

Beiträge zur Stratigraphie und Sedimentation der Oberkreide des Festlandsockels im nördlichen Niederösterreich

H. A. KOLLMANN, F. BACHMAYER & H. A. KOLLMANN, G. NIEDERMAYR, M. E. SCHMID,
W. J. KENNEDY & H. A. KOLLMANN, H. STRADNER & H. PRIEWALDER, R. FUCHS & G. WESSELY

Mit 7 Abbildungen, 6 Tafeln und 1 Tabelle



IGCP Projekt 73/I/58, Mid-Cretaceous Events

INHALT

Zusammenfassung	402
Summary	402
Einleitung (H. A. KOLLMANN)	403
1. Das Typprofil der Klementer Schichten	403
1.1. Beschreibung des Typprofils (F. BACHMAYER & H. A. KOLLMANN)	403
Literatur	407
1.2. Sedimentpetrographische Untersuchungen an Proben des Typprofils (G. NIEDERMAYR)	408
1.3. Zur Foraminiferenfauna der Klementer Schichten (M. E. SCHMID)	409
1.4. Ammoniten aus den Klementer Schichten (W. J. KENNEDY & H. A. KOLLMANN)	411
Literatur	417
1.5. Diskussion der Alterseinstufung der Klementer Schichten an der Typlokalität (H. A. KOLLMANN)	417
Literatur	418
2. Über das Nannoplankton der Klementer Schichten (Coniac) (H. STRADNER & H. PRIEWALDER)	419
Zusammenfassung	419
Summary	419
2.1. Einleitung	419
2.2. Die Nannoflora und ihre Fundorte	420
2.3. Einstufung der Klementer Schichten mittels Nannoplankton	423
2.4. Bildnachweis	424
Ausgewählte Literatur	425
3. Die Oberkreide des Molasseuntergrundes im nördlichen Niederösterreich (R. FUCHS & G. WESSELY)	426

*) Adressen der Autoren: Prof. Dr. FRIEDRICH BACHMAYER, Dr. HEINZ A. KOLLMANN, Dr. GERHARD NIEDERMAYR, Naturhistorisches Museum Wien, 1014 Wien; Dr. REINHARD FUCHS, Dr. CODFRID WESSELY, ÖMV-AG, Gerasdorfer Straße 151, 1210 Wien; Dr. W. J. KENNEDY, University Museum, Oxford; Dr. HELGA PRIEWALDER, Dr. MANFRED E. SCHMID, Dr. HERBERT STRADNER, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, Postfach 154, 1031 Wien.

Zusammenfassung	426
3.1. Einleitung	426
3.2. Geologische Stellung der Oberkreideseimente	426
3.3. Litho- und biostratigraphische Gliederung	427
3.3.1. Ameiser Komplex	427
3.3.2. Poysdorfer Komplex	430
3.3.3. Aufschuppungen	431
3.4. Fazies	431
Literatur	432
4. Zum Sedimentationsablauf der Oberkreide auf der Böhmischn Masse (H. A. KOLLMANN)	432
4.1. Östlicher Teil	432
4.2. Bayern und Oberösterreich	433
4.3. Nordabschnitt der Böhmischn Masse	434
4.5. Schlußfolgerungen	434
Literatur	435

Zusammenfassung

An der Typlokalität der Klementer Schichten bei Klement in der niederösterreichischen Waschbergzone liegt die Kreidefolge tektonisch überkippt. Ammoniten und Foraminiferen weisen hier auf eine Einstufung in das untere Coniacien hin. Die Nannofossilien (Coccolithen) werden der *Marthasterites furcatus*-Nannoplanktonzone zugeordnet, welche an der Turon/Coniacgrenze beginnt und in das Untersanton reicht. Die frühere Einstufung in das Turonien ist durch die unterschiedliche Grenzziehung zwischen Turonien und Coniacien in Norddeutschland und in Frankreich bedingt. Eine radiometrische Datierung durch G. S. ODIN ergab $84,5 \pm 3,8 \times 10^6$ Jahre. In den stratigraphisch tieferen Proben dominieren die Schwerminerale Monazit und Zirkon und weisen damit auf ein aus Gneisen und Graniten bestehendes Liefergebiet hin. Die stratigraphisch höheren Partien dürften klastisches Material in erster Linie von erodierten Schiefern und Amphiboliten bezogen haben, da die Schwerminerale Granat, Apatit und Aktinolithischer Amphibol vorherrschen.

Die Klementer Schichten sind eine transgressive Serie, ihr Alter steht im Einklang mit einer weltweiten Transgressionsphase im Coniac. So wie in den Klementer Schichten dürften auch im Ameiser Schichtkomplex der Bohrungen Roseldorf 13 und Falkenstein 1 ältere Kreidesteine aufgearbeitet sein.

Summary

At the type-locality of the „Klement-Formation“ near Klement in the Waschberg-zone of Lower Austria the sequence of Cretaceous sediments is tectonically overturned. Ammonites and Foraminifera indicate a lower Coniacian age. The calcareous nannoplankton is assigned to the *Marthasterites furcatus* nannoplankton zone, which begins at the Turonian-Coniacian boundary and extends into the lower Santonian. Previous age determinations indicating Turonian were due to different interpretations of the Turonian/Coniacian boundary in Northern Germany and at the type sections of the Coniacian in France. The radiometric age of the Klement Formation as given by G. S. ODIN (this paper) is $84,5 \pm 3,8 \times 10^6$ years. In the heavy mineral spectrum monazite and zircon are dominating in the lower part of the section and suggest a source area of granites and gneisses. In the upper part garnets, apatite and actinolitic amphibole are predominating, which suggest supply of clastic material primarily from schists and amphibolites.

The Klement Formation is a transgressive series, the age of which is in good agreement with the world wide transgressive phase in the Coniacian. There are indications, that at the Roseldorf 13 and Falkenstein 1 deepwells rocks of older Cretaceous age are reworked the same as can be observed at the type locality of the Klement Formation.

Einleitung

Im nördlichen Niederösterreich wurden Gesteine, die während der Oberkreide im festlandsnahen Bereich des Schelfes des Penninischen Ozeans entstanden sind, sowohl in Oberflächenaufschlüssen, als auch in Bohrungen angetroffen. Sie liegen autochthon auf dem Kristallin der Böhmisches Masse oder treten in der Waschbergzone in tektonischen Schollen auf, die durch die relative Bewegung zwischen Alpenkörper und dem ursprünglichen Schelfbereich von diesem abgeschürft worden sind. Die innerhalb der Waschbergzone aufgeschlossenen Kreidgesteine sind als Klementer Schichten bekannt.

In den vorliegenden Arbeiten wird vor allem die Biostratigraphie der Oberkreideschichten des nördlichen Niederösterreich untersucht. Damit soll zur Erfassung des Sedimentationsablaufes auf dem östlichen Abschnitt der Böhmisches Masse beigetragen und der Zusammenhang mit den weltweiten Transgressionen und Regressionen aufgezeigt werden.

H. A. KOLLMANN

1. Das Typprofil der Klementer Schichten

1.1. Beschreibung des Typprofiles

VON FRIEDRICH BACHMAYER und HEINZ A. KOLLMANN

1.1.1. Einleitung

Der Begriff „Klementer Schichten“ wurde von GLAESSNER (1931) eingeführt, der damit die Serie grünlichgrauer „Plänerartiger“ Sandsteine bezeichnete, die östlich von Klement, oberhalb der nach Au führenden Straße, aufgeschlossen sind. Weitere Untersuchungen wurden von BACHMAYER (1959) durchgeführt, der eine Übersicht über die Fauna der Typlokalität gab, sowie neu aufgefundene Aufschlüsse von Klementer Schichten beschrieb. Die für diese Faunenlisten von OBERHAUSER bestimmten Foraminiferen werden auch von GRILL (1968) angeführt.

Nach GRILL (1961, Geologische Karte des Nordöstlichen Weinviertels) werden die Klementer Schichten im Hangenden von jungtertiären Gesteinen des Hollabrunner Schottenkegels und im Liegenden durch oberjurassische Klentnitzer Schichten abgegrenzt.

Die Typlokalität, die von GRILL (1968) auf die Parzelle 193/2 (dies ist das auf das Haus Klement Nr. 2 gegen Süden folgende Grundstück) eingeeengt wurde, liegt innerhalb eines 500 Meter langen Streifens von Klementer Schichten, der den Buschbergzug begleitet. Hier und am östlich anschließenden Abhang wurde im März 1975 ein Profil freigelegt. Während der Abschnitt auf dem Feld durchlaufend aufgeschlossen wurde, konnten im steilen, bewaldeten Abschnitt, in dem auch eine starke Überrollung durch andere Gesteine auftritt, einige Schurflöcher an (Abb. 2) und des Profiles (Abb. 1) zu sehen. Die in der folgenden Detailbeschreibung angeführten Gesteine scheinen mit der gleichen Nummer im Profil (Abb. 2) auf.

BACHMAYER und KOLLMANN, Profil 1

Säulenprofil der Typlokalität der Klementer Schichten

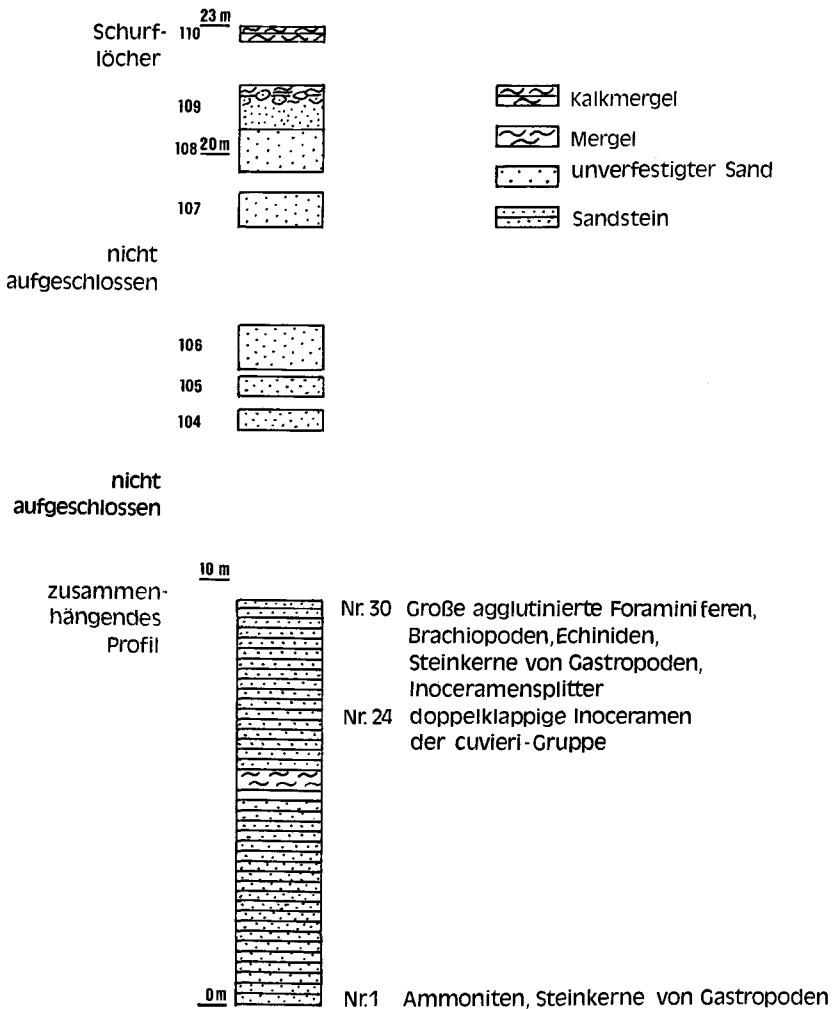


Abb. 1.

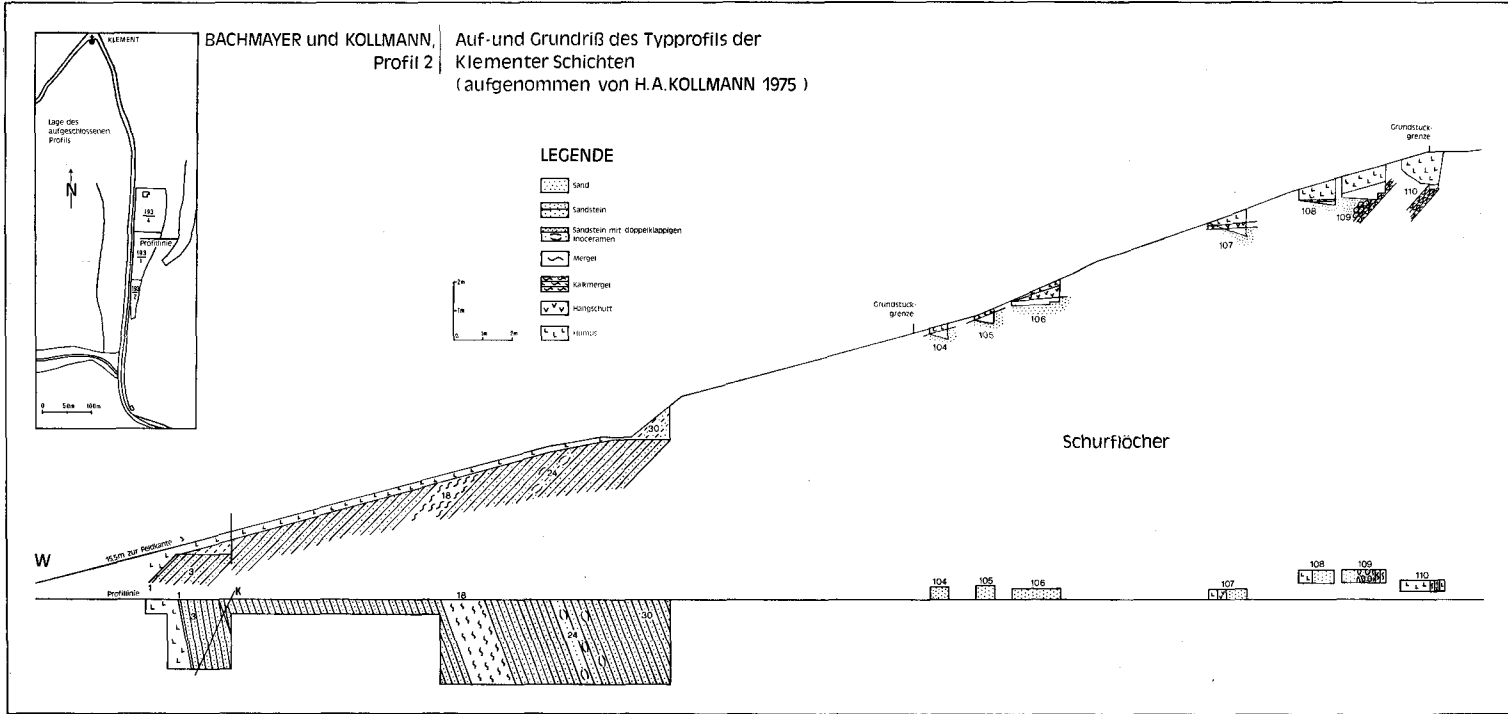


Abb. 2.

1.1.2. Profilbeschreibung

Zusammenhängender Profilschnitt:

1. 5 cm hellgrauer Sandstein
2. 20 cm braungrauer toniger Sand
3. 15 cm grüngrauer toniger Grobsand
4. 1 cm Bleichungszone
5. 50 cm grüngrauer toniger Grobsand mit zahlreichen limonitischen Konkretionen
6. 8 cm limonitisch-fleckige Sande
7. 2 cm Bleichungszone
8. 10 cm limonitisch-fleckige Sande
9. 40 cm graue tonige Sande mit Tonschlieren und Limonitkonkretionen
10. 5 cm geblicher toniger Sand
11. 30 cm toniger Sand mit Tonlagen
12. 1 cm Bleichungszone
13. 30 cm toniger Sand mit dünnen Tonlagen und Ophiomorphen
14. 1 cm Bleichungszone
15. 45 cm graue, etwas verfestigte tonige Sande mit Limonitkonkretionen und Ophiomorphen-
gängen
16. 82 cm bräunlichgraue Sande, wenig Ophiomorphen, Inoceramensplitter
17. 25 cm stark tonige braungraue Sande mit wenig Tongeröllen und großen Limonitknollen
18. 75 cm helle grüngraue Mergel mit kleinen Limonitknollen
19. 15 cm stark tonige Sande mit Limonitknollen
20. 50 cm toniger Sandstein mit vorwiegend schwarzen Geröllen
21. 2 cm Bleichungszone
22. 45 cm verhärteter grauer Grobsand
23. 1 cm Bleichungszone
24. 80 cm stark toniger verhärteter Grobsand mit parallel zum Streichen angeordneten Ino-
ceramen
25. 2 cm Bleichungszone
26. 20 cm stark toniger verfestigter Grobsand
27. 1—2 cm Bleichungszone
28. 15 cm bräunlicher verfestigter toniger Grobsand mit Tongeröllen
29. 1 cm Bleichungszone
30. 160 cm stark verfestigter Grobsand mit vereinzelt Tongeröllen

Schurflöcher

In den Schurflöchern, die oberhalb des zusammenhängenden Profils angelegt wurden, konnten unterhalb einer Decke von Hangschutt, der aus Klentnitzer Schichten und Ernstbrunner Kalk besteht, folgende Gesteine angetroffen werden:

Schurflöcher 104, 105, 106, 107, 108: Stark verwitterter grüngrauer glaukonitischer Sand.

Schurfloch 109: Gegen Osten löst sich der Sand schollig auf. Die einzelnen Schollen sind von hellgelbem, etwas grünlichem Mergelkalk umgeben (Abb. 3). Teilweise treten Bioturbationen innerhalb der Sande auf, die mit Mergelkalk ausgefüllt sind (Abb. 4). In dem am weitesten östlich liegenden Abschnitt des Schurfloches 109 tritt nur heller gelblicher Mergelkalk auf.

Schurfloch 110: Heller, gelblicher Mergelkalk.

