

Mikrofazielle Untersuchungen an Karbonatgesteinen des Paleozäns der Waschbergzone (Michelstetten, NÖ.)

Von HARALD LOBITZER *)

Mit 3 Tafeln

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 24

Schlüsselwörter

Paleozän
Waschbergzone
Mikrofazies
Äußerer Schelf
Karbonatgesteine
Corallinaceen
Bryozoen
Glaukonit

Abstract

Calcareous nannofossil studies by H. STRADNER, supported by planktonic foraminifera (M. E. SCHMID) confirm the Late Paleocene age of part of the Bruderndorf Formation (Zones NP 7—NP 9, P 4, respectively). A thin limestone bed interpolated between marls is the subject of the present study. The bed is a coralline-algal, bryozoan sparite, with serpulid tubes and the larger foraminifer *Discocyclus* as significant components. Comparison with the Paleocene (e. g. of Libya) and the recent distribution of similar facies suggests that the environment was outer neritic.

Einleitung

In den folgenden Zeilen wird eine kurze makroskopische Beschreibung und mikrofazielle Charakterisierung der Karbonatgesteine des Paleozäns westlich und nordöstlich von Michelstetten gegeben. Die exakte Lokalisierung und der geologische Rahmen werden in der Arbeit von P. SEIFERT & H. STRADNER (dieses Heft) referiert. Es wird gleich eingangs darauf hingewiesen, daß die Bearbeitung der Karbonatgesteine des paleozänen Anteils der Bruderndorfer Schichten erst im Anfangsstadium steckt und daher dieser Bericht nur vorläufigen Charakter trägt. Dies gilt auch insbesondere für den Versuch, die Ablagerungsbedingungen zu charakterisieren. Ebenso steht die für eine solide palökologische Interpretation unerläßliche Bearbeitung der Corallinaceen und der benthonischen — teilweise auch der planktonischen — Foraminiferen noch aus.

Das Originalmaterial (Gesteinsproben, Dünnschliffe) wird in den Sammlungen der Geologischen Bundesanstalt unter der Nummer 1978/01 aufbewahrt.

Beschreibung des Probenmaterials

Das Material stammt von zwei Lokalitäten (Parzelle 425 und Parzelle 1279), die westlich bzw. nordöstlich von Michelstetten liegen. Die Kalke von beiden Lokalitäten sind sowohl in ihrem makroskopischen Habitus, als auch im mikrofaziellen Erscheinungsbild weitgehend identisch, ihre Beschreibung wird deshalb gemeinsam vor-

*) Anschrift des Verfassers: Dr. HARALD LOBITZER, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, 1031 Wien.

genommen. Infolge der derzeit außerordentlich schlechten Aufschlußverhältnisse beruht die bisherige Bearbeitung auf mehreren Großproben, die bei Grabungen entlang von Ackerrändern gewonnen wurden, und auf zahlreichen Lesesteinen, die jedoch zweifelsfrei aus dem unmittelbaren Untergrund stammen.

Es handelt sich um außerordentlich fossilhaltige Detrituskalke von hellgrauer bis hellbräunlicher Farbe. Die biogenen Komponenten (makroskopisch sind vorwiegend Rotalgen und Bryozoen, seltener Großforaminiferen zu sehen), liegen in arenitischer bis ruditischer Korngröße vor und sind von Kalkspat zementiert, auch Glaukonit ist mit freiem Auge zu beobachten.

Stratigraphie

Schon R. GRILL 1962, S. 19 erwähnte „Nulliporenkalke“ in den Bruderndorfer Schichten, stratigraphisch wird ihnen bereits ein Umfang von Danien bis Untercozän zugewiesen.

Durch die Nannoplankton-Untersuchungen von H. STRADNER konnte nun die Kalkbank westlich Michelstetten indirekt datiert werden. In feinklastischen Sedimenten im Liegenden der Kalkbank konnten die Nannozone NP 7 und NP 8 nachgewiesen werden, im Hangenden ist die Nannozone NP 9 belegt. Oberpaleozänes Alter ist daher für die Kalkbank in den Bruderndorfer Schichten von Michelstetten gesichert.

