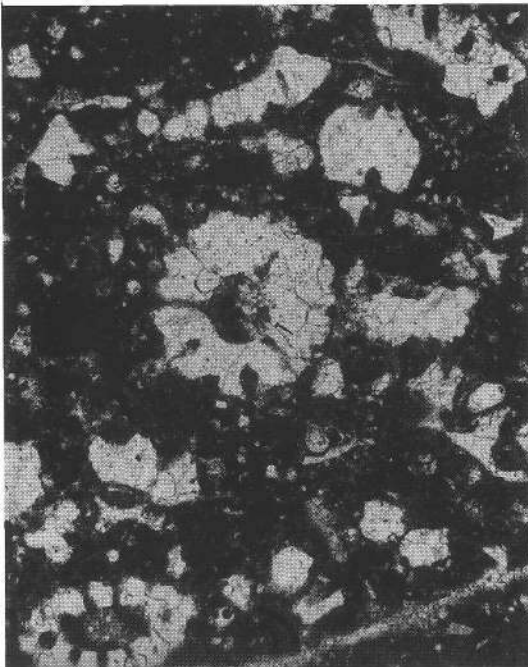
4



5



6



7



8

Literatur

- ARNAUD, H. (1981): De la plate-forme urgonienne au bassin vocontien: Le Barrémo-Bédoulien des Alpes occidentales entre Isère et Buech. Vol. 1: Stratigraphie, Vol. 2: Sédimentologie et Paléogéographie. – Géol. Alpine, Mém. 12, 804 p., Pau.
- ARNAUD-VANNEAU, A. (1975): Réflexions sur le mode de vie de certains Orbitolinidés (Foraminifères) barrémoaptiens de l'Urgonien du Vercors. – C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève 2 (3), 126–130, Genève.
- ARNAUD-VANNEAU, A. (1979): Répartition de la microfauve dans les différents paléomilieux urgoniens. – Géobios, Mém. spec. 3, 255–275, Lyon.
- ARNAUD-VANNEAU, A. (1980): Micropaléontologie, paléoécologie et sédimentologie d'une plateforme carbonatée de la marge passive de la Téthys: L'Urgonien du Vercors septentrional et de la Chartreuse (Alpes occidentales). – Géol. Alpine, Mém. 11 (3), 19 p., 115 Taf., Pau.
- ARNAUD-VANNEAU, A. & ARNAUD, H. (1978): La plate-forme urgonienne et son passage au bassin vocontien (Vercors et régions voisines. Chaînes subalpines septentrionales). 1. Stratigraphie, paléogéographie, paléomilieux et microfauve. II. Atlas photographique des microfaciès et des microfauves. – Rapport SNEA(P), 167 p. (inédit.), Bousseus.
- ARNAUD-VANNEAU, A., ARNAUD, H., BOISSEAU, TH., DARSAC, C., THIEULLOY, J.-P. & VIEBAN, F. (1982): Synchronisme des crises biologiques et paléogéographiques dans le Crétacé inférieur du SE de la France: un outil pour les corrélations plate-forme-bassin. – Géol. Médit., 9 (3), 153–165, Nice.
- ARNAUD-VANNEAU, A. & DARSAC, C. (1984): Caractères et évolution des peuplements des foraminifères benthiques dans les principaux biotopes des plate-formes carbonatées du Crétacé inférieur des Alpes du Nord (France). – Géobios, Mém. spec. 8, 19–23, Lyon.
- BASSOULET, J.P., BERNIER, P., CONRAD, M.A., DELOFFRE, R. & JAFFERZO, M. (1978): Les Algues Dasycladales du Jurassique et du Crétacé. Revision critique. – Geobios, Mém. spec., 2, 1–330, Lyon.
- BASSOULET, J.P., FOURCADE, E. & PEYBERNES, B. (1985): Paléobiogéographie des grandes Foraminifères benthiques des marges néo-téthysiennes au Jurassique et au Crétacé inférieur. – Bull. Soc. géol. France, 8 sér., t.1, No. 5, 699–713, Paris.