1.1.3. Geologische Schlußfolgerungen

1. Die in den Schurflöchern 109 und 110 aufgeschlossene Folge zeigt, daß die klastischen Gesteine aufgearbeitet wurden. Dieser Vorgang muß nach deren Ver-

festigung stattgefunden haben, da die Aufarbeitung in kantigen Schollen erfolgte. Anschließend erfolgte die Sedimentation der Mergelkalke mit einer gleichzeitigen Bioturbation der oberen Bereiche der aufgearbeiteten Sedimente, wie aus den mit Mergelkalk gefüllten Gängen ersichtlich ist.

2. Zwischen der Ablagerung der beiden lithologischen Einheiten hat es daher eine Sedimentationsunterbrechung von zeitlich nicht erfassbarer Dauer gegeben.

3. Im Typprofil der Klementer Schichten befinden sich die Gesteine in überkippter Lage. Auch dies geht aus der Aufarbeitung der klastischen Gesteine hervor, denn diese müssen älter als die Mergelkalke sein. Einen Hinweis darauf gibt auch die Mikrofauna (siehe Beitrag von M. E. SCHMID).

Literatur

- BACHMAYER, F. (1959): Bericht über Aufsammlungsergebnisse im Jahre 1958: Die Klementer Schichten (Turon) im Raum von Ernstbrunn auf Kartenblatt Mistelbach (24). — Verh. Geol. B.-A.; A 117—A 119, Wien.
- GLAESSNER, M. F. (1931): Geologische Studien in der äußeren Klippenzone. — Jahrb. Geol. B.-A., 81 : 1—23, 3 Textfig. Wien.
- GRILL, R. (1961): Geologische Karte des nordöstlichen Weinviertels 1 : 75.000. Geol. B.-A., Wien.
- GRILL, R. (1968): Erläuterungen zur Geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf. — Geol. B.-A., 155 p., 2 pl., 4 tab., 9 Textfig., Wien.

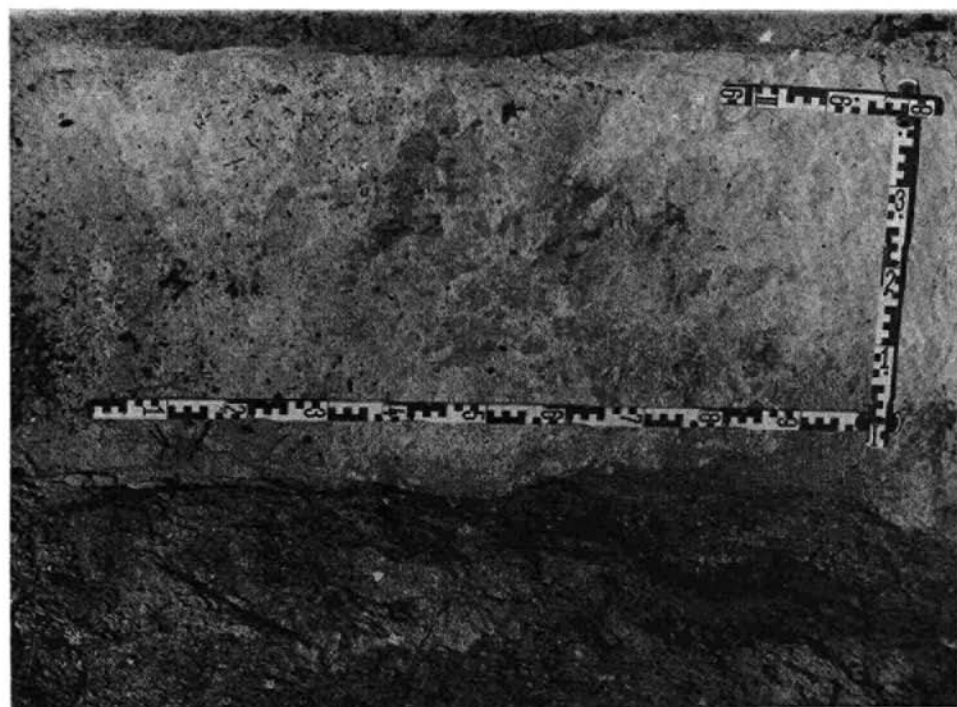


Abb. 3. Aufarbeitung der Schollen klastischer Klementer Schichten in Mergelkalk (Schurfloch 109).

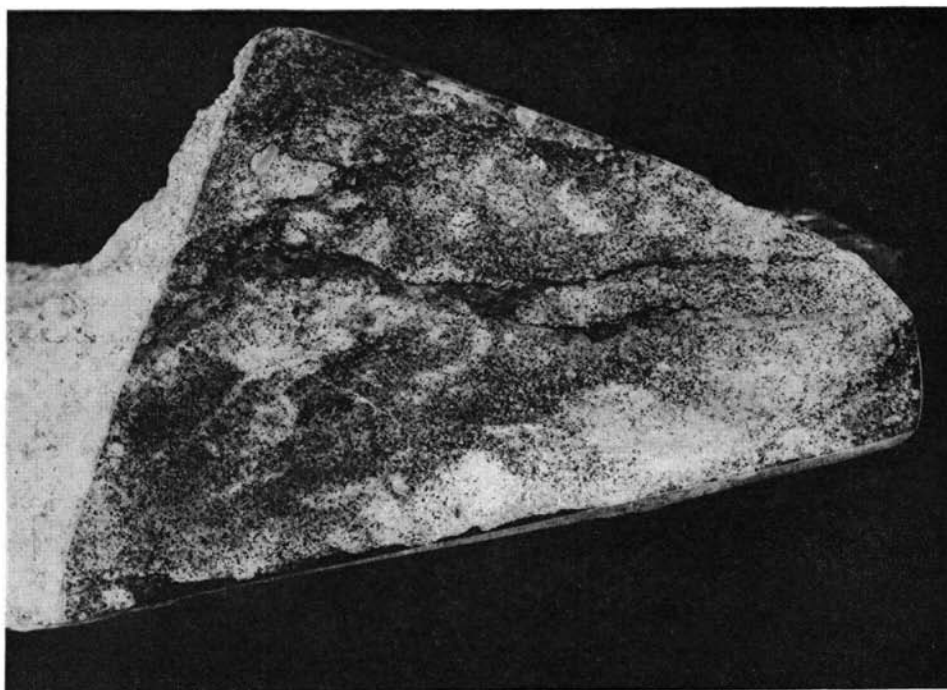


Abb. 4. Mit Mergelkalk ausgefüllte Bioturbationen in den Schollen klastischer Klementer Schichten (Schurfloch 109).

1.2. Sedimentpetrographische Untersuchungen an Proben des Typprofils der Klementer Schichten

VON GERHARD NIEDERMAYR

Im Typprofil wurden an folgenden Punkten Proben für sedimentpetrographische Untersuchungen genommen: Nr. 18, Nr. 30, Schurföcher 104, 105, 106, 107.

Die untersuchten Proben sind grobe Sandsteine bis tonige Siltsteine. Quarz und Calcit sind die dominierenden Bestandteile. Dolomit ist nur untergeordnet vertreten. Daneben konnten noch Feldspat (zu etwa gleichen Teilen Alkalifeldspat und Plagioklas), Muskowit-Illit und Chlorit festgestellt werden.

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, sind anhand der Schwerminerale zwei Gruppen von Proben zu unterscheiden: Die Proben 18 bis 104, die reicher an detritärem Quarz sind, weisen ein an Zirkon reiches Schwermineralspektrum auf. Die Proben 105 bis 107 sind wesentlich feinkörniger, führen wenig Quarz und Feldspat, sind aber karbonatreicher. Das Schwermineralspektrum ist durch eine Granat-Rutil-Assoziation mit etwas aktinolithischem Amphibol und Apatit gekennzeichnet.

Rückschlüsse über Liefergebiete sind zur Zeit nur mit Vorbehalt zu ziehen. Die Anwesenheit der für meso- bis katazonale Metamorphite typischen Minerale

Disthen, Sillimanit und Zoisit im Schwermineralspektrum spricht für ein mittel- bis hochgradig metamorphes Kristallin. Die Spektren der ersten Probengruppe mit Monazit und Zirkon weisen auf die Erosion von Gneisen und Graniten hin. Die zweite Probengruppe mit Granat, Apatit und aktinolithischem Amphibol dürfte diese Schwerminerale in erster Linie von erodierten Schiefen und Amphiboliten bezogen haben. Für genauere Aussagen muß jedoch der Leichtmineralbestand untersucht werden, der in beiden Profiltteilen grundlegend verschieden ist. Darüber wird an anderer Stelle berichtet.

Tab. 1. Schwermineralanalysen von Sand- und Siltsteinen des Typprofils der Klementer Schichten. Gehalte unter 1% sind mit + angegeben.

Probe	durchsichtige Mineralien = 100%																			
	Opak	Glaukonit	Biotit, Chlorit	durchsichtige Mineralien	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Apatit	Amphibol	Epidot	Zoisit	Monazit	Xenotim	Anatas	Brookit	Titanit	Staurolith	Sillimanit	Disthen
18	65		+	35	10	54	8	13	+		+	2	5	+	2	1	+	3	+	2
30 a	70		+	30	11	49	9	17	1		1		4	1	2	1	+	1	1	2
30 b	88		+	12	24	21	18	16		3	+	1	2		6	3	+	2	1	3
104	66	2	1	31	9	53	3	23		+		1	6		1	+	1	+		3
105	76	5	6	13	41	5	9	23	5	5	1	3	1		2		+			5
106	82	3	5	10	29	5	4	33	10	9		1	1		3	+	1	+		3
107	××		×																	

1.3. Zur Foraminiferenfauna der Klementer Schichten

VON MANFRED E. SCHMID

Anlässlich der im Rahmen des IGCP-Projektes „Midcretaceous Events“ (73/1/58) von Angehörigen der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien durchgeführten Grabung an der Typlokalität der — bislang in das Turon eingestuft — Klementer Schichten wurden vom Autor 18 Proben aufgesammelt, die auf ihren Gehalt an Foraminiferen untersucht werden sollten. Im folgenden wird zunächst eine Liste dieser Proben (SE) gegeben, wobei den Nummern des Berichterstatters die entsprechenden von Herrn Dr. H. KOLLMANN (HK; Naturhistorisches Museum) gegenübergestellt sind.

Probe Klement	1	(SE 248)	=	HK	5/1
Probe Klement	2	(SE 249)	=	HK	13
Probe Klement	3	(SE 250)	=	HK	18
Probe Klement	4	(SE 251)	=	HK	22/3
Probe Klement	5	(SE 252)	=	HK	30/3
Probe Klement	6	(SE 253)	=	HK	104

Probe Klement	7	(SE 254)	=	HK 105
Probe Klement	8	(SE 255)	=	HK 20/1
Probe Klement	9	(SE 256)	=	HK 103
Probe Klement	10	(SE 257)	=	HK 102
Probe Klement	11	(SE 260)	=	HK 109
Probe Klement	12	(SE 261)	=	HK 107
Probe Klement	13	(SE 265)	=	HK 5
Probe Klement	14	(SE 266)	=	HK 106
Probe Klement	15	(SE 267)	=	HK 106
Probe Klement	16	(SE 268)	=	HK 107
Probe Klement	17	(SE 269)	=	HK 108
Probe Klement	18	(SE 270)	=	HK 109

Neben diesen Proben wurden noch zwei weitere (Klement A = SE 258 und Klement B = SE 259) zur Untersuchung herangezogen, die anlässlich des Grund-
aushubes für einen Neubau etwa 250 m N der Typlokalität genommen wurden,
so daß insgesamt 20 Proben für die Untersuchung zur Verfügung standen.

Die Fauna ist, insgesamt betrachtet, relativ mäßig erhalten und auch nicht be-
sonders reich. Teilweise sind die Foraminiferen stark umkristallisiert und korro-
diert, gelegentlich tritt auch Verkieselung auf. In den mergeligen Proben sind die
Planktonen relativ häufig; die sandigen Proben sind durch das Auftreten zahl-
reicher, zum Teil sehr großer agglutinierender Foraminiferen gekennzeichnet. Be-
merkenswert ist auch das Vorkommen von *Thomasinella* — diese Gattung konnte
meines Wissens hiermit erstmalig für Österreich nachgewiesen werden.

Es konnten u. a. folgende Formen determiniert werden:

- Dorothia oxycona* (REUSS)
- Tritaxia tricarinata* (REUSS)
- Ataxophragmium variabile globulare* (OLBERTZ)
- Haplophragmium* sp.
- Spiroplectinata jaekeli* (FRANKE)
- Thomasinella* sp. (Erstnachweis für Österreich!)
- Arenobulimina presli* (REUSS)
- Ramulina* sp.
- Gavelinella* div. sp.
- Gavelinella moniliformis* (REUSS)
- Gyroidinoides* sp.
- Osangularia* sp.
- Allomorphina* sp.
- Stensioeina exsculpta gracilis* BROTZEN
- Globorotalites michelinianus* (ORBIGNY)
- Lenticulina* div. sp.
- Frondicularia* div. sp.
- Nodosaria* sp.
- Dentalina* sp.
- Vaginulina trilobata* (ORBIGNY)
- Neoflabellina ovalis* (WEDEKIND) ssp. — primitive Form!

„*Hedbergella*“ div. sp.
Heterohelix reussi (CUSHMAN)
Globotruncana coronata BOLLI
Globotruncana angusticarinata GANDOLFI
Globotruncana linneiana (ORBIGNY)
Globotruncana globigerinoides (BROTZEN)
Globotruncana cf. *renzi* GANDOLFI
Globotruncana cf. *sigali* REICHEL
Globotruncana aff. *fornicata* PLUMMER

Diese Fauna spricht in ihrer Gesamtheit nicht für eine Einstufung in das Turon, sondern für tiefes Coniac.

Drei Proben, nämlich Klement 11, 17 und 18 (SE 260, 269 und 270), die kaum Planktonen lieferten, scheinen aufgrund des Auftretens von *Neoflabellina suturalis* (CUSMAN)

Pseudotextularia aff. *elegans* (RZEHAK) — glatte Form!
stratigraphisch etwas höher (? höheres Coniac) einzustufen zu sein.

Jedenfalls kann nunmehr als gesichert gelten, daß die Klementer Schichten, zumindest an ihrer Typlokalität, nicht in das Turon, sondern in das Coniac zu stellen sind!

Manuskript abgeschlossen am 11. November 1976.

1.4. Ammoniten aus den Klementer Schichten

VON W. J. KENNEDY und HEINZ A. KOLLMANN

Bereits GLAESSNER (1931) erwähnte unbestimmbare Ammoniten vom Typprofil der Klementer Schichten. Bei der Neuaufschließung des Typprofils konnten einige, zumeist sehr schlecht erhaltene Stücke aufgesammelt werden, die durchwegs aus der Schicht 3 des zusammenhängenden Profils stammen.

Systematische Beschreibung

Klasse Cephalopoda CUVIER 1797
Unterklasse Ammonoidea ZITTEL 1884
Ordnung Lytoceratida HHATT 1889 ch
Unterordnung Ancyloceratina WIEDMANN 1966
Überfamilie Ancylocerataceae MEEK 1876
Familie Baculitidae MEEK 1876
Unterfamilie Baculitinae MEEK 1876
Gattung *Baculites* LAMARCK 1799

Baculites sp. indet.
Tafel 1, Fig. 7—10

Material: Naturhistorisches Museum Wien, Akqu. Nr. 1977/1890/1—6.

Die Stücke 1—3 sind phosphatische Innenausfüllungen, 4—6 sind verdrückte Innenausfüllungen aus klastischem Material.

Beschreibung und Diskussion: Das Material besteht zwar nur aus Bruchstücken, diese lassen sich aber mit Sicherheit den Baculiten zuordnen.

Die drei phosphatischen Bruchstücke zeigen einen flach eliptischen Umgangsquerschnitt (Abb. 6). Bei Windungshöhen von 5—6 mm beträgt das Verhältnis Windungsbreite zur Umgangshöhe 0,68—0,75. Die Oberfläche ist bei sämtlichen Stücken vollkommen glatt. Das Exemplar 4 hat eine Gesamtlänge von 29 mm und verzüngt sich leicht. Auch dieses Stück zeigt weder Einschnürungen noch eine Skulptur. Aus diesem Grund ist die Gattung *Lechites* (NOWAK, 1908) auszuschließen, die stark berippte Formen enthält. Umfangreiche Darstellungen dieser vorwiegend aus dem Oberalb beschriebenen Gattung finden wir bei WIEDMANN & DIENI (1968), pl. 6, fig. 1—11 und RENZ (1968), pl. 16, fig. 10—13 und pl. 17, fig. 1—17.

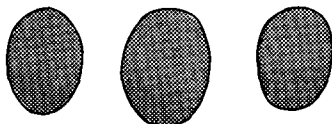


Abb. 5. Querschnitt der Baculiten.

Sciponoceras HYATT 1894 (siehe MATSUMOTO 1959, MATSUMOTO & OBATA, 1963, KENNEDY 1971, pl. 1, fig. 12 und 18, pl. 2, fig. 1—5, pl. 3, fig. 1—2, 8, 11) besitzt dagegen deutliche Einschnürungen und häufig ventrale und laterale Rippen. Da die hier beschriebenen Stücke auch vom tuberculaten *Euhomaloceras* SPATH 1926, von *Eubaculites* SPATH 1926 und dem sich stark erweiternden *Pseudobaculites* COBBAN 1952 verschieden sind, gehören sie eindeutig zu *Baculites*.