Dünnschliff-Beschreibung

Unter dem Mikroskop erweisen sich fast sämtliche Dünnschliffe als Corallinaceen-Bryozoen-Biosparit. Die Zemente wurden noch nicht im Detail studiert. Es handelt sich jedoch ausschließlich um Zement B sensu FÜCHTBAUER (FÜCHTBAUER & MÜLLER 1970, S. 355f.), dieser entspricht etwa dem Begriff „granularer“ Zement,

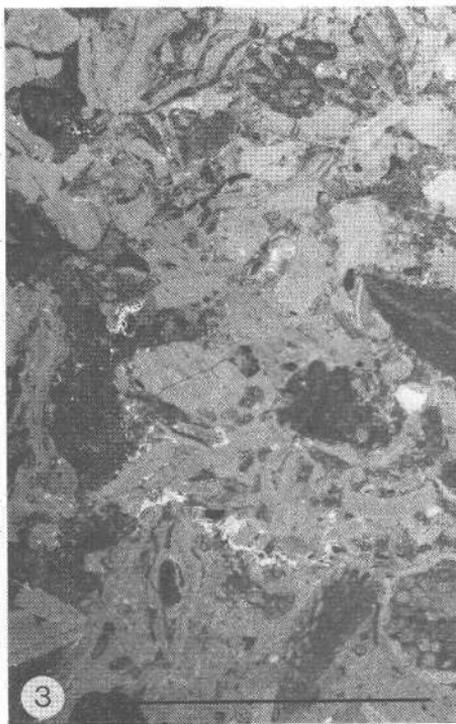
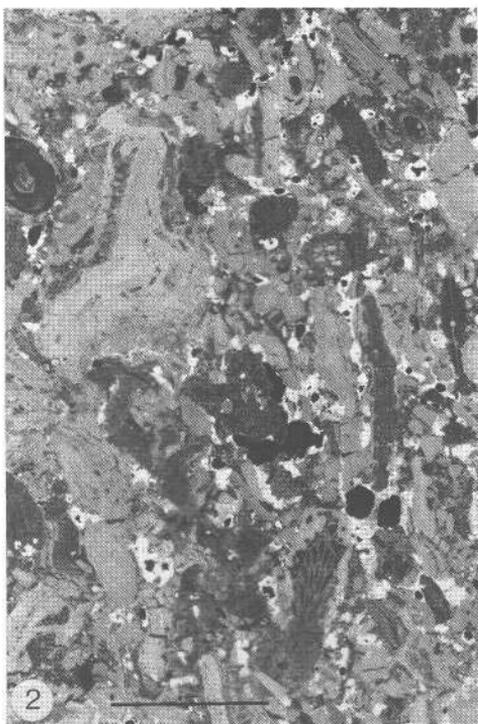
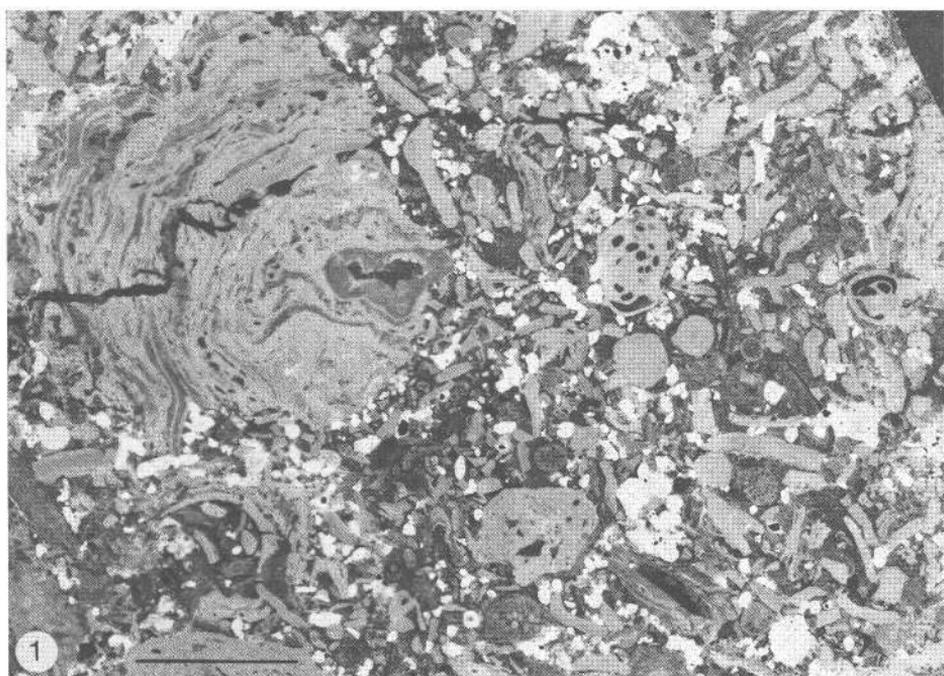
Tafel 1