- BÉRCZI-MAKK, A. (1986): Mesozoic formation types of the Great Hungarian Plain. – Acta Geol. Acad. Sci. Hung., 29, 261–282, Budapest.
- BODROGI, I. (1989): Foraminiferen, Kalkalgen und die Biostratigraphie des Schrattekalkes von Vorarlberg (Österreich). – In: WIEDMANN, J. (Ed.): Cretaceous of the Western Tethys. Proceedings 3rd International Cretaceous Symposium, Tübingen 1987, 403–425, 4 Taf., Stuttgart.
- BODROGI, I., M.A. CONRAD & H. LOBITZER (1991 a): The Calcareous Algae of the Nagyarsány Limestone Formation (Hársány Hill, Villány Mts., S Hungary). – Abstract of the 5th International Symposium on Fossil Algae Capri, 1 p., Capri.
- BODROGI, I., CONRAD, M.A. & LOBITZER, H. (1993): Lower Cretaceous Dasycladales from the Villány zone, Southwest Hungary – Biogeographical Significance. – Boll. Soc. Paleont. Ital., Spec. Vol., 1, 59–68, Modena.
- BODROGI, I. & KNAUER, J. (1992): New data on the conditions of the formation of the Hársányhegy Bauxite. – Abstracts 7th Congr. ICSOBA, p. 87, Balatonalmádi-Tapolca, Hungary.
- BODROGI, I., KNAUER, J., CONRAD, M., LOBITZER, H. & FEKETE A. (1991): The geological position of the Hársányhegy Bauxite Formation (Hársány Hill, Villány Mts, S-Hungary). – Abstract of the Biennial Meeting of the European Union of Geosciences VI, 1 p., Strasbourg.
- BOLLINGER, D. (1988): Die Entwicklung des distalen osthelvetischen Schelfes im Barremian und Früh-Aptian. Drusberg-Mittagsspitze und Schrattekalk-Formation im Vorarlberg und Allgäu. – Mitt. geol. Inst., ETH Zürich.
- BUCUR, I. (1985): A new Dasycladacean Alga in the Urgonian Limestones from Padurea Craiului (Apuseni Mountains): *Salpingoporella patrulei* n.sp. – Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie. Geologie, Tirage a part, 29, 81–84, Bucarest.
- ČANOVIĆ, M. & KEMENCI, R. (1988): Mesozoik podline Pannonskog Basena u Vojvodini. Stratigrafija i facije, magmatizam, paleogeografija. – 289. p, Novi Sad.
- CONRAD, M.A. (1969): Les calcaires urgoniens dans la région entourant Genève. – Eclogae geol. Helv., 62 (1), 1–79, Basel.
- CONRAD, M.A. (1979): Barremian and Lower Aptian Dasycladaceae in the area surrounding Geneva/Switzerland. – Geol. Rom., 9, 63–100, Rom.
- CONRAD, M.A. & PEYBERNES, B. (1976): Hauterivian-Albian Dasycladaceae from the Urgonian Limestones in the French and Spanish Eastern Pyrenees. – Geol. Rom., 15, 175–197, Rom.
- CONRAD, M.A. & VAROL, B. (1990): *Cylindroporella taurica* n.sp. Urges to review different patterns of classification in the mesozoic Dasycladales (Green Algae). – Archs. Sci. Genève, 43, 1, 193–214, Genève.
- CSÁSZÁR, G. (1989): Transgressive urgonian sequence with black "pebbles" from the Villány Mountains, Hungary. – Acta Geologica Hungarica, 32/1–2, p. 3–29, Budapest.
- CSÁSZÁR, G., BODROGI, I. & CZABALAY L. (1988 a): Jelentés a bere-mendi köfjítő rétegsorának vizsgálatáról (Nagyarsányi Mész-kő Formáció). – Unveröff. Bericht MÁFI AD. és MÁFI Középhegységi osztály, 1–14, Budapest.