Das erste Auftreten von *Baculites* wird im allgemeinen mit dem Oberturon angenommen. In dieser Zeit entwickelte sich nach WRIGHT in ARKELL et al. 1957, MATSUMOTO 1959 und MATSUMOTO & OBATA 1963 *Baculites* aus *Sciponoceras intermedium* MATSUMOTO & OBATA. Nach COBBAN & SCOTT 1972 tritt *Baculites* allerdings im Western Interior der Vereinigten Staaten bereits früher auf. Älteste Art in Europa ist *Baculites (Baculites) undulatus* D'ORBIGNY aus dem Oberturon von Uchaux, Vaucluse (ROMAN & MAZERAN, 1913, p. 11, pl. 4, fig. 6—8). Diese Art besitzt eng stehende Rippen und ist daher mit den Bruchstücken von Klement nicht zu vergleichen. Diese haben dagegen Ähnlichkeiten mit *Baculites yokoyamai* TOKUNAGA & SHIMIZU (MATSUMOTO & OBATA, 1963, p. 30, pl. 8, fig. 5, pl. 10, fig. 1—6, pl. 11, fig. 1, 4, 5, pl. 12, fig. 3, pl. 14, fig. 4, Textabb. 72—87).

Mehr als eine generische Zuordnung ist jedoch auf Grund des schlechten Erhaltungszustandes nicht möglich.

Überfamilie Scaphitaceae MEEK 1876

Familie Scaphitidae MEEK 1876

Unterfamilie Scaphitinae MEEK 1876

Gattung und Untergattung *Scaphites* PARKINSON 1811

Scaphites (Scaphites) sp. indet.

Tafel 1, Fig. 3 a—b, 5 a—c

Material: Naturhistorisches Museum Wien, Akquisitionen Nr. 1977/1890/7—8.

Beschreibung und Diskussion: Beide Stücke sind sehr schlecht erhalten und zeigen komprimierte Umgangsquerschnitte mit abgeflachten Seiten und einem gerundeten Venter. Das größere Exemplar dürfte der eingerollte Abschnitt eines Phragmokons sein. Die Stücke besitzen dichte gleichmäßige Rippen, nähere Details sind aber wegen des Erhaltungszustandes nicht erkennbar. Ebenso ist nicht festzustellen, ob die Rippen in primäre und sekundäre differenziert sind.

Auf Grund von Umgangsformen, Berippung und Aufrollung sind die Stücke zu *Scaphites* (*Scaphites*) zu stellen. Dabei kann allerdings nicht vollkommen ausgeschlossen werden, daß es sich um Kossmaticeratidae handelt, obwohl die für diese Familie charakteristischen Einschnürungen nicht zu beobachten sind. Eine artliche Zuordnung ist nicht möglich.

Scaphites (*Scaphites*) hat eine große stratigraphische Reichweite und ist vom oberen Albien bis zum Campanien bekannt.

Ordnung Ammonitida ZITTEL 1884
Unterordnung Ammonitina HYATT 1889
Überfamilie Desmocerataceae ZITTEL 1895
Familie Pachydiscidae SPATH 1922

Pachydiscide, Gattung und Art nicht bestimmbar
Tafel 1, Fig. 2, 6 a—b, 11

Material: Naturhistorisches Museum, Akqu. Nr. 1977/1890/9—12.

Beschreibung und Diskussion: Es handelt sich um zwei kleinere und zwei größere Bruchstücke von Innenausfüllungen, die zur selben Art gehören dürften. Die Windungsquerschnitte sind rund, ansonsten sind die inneren Umgänge zu stark verdrückt, um Aufschluß über die Form der Querschnitte und die Aufrollung zu geben. Auf Grund der erhaltenen Reste von Ornamentierung ist anzunehmen, daß Umbilikalknoten, Primärrippen und dazwischengeschaltete kürzere und schwächere Rippen vorhanden gewesen sind. (Tafel 1, Fig. 2). Bei dem besser erhaltenen der beiden größeren Stücke ist die Aufrollung eher involut. Der Umbilicus ist klein und tief. Die Flanken sind etwas abgeflacht, doch ist dies möglicherweise auf Verdrückung zurückzuführen. Die Externseite ist breit gerundet. Die Skulptur scheint von umbilikalischen Bullae auszugehen und dürfte aus wenigen schmalen Rippen bestehen. Das in Fig. 6 abgebildete Stück besitzt Andeutungen eingeschalteter Rippen, von denen allerdings nur eine einzige gut erhalten ist.

Obwohl der Erhaltungszustand so schlecht ist, weist die Verbindung von involuter Einrollung, wenigen schmalen bullaten Rippen, schwachen eingeschalteten Rippen und die Ausbildung von Einschnürungen darauf hin, daß die Stücke der Überfamilie Desmocerataceae und innerhalb derselben wahrscheinlich der Familie Pachydiscidae angehören. Alle Bruchstücke zeigen Kennzeichen, die auch bei *Lewesiceras* SPATH (1939) auftreten könnten. Besonders sind hier jene Arten zu nennen, die HOUSA (1967, pl. 8, fig. 1—7) aus dem Oberturon von Lenisice (ČSSR) beschrieben hat. Diese haben aber stärkere umbilikale Bullae und ziemlich kräftige eingeschaltete Rippen.

Ähnlichkeiten bestehen auch zu *Tongoboryceras* HOUSA (1967). Dies trifft besonders für die zwei Arten aus dem Coniacien zu, die zu dieser Gattung gestellt werden: Die madagassische Art *T. tongoboryense* (COLLIGNON, 1952, p. 23, pl. 23, fig. 3—36) und *T. draschei* (REDTENBACHER, 1873, p. 123, pl. 30, fig. 1 a, b). Beide Arten haben ähnliche umbilikale Tuberkel wie die hier beschriebenen Stücke, aber viel kräftigere Sekundärrippen. Ähnlichkeiten zu dem von COLLIGNON (1952) aus den Coniacien von Madascar beschriebenen Arten von *Menabonites* HOUSA 1967 sind ebenfalls vorhanden.

Alle die angeführten Arten waren vor dem Erscheinen von HOUSA's Arbeit zu *Lewesiceras* gestellt worden. Die Stücke von Klement sind zwar nahe damit verwandt, aber nicht einer der Gattungen zuzuordnen. Sie erinnern eher an Formen des Coniaciens als an solche des Turoniens.

Überfamilie Acanthocerataceae HYATT 1900
Familie Collignoniceratidae WRIGHT & WRIGHT 1951
Gattung und Art unbestimmt

M a t e r i a l: Naturhistorisches Museum, Akqu. Nr. 1977/1890/13—14.

B e s c h r e i b u n g u n d D i s k u s s i o n: Beide Stücke sind verdrückte Innenausfüllung aus klastischem Material. Das größere ist 52 mm groß und ein Teil der Flanke eines großen skulpturierten Ammoniten. Vier kräftige, gerade Rippen sind teilweise erhalten. Sie gehen von länglichen umbilikal Knoten aus.

Das zweite Exemplar scheint die obere Flanke und Externseite eines ähnlichen Ammoniten zu sein, der eine Windungsbreite von annähernd 20 mm besessen hat. Die Flanken tragen kräftige prorsiradiare Rippen, die in ventralen oder ventrolateralen Tuberkeln zu enden scheinen, weiters sind Spuren von zumindest einem ventralen Kiel vorhanden.

Es ist natürlich nicht möglich, die Fragmente zu benennen, aber die Verbindung von umbilikal Bullae, relativ kräftigen Rippen, ventrolateralen Tuberkeln und einem ventralen Kiel weist auf die Collignoniceratidae hin. Die größten Ähnlichkeiten bestehen hier zu den Unterfamilien Peroniceratinae HYATT 1900 und Texanitinae COLLIGNON 1948. Beide Unterfamilien treten in größerer Anzahl erstmals im Coniacien auf. Während die Proceratinae auf diese Stufe beschränkt sind, haben die Texanitinae eine Reichweite bis in das Campanien.

Unterfamilie Texanitinae COLLIGNON 1948
Gattung *Paratexanites* COLLIGNON 1948
Untergattung *Parabehavites* COLLIGNON 1948

Paratexanites (*Parabehavites*) cf. *serratmarginatus* (REDTENBACHER)
Taf. 1, Fig. 1 a—c

cf. *Ammonites serratmarginatus* REDTENBACHER, p. 110, pl. 25, fig. 2 a—d
cf. *Paratexanites* (*Parabehavites*) *serratmarginatus* (REDTENBACHER) — MATSUMOTO, p. 260, pl. 36, fig. 1—3, Textfig. 16

Material: Naturhistorisches Museum, Akqu. 1977/1890/15.

Beschreibung und Diskussion: Das einzige Exemplar ist eine Innenauffüllung und umfaßt den größten Teil des äußeren Umgangs eines kleinen Ammoniten. Durch Verdrückung ist der Umriss elliptisch, der größte Durchmesser beträgt 17 mm. Die Einrollung scheint ziemlich evolut gewesen zu sein, der Umbilicus war nicht sehr tief, sein Durchmesser beträgt etwa 30% des Gesamtdurchmessers. Die Windung nimmt nur langsam an Größe zu. Da sie verdrückt ist, kann der Querschnitt nicht genau erfaßt werden. Die Umbilikalschulter ist durch eine abgerundete Kante gebildet, die Flanken sind abgeflacht. Die ventrolaterale Schulter ist gerundet und der Venter ist etwas abgeflacht. Auf der letzten Umgangshälfte liegen 12 bis 14 Rippen. Lange Rippen, die kleine, aber deutliche Bullae besitzen, entspringen auf dem Umbilikalsaum. Sie verlaufen von hier prorsiradiat mit einer schwachen Biegung über die Flanken. Die unteren ventrolateralen Tuberkel sind klein, aber deutlich. Hier werden die Rippen breiter und kräftiger und verlaufen geringfügig nach vorne zu den deutlich verlängerten oberen ventrolateralen Tuberkeln. Zwischen diesen bullaten Primärrippen liegt je eine Rippe, die nicht bullat ist. Einige dieser Rippen verlaufen bis zur Umbilikalschulter, andere wiederum entspringen im unteren Abschnitt der Flanke. Ihre laterale und ventrolaterale Entwicklung ist mit der der Primärrippen ident.

Der Venter ist nur unvollständig erhalten. Die Rippen dürften nach vorne zu verlaufen, sich verbreitern und in ventralen Clavae enden, doch ist dies nicht mit Sicherheit festzustellen.

Diskussion: Das vorliegende Exemplar ist wesentlich kleiner als alle bisher beschriebenen Stücke von *P. serratomarginatus* (wegen der Synonymien siehe MATSUMOTO 1970), die Art der Berippung und die Dichte der Rippen ist gleich wie bei den inneren Umgängen der kleinen Exemplare, die REDTENBACHER 1873 (pl. 25, fig. 2 a—b) und MATSUMOTO 1970 (pl. 36, fig. 2) abgebildet haben. Da die Externseite aber schlecht erhalten ist, kann eine Zuordnung nicht mit absoluter Sicherheit erfolgen.

P. serratomarginatus kommt nach DE GROSSOUVRE 1894 (p. 69, pl. 16, fig. 1 a—b) in den Schichten mit *Ostrea auricularis* von Villedieu in der Tourraine in Frankreich zusammen mit *Protexanites (Protexanites) bourgeoisi* (D'ORBIGNY) und *P. (P.) bontanti* (DE GROSSOUVRE) vor. PERVINQUIERE 1907 (p. 424) erwähnt das Auftreten dieser Form in Dyr el Kef, Tunesien und MATSUMOTO 1970 aus Japan. COLLIGNON 1984 (p. 84) führt die selbe Art aus dem „Santonien“ vom Skoenberg, Zululand, und von Montferrand, Montagne des Cornes, Corbières an. Die von ihm abgebildeten Stücke (COLLIGNON 1966, p. 76, pl. 486, fig. 1963, 1963; p. 80, pl. 488, fig. 1967—1969) dürften allerdings zu *Texanites (Plesio-texanites)* MATSUMOTO 1970 zu stellen sein.

Das Originalmaterial REDTENBACHER's stammt aus den Mergeln von Glanegg bei Salzburg, die in das Coniacien einzustufen sind. Auch die anderen verlässlichen Einstufungen der Art zeigen coniaces Alter an.

Unbestimmbare Ammoniten

Normal gewundene Formen

Tafel 1, Fig. 4, 12

Material: Naturhistorisches Museum, Akqu. Nr. 1890/16—17.

Beschreibung und Diskussion: Das eine Bruchstück (1890/16) stammt von einer stark abgerollten Innenausfüllung eines eher evoluten, normal eingerollten Ammoniten, der der selben Art angehören könnte wie die vorher beschriebenen Stücke von *Scaphites* (*Scaphites*) sp. indet. Das zweite Stück (1890/17) ist phosphatisch. Obwohl es nur einige Millimeter groß ist, zeigt es deutlich Spuren einer Suturlinie und flache Transversalrippen. Es unterscheidet sich daher von allen anderen in Klement gefundenen Ammoniten.

Heteromorphe? Ammoniten

Material: Naturhistorisches Museum, Akqu. Nr. 1977/1890/18.

Beschreibung und Diskussion: Ein 17 mm langes Bruchstück einer stark abgerollten Innenausfüllung stammt von einem fein berippten flachen Ammoniten. Ob dieser heteromorph war oder ob das Bruchstück von einem normal aufgerollten aber deformierten Ammoniten stammt, läßt sich nicht mehr feststellen. Die Externseite ist gerundet und zeigt zusätzlich zu den Rippen Andeutungen von Einschnürungen. Falls es sich um einen Heteromorphen handelt, könnte es sich um einen Vertreter der Gattung *Scalarites* WRIGHT & WRIGHT 1954 handeln, die im Turonien und im Coniacien vorkommt. Unter den normal aufgerollten Ammoniten kämen die Kosmaticeratidae in Frage.

Das Alter der Klementer Ammonitenfauna

Zusammenfassend ergeben sich aus den Bestimmungen der Ammoniten von Klement folgende stratigraphische Einstufungen:

1. *Baculites* sp. indet. Oberes Turonien bis Maastrichtien. Die Bruchstücke erinnern vor allem an turone und coniace Arten.
2. Pachydiscidae, gen. indet. Die Familie tritt vom Albien bis zum Maastrichtien auf. Das Material ist am besten mit oberturonen und eher noch coniacen Formen vergleichbar.
3. *Scaphites* (*Scaphites*) sp. indet. kommt vom oberen Albien bis in das Campanien vor.
4. Collignoniceratidae, gen. indet. Die Familie ist vom Turonien bis zum Campanien bekannt. Die Stücke gehören wahrscheinlich zu den Peroniceratidae, die auf das Coniacien beschränkt sind, oder zu den Texanitidae, deren stratigraphische Reichweite Coniac bis Campanien ist.
5. *Paratexanites* (*Parabehavites*) cf. *serratmarginatus* (REDTENBACHER) kommt im Coniacien vor.

Aus den stratigraphischen Reichweiten der Ammoniten von Klement ist daher das Alter auf Coniacien einzuengen. Nur auf diese Stufe ist *P. serratmarginatus* beschränkt. Das am besten eingestufte Vorkommen dieser Form ist die Craie de Villedieu der Tourraine, wo sie DE GROSSOUVRE (1894) aus den Schichten mit

Ostrea auricularis der Steinbrüche von La Ribochère (Loir et Cher) beschreibt. *P. serratomarginatus* tritt hier oberhalb der harten Kalke der Zone A auf, die jene Arten von *Gauthiericeras*, *Peroniceras* und *Barroisiceras* geliefert haben, die für die klassische *Barroisiceras haberfellneri*-Zone charakteristisch sind.

Literatur

- ARKELL, W. J., FURNISH, W. M., KUMMEL, B., MILLER, A. K., MOORE, R. C., SCHINDEWOLF, O. H., WRIGHT, C. W. (1957): Treatise on Invertebrate Palaeontology, L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea. XXII + 490 pp. — Geological Society of America and University of Kansas Press.
- COBBAN, W. A. & SCOTT, G. (1972): Stratigraphy and Ammonite fauna of Graneros Shale and Greenhorn Limestone near Pueblo, Colorado. — U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 645: 108 pp, 39 pls.
- COLLIGNON, M. (1948): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). I — Les Texanitidae. — Ann. Géol. Serv. Min. Madagascar, 13: 49—107, pls. 7—20; 14: 7—60, pls. 15—32.
- COLLIGNON, M. (1952): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). II. Les Pachydiscidae. — Trav. Bureaux Geol. 41: 114 p., 33 pls.
- COLLIGNON, M. (1966): Atlas des Fossiles caractéristiques de Madagascar. 14 (Santonien): 134 pp, pls 455—513. — Service Géologique Tananarive.
- GLAESSNER, M. F. (1931): Geologische Studien in der äußeren Klippenzone. — Jahrb. Geol. B.-A., 81: 1—23, 3 Textfig., Wien.
- DE GROSSOUVRE, A. (1894): Recherches sur la craie supérieure. 2, Paléontologie. Les Ammonites de la craie supérieur. — Mém. Serv. Carte Géol. Fr.: 264 p., 39 pl., Paris.
- HOUSA (1967): *Lewesiceras* SPATH (Pachydiscidae, Ammonoidea) from the Turonian of Bohemia. — Sborn. Geol. Ved., Palaeontologie 9: p. 7—50, Praha.
- KENNEDY, W. J. (1971): Cenomanian ammonites from Southern England. — Spec. Pap. Palaeontology 8: 133 pp., 64 pls., London.
- MATSUMOTO, T. (1959): Ammonites from California, Part I. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. (D) 8: p. 91—171, pl. 12—24.
- MATSUMOTO, T. (1970): A Monograph of the Collignoniceratidae from Hokkaido. Part IV. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. (D) 20: p. 225—304, pl. 30—47.
- MATSUMOTO, T., & OBATA, I. (1963): A Monograph of the Baculitidae from Japan. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. (D) 3: p. 1—116, pl. 1—27.
- PERVINQUIERE, L. (1907): Études de paléontologie tunésienne. I. Céphalopodes des terrains secondaires, système crétacique. — Mém. Carte géol. Tunisie, 428 p., 27 pl. Paris.
- REDTENBACHER, A. (1873): Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. — Abh. Geol. R. A. 5: p. 91—140, pl. 22—30, Wien.
- RENZ, F. O. (1968): Die Ammonoidea im Stratotyp des Vraconnien bei Sante-Croix (Konton Waadt). — Schweiz. Paläont. Abh. 87: 99 pp., 18 pl., Basel.
- ROMAN, F., & MAZERAN, P. (1913): Monographie paléontologique de la faune du Turonian du bassin d'Uchaux. — Mus. Hist. Nat. Lyon, Arch.: 12, 137 pp., 35 figs., 11 pl., Lyon.