Fig. 1: *Corallinaceen-Bryozoen-Biosparit*. Es dominieren Corallinaceen, und zwar Melobesoideen, die sowohl Rhodolithen bilden (links im Bild), als auch „Algenknollen“ (z. B. das milioliden Foraminiferen täuschend ähnlich sehenden Gebilde Mitte rechts im Bild). Auch zahlreiche Schnitte durch artikuliert Thalli von Corallinoideen sind sichtbar. Bryozoen sind durch Schnitte von *Cyclostomata* (zahlreich im rechten Bildteil, z. B. rechts Mitte: *Crisisina carinata* ROEMER) und durch *Cheilostomata* (unten Mitte: *Beisselina* sp.) vertreten. Mit den Melobesoideen vergesellschaftet finden sich ferner inkrustierende rotalide Foraminiferen (infolge geringer Vergrößerung nicht identifizierbar). Die weißen Flecken stammen großteils von Glaukonitaggregaten. Dünnschliff-Negativfoto, Schliff 425/1.

Fig. 2: *Corallinaceen-Bryozoen-Biosparit* (?Biolithit). Melobesoideen überwiegen die artikulierten Rotalgen. Die Bryozoe „*Entalophora*“ sp. (*Cyclostomata*; rechts unten im Bild) wird von inkrustierenden Corallinaceen bewachsen. In der oberen Bildhälfte sind sowohl cheilostome Bryozoen (*Beisselina* sp.) als auch Schnitte durch *Cyclostomata* („*Entalophora*“ sp.) zu sehen. Schnitte durch serpulide Polychaeten in oberer Bildhälfte. *Disocyclina* sp. ist in der rechten Bildmitte getroffen. Die weißen Flecken sind z. T. Glaukonitaggregate, die schwarzen Flecken sind Löcher im Schliff. Dünnschliff-Negativfoto, Schliff 425/1.

Fig. 3: *Corallinaceen-Bryozoen-Biosparit*. Melobesoideen überwiegen die Corallinoideen. Erstere inkrustieren auch gelegentlich Bryozoen (z. B. rechts unten: *Entalophora* sp., links davon eine *Cyclostome* gen. et spec. indet.) Die cheilostome Bryozoe *Vincularia prismatica* HAGENOW ist am oberen Bildrand geschnitten. *Disocyclina* sp. (rechts Mitte). Selten Glaukonit, gelegentlich Styolithen. Dünnschliff-Negativfoto, Schliff 425/5.

Balkenmaßstab = 5 mm.



fibröse Zementtypen im weitesten Sinn fehlen. Neomorpher Sparit verdrängt relativ selten biogene Komponenten. Insbesondere Discocyclus-Gehäuse und gelegentlich auch Corallinaceen-Knollen wurden von der „Rekristallisation“ erfaßt. Drucklösungserscheinungen (Styolithen, in denen ein rostbrauner Rückstand angereichert ist, im wesentlichen wohl zersetzter Glaukonit!) sind selten zu beobachten. Ebenso selten sind Erscheinungen, die durch Kompaktion verursacht werden. Taf. 3, Fig. 4 zeigt ein am Platz zerbrochenes Discocyclus-Gehäuse, das verschieden starke Setzungs-beträge widerspiegelt. Dem Glaukonit werden in der Folge einige Bemerkungen gewidmet.

Glaukonit

Glaukonitaggregate machen bis zu mehr als 5% der arenitischen Kornfraktion aus und bilden die einzigen nichtkarbonatischen Komponenten. Inwieweit und ob überhaupt auch allochthone Glaukonitaggregate vorhanden sind, konnte bislang nicht geklärt werden, zum weitaus überwiegenden Teil dürfte es sich um authigen gesproßte Aggregate handeln. Ein Großteil der Glaukonite zeigt frische Farben, von gelblich-grün über kräftig goldgelb bis leuchtend-helles „giftgrün“, z. T. sind sie aber honiggelb bis dunkelbraun zersetzt.