- CSÁSZÁR, G., BODROGI, I., CZABALAY, L. (1988 b): Jelentés a Nagyarsány Mész-kő Formációnak a hársányhegyi köfjítő alsó szakaszából származó vizsgálatáról (Report on the lower section of the Hársány-hegy quarry, Nagyarsány Limestone Formation). MÁFI Doc. Department T. 14677, (manuscript), 45 p., Budapest.
- CSÁSZÁR, G., FRIEDEL-MATYÓK, I. & KOVÁCSNE-BODROGI, I. (1983): A nagybaracskaifúrások kréta képződményei. – M. All. Földt. Int. Évi Jel. az 1981. évről, 213–238, Budapest.
- CSÁSZÁR, G., OBERHAUSER, R. & LOBITZER, H. (1989): The Schrattekalk of Vorarlberg: an example of urgonian sedimentation. – In: WIEDMANN, J. (Ed.): Cretaceous of the Western Tethys. Proc. 3rd Int. Cret. Symposium, Tübingen, 1987, 377–401., Stuttgart.
- CSÁSZÁR, G., MEHL, D., OBERHAUSER, R. & LOBITZER, H. (1994): A Comparative Study of the Urgonian Facies in Vorarlberg (Austria) and in the Villány Mountains (Hungary). – In: Jubiläumsschrift 20 Jahre geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn, Teil 2, 145–207, Wien (Geol. B.-A.).
- CZABALAY, L. (1993): Korrelation der Pachyodontenfaunen des Urgons Ungarns (Villány- und Mecsek Gebirge) und Österreichs (Vorarlberg). – In: Jubiläumsschrift 20 Jahre geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn, Teil 2, 209–224, Wien (Geol. B.-A.).
- D'ARGENIO, B. & MINDSZENTY, A. (1987): Cretaceous bauxites in the tectonic framework of the Mediterranean. – Rend. Soc. Geol. It., 9 (1986), 257–262, Roma.
- DEVILLE, Q. & C. STROHMENGER (1990): Paleokarst features in the Chambotte Formation (Lower Valanginian) of the Saleve Mountain (SE-France). – Abstracts of posters, sediments 1990, 13th International Sedimentological Congress August 1990, 1 p., Nottingham.
- DUDICH, E. & MINDSZENTY, A. (1984): Contribution to the comparative geochemistry and petrology of bauxites in the Villány Mts. (SE Transdanubia, Hungary) and in the Padurea Craiului Bihor Mts. area (Western Transsylvania, Rumania). – Bull. Geol. Soc. Hung. 114, 1, 1–18, Budapest.
- FELBER, P. & WYSSLING, G. (1979): Zur Stratigraphie und Tektonik des Südhelvetikums im Bregenzerwald (Vorarlberg). – Eclogae geol. Helv., 72 (3), 673–714, Basel.
- FÜLÖP, J. (1966): A Villány-hegység krétaidőszaki kőpződményei (Cretaceous formations of the Villány Mountains). – Géol. Hung., Ser. Geol., 15, 131 p., Budapest.
- FUCHS, W. (1971): Eine alpine Foraminiferenfauna des tieferen Mittel-Barreme aus den Drusbergschichten von Ranzenberg bei Hohenems in Vorarlberg. – Abh. Geol. B.-A., 27, 1–49, Wien.

- FUNK, H. & BRIEGEL, U. (1979): Le faciès Urgonien des nappes helvétiques en Suisse Oriental. – *Géobios, Mém. Spec.* 3, 159–168, Lyon.
- GAL, M. (1986): A Nagyharsány 1 fúrás nannoplankton vizsgálata. – Unveröff. Manuskript, 3 S., Komló (Archiv des MAFI Laboratoriums).