1.5. Diskussion der Alterseinstufung der Klementer Schichten an der Typlokalität

VON HEINZ A. KOLLMANN

In den Abschnitten über die Foraminiferen von SCHMID und über die Ammoniten von KENNEDY & KOLLMANN wird die Einstufung der Klementer Schichten an der Typlokalität in das Coniacien vertreten. GLAESSNER (1931), BACHMAYER (1959) haben dagegen die gleichen Ablagerungen in das mittlere bis obere Turo-

nien eingestuft. Dies erfolgte mit Hilfe von Inoceramen der „cuvieri“-Gruppe (*Inoceramus monstrum* HEINZ nach BACHMAYER). Die Einstufung selbst entspricht dabei der in Norddeutschland verwendeten Inoceramenstratigraphie.

STOKES (1975) und RAWSON et al. (im Druck) haben gezeigt, daß die Grenze Turon—Coniac in Norddeutschland nicht mit der in Frankreich verwendeten übereinstimmt. In Frankreich wird die Basis des Coniaciens im allgemeinen der Basis der Craie de Villedieu der Tourraine gleichgesetzt (SORNAY, 1957). Diese enthält eine Ammonitenfauna, die der Zone des *Barroisiceras haberfellneri* entspricht, die als tiefste Zone des Coniaciens betrachtet wird.

Die Grenzziehung Turon—Coniac in Norddeutschland wird an der Basis der Zone des *Inoceramus koeneni* vorgenommen. RADWANSKA (1963) hat aber gezeigt, daß im Neißegraben über dem „klingenden Pläner“ bereits zusammen mit dem stratigraphisch tieferen *Inoceramus schloenbachi* BÖHM zahlreiche Exemplare von *Peroniceras tricarinatum* D'ORBIGNY, *P. westphalicum* SCHLÜTER, sowie *Inoceramus deformis*, auftreten. Desgleichen wurden von SEIBERTZ (zitiert nach RAWSON et al., im Druck) in den bisher in das obere Turon eingestuftes schloenbachi-Schichten von Anröchte *Barroisiceras haberfellneri* (v. HAUER) und *Scaphites geinitzi intermedius* SCUPIN nachgewiesen. Aus beidem geht hervor, daß die Schichten mit *I. schloenbachi* bereits in das untere Coniacien im Sinne des Stratotypus einzustufen sind.

Das gleiche muß daher auch für die Einstufung der Klementer Schichten der Typlokalität gelten: Auf Grund der beschriebenen Neuinterpretation und Korrelierung der Turon—Coniac-Grenze müssen auch hier die Ablagerungen in das untere Coniacien aufrücken. Keine Unstimmigkeit zu dieser Einstufung ergibt sich aus der radiometrischen Datierung, die von G. S. ODIN (Université de Paris VI) mit Hilfe von Glauconiten vom Probenpunkt 3 vorgenommen wurde. Die physikalisch-chemischen Ergebnisse dieser am Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Bern durchgeführten Untersuchungen sind (briefliche Mitteilung von G. S. ODIN, Oktober 1975):

40 _A	K-Gehalt	Alter
20,57 · 10 ⁻⁶ · g ⁻¹		
T. P. N	7.17	84.5 ± 3.8 · 10 ⁶ Jahre

Zum Vergleich wird die Turon—Coniac-Grenze von OBRADOVICH & COBAN (1975) bei 86 Millionen Jahren gelegt, von VAN HINTE (1976) werden dafür 87 Millionen Jahre angegeben.

D a n k : Herrn Prof. G. S. ODIN danke ich aufrichtig für die Durchführung der radiometrischen Datierung. Herrn Dr. W. J. KENNEDY (Oxford) verdanke ich wertvolle Hinweise zur biostratigraphischen Einstufung.

Literatur

- BACHMAYER, F. (1959): Bericht über Aufsammlungsergebnisse im Jahre 1958: Die Klementer-Schichten (Turon) im Raum von Ernstbrunn auf Kartenblatt Mistelbach (24). — Verh. Geol. B. A.: A 117—A 119, Wien.
- GLAESSNER, M. F. (1931): Geologische Studien in der äußeren Klippenzone. — Jahrb. Geol. B. A. 81: 1—23, 3 Textfig., Wien.

- VAN HINTE, J. (1976): A Cretaceous Time Scale. — Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull 60/4: 498—516, 9 Textfig. Tulsa.
- OBRADOVICH, J. D., COBBAN, W. A. (1975): A time scale for the Late Cretaceous of the Western Interior of North America. — Geol. Assoc. Canada Spec. Pap 13: 31—54, 3 Textfig., 3 Tab., Waterloo, Ont.
- RADWANSKA, Z. (1963): Die Grenze zwischen dem Turon und Coniac in der Innersudetischen Mulde und dem Neiße-Graben. — Ber. Geol. Ges. DDR 8: 163—197, 1 Textfig., Pl. 4, 5, Berlin.
- RAWSON et al. (im Druck): A correlation of the Cretaceous Rocks in the British Isles. — Geol. Soc. Spec. Publ., London.
- SORNAY, J. (1957): Lexique Strat. Intern., Vol. 1, Europe, Fasc. 4 a: France, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg, Fasc. 4 a, VI (Crétacé), 402 p., 3 Karten, Paris.
- STOKES, R. B. (1975): Royaumes et Province Fauniques de Crétacé établis sur la base d'une étude systématique du genre *Micraster*. — Mém. Mus. Nat. Hist. Nat 31: Ser. C (Sciences de la Terre), 94 p., 12 pl., Paris.

2. Über das Nannoplankton der Klementer Schichten (Coniac)

VON HERBERT STRADNER & HELGA PRIEWALDER

Zusammenfassung

Die in den Klementer Schichten vorkommenden Nannofossilien (Coccolithen) werden der *Marthasterites furcatus*-Nannoplanktonzone zugeordnet, welche sich nach ROTH (1973) entsprechend der natürlichen Reichweite der Leitart von der Basis des Coniac bis in das Untersanton erstreckt. *Marthasterites furcatus* und andere bemerkenswerte Arten der Nannoflora werden an Hand von elektronenmikroskopischen Aufnahmen diskutiert. Es wurde Probenmaterial von der Typus-Lokalität der Klementer Schichten (Coniac aufgrund von Mikro- und Makrofauna) und von anderen Aufschlüssen äquivalenter Schichten der Waschbergzone untersucht, ebenso Vergleichsproben aus der südlichen ČSSR sowie Kernmaterialien aus Tiefbohrungen.

Summary

Calcareous nannoplankton occurring in the "Klementer Schichten" (Coniacian according to micro- and megafauna) is assigned to the *Marthasterites furcatus* nannoplankton zone, which after ROTH (1973) starts at the Turonian-Coniacian boundary and extends into the lower Santonian along the natural range of the marker fossil. *Marthasterites furcatus* and other remarkable nannofossil species of the studied assemblages are described and discussed. Samples taken at the type locality of the Klement-beds and other equivalent outcrops in the northern part of Lower Austria as well as core samples and comparison samples from the southern part of Czechoslovakia were investigated.

2.1. Einleitung

Die Klementer Schichten wurden von GLAESSNER als grünlichgrauer, plattiger, plänerartiger Sandstein mit Lagen von Hornstein-Quarz und Glaukonitsandsteingeröllen beschrieben. Als Locus typicus wurde E Klement am Abhang oberhalb der nach Au führenden Straße angegeben (GLAESSNER, 1931).

Im Rahmen des IGCP Forschungsprojektes Nr. 58 „Mid-Cretaceous Events, Arbeitsgruppe R. OBERHAUSER, wurde eine Neubemusterung und Revision der in den Klementer Schichten vorkommenden Fossilien begonnen. Die Ergebnisse der Nannofossil-Neuaufsammlungen werden hiemit in Kurzform dargelegt.

Die frühesten Beschreibungen von Nannofossilien aus den Klementer Schichten erfolgten durch STRADNER (1962 a, b) nach Kartierungsaufsammlungen von R. GRILL. *Lithastrinus grilli* wurde aus diesen Schichten erstbeschrieben. Zwei Jahre später wurden in der Erdölzeitschrift die in den Klementer Schichten der Tiefbohrung Ameis 1 der ÖMV AG vorkommenden Leitarten veröffentlicht (STRADNER, 1964, Fig. 43—51). In den Erläuterungen zur Geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf wurde im Abschnitt über die Klementer Schichten nebst einer Karte des locus typicus der Klementer Schichten eine Zusammenfassung der charakteristischen Elemente der Mikrofauna und Nannoflora gegeben (GRILL, 1968).

Nannofossilien sind in den untersuchten Sandsteinproben im allgemeinen nicht selten, ihr Erhaltungszustand ist meist schlecht. Schon GLAESSNER wies auf den hohen Kieselsäuregehalt der Sandsteine hin, welcher nicht nur auf die Sandkomponente, sondern auch auf primäre Verkieselung zum Zeitpunkt der Ablagerung oder kurz danach zurückzuführen ist. So können im lichtmikroskopischen Bild noch angelöste Gitterstrukturen von Kieselskeletten (? Diatomeen oder Radiolarien) erkannt werden. Ein zum Zeitpunkt der Sedimentbildung vorhandenes Kieselsäure-Gel wirkt sich auf die Erhaltung von Kalkflagellaten-Resten ungünstig aus, sicherlich infolge von pH-Wert-Differenzen und den daraus resultierenden chemischen Umsetzungen.

Für die Beistellung von Probenmaterial, von einschlägigen Daten, für Publikationsgenehmigung und finanzielle Förderung der Untersuchungen danken die Verfasser der IGCP Forschungsprojektgruppe Mid-Cretaceous Events, der Direktion der Geologischen Bundesanstalt und der ÖMV AG sowie dem Fonds zur Förderung der Wissenschaften.

2.2. Die Nannoflora und ihre Fundorte

An der Typlokalität der Klementer Schichten (GLAESSNER 1931) wurde im Jahre 1975 mittels eines Baggergerätes ein Profil freigelegt, aus dem zahlreiche Fossilproben aufgesammelt wurden (BACHMAYER & KOLLMANN, S. 403 im selben Heft). In den 16 untersuchten Nannofossil-Proben liegt folgende Vergesellschaftung vor:

- Ahmuellerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT
- Biscutum constans* (GORKA) BLACK
- Braarudosphaera bigelowi* (GRAN & BRAARUD) DEFLANDRE
- Chiaстоzygus litterarius* (GORKA) MANIVIT
- Cretarhabdus crenulatus* BRAMLETTE & MARTINI
- Cribrosphaerella ehrenbergi* (AKRHANGELSKY) DEFLANDRE
- Eiffellithus eximius* (STOVER) PERCH-NIELSEN
- Eiffellithus trabeculatus* (GORKA) REINHARDT & GORKA
- Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT
- Gartnerago obliquum* (STRADNER) NOEL
- Lithastrinus floralis* STRADNER
- Lithastrinus grilli* STRADNER

Lucianorbodus maleformis REINHARDT
Markalius circumradiatus (STOVER) PERCH-NIELSEN
Parhabdolithus embergeri (NOEL) STRADNER
Prediscosphaera cretacea (ARKHANGELSKY) GARTNER
Rhabdolithina splendens (DEFLANDRE) REINHARDT
Tetralithus ovalis STRADNER
Tetralithus pyramidus GARDET
Tranolithus orionatus (REINHARDT) REINHARDT
Vagalapilla matalosa (STOVER) THIERSTEIN
Vekshinella crux (DEFLANDRE & FERT) SHAFIK & STRADNER
Watznaueria barnesae (BLACK) PERCH-NIELSEN
Zygodiscus diplogrammus (DEFLANDRE) GARTNER
Zygodiscus elegans GARTNER
Zygodiscus spiralis BRAMLETTE & MARTINI
Zygodiscus theta (BLACK) BUKRY

Auffallend ist das Fehlen von *Marthasterites furcatus* und von *Micula staurophora*.

Vergleichsproben von Klementer Schichten aus natürlichen und künstlichen Aufschlüssen im Nahbereich der Typlokalität erbrachten sehr ähnliche Nannofloren, in denen die wichtige Leitart *Marthasterites furcatus* (DEFLANDRE) DEFLANDRE vorkommt.

Durch den Nachweis dieser Art kann eine Einstufung in das Coniac vorgenommen werden.

Neben der bereits angeführten Typlokalität zu Klement (GLÄESSNER, 1931; GRILL, 1968; BACHMAYER & KOLLMANN, im selben Heft) wurden folgende Tagesaufschlüsse untersucht:

A u nördlich von Ernstbrunn, Bauaufschlüsse im Ostteil der Ortschaft, Aufgrabungen in Böschungen am Römerweg und in der nach NW hinaufführenden Häuserzeile (vgl. GRILL, 1968). Nannoplankton des Coniac mit *Marthasterites furcatus*.

Niederleis bei Ernstbrunn, Aufschlüsse am Südhang des Buschberges und in der Senke zwischen Buschberg und Zeilberg. Nannoflora des Coniac mit *Marthasterites furcatus* (vgl. BACHMAYER, 1959).

Klement West, NW Klawerbrunn, 1 km W Bildstock 407, im Ernstbrunner Wald. Bachböschungen mit guten Aufschlüssen (vgl. GRILL, 68, Stat. Gr. 4557/3/947). Locus typicus von *Lithastrinus grilli*, *Corolithion signum*, *Kamptnerius punctatus* und *Tetralithus ovalis* (vgl. STRADNER 1962 und 1963).

Weiters wurden Nannofossilien in Klementer Schichten nachgewiesen in Stützenhofen, aufgelassener Steinbruch an der Klippe innerhalb der Ortschaft (GRILL, Stat. 4557/2/109 c).

Kleinschweinbarth, Aufgrabung östlich des Kleinschweinbarther Berges E Südmährer Kreuz. Nannoflora mit *Marthasterites furcatus*. Die glaukonitischen Sande des Kalvarienberges südlich des Kleinschweinbarther Berges erwiesen sich als nannofossil-leer.

Jenseits der Staatsgrenze konnten Klementer Schichten im Steinbruch von T u r o l d bei Mikulov, ČSSR, im Rahmen einer UNESCO-Exkursion aufgesammelt (leg. M. SCHMID) und von den Verfassern untersucht und elektronenmikroskopisch dokumentiert werden (vgl. Taf. 2 und 3). Nannoflora des Coniac mit *Marthasterites furcatus*.

Im Tiefenaufschluß der Bohrung A m e i s 1 der ÖMV AG konnte ebenso eine relativ günstig erhaltene Nannoflora mit *Marthasterites furcatus* nachgewiesen werden (vgl. Taf. 4). Über die geologische Stellung des Ameiser Komplexes siehe FUCHS & WESSELY (S. 427 im selben Heft).

Gesamtliste der in Coniac der Klementer Schichten vorkommenden Nannofossilien

- Ahmullerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT
- Biscutum constans* (GORKA) BLACK
- Braarudosphaera bigelowi* (GRAN & BRAARUD) DEFLANDRE
- Broinsonia dentata* BUKRY
- Broinsonia orthocancellata* BUKRY
- Broinsonia cf. furtiva* BUKRY
- Chiastozygus amphipons* (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER
- Chiastozygus litterarius* (GORKA) MANIVIT
- Chiastozygus cf. synquadriperforatus* BUKRY
- Corolithion exiguum* STRADNER
- Corolithion signum* STRADNER
- Cretarhabdus crenulatus* BRAMLETTE & MARTINI
- Cribrosphaerella ehrenbergi* (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE
- Cyclagelosphaera margereli* NOEL
- Cylindralithus coronatus* BUKRY
- Dictyococcites parvidentatus* (DEFLANDRE & FERT) BLACK
- Eiffellithus eximius* (STOVER) PERCH NIELSEN
- Eiffellithus trabeculatus* (GORKA) REINHARDT & GORKA
- Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT
- Gartnerago obliquum* (STRADNER) NOEL
- Heteromarginatus wallacei* BUKRY
- Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE
- Kamptnerius punctatus* STRADNER
- Lithastrinus floralis* STRADNER
- Lithastrinus grilli* STRADNER
- Lithraphidites carniolensis* DEFLANDRE
- Lucianorhabdus maleformis* REINHARDT
- Markalius circumradiatus* (STOVER) PERCH NIELSEN
- Marthasterites furcatus* (DEFLANDRE) DEFLANDRE
- Micula staurophora* (GARDET) STRADNER
- Parahabdolithus embergeri* (NOEL) STRADNER
- Podorhabdus coronadventis* (REINHARDT) REINHARDT
- Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER

Prediscosphaera spinosa (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER
Rhabdolekiskus aquitanicus (MANIVIT) HILL *)
Rhabdolithina splendens (DEFLANDRE) REINHARDT
Rhombogyrus cf. undatus BLACK
Stephanolithion laffitei NOEL
Tetralithus ovalis STRADNER
Tetralithus pyramidus GARDET
Tranolithus orionatus (REINHARDT) REINHARDT
Vagalapilla cf. dentata aperta BUKRY
Vagalapilla cf. dentata dentata BUKRY
Vagalapilla matalosa (STOVER) THIERSTEIN
Vekshinella crux (DEFLANDRE & FERT) SHAFIK & STRADNER
Watznaueria barnesae (BACK) PERCH NIELSEN
Watznaueria communis REINHARDT
Watznaueria cf. prolongata BUKRY
Zygodiscus diplogrammus (DEFLANDRE) GARTNER
Zygodiscus elegans GARTNER
Zygodiscus erectus (DEFLANDRE) MANIVIT
Zygodiscus spiralis BRAMLETTE & MARTINI
Zygodiscus theta (BLACK) BUKRY

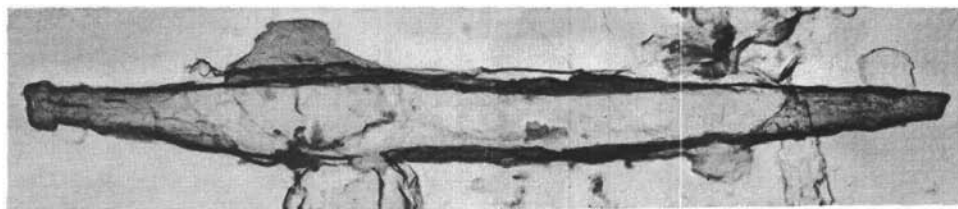


Abb. 6. *Rhabdolekiskus aquitanicus* (MANIVIT) HILL, Seitenansicht 9280 \times , Fundort: Tiefbohrung Ameis 1, ÖMV-AG, Kern 1897—1902 m.