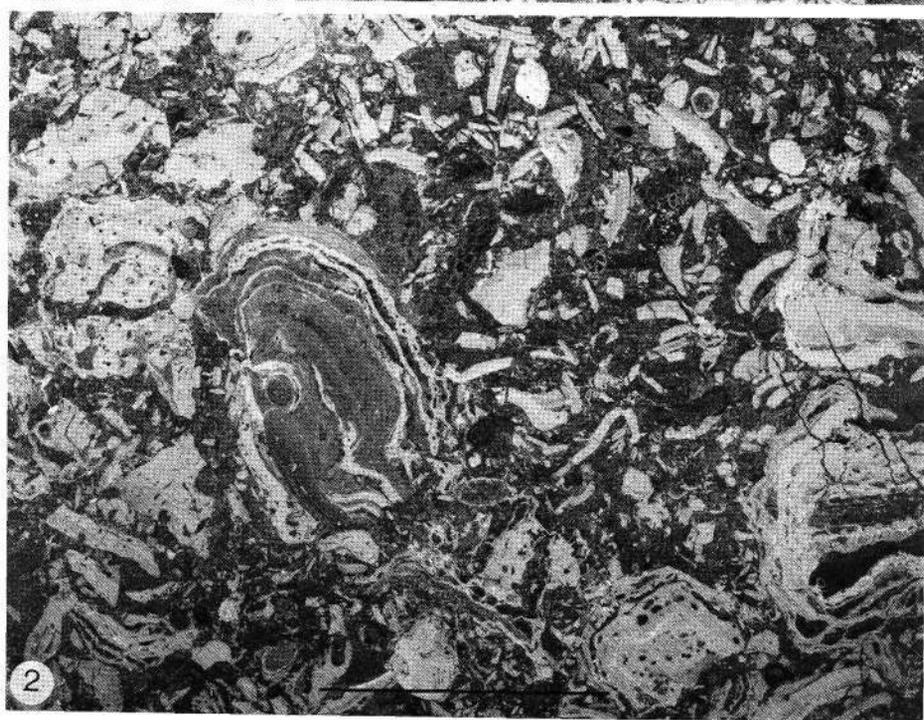
Am häufigsten tritt Glaukonit als Zwickelfüllung zwischen Komponenten auf oder er nimmt als Zement die Rolle des Karbonatzements B (sensu FÜCHTBAUER 1970, S. 257) ein, füllt also intergranuläre Hohlräume. Häufig füllt er auch Poren bzw. Hohlräume von Organismen aus (wie z. B. die Konzeptakeln der Corallinaceen, seltener Foraminiferengehäuse, gelegentlich diffundiert er sogar die Zellenreihen von Corallinaceen). Gar nicht selten findet das authigene Wachstum der Glaukonitaggregate auch auf Kosten von Organismen(teilen) statt, z. B. von Großforaminiferen (Discocyclusen, Taf. 3, Fig. 4) und sogar Echinodermen-Einkristalle können von Glaukonitaggregaten „korrodiert“ werden. In den meisten Fällen kann man jedoch beobachten, daß die Glaukonit-„Sproßung“ durchaus den Weg des geringsten Widerstandes geht, das heißt, daß mit abnehmender Häufigkeit folgende Erscheinungsbilder vorkommen: authigene Glaukonitbildung in intergranulären Hohlräumen (? stellvertretend für oder als Verdrängungsprodukt des Karbonatzements B) — intrapartikuläre Sproßung (z. B. in Foraminiferengehäusen oder Pseudomorphosen nach Corallinaceen-Lamellen) — aggressive Kornkontakte (Taf. 3, Fig. 4) oder teilweise Verdrängung von Komponenten durch Glaukonitwachstum innerhalb derselben von einem Sproßungszentrum aus-

Tafel 2

Fig. 1: Corallinaceen-Bryozoen-Biosparit. Inkrustierende (Melobesoideen) und artikuliert (Corallinoideen) Corallinaceen dominieren. Cyclostome Bryozoen („*Entalophora*“ sp.) in linker Bildhälfte, cheilostome Bryozoen (*Vincularia prismatica* HAGENOW) rechts unter- und oberhalb der linken „*Entalophora*“. Eine Bryozoe unsicherer Zugehörigkeit rechts oben im Bild. Untergeordnet finden sich Lamellibranchiatenschalen (rechts unten) und Echinodermenreste (Seeigelstachel, linke Bildhälfte, oben). Kein Glaukonit! Dünnschliff-Negativfoto, Schliff 425/2.