- HAAS, J. (1984): Paleogeographic and geochronologic circumstances of bauyite generation in Hungary. – *Acta Geol. Hung.*, 27, 23–39, Budapest.
- KNAUER, J. (1986): Probability and characteristics of Calpionellidae zones in the Transdanubian Central Range. – *Acta Geol. Hung.*, 29, 1–2, 31–35, Budapest.
- LIENERT, O.G. (1965): Stratigraphie der Drusbergschichten und des Schrattekalkes im Säntisgebirge unter besonderer Berücksichtigung der Orbitoliniden. – Diss. ETH Zürich, 141 p., Zürich.
- LÓCZY, L. (1912): Die geologischen Verhältnisse der Villányer und Bányer Gebirge. – *Földt. Közl.*, 42, 9–10, Budapest.
- LÓCZY, L. (1913): Baranya vármegye déli hegyvidékének földtani viszonyai. – *A Magyar Kir. Földtani Intézet Evi Jelentése 1912-ről*, 171–183, Budapest.
- LÓCZY, L. (1915): Beiträge zur Geologie und Paläontologie des Villányer and Bányer Gebirges (Ungarn). – Dissertation, 101 S., Budapest.
- MASSE, P. (1976): Les calcaires urgoniens de Provence – Valanginien–Aptien inférieur. Stratigraphie, paléontologie, les paléoenvironments II, 445p., Marseille.
- MÉHES, K. (1964): The Foraminiferal genus *Orbitolina* from Hungary. – *Acta Geologica*, 8, 1–4, Budapest.
- MOULLADE, M., PEYBERNES, B., REY, J. & SAINT-MARC, P. (1985): Biostratigraphic interest and paleobiogeographic distribution of Early and Mid-Cretaceous Mesogean Orbitolinids (Foraminiferida). – *J. Foraminif. Res.*, 15 (3), 149–158, Washington.
- NOSZKY, J. (1957): Kiértékelő jelentés az 1952-ben a Villány-hegységben végzett bauxitföldtani reambuláló földtani vizsgálatokról. – *Kézirat. M. Áll. Földt. Int. Adattár, Ter. 564*, 197 p., Budapest.
- NOSZKY, J. (1959): A Villány-hegység mezozoós képződményei. – *Kirándulásvezető a magyarországi mezozoós konferencia résztvevői számára*. – 58–65, Budapest.
- OBERHAUSER, R. (1958): Neue Beiträge zur Geologie und Mikropaläontologie von Helvetikum und Flysch im Gebiet der Hohen Kugel (Vorarlberg). – *Verh. Geol.B.-A.*, Jg. 1958 (2), 121–140, Wien.
- OBERHAUSER, R. (1963): Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. – *Jb. Geol.B.-A.*, 106, 1–88, Wien.
- OBERHAUSER, R. (mit Beiträgen von DRAXLER, I., KRIEG, W. & RESCH, W.) 1991: Erläuterungen zu Blatt 100 St. Gallen Süd und 111 Dornbirn Süd. – 72 S. Wien (Geol.B.-A.).
- PATRULIUS, D.E. & AVRAM, E. (1976): Stratigraphie et correlation des terrains neocomiens et barre-mo-béduliens du couloir de Dimbovicioara (Carpatés Orientales). – *Dari Seama ale sedintelor*, LXII, (1974–1975), 135–140, Bucuresti.
- PETERS, K.F. (1863): Über den Lias von Fünfkirchen. – *Sitzungsber. Math.Natw.Klasse Akad. Wiss.*, 46 (1), 53 S., Wien.
- PEYBERNES, B. (1979): L'Urgonien de Hongrie. – *Geobios, Mem. spec.*, 3, 231–243, Lyon.
- PEYBERNES, B. & CONRAD, M.-A. (1979): Une association des Dasycladales (Algues Vertes) du passage Albien–Cénomaniens dans les Pyrénées et les régions voisines (Chânes Cantabriques, Provence). – *Géobios*, 15 (5), 775–781, Lyon.