2.3. Einstufung der Klementer Schichten mittels Nannoplankton

Durch das Neuauftreten von Leitarten ist es möglich eine Zonengliederung der Mittelkreide mittels Nannoplankton durchzuführen. Als Leitfossil des Nannoplanktons erscheint eine durch ihre Dreistrahligkeit auffallende Art, die sich außerdem durch das Fehlen der für Coccolithen charakteristischen Doppelbrechung von den übrigen Nannofossilien der Mittelkreide unterscheidet: *Marthasterites furcatus* (DEFLANDRE) DEFLANDRE. Die Bezeichnung *Marthasterites furcatus*-Zone wurde von CEPEK & HAY (1969) eingeführt. In den darauffolgenden Bemühungen weiterer Autoren die Zonengliederung der Mittelkreide zu präzisieren, hat die *Marthasterites furcatus*-Zone unterschiedliche Interpretationen erfahren, wobei als Zonen-Unterkante einheitlich das Erstauftreten der Leitart angegeben wird, die Obergrenze jedoch variiert. So führen CEPEK & HAY (1969) das

*) Siehe Abb. 6.

Erstaufreten von *Arkhangelskiella ethmopora* als obere Zonengrenze an, bei MANIVIT (1971) ist es das Erstaufreten von *Kamptnerius magnificus*. Bei ROTH (1973) wird die gesamte stratigraphische Reichweite der Leitart gewertet und die *Marthasterites furcatus*-Zone als „total range zone“ betrachtet. THIERSTEIN (1976) interpretiert das Erstaufreten von *Marthasterites furcatus* als einen Biohorizont an der Grenze zwischen Turon und Coniac, dem als nächsthöherer Biohorizont das Erstaufreten von *Tetralithus obscurus* an der Coniac-Santon-Grenze folgt. Bei VERBEEK (1976) endet die *Marthasterites furcatus*-Zone mit dem Erstaufreten von *Broinsonia lacunosa* im höheren Coniac. ROTH (1973) und THIERSTEIN (1976) vertreten die Meinung, daß das Erstaufreten von *M. furcatus* an der Turon-Coniac-Grenze liegt. MANIVIT (1971), BUKRY (1974), VERBEEK (1976) und SISSINGH (1977) nehmen dieses stratigraphisch höher, also innerhalb des Coniacs, an.

In den Klemener Schichten Niederösterreichs konnte die hier leider nur selten vorkommende Leitart *Marthasterites furcatus* nicht in allen Aufschlüssen nachgewiesen werden. Dies kann durch ungünstige Fossilisationsbedingungen, oder auch durch Korngrößen-Selektion während der Präparation des Nannoplanktons bedingt sein. Seltene Arten entziehen sich eben leichter ihrem Nachweis als häufige! Andererseits ist es ebenso denkbar, daß die Leitart *M. furcatus* a priori nicht in allen Proben abgelagert wurde, was zur Annahme berechtigen würde, daß das Erstaufreten von *M. furcatus* innerhalb des Zeitraumes stattfand, in welchem die Klemener Schichten abgelagert wurden, so daß es eben Sedimentfolgen vor und nach dem Biohorizont des *M. furcatus* gibt. Da für die Typuslokalität der Klemener Schichten zu Klement durch Ammoniten und durch Mikrofauna Coniac nachgewiesen wurde (vgl. KENNEDY & KOLLMANN u. SCHMID, im selben Heft), stellen wir die Nannoflora von Klement und Klement W, auch wenn dort *Marthasterites furcatus* nicht oder noch nicht nachgewiesen werden konnte, in das Coniac, mit dem Hinweis, daß in nächster Nähe in Au und Niederleis in lithologisch ähnlichen Schichten diese Leitart nachweisbar ist. Wegen des Fehlens von *Tetralithus obscurus*, welcher als Anzeiger des nächsthöheren Biohorizontes die Santon-Untergrenze markiert, können wir keine Andauer der Sedimentation bis in das Santon hinein erkennen.

2.4. Bildnachweis

Die beigelegten 37 Elektronenmikrogramme (Taf. 2—4 u. Textabb. 6) wurden im Laboratorium für Elektronenmikroskopie der Geologischen Bundesanstalt (Gerät PHILIPS EM 75) und im Elektronenmikroskopischen Laboratorium der Medizinischen Klinik der Tierärztlichen Universität Wien (Gerät SIEMENS Elmiskop I) hergestellt. Diese Bilder mögen einen Eindruck von der Formenfülle und dem Erhaltungszustand der in Tagesaufschlüssen (Taf. 2 u. 3) und in Tiefbohrungen (Taf. 4) auffindbaren Nannofossilien geben. Es sind Positiv-Vergrößerungen von transmissions-elektronenmikroskopischen Aufnahmen nach Pt-beschatteten Kohlehüllabdrücken. Die vollständigen Nannofossil-Listen und detaillierte Fundortangaben mit geogr. Koordinaten wurden in der Datenstation der Geologischen Bundesanstalt gespeichert.

Ausgewählte Literatur

- BACHMAYER, F.: Bericht über Aufsammlungsergebnisse im Jahre 1958: Die Klemener Schichten (Turon) im Raume von Ernstbrunn auf Kartenblatt Mistelbach (24). — Verh. Geol. B. A., Wien 1959.
- BUKRY, D. (1969): Upper Cretaceous Coccoliths from Texas and Europe. — Univ. Kansas Paleont. Contr., Art. 51 (Protista 2), 79 S., 1 Abb., 2 Tab., 40 Taf., Kansas 1969.
- BUKRY, D. (1974 a): 29. Cretaceous and Paleogene Coccolith Stratigraphy, DSDP Leg 26. — In DAVIES, T. A., LUYENDYK, B. P. et al.: Initial Reports of the DSDP, XXVI, 669—673, 7 Abb., Washington 1974.
- BUKRY, D. (1974 b): 31. Coccolith Stratigraphy, Offshore Western Australia, DSDP Leg 27. — In VEEVERS, J. J., HEIRTZLER, J. R. et al.: Initial Reports of the DSDP, XXVII, 623—630, 7 Abb., Washington 1974.
- CEPEK, P., & HAY, W. H. (1969): Calcareous Nannoplankton and Biostratigraphic Subdivision of the Upper Cretaceous. — Trans. Gulf Coast Ass. Geol. Soc., XIX, 323—336, 4 Abb.
- CITA, M. B., & GARTNER, S. (1971): Deep Sea Upper Cretaceous from the Western North Atlantic. — In FARINACCI, A. (ed.): Proceedings of the II. Planctonic Conference, Roma 1970, 287—319, 7 Abb., 8 Taf., Rom 1971.
- GARTNER, S. (1968): Coccoliths and related Calcareous Nannofossils from Upper Cretaceous Deposits of Texas and Arkansas. — Univ. Kansas. Paleont. Contr., Art. 1 (Protista), Nr. 48, 1—56, 5 Abb., 28 Taf., Houston 1968.
- GLAESSNER, M. M.: Geologische Studien in der äußeren Klippenzone. Jahrb. Geol. B. A. 81, Wien 1931.
- GRILL, R.: Erläuterungen zur Geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf. Geol. B. A., Wien 1968.
- JÜTTNER, K.: Erläuterungen zur geologischen Karte des unteren Thayatales. — Mitt. Reichsst. f. Bodenforsch. Zweigst. Wien, 1, 1940.
- MANIVIT, H. (1971): Nannofossiles calcaires du Crétacé Français (Aptien-Maestrichtien). Essai de biozonation appuyé sur les stratotypes. — Thèse Doctorate d'État, Inst. Géol., Fac. Sci. d'Orsay, (Hayet), 167 S., 42 Taf., 4 Abb.,
- ROTH, P. (1973): 23. Calcareous Nannofossils — Leg 17, DSDP. — In WINTERER, E. L., ERWING, J. L. et al.: Initial Reports of the DSDP, XVII, 695—795, 2 Abb., 9 Tab., 27 Taf., Washington 1973.
- SISSINGH, W. (1977): Biostratigraphy of Cretaceous Calcareous Nannoplankton, with Appendix by B. PRINS & W. S. SISSINGH. — Geologie en Mijnbouw, 56/1, 37—65, 16 Abb., 1 Taf.,
- SMITH, C. C. (1975): Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton Zonation and Stage Boundaries. — Transact. Gulf Coast Geol. Soc., XXV, 263—278, 2 Abb.,
- STRADNER, H. (1962 a): Über neue und wenig bekannte Nannofossilien aus Kreide und Alttertiär. — Verh. Geol. B. A., 2, 363—377, 64 Abb., 3 Taf., Wien 1962.
- STRADNER, H. (1962 b): Bericht 1961 über Aufsammlungen von mesozoischen und alttertiären Nannoplanktonmaterialien aus der Waschbergzone (NÖ.). — Verh. Geol. B. A., 1962/3, A 106—A 108, Wien 1962.
- STRADNER, H. (1963): New Contributions to Mesozoic Stratigraphy by Means of Nannofossils. — In: The Sixth WPC in Frankfurt/Main, Section I — Paper 4, 1—16, 5 Tab., 6 Taf., Frankfurt 1963.
- STRADNER, H. (1964): Die Ergebnisse der Aufschlußarbeiten der ÖMV AG in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957 bis 1963 (Ergebnisse der Nannofossil-Untersuchungen [Teil III]). — Erdöl Z., 1964/4, 133—139, 51 Abb., Wien 1964.
- THIERSTEIN, H. (1974): 28. Calcareous Nannoplankton — Leg 26, DSDP. — In DAVIES, T. A., LUYENDYK, B. P. et al.: Initial Reports of the DSDP, XXVI, 619—667, 4 Abb., 8 Tab., 12 Taf., Washington 1974.
- THIERSTEIN, H. (1976): Mesozoic Calcareous Nannoplankton Biostratigraphy of Marine Sediments. — Marine Micropaleont., 1 (1976), 325—362, 8 Abb., 5 Taf., Amsterdam 1976.

VERBEEK, J. W. (1976): Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton Zonation in a Composite Section Near El Kef, Tunisia. I—II. — Koninkl. Nederl. Akad. Wetenschappen, Proc., Ser. B., 79/2, 129—148, 2 Abb., 3 Taf., Amsterdam 1976.

Manuskript abgeschlossen am 8. Juli 1977.

3. Die Oberkreide des Molasseuntergrundes im nördlichen Niederösterreich

VON REINHARD FUCHS & GODFRID WESSELY

Zusammenfassung

Die Oberkreide des Molasseuntergrundes wurde in einer Reihe von Aufschlüssen teils in autochthoner, auf Malm transgredierender, teils in allochthoner Lage erbohrt. Sie läßt sich in lithofazieller und paläontologischer Hinsicht gliedern und erlangt bei Kombination zweier ungestörter, vom Turon bis ins Campan/Maastricht reichender Profile eine Mächtigkeit bis über 900 m. Dazu kommen isolierte Schubkörper des Maastricht, die einen Zuwachs der Schichtsäule gegen E anzeigen. Lithologisch handelt es sich um eine Abfolge von glaukonitischen Grob- und Feinsanden, Mergelsteinen, z. T. siltig — kalkig, häufig mit Bioturbation. Paläontologisch ergibt sich vorliegende stratigraphische Einstufung aus Untersuchungen von Foraminiferen (Globotruncanen, Rotaliporen, etc.), einer spezifischen Nannoflora, sowie einigen Inoceramen.

3.1. Einleitung

Im Zuge der Kohlenwasserstoffprospektion im autochthonen Jura des Molasseuntergrundes wurde vielfach Oberkreide in autochthoner Position, aber auch in Form von tektonisch vom Untergrund losgelösten und verfrachteten Schuppen durchbohrt. Vor allem die autochthonen und ungestörten Komplexe nehmen mit ihrer Aussage über Stratigraphie, Fazies und Mächtigkeit für die Interpretation der Entwicklung und Paläogeographie der Oberkreide am Sockel der Böhmisches Masse eine aufschlußreiche Stellung ein. Sie bilden zudem eine Korrelationsbasis für die in der Waschbergzone an die Oberfläche gelangten und unter der Bezeichnung Klementer Schichten beschriebenen und umfassend untersuchten Schubkörper. Eine mineralogisch-geochemische Dokumentation der erbohrten Oberkreidesedimente durch eine Arbeitsgruppe ist im Gange.

Dank: Die Autoren danken der ÖMV-Aktiengesellschaft für die Genehmigung zur Veröffentlichung dieser Studie. Vor allem sei Herrn Dr. A. KRÖLL für seine Unterstützung bei der Durchführung der Arbeiten gedankt, ebenso den Mitarbeitern, die durch geologische oder paläontologische Untersuchungen und Hinweise zu diesem Thema beitrugen: Prof. Dr. A. PAPP, Dr. K. TURNOVSKY, Dr. M. E. SCHMID, Dr. W. FUCHS, Dr. R. OBERHAUSER; Dr. F. BRIX, Dr. E. SCHULZ und Dr. H. SABATA. Für die Bearbeitung der Nannofloren sind die Autoren Herrn Dr. H. STRADNER zu Dank verpflichtet. Herr Otto SCHREIBER fertigte in dankenswerter Weise die Fossilzeichnungen an.

3.2. Geologische Stellung der Kreidesedimente

Das Vorkommen von Oberkreide im Molasseuntergrund des nördlichen Niederösterreich ist an das Verbreitungsgebiet des autochthonen Mesozoikums gebun-

den, das in N-S bis NE-SW gerichteten Erstreckungen jurassisch angelegte und z. T. bruchbegrenzte Depressionen ausfüllt. Die Westgrenze der Kreide hält sich ungefähr an die Linie, längs der im oberen Jura die Grenze zwischen Plattformfazies (i. w. S.) und absenkungsbedingter Beckenfazies verläuft (F. BRIX, A. KRÖLL & G. WESSELY, 1977). Die Kreide liegt entsprechend ihres diskordanten Verhaltens teils auf Oberer Karbonatserie, teils auf Kalkarenitserie bzw. Klementitzer Schichten des Malm; nur im Raum Roseldorf ist eine Transgression darüber hinaus auf die Altenmarkter Schichten, der Plattformfazies des Malm, sichtbar. Der Transgressionskontakt von Oberkreide mit oberer Karbonatserie entspricht der Situation in der Waschbergzone, wo Klementer Schichten auf Ernstbrunner Kalken liegen (u. a. Steinbruch Turolid bei Mikulov, CSSR) oder in Verkantungsspalten eingeschwemmt wurden, wodurch eine Schichtlücke zwischen Obermalm und Oberkreide markiert ist. In autochthoner Position ergibt sich bei Summierung der Standardprofile Ameis 1 und Poysdorf 2 eine Mächtigkeit von über 900 m. Die Mächtigkeit der Kreide im Molasseuntergrund nimmt von E nach W ab.

Durch die alpinen Bewegungen wurden aus der Tiefe Schubkörper des Oberkreidekomplexes hochgeschürft, wobei an tiefer gelegenen externen Störungen nur die älteren Oberkreideabschnitte des äußeren randlicheren Sedimentationsraumes gebunden sind (Schuppen in den Bohrungen Roseldorf), während die höheren und weiter aus dem Orogeninneren kommenden Bewegungsbahnen jüngere Oberkreideelemente hochbringen und somit die Fortsetzung des Oberkreideprofils bis in das Maastricht weiter im E anzeigen (Schuppen in den Bohrungen Ameis 2—4).

3.3. Litho- und biostratigraphische Gliederung

Die erbohrten Oberkreidevorkommen zeigen eine im wesentlichen gleichartige Abfolge nach lithologischen und paläontologischen Merkmalen, die auch in den geophysikalischen Bohrlochmessungen zum Ausdruck kommt (Abb. 7).

Für den autochthonen Bereich kann das Profil der Bohrung Ameis 1 als vollständigstes stellvertretend für andere weniger vollständige Profile gelten. Der Schichtumfang desselben, der Turon und Coniac-Santon umfaßt, wird als „Ameiser Komplex“ bezeichnet. Als stratigraphische Fortsetzung kann der „Poysdorfer Komplex“ in der Bohrung Poysdorf 2 angesehen werden, der vor allem das Campan-Maastricht umfaßt. Der Ameiser Komplex wurde hier nicht durchörtert.

3.3.1. Ameiser Komplex

Die Transgressionsbasis im Ameiser Komplex bildet durchwegs Glaukonit-sandstein, mittel- bis teilweise tiefgraugrün, mit bezeichnenden Einlagerungen von groben Quarzareniten, bestehend aus gut gerundeten, 1 bis 2 mm Größe erreichenden Quarzkörnern mit honiggelber oder grüner Verfärbung. Letztere sind teils Hauptbestandteile im Sediment, teils sind sie diffus im grünen bis dunkelgrünen Glaukonit-sandstein verteilt. E. SCHULZ fand darin in den Bohrungen Wildendürnbach K 4 und Hagenberg 1 gelegentlich Harzeinschlüsse.