Fig. 2: Corallinaceen-Bryozoen-Biosparit. Melobesoideen (auch Typus „Rhodolithen“) und Corallinoideen. Die nicht seltenen Bryozoen sind nicht näher bestimmbar. In unterer, mittlerer Schliffhälfte eine von Melobesoideen inkrustierte cyclostome Bryozoe. Links unten Röhren von serpuliden Polychaeten. Ebenso stammen die vermutlich röhrenförmig gewundenen Gehäusereste (im Bild rechts unten), die zwischen den Corallinaceen-Zellenschichten inkrustieren, von Spirorbinen. Glaukonitaggregate sind sehr selten. Dünnschliff Negativfoto, Schliff 425/4.

Balkenmaßstab = 5 mm.



gehend. Die Bildung der Glaukonitaggregate dürfte über einen längeren Zeitraum angedauert haben. Der Anteil an u. U. allochthonen Körnern könnte im noch nicht zementierten Arenit bzw. Rudit gesproßt sein. Einer sehr frühen Bildungsphase dürften auch die intergranular und z. T. auch die intragranular gesproßten Aggregate angehören. Für die „replacement“-Aggregate nehme ich eine spätdiagenetische Bildung an, sie sproßten größtenteils wohl vermutlich erst nach vollendeter Zementation (BATHURST 1971, S. 411).

Biomorpha und Bioklasten im Dünnschliff

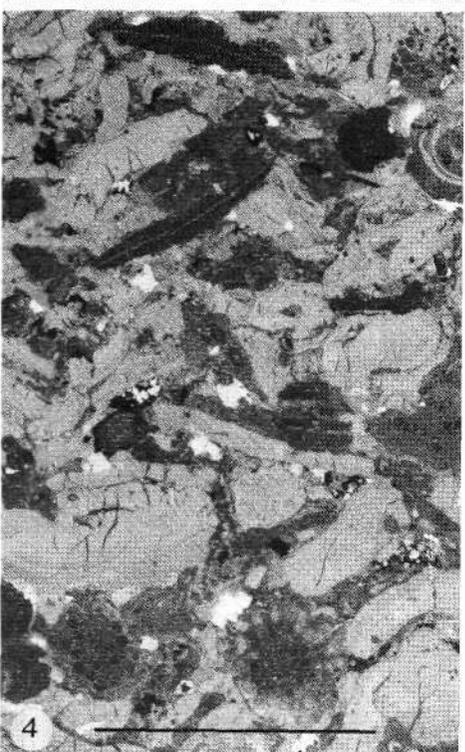
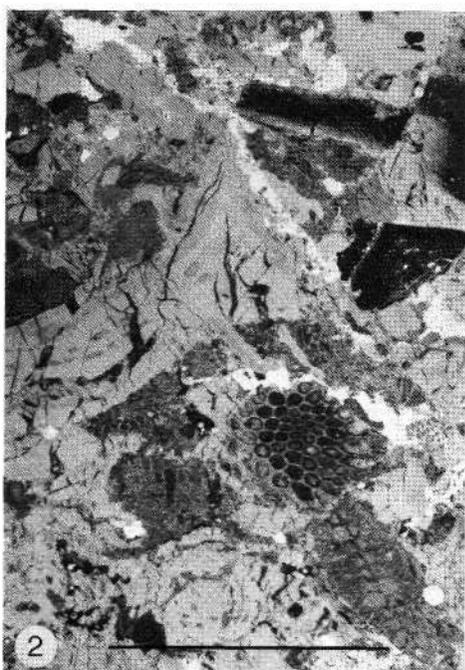
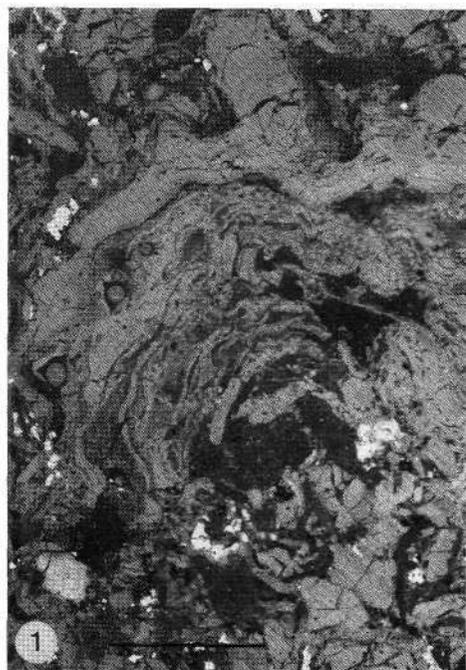
Rotalgen (Corallinaceen) dominieren bei weitem, wobei die inkrustierenden Melobesoideen (auch Rotalgenknollen bildend) die gegliederten Corallinoideen überwiegen. Rhodolithen (Rotalgenorkoide) sind aus Melobesoideen-Zellreihen mit sehr untergeordneter Beteiligung von inkrustierenden rotaliden Foraminiferen, serpuliden Polychaeten und — noch seltener — Bryozoen aufgebaut. Biogener Detritus (z. B. Thalli von Corallinoideen) wird gelegentlich ebenso von Rotalgenlamellen umkrustet und so dem Rhodolithen-Gerüst eingebaut. Relativ häufig inkrustieren Melobesoideen auch andere Bioklasten, wie Bryozoen oder Discocyclusen.