- PEYBERNES, B. & M.A. CONRAD (1979): Les Algues du Crétacé inférieur de Hongrie. – *Bull. Centr. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, 3(2), 743–752, Pau.
- RAKUSZ, GY. (1937): Adatok a Harsányhegy bauxitszintjének ismeretéhez. – *Beiträge zur Kenntnis des Bauxitniveaus des Harsányberges*. – *Földt. Int. Evi Jel. 1929–32-ről*, 215–233, Budapest.
- RAKUSZ GY. & STRAUZ, I. (1953): A Villány-hegység földtana. – *La géologie de la Montagne de Villány*. – *Földt. Int. Évk.*, 41 (2), 1–43, Budapest.
- RÓZLOZSNIK, P. (1936): Nagyharsányi bauxitelfordulás. – *Kézirat. M. Áll. Földt. Int. Adattár, Bu/6*, 1–7, Budapest.
- SCHOLZ, H. (1979): Paläontologie, Aufbau und Verbreitung der Bioherme und Biostrome im Allgäuer Schrattekalk (Helvetikum, Unterkreide). – Diss. TU München 133 p., München.
- SCHROEDER, R., CHAROLLAIS, J. & CONRAD, M.A. (1968): Essai de biozonation au moyen des Orbitolinidae dans les calcaires urgoniens de la Haute-Savoie et de l'Ain, France. – *C. R. Acad. Sci. Paris. (D)* 267, 390–393, Paris.
- SCHROEDER, R. & NEUMANN, M. (1985): Les grands Foraminifères du Crétacé Moyen de La région Méditerranéenne. – *Geobios mém. spec.*, 7, 161 p., Lyon.
- STRAUSZ, L. (1941): Paläontologische Daten aus dem Mesozoikum des Villányer Gebirges. – *Ann. Mus. Nat. Hung. pars Min. Geol. et Paleont.*, 34, 97–104, Budapest.
- TELEGDI-ROTH, K. (1937): Jelentés az 1930. és 1931. évben a Bakonyhegységben és a Villány-hegységben végzett bauxitkutatásokról. – *Bericht über die in den Jahren 1930–31 im Bakony und im Villányer-Gebirge durchgeführten Bauxitforschungen*. – *Földt. Int. Evi Jel.*, 1929–32-ről, 199–215, Budapest.
- VADÁSZ, E. (1934): Das geologische Alter der Transdanubischen Bauxitbildung. – *Centralbl. Miner. Geol. Paläont*, B, Stuttgart.
- VADÁSZ, E. (1935): A dunántúli bauxitképződés és mangánkeletkezés földtani kora. – *Bány. Koh. L.*, 83 (9), 163–168, Budapest.
- VADÁSZ, F. (1936): Nagyharsányi és alsóperei bauxitelfordulás. – Unveröff. Manuskript, Univ. Budapest.
- VADÁSZ, E. (1946): A magyar bauxitelfordulások földtani alkata. – *Die Geologische Entwicklung und das Alter der ungarischen Bauxitvorkommen*. – *Földt. Int. Évk.*, 37 (2), 143–286, Budapest.
- VADÁSZ, E. (1951): Bauxitföldtan. – 129 p., Budapest.
- VADÁSZ, E. & FÜLÖP, J. (1959): Les formations Crétacées de la Hongrie. – *Congresso Geol.Int.*, XX. Session, Ciudad de Mexico 1956.
- VELIĆ, I., J. TIŠLJAR & B. SOKAČ (1979): Stratigraphy and depositional environments of the Lower Cretaceous in the Karst region of the Outer Dinarides (Yugoslavia). – *Géobios, Mém. Spéc.*, 3, 245–252, Lyon.
- VELIĆ, I. (1988): Lower Cretaceous benthic foraminiferal biostratigraphy of the shallow-water carbonates of the Dinarides. – *Revue de Paléobiologie, Vol. Spéc. 2, Benthos* 86, 467–475, Genève.