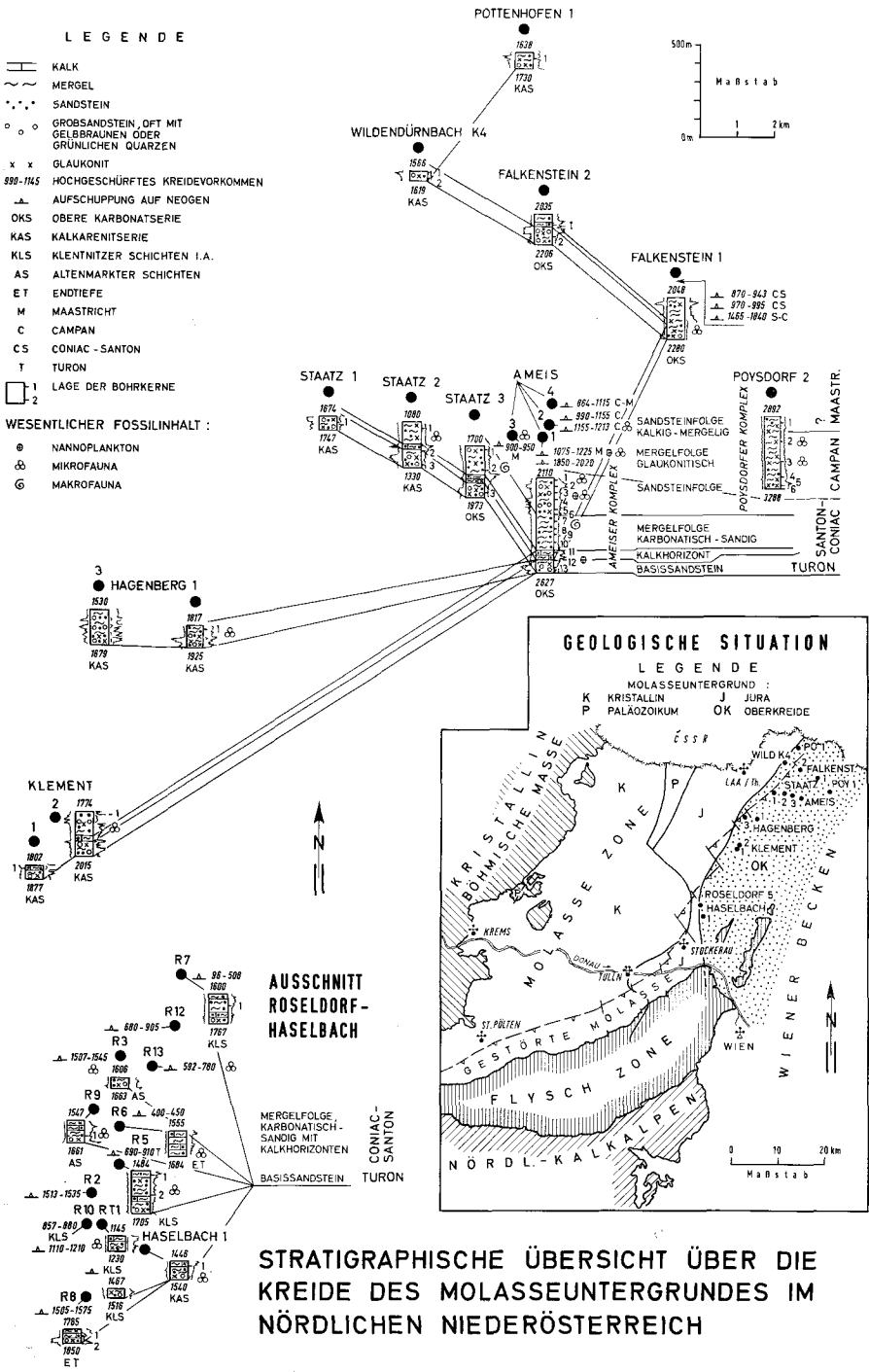


Abb. 7.

Dieser Glaukonitsandstein an der Basis in Ameis 1 führt eine spärliche Foraminiferenfauna im Kern Nr. 12 (2555, 0—2559,7 m): selten ?*Globotruncana* sp., ?*Globigerinella cretacea*, *Globigerina* sp., *Arenobulimina presli* (REUSS), *Lenticulina* sp., *Gavelinella* sp., *Marssonella* sp.; Radiolarien und Spongiennadeln (z. T. Umlagerungen aus dem Malm?). Teilweise erwiesen sich die Bohrkerne in diesem unteren Bereich überhaupt als fossilleer (z. B. Kern Nr. 11 und 13).

In der weiter westlich gelegenen Bohrung Hagenberg 1 wurden im Basissandstein (1817—1925 m) neben *Ataxophragmium variable* (d'ORBIGNY) und selten *Arenobulimina* sp., gelegentlich primitive *Globotruncanen* gefunden. Sofern es sich dabei nicht um Umlagerung handelt (siehe in K. KOLLMANN, 1977), ist dieses Niveau in das Cenoman/Turon einzustufen.

Auch im Bereich des Basissandsteines der Bohrung Falkenstein 1 wurde in den Spülproben (2180—2265 m) eine tiefere Fauna mit wenigen Rotaliporen, *Dorothia* sp. und *Tritaxia* sp. angetroffen, die auf den Bereich bis Turon hinweist.

Eine schütterere Nannoflora in Hagenberg 1 mit *Watznaueria barnese*, *Lithastrinus floralis* und selten *Gartnerago obliqua* fügt sich nach H. STRADNER in diese Aussage.

Bereits in diesem Abschnitt ist Bioturbation zu beobachten. Mächtigkeit und Internabfolge kann variieren. Erstere liegt meist um 100 m, es gibt jedoch Stellen mit größeren, vermutlich auf tiefere Reliefeinschnitte zurückzuführende Mächtigkeiten (Hagenberg 3) und Gebiete mit geringeren, nur wenige Zehnermeter betragende Schichtdicken, wie im Raum Roseldorf.

Gegen das Hangende wird der Basalabschnitt mergeliger, mittelgrau, reicher an Karbonatgehalt und geht in eine hellere, sehr karbonatreiche, sandig-mergelige Lage über, die vor allem in den Bohrlochmessungen durch hohen Gesteinswiderstand im Electric-Log (Abb. 1) und höhere Schallgeschwindigkeit im Sonic-Log gekennzeichnet ist. Sie ist vor allem in Ameis, Staatz und Falkenstein ausgeprägt. Auch im Raum Roseldorf ist sie vorhanden, jedoch nicht so deutlich und niveaubeständig, vielleicht auch durch Tektonik gestört.

Entsprechend der Lithologie wird gegen das Hangende des Basalabschnittes die Foraminiferenführung etwas reicher. In Ameis treten noch folgende Formen hinzu: *Globotruncana* ex. gr. *lapparenti*, *Ataxophragmium variable* (REUSS), *Gaudryina* sp. und selten *Heterohelix* sp.

Es folgt eine wieder mergelreichere, mittelgraue Strecke von größerer Mächtigkeit, wechselnd stark siltig mit geringem Glaukonitgehalt. Durch stärkere Wühlintensität lassen sich Gefüge verschiedener Art und Dimension beobachten. Diese Spuren können aus dunklen, mm-breiten unruhigen bis zu mehreren cm-breiten, oft mit größerem Sedimentmaterial erfüllten Gängen bestehen, die nach den gelegentlich im Sediment erhaltenen, durch Kompaktion oft verdrückten dünnen Kalzitgehäusen, von bodenbewohnenden Seeigeln herrühren. Die Bioturbation verleiht dem Sediment ein wolkig-schlieriges Aussehen, oft mit Konzentration des Tongehaltes an den Rändern der Wühlgebilde. Das Gestein ist ziemlich hart, der Kalkgehalt kann auch hier streckenweise ansteigen.

In Ameis 1, spurenhafte in Staatz 3 und Klement 2 erscheint hangend wieder eine sandige Strecke mit dunkelgrünen Glaukonitsanden und grobsandigen Zwi-

schenlagen, wobei neben klaren Quarzen blaßgelbliche, grünliche, aber auch rosa Quarzkörner mit guter Rundung dominieren. Dazwischen schalten sich mergeligere Strecken ein. Die beschriebene Art der Bioturbation hält an.

In Ameis 1, Kern Nr. 7 (2188,5—2193,5 m) wurden wenige Inoceramen gefunden, die als *Inoceramus subquadratus* SCHLÜT. bestimmt wurden und in das Coniac zu stellen sind. Funde von *Inoceramus* juv. cf. *mantelli* (MERC.) (Bruchstücke) und *Inoceramus subquadratus* SCHLÜT. in der Bohrung Staatz 3 (Kern Nr. 2) weisen ebenfalls auf Coniac.

Der Kern Nr. 3 in Ameis 1 (2188,5—2193,5 m) besteht aus einem glaukonitischen Tonmergelstein und führt eine ärmliche kleinwüchsige Foraminiferenfauna. Das Nannoplankton zeigt Elemente, die nach H. STRADNER ab Basis Coniac einzustufen sind. Die Flora mit *Marthasterites furcatus*, *Gartnerago obliqua*, *Lithastrinus floralis* und *Zygoolithus diplogrammus* ist mit jener der Klementer Schichten obertags vergleichbar.

Eine reichere Fauna lieferte im Hangenden Kern Nr. 1 (Ameis 1) (2119 bis 2124 m): *Globotruncata lapparanti lapparenti* BROTZEN, *Globotruncana globigerinoides* BROTZEN, *Globigerinatella aspera* (EHRENBERG), *Gümbelina globulosa* (EHRENBERG), *Marssonella oxycona* (REUSS), *Neoflabellina ex gr. deltoidea* WEDEK., *Stensiöina* sp. Diese bei KAPOUNEK et al. (1967) zitierte Fauna ist, da einerseits Rotaliporen, andererseits typische Globotruncanen der höheren Oberkreide fehlen, in den Bereich Coniac-Santon zu stellen.

Im Raum Roseldorf—Haselbach beginnt die autochthone Schichtfolge ebenfalls mit den in Ameis 1 beschriebenen glaukonitischen Basalschichten mit den gelben und grünen Grobsandlagen. Darüber folgen die sandig-kalkigen, stark bioturbaten Mergel.

Die Abfolge weist eine meist spärliche, oft schlecht erhaltene Foraminiferenfauna auf. Es überwiegen Faunen mit *Globotruncana lapparenti* BROTZEN, *Globotruncana globigerinoides* BROTZEN, *Ataxophragmium variabile* (d'ORBIGNY), *Marssonella* sp., *Arenobulumina* sp., *Lenticulina* sp., etc. Der Fossilinhalt ist dem Coniac/Santon-Abschnitt in Ameis 1 ähnlich. Campan oder Maastricht wurde in Roseldorf nicht angetroffen.

Zusammenfassend ergibt sich für die autochthone Schichtfolge des Ameiser Komplexes eine stratigraphische Reichweite vom Obercenoman/Turon bis Coniac-Santon.

3.3.2. Poysdorfer Komplex

Im Hangenden des Ameiser Schichtstoßes folgt, eventuell mit leichter Überlappung, der Poysdorfer Komplex, mehrere Hundert Meter mächtig, oben und unten mit erhöhtem Feinsand- bis Siltgehalt und teilweise glaukonitisch. Der Hauptteil besteht aus dunkelgrauen Mergelsteinen mit häufig diffuser Einstreuerung oder nestartiger Anreicherung von Glaukonit.

Kern Nr. 3 (3131—3136 m) der Bohrung Poysdorf 2 lieferte eine gute Fauna mit *Globotruncana lapparenti* BROTZEN, *Globotruncana fornicata* (PLUMMER), *Globotruncana arca* (CUSHMAN), *Globotruncana falsostuarti* SIGAL, *Neoflabellina rugosa leptodisca* (WEDEKIND), *Heterohelix* sp., *Gavelinella* sp., *Marssonella oxy-*

cona (REUSS), etc. Einstufung: Campan, das Vorkommen von *Globotruncana falsostuarti* weist aber auch schon auf Maastricht hin (J. A. POSTUMA, 1971). D. HERM (1962, p. 69) gibt die Verbreitung dieser Art mit UnterCampan bis Untermaastricht an.

Kern Nr. 2 (3028,5—3032 m) führt eine reiche Foraminiferenfauna mit *Globotruncana caliciformis* (DE LAPPARENT), *Globotruncana elevata stuartiformis* DALBIEZ (mit Übergängen zu *elevata elevata* [BROTZEN]), *Globotruncana fornicata* (PLUMMER), *Neoflabellina hanzlikovae* KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN, *Neoflabellina rugosa leptodisca* (WEDEKIND), *Neoflabellina numismalis* (WEDEKIND), *Pseudotextularia elegans* (RZEHA), etc. Mit dieser Fauna ist eine Einstufung in Campan-Untermaastricht möglich. J. KAPOUNEK et al. (1967) zitieren *Globotruncana calcarata* (CUSHMAN) aus diesem Bereich.

Auch eine arten- und individuenreiche Nannoflora mit *Arkchangeliskiella cymbiformis*, *Cretarhabdus anthophorus*, *Eiffelithus turriseiffeli*, *Micula staurophora*, *Markalius inversus*, *Tetralithus ovalis* und *Zycolithus diplogrammus* weist auf den Bereich Campan bis Maastricht.

3.3.3. Aufschuppungen

Die hochgeschuppten Oberkreideabfolgen erlauben keine repräsentative lithostratigraphische Profilerstellung, da sie nur ausschnittsweise vorliegen, versteilt oder verdreht sind und oft auch Schichtverdoppelungen enthalten. Den Gesteinsinhalt bilden in den äußersten Schuppenanteilen im Raum Roseldorf die tieferen und mittleren Abschnitte der autochthonen Folge.

In einer Schuppe der Bohrung Roseldorf 13 wurde in Spülproben von 690 bis 710 m eine eher kleinwüchsige Fauna mit *Praeglobotruncana stephani* (GANDOLFI) und Rotaliporen gefunden, die den Bereich Obercenoman bis Unterturon dokumentiert.

In den höheren Schuppen von Ameis und Falkenstein überwiegen graue, mergelig-feinsandige Ablagerungen. In den Bohrungen Ameis 1 bis 4 wurden reiche Faunen des Campan bis Obermaastricht angetroffen. Ameis 2, 1198 bis 1201 m: *Globotruncana calcarata* (CUSHMAN), *Globotruncana fornicata* (PLUMMER), etc.; Ameis 3, 924 bis 929 m: Obermaastrichtfauna mit *Globotruncana contusa* (CUSHMAN), *Globotruncana rosetta* (CARSEY), etc. (vgl. A. PAPP & K. TURNOVSKY, 1964 und KAPOUNEK et al., 1967). Ebenso wurde eine reiche Nannoflora des Maastricht gefunden: *Arkchangeliskiella specillata*, *Nannotetraster concavus*, *Cribrosphaerella ehrenbergi*, *Tetralithus pyramidus* und *Lucianorhabdus cayeuxi*.

3.4. Fazies

Die Basis der Oberkreide im Molasseuntergrund Niederösterreichs stellt ein marines Transgressionselement dar. Es handelt sich um terrestrisch wenig beeinflusste Sedimente (im Gegensatz zur erbohrten Oberkreide im Molasseuntergrund Oberösterreichs, die teilweise Wurzelböden und Kohleschmitzen, oft auch grobklastische Einschaltungen enthalten). Die Terrigene sind relativ klein dimensioniert, gut sortiert und gerundet. Wohl deuten noch gelegentliche Bernsteinfunde auf Landeinfluß hin.

Die Sedimente entsprechen den Faziestypen „mulatto“ bis „greensand“ nach J. M. HANCOCK (1975). Sie werden überlagert von siltigen, kalkigen Mergeln der „gaize“ — Fazies mit starker Bioturbation, wobei kalkigere Lagen Annäherung an die „chalk“ — Fazies anzeigen. Abermalige gröbere Lagen, sowie am Poysdorfer Komplex wieder vorwiegend pelitischer Habitus spiegeln die Fazieschwankungen im weiteren Verlauf der Oberkreide wider.

Literatur

- BRIX, F., KRÖLL, A., & WESSELY, G. (1977): Die Molassezone und deren Untergrund in Niederösterreich. — Erdöl-Erdgas-Zeitschrift, Sonderausg. 1977, 12—35, 8 Abb., Wien-Hamburg.
- HANCOCK, J. M. (1975): The sequence of Facies in the Upper Cretaceous of Northern Europe compared with that in the Western Interior. — Geol. Ass. Canada spec. pap., no. 13, 83—118, textfig. 1—5, tab., Waterloo, Ontario.
- HERM, D. (1962): Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Oberkreide im Lattengebirge und im Nierental (Gosaubecken von Reichenhall und Salzburg). — Bayr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abh., Heft 104, 119 S., 9 Abb., 11 Taf., München 1962.
- KAPOUNEK, J., KRÖLL, A., PAPP, A., & TURNOVSKY, K. (1967): Der mesozoische Sedimentanteil des Festlandssockels der Böhmisches Masse. — Jb. Geol. B. A., 110, 73—93, 4 Taf., 1 Tab., Wien 1967.
- KOLLMANN (1977): Zum Sedimentationsablauf der Oberkreide auf der Böhmisches Masse. — Jb. Geol. B.-A., 120, 432—435, Wien 1977.
- PAPP, A., & TURNOVSKY, K. (1964): Die Ergebnisse der Aufschlußarbeiten der ÖMV-AG in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957 bis 1963, Teil II, Paläontologisch-biostratigraphische Ergebnisse. — Erdöl-Zeitschrift, Heft 3, 93—99, 1 Abb., Wien-Hamburg 1964.
- POSTUMA, J. A. (1971): Manual of Planktonic Foraminifera. — Elsevier Publ. Comp., 420 p., 1153 illustrations, 3 charts, Amsterdam, London, New York 1971.

4. Zum Sedimentationsablauf der Oberkreide auf der Böhmisches Masse

Von HEINZ A. KOLLMANN

4.1. Östlicher Teil

Im Typprofil der Klementer Schichten sind im stratigraphischen Liegenden Sande, und in den hangenden Partien helle Mergelkalke aufgeschlossen. Ältere Schichten als solche des Coniaciens sind nicht nachzuweisen. Im Turolsteinbruch bei Nikolsburg (Mikolav), wo nach JÜTTNER (1930) der Transgressionskontakt zu älteren Schichten aufgeschlossen ist, sind die ältesten Kreidegesteine in die „Scaphites- oder Schloenbachschichten“ (ANDRUSSOV, 1965), und damit ebenfalls in das untere Coniacien einzustufen.

Demgegenüber wurde in ansonsten fossilleeren Abschnitten des Ameiser Schichtkomplexes der Bohrungen Roseldorf 13 und Falkenstein 1 Foraminiferen und Nannofossilien gefunden, die auf tiefere Oberkreide (? Cenomanien bis Turonien) hinweisen (siehe Beitrag von R. FUCHS und G. WESSELY). Verschiedene Beobachtungen lassen vermuten, daß hier wie im Typprofil der Klementer

Schichten und bei der Transgression der Klemener Schichten Gesteine eines älteren Sedimentationszyklus aufgearbeitet wurden, die offensichtlich im Molasseuntergrund östlich des Südsporns der Böhmisches Masse weiter verbreitet waren. Als Gründe für diese Annahme sind anzuführen:

- a) Die Glauconite haben Pelletform. Sie sind daher offensichtlich in bereits verfestigter Form in das Sediment gekommen, in dem sie sich jetzt befinden. Dieses ist grob klastisch und weiche Pellets wären zerrieben worden.
- b) Die Phosphorite treten in kleinen Knollen oder als Bruchstücke von Hohlraumfüllungen von Gastropoden auf. Da nach BROMLEY (1967) die Phosphorite bei geringer Sedimentationsrate (und in schwach reduzierendem Milieu) entstehen, ist ihre Bildung in den grobklastischen Gesteinen ebenfalls unwahrscheinlich. Dies wird durch die zerbrochenen Hohlraumausfüllungen der Gastropoden bestätigt.

Aus beiden Beobachtungen müssen wir daher die Aufarbeitung älterer Sedimente ableiten. Diese sind offensichtlich landferne Bildungen gewesen.

Außer dem Sedimentationszyklus der Klemener Schichten, der nach FUCHS & WESSELY (siehe Beitrag) im Obercampan—Untermaastricht zu Ende ging und dem vermuteten cenoman-turonen-Zyklus dürften keine älteren Kreidegesteine auf dem Ostabschnitt der Böhmisches Masse abgelagert worden sein. Das von KAPOUNEK et al. (1967) angeführte Hauterivien wurde in letzter Zeit auf oberen Jura berichtet (G. WESSELY, mündliche Mitteilung).

4.2. Bayern und Oberösterreich

PAULUS & LANGE (1971) haben die enge Beziehung zwischen den Sedimenten der Wasserburger Senke und der südhelvetischen Ausbildung gezeigt. Während in letzterer eine durchgehende Sedimentation vom Jura in die Oberkreide besteht, erfolgen nach BARTHEL (1963) vom helvetischen und alpinen Bereich her zwei transgressive Vorstöße nach einer frühkretazischen Regression: Der erste fand im Berriasien und Valanginien statt. Ein weiterer, wesentlich stärkerer, fand nach einer Regression im oberen Valanginien und unteren Hauterivien statt. Diese Vorstöße kommen aus dem Süden, wo nach MÜLLER (1970) unterhalb der gefalteten Molasse eine Meeresbedeckung bis in das untere Aptien nachgewiesen wurde. Nach einer regressiven Zeit beginnt ein neuer Sedimentationszyklus im Albien (LANGE & PAULUS, 1971) mit Grünsanden. Mit dem Cenomanien setzt in der Wasserburger Senke eine kalkige bis tonige Entwicklung ein, die bis in das Obercampan andauert.

Die Braunauer Mulde BÜRCEL (1949) zieht sich vom österreichischen Molasseuntergrund bis in den Raum von Regensburg. Östlich davon schließt die Kreidemulde von Ried-Schwanenstadt an (BRAUMÜLLER, 1961). Biostratigraphisch konnten hier keine Kreidegesteine nachgewiesen werden, die älter als Cenomanien sind. Vor allem aus dem Regensburger Grünsand wurden von DACQUÉ (1939) Faunen beschrieben, die in das Obercenoman einzustufen sind. Im obersten Cenoman setzt eine tonig-kalkige Sedimentation ein. Im oberen Turonien (Zone des *Inoceramus striatoconcentricus* GÜMBEL) erfolgt im Regensburger Raum eine Regression, in der höheren Oberkreide dringt das Meer nicht mehr so weit gegen Norden vor.

Die Einstufung der kretazischen Basisschichten, die bisher ausschließlich auf Grund lithologischer Vergleiche mit der Regensburger Kreide in das Cenomanien erfolgte, kann durch einen paläontologischen Beweis ergänzt werden. Durch E. G. KAUFMANN wurde ein *Inoceramus* aus der Bohrung Eberstallzell 1 als *Inoceramus ex gr. pictus-bohemicus* bestimmt (mündliche Mitteilung), wodurch oberes Cenomanien nachgewiesen ist.

Im Bereich der Turonien-Cenomanienengrenze setzt nach KÜPPER (1964) tonig-mergelige Sedimentation ein, die bis in das Obercampan andauert. Anzeichen einer Regression im oberen Turon sind keine zu beobachten.

4.3. Nordabschnitt der Böhmisches Masse

In der sächsischen Oberkreide erfolgt die marine Transgression nach TRÖGER (1969) mit Schichten, die *Schloenbachia varians* führen und damit in das untere bis mittlere Cenomanien einzustufen sind (KENNEDY, 1971). Nach SOUKOUP (1959) ist gegen das Ende der Lamarcki-Zone (Mittelturon) in Böhmen eine starke Regression zu beobachten. In der Elbtalkreide und in der Subhercynen Kreidemulde sind dagegen die Regressionstendenzen, die hier bis in das obere Turonien (Zone des *Inoceramus vancoverensis*) andauern, nicht so stark ausgeprägt. In Böhmen treten im unteren Coniacien (Schloenbachi-Schichten nach SOUKOUP) wieder Transgressionen ein. Eine allgemeine Regression findet in der sächsischen und der böhmischen Kreide nach MACAK & MÜLLER (1963) und TRÖGER (1974) im Santon statt.

4.5. Schlußfolgerungen

Aus dem Vergleich der Sedimentationsabfolgen geht hervor, daß abgesehen von kürzeren transgressiven Zyklen in der Unterkreide, eine allgemeine Transgression mit dem oberen Albien beginnt, in deren Verlauf im Cenomanien und unteren Turonien weite Gebiete überflutet werden. Nach einer oberturonen Regression setzt im unteren Coniacien ein neuerlicher Sedimentationszyklus ein. Er dauert im Norden der Böhmisches Masse bis in das Santonien an, im Süden bis in das Untermaastricht.

Damit ergibt sich eine bemerkenswerte Übereinstimmung zu den Cyclothemen, die KAUFFMAN (1967) in den Western Interiors Nordamerikas festgestellt und zu der Transgressions-Regressionenkurve für die Mittel- und Oberkreide von HANCOCK (1975), aber auch zu dem Geschehen im alpinen Raum, in dem oberes Turonien bisher nicht nachgewiesen ist. Die Transgressionen und Regressionen auf der Böhmisches Masse sind daher wie die in den anderen genannten Gebieten durch eustatische Meeresspiegelschwankungen von weltweitem Ausmaß bedingt, durch lokale Schollenbewegungen werden Unterschiede in der faziellen Ausbildung, aber auch im Einsetzen der Schichtfolgen hervorgerufen.

Aus den Zusammenhängen der Sedimente der Wasserburger Senke mit denen des Hevetikums, auf die LANGE & PAULUS (1971) hingewiesen haben, geht eindeutig der Zusammenhang des letzteren mit den festlandnahen Schelfsedimenten auf der Böhmisches Masse hervor. Es muß daher die Transgression vom Pen-

ninischen Ozean her erfolgt sein, obwohl in der Oberkreide die Ablagerungen des nördlichen Schelfes nach ihrer Fauna in einem gemäßigten Temperaturbereich entstanden sind, während gleichzeitig abgelagerte alpine Kreideschichten Fossilien von eindeutig tropischem Charakter enthalten.

Literatur

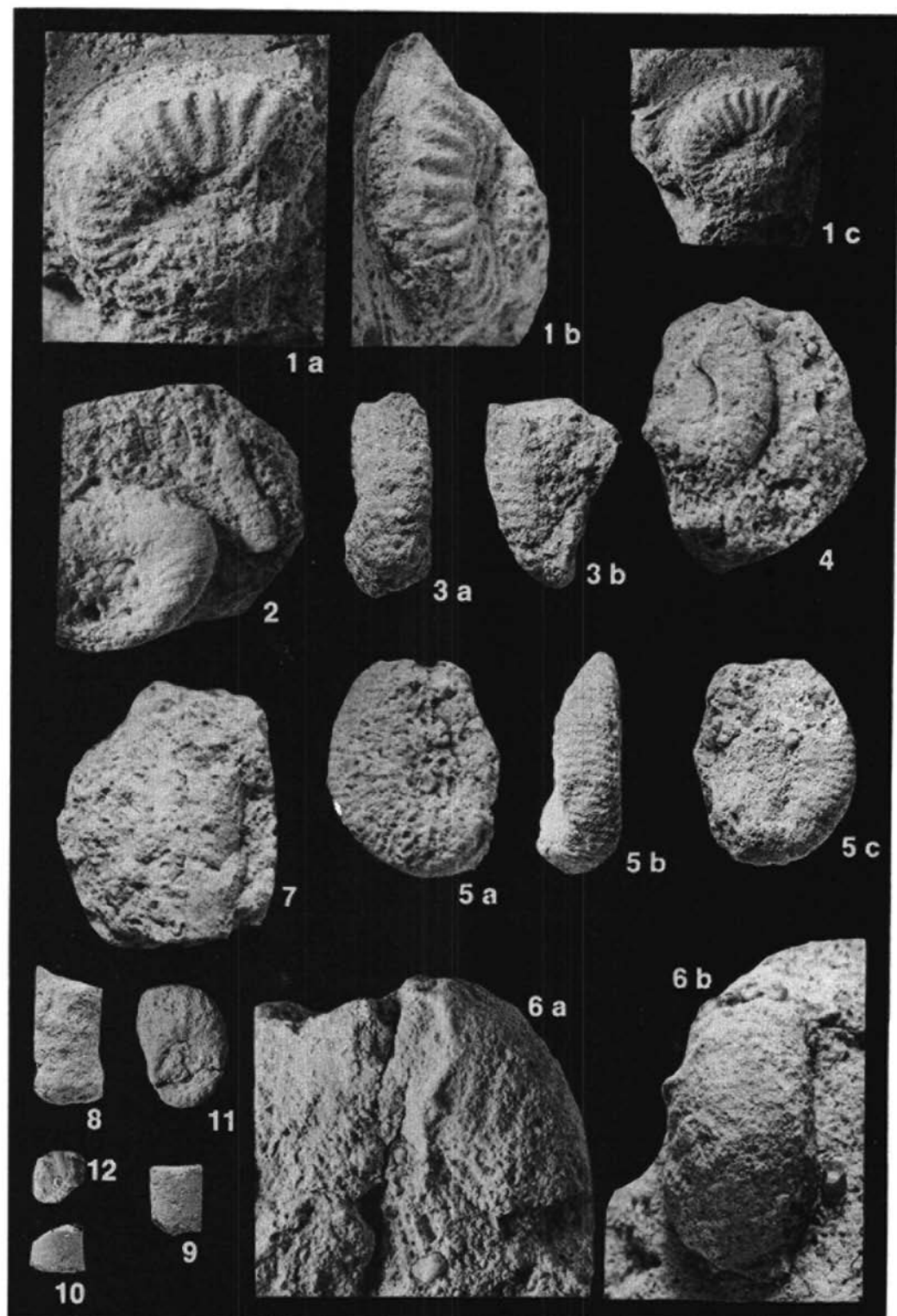
- ANDRUSOV, D. (1965): Geologie der tschechoslowakischen Karpathen, 2. Teil. — 413 p., 139 Abb., Bratislava.
- BARTHEL, K. W. (1965): Le Crétacé inférieur de la région est du Bassin à Molasse. — Mém. Bur. Rech. Géol. Min. 34: 769—777, 1 fig., Paris.
- BRAUMÜLLER, E. (1966): Die paläogeographische Entwicklung des Malassebeckens in Oberösterreich und Salzburg. — *Erdoel-Zeitschr.* 11: 509—520, 2 pl., Wien-Hamburg.
- BROMLEY, R. G. (1967): Marine phosphorites as depth indicators. — *Marine Geology* 5: 503—509.
- BÜRGL, H. (1949): Der Untergrund der Molasse im bayerisch-österreichischen Grenzgebiet. — *Jb. Geol. B. A.* 93: 129—139, 4 Textfig., Wien.
- DACQUE, E. (1939): Die Fauna der Regensburger-Kelheimer Oberkreide. — *Abh. Bayer. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl. NF* 45: 1—218, 17 pl., München.
- HANCOCK, J. M. (1975): The sequence of facies in the Upper Cretaceous of Northern Europe compared with that in the Western Interior. — *Geol. Assoc. Canada Spec. Pap.* 13: 83—118, 5 Textfigs. Waterloo, Ont.
- JÜTTNER, K. (1930): Tektonik und geologische Geschichte der Pollauer Berge. — *Verh. naturf. Ver. Brünn* 61: 1—19, 2 Textfig., Brünn.
- KAPAUNEK, J., KRÖLL, A., PAPP, A., & TURNOVSKY, K. (1967) Der mesozoische Sedimentanteil des Festlandssockels der Böhmisches Masse. — *Jb. Geol. B. A.* 110: 73—91, 4 pl., 1 tab., Wien.
- KAUFFMAN, E. G. (1967): Coloradoan macroinvertebrate assemblages, central Western Interior, United States. In Kauffman & Kent (ed.): *Palaeoenvironments of the Cretaceous seaway — a symposium.* — Colorado school of Mines, Spec. Pb.: 67—143. Boulder.
- KENNEDY, W. J. (1971): Cenomanian Ammonites from Southern England. — *Spec. Pap. Palaeont.* 8: V + 133, 64 pl., London.
- KÜPPER, I. (1964): Mikropaläontologische Gliederung der Oberkreide des Beckenuntergrundes in den oberösterreichischen Molassebohrungen. — *Mitt. Geol. Ges. Wien* 56: 591—651, 4 pl., 1 Karte, Wien.
- LANGE, H., & PAULUS, B. (1971): Stratigraphie und Fazies des Gault und Cenoman der Wasserburger Senke im Bayerischen Molasse-Untergrund. — *Erdoel-Erdgas-Zeitschr.* 87: 150—163, 11 Textfig.
- MACÁK, F., & MÜLLER, V. (1963): Bemerkungen zur Kreidestratigraphie im Eger-Bílina- und Milesöv-Gebiet. — *Ber. Geol. Ges. DDR* 8/2: 126—129, Berlin.
- MÜLLER, M. (1970): Das Ergebnis der Bohrung Staffelsee 1 als Grundlage für neue Vorstellungen über Bau und Untergrund der gefalteten Molasse. — *Geologica Bavarica* 63: 86—106, 3 Textfig., München.
- SOUKOUP, J. (1959): Die Kreide der Böhmisches Masse. — *Jb. Staatl. Mus. Min. Geol.* 1959: 85—89, 1 Tab., Dresden.
- TRÖGER, K. A. (1964): Die Ausbildung der Kreide (Cenoman bis Coniac) in der Umrandung des Lausitzer Massivs. — *Geologie* 13: 717—730, 4 Textfig., Berlin.
- TRÖGER, K. A. (1969): Zur Paläontologie, Biostratigraphie und faziellen Ausbildung der unteren Oberkreide (Cenoman bis Turon), Teil II: Stratigraphie und fazielle Ausbildung des Cenomans und Turons in Sachsen, dem nördlichen Harzvorland (subhercyne Kreide) und dem Ohmgebirge. — *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden* 13: 1—70, 7 Textfig., 18 pl., Dresden.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 21. Mai 1977.

TAFEL 1

- Fig. 1: *Paratexanites (Parabehavites) cf. serratmarginatus* (REDTENBACHER). Klement. NHM 1977/1890/15.
- Fig. 2: Pachydiscide indet. Klement. NHM 1977/1890/9.
- Fig. 3: *Scaphites (Scaphites)* sp. indet. Klement. 1977/1890/7.
- Fig. 4: unbestimmbarer Ammonit. Klement. NHM 1977/1890/16.
- Fig. 5: *Scapites (Scaphites)* sp. indet. Klement. NHM 1977/1890/10.
- Fig. 7: *Baculites* sp. indet. Klement. NHM 1977/1890/1.
- Fig. 8: *Baculites* sp. indet. Klement. NHM 1977/1890/2.
- Fig. 9: *Baculites* sp. indet. Klement. NHM 1977/1890/3.
- Fig. 10: *Baculites* sp. indet. Klement. NHM 1977/1890/4.
- Fig. 11: Pachydiscide indet. Klement. NHM 1977/1890/11.
- Fig. 12: Unbestimmbarer Ammonit. Klement. NHM 1977/1890/12.

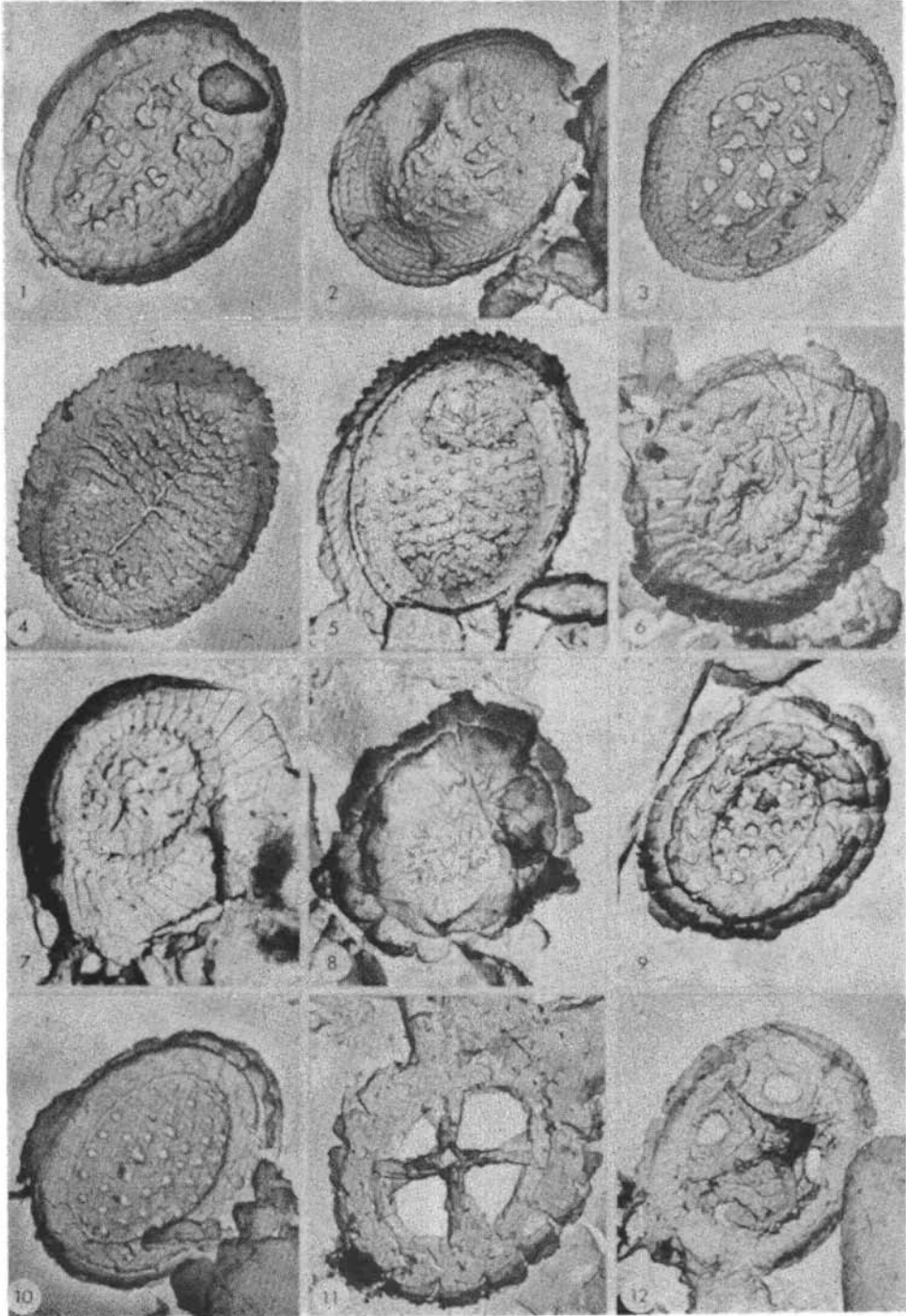
Sämtliche Abbildungen sind in natürlicher Größe.



TAFEL 2

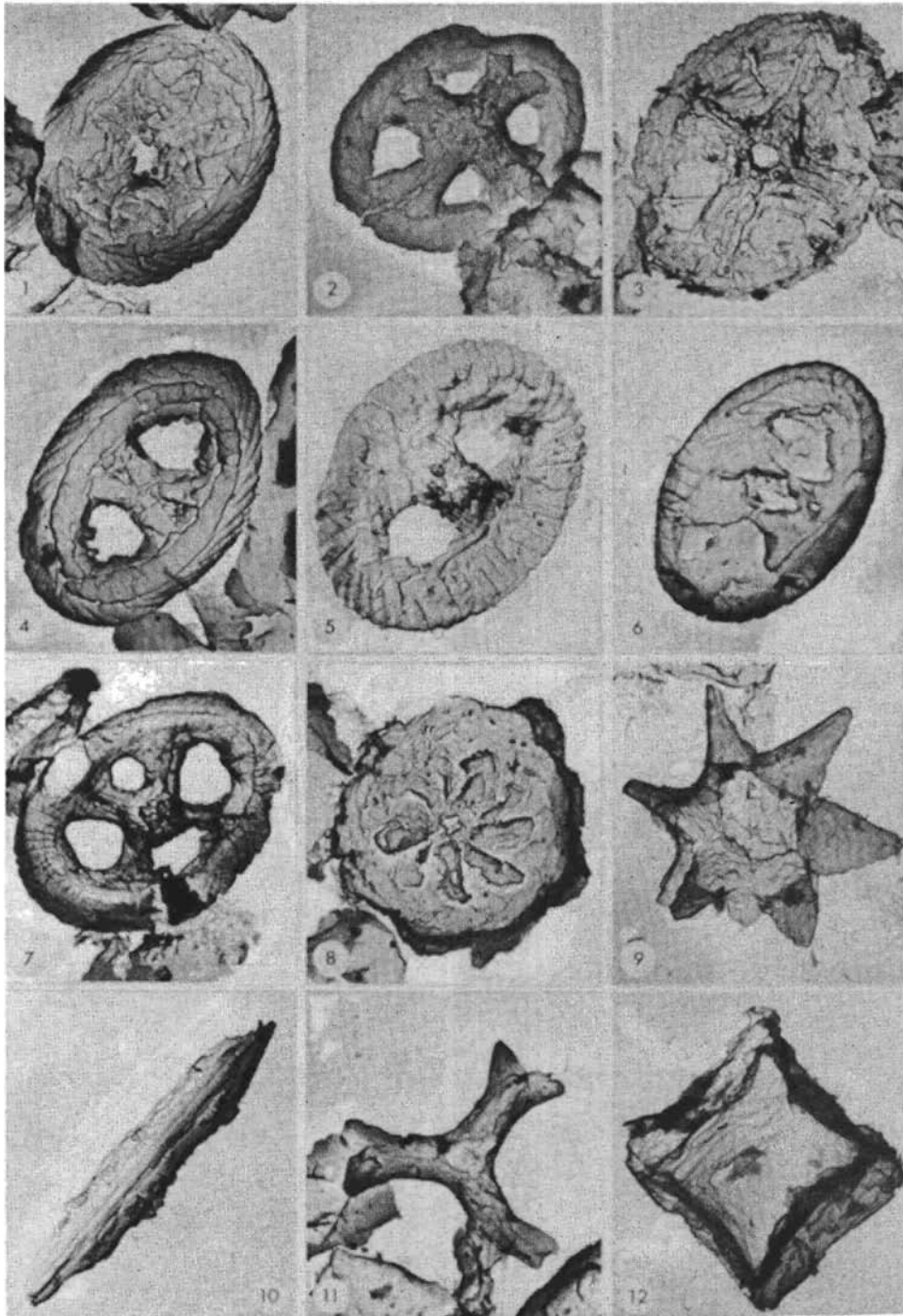
Nannofossilien aus dem Coniac der Klementer Schichten

- Fig. 1: *Broisonia orthocancellata* BUKRY, Distalansicht, 6400 \times .
Fig. 2, 3: *Gartnerago obliquum* (STRADNER) NOEL, Proximalansichten, 2880 \times und 4320 \times .
Fig. 4: *Kamptnerius punctatus* STRADNER, Distalansicht, 2880 \times .
Fig. 5: *Kamptnerius punctatus* STRADNER, Proximalansicht, 3520 \times .
Fig. 6: *Watznaueria communis* REINHARDT, Distalansicht, 7680 \times .
Fig. 7: *Markalius circumradiatus* (STOVER) PERCH-NIELSEN, Distalansicht, 5760 \times .
Fig. 8: *Biscutum* cf. *constans* (GORKA) BLACK, Proximalansicht, 9600 \times .
Fig. 9, 10: *Cribrosphaerella ehrenbergi* (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE, Proximalansichten, 7200 \times und 6400 \times .
Fig. 11: *Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER, Distalansicht, 5760 \times .
Fig. 12: *Podorhabdus coronadventis* (REINHARDT) REINHARDT, Distalansicht, 2880 \times .
Fundorte: Klement West, Fig. 3—6, 11 und 12; Niederleis, Fig. 8; Turol, Fig. 1, 2, 7, 9, 10.



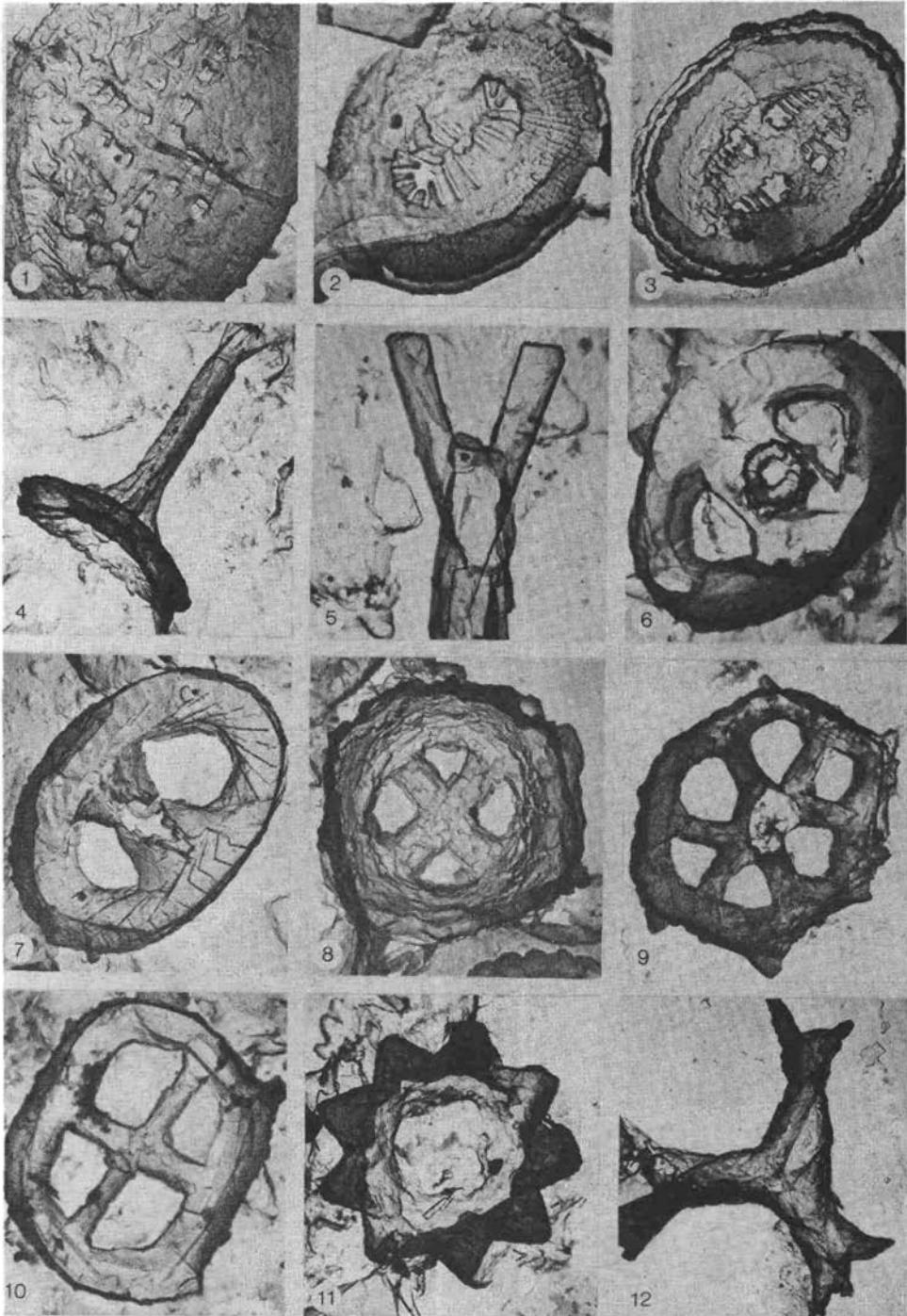
TAFEL 3
Nannofossilien aus dem Coniac der Klementer Schichten

- Fig. 1, 2: *Ahmuellerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT, Proximal- und Distalansicht, 6400 \times .
Fig. 3: *Eiffellithus eximius* (STOVER) PERCH-NIELSEN, Distalansicht, 5760 \times .
Fig. 4, 5: *Zygodiscus elegans* GARTNER, Proximal- und Distalansicht, 7040 \times und 4320 \times .
Fig. 6: *Tranolithus orionatus* (REINHARDT) REINHARDT, Distalansicht, 6400 \times .
Fig. 7: *Chiastozygus litterarius* (GORKA) MANIVIT, Distalansicht, 6400 \times .
Fig. 8: *Rhombogyrus* cf. *undosus* BLACK, Flachansicht, 9600 \times .
Fig. 9: *Lithastrinus grilli* STRADNER, Flachansicht, 7680 \times .
Fig. 10: *Lithraphidites carniolensis* DEFLANDRE, Seitenansicht, 3840 \times .
Fig. 11: *Marthasterites furcatus* (DEFLANDRE) DEFLANDRE, Flachansicht, 4800 \times .
Fig. 12: *Micula staurophora* (GARDET) STRADNER, Draufsicht, 15.300 \times .
Fundorte: Klement West, Fig. 3, 5, 9, 12; Niederleis, Fig. 8, 10; Turolid, Fig. 1, 2, 4, 6, 7, 11.



TAFEL 4
Nannofossilien aus dem Coniac der Klementer Schichten

- Fig. 1: *Gartnerago obliquum* (STRADNER) NOEL, Distalansicht, 5500 ×.
Fig. 2: *Dictyococcites parvidentatus* (DEFLANDRE & FERT) BLACK, Proximalansicht, 12.750 ×.
Fig. 3: *Broinsonia dentata* BUKRY, Proximalansicht, 4240 ×.
Fig. 4: *Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER, Seitenansicht, 5600 ×.
Fig. 5: Gegabeltes distales Ende des Stabes eines Coccolithen der gleichen Art.
Fig. 6: *Zygodiscus erectus* (DEFLANDRE) MANIVIT, Distalansicht, 10.250 ×.
Fig. 7: *Tranolithus* cf. *orionatus* (REINHARDT) REINHARDT, Distalansicht, 7500 ×.
Fig. 8: *Cylindralithus coronatus* BUKRY, Distalansicht, 7200 ×.
Fig. 9: *Corollithion exiguum* STRADNER, Proximalansicht, 9150 ×.
Fig. 10: *Corollithion signum* STRADNER, Distalansicht, 10.600 ×.
Fig. 11: *Lithastrinus floralis* STRADNER, Flachansicht, 5200 ×.
Fig. 12: *Marthasterites furcatus* (DEFLANDRE) DEFLANDRE, Flachansicht, 7200 ×.
Fundort: Tiefbohrung Ameis 1, OMV AG, Kern 1897—1902 m.



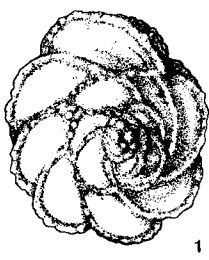
TAFEL 5

- Fig. 1—3: *Globotruncana caliciformis* (DE LAPPARENT).
Fig. 4—6: *Globotruncana falsostuarti* SIGAL.
Fig. 7—9: *Globotruncana elevata stuartiformis* DALBIEZ.
Fig. 10—12: *Globotruncana globigerinoides* BROTZEN.
Fig. 13—14: *Pseudotextularia elegans* (RZEHAČ).
Fig. 15: *Verneuilina* sp.
Fig. 16—17: *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG).
Fig. 18—19: *Marssonella oxycona* (REUSS).

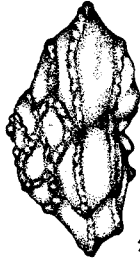
Vergrößerung: siehe Maßstab.

Fundpunkte: Fig. 1—3, 10—14, 16—19 aus Poysdorf 2 (3028—3032 m), Fig. 4—9, 15 aus Poysdorf 2 (3131—3136 m).

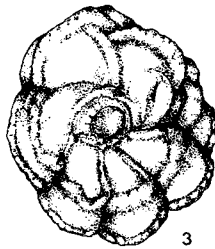
(Die abgebildeten Belegstücke der Foraminiferen befinden sich bei der ÖMV-Aktiengesellschaft im Ressort Geologie, Paläontologische Abteilung unter der Nr. Kr/N 1—16.)



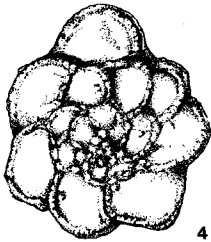
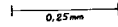
1



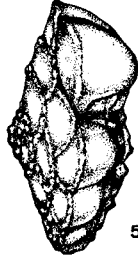
2



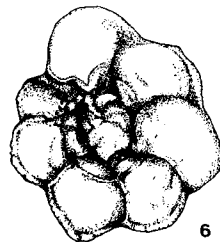
3



4



5



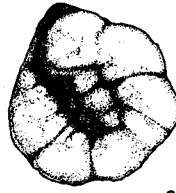
6



7



8



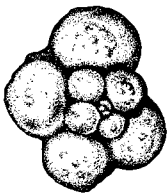
9



17



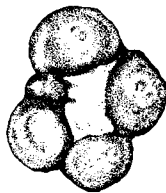
16



10



11



12



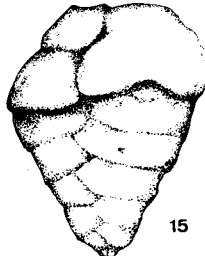
19



13



14



15



18

TAFEL 6

- Fig. 1: *Neoflabellina rugosa leptodisca* (WEDEKIND).
Fig. 2: *Neoflabellina numismalis* (WEDEKIND).
Fig. 3: *Neoflabellina hanzlikovae* KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN.
Fig. 4—6: *Gavelinella* sp.
Fig. 7—9: *Rotalipora* sp.
Fig. 10—12: *Praeglobotruncana stephani* (GANDOLFI).
Fig. 13—15: *Rotalipora* cf. *ticinensis* (GANDOLFI).
Fig. 16: *Arenobulimina conoidea* (PERNER).

Vergrößerung: siehe Maßstab.

Fundpunkte: Fig. 1—2, 16 aus Poysdorf 2 (3131—3136 m), Fig. 3—6 aus Poysdorf 2 (3028—3032 m), Fig. 7—15 aus Roseldorf 13 (690—710 m).