Bryozoen stellen in bezug auf die Individuenanzahl die zweitwichtigste Fossilgruppe dar. Es dürften die *Cyclostomata*, insbesondere „*Entalophora*“ sp. vorherrschen, nicht häufig kommt noch *Crisisina carinata* ROEMER vor. Unter den *Cheilostomata* ist *Beisselina* sp. vermutlich häufiger als *Vincularia prismatica* HAGENOW. Zahlreiche Bryozoenfragmente sind zur Zeit nicht bestimmbar.

Tafel 3

- Fig. 1: Corallinaceen-Biosparit. Bei weitem überwiegen die inkrustierenden Melobesoideen die artikulierten Corallinoideen. Die das Bild beherrschende „Rotalgenknolle“ wird von zahlreichen biogenen Generationen gebildet, wobei nicht nur Melobesoideen beteiligt sind, sondern auch Detritus von artikulierten Corallinaceen und von Bryozoen in das Knollengerüst eingebunden wurden. Konstruktiv am Aufbau der Knolle waren auch skulpturierte (3-kielige) Serpuliden (? *Pomatoceros* sp.) beteiligt (im Bild Mitte links), die auf einer Corallinaceenlamelle inkrustieren und ihrerseits wieder von Melobesoideen überwuchert werden. Interessant ist bei der letzten Rotalgen-Generation der laterale Übergang von der lagigen Wuchsform zu spreitenförmigen „Protuberanzen“ (im Bild oben). Die weißen Flecken sind größtenteils Glaukonitaggregate. Dünnschliff-Negativfoto, Schliff 1279/1.
- Fig. 2: Corallinaceen-Bryozoen-Biosparit. Melobesoideen überwiegen Corallinoideen. Rechts unten die cheilostome Bryozoe *Beisselina* sp., darüber die cyclostome „*Entalophora*“ sp., rechts oben ein Lamellibranchiaten-Schalenrest. Glaukonitaggregate. Dünnschliff-Negativfoto, Schliff 1279/3.
- Fig. 3: Corallinaceen-Bryozoen-Biosparit. Inkrustierende Melobesoideen überwiegen artikuliert Corallinoideen. Links im Bild 2 Schnitte der cyclostomen Bryozoe „*Entalophora*“ sp., die ihrerseits von Melobesoideen inkrustiert sind. Die weißen Flecken sind im wesentlichen Glaukonitaggregate, die schwarzen sind Löcher im Schliff. Dünnschliff-Negativfoto. Schliff 1279.
- Fig. 4: Corallinaceen-Bryozoen-Biosparit mit Discocyclusen. Melobesoideen überwiegen etwas die Corallinoideen. Im Bild unten 2 Schnitte durch die cyclostome Bryozoe „*Entalophora*“ sp. Oben: 2 Schnitte durch *Discocyclusina* sp., das untere Exemplar ist während der Kompaktion zerbrochen, das obere Exemplar rechts oben angelöst und von Melobesoideen inkrustiert. Die hellen Flecken im Schliff, die auch z. T. Biogene (wie z. B. das obere *Discocyclusina*-Exemplar) „korrodieren“, sind authigene Glaukonitaggregate, Dünnschliff-Negativfoto. Schliff 1279/2.

Balkenmaßstab = 5 mm.



Polychaete Würmer treten als Inkrustanten auf Rotalgenlamellen relativ selten auf. Sie sind der Gattungsgruppe „*Serpula*“ s. l., sowie mit Vorbehalt dem dreieckig skulpturierten Genus *Pomatoceros* zuzuordnen. Das Vorkommen von Spirorbinen bedarf noch einer Überprüfung.

Echinodermenfragmente sind ebenfalls ziemlich selten. Es handelt sich um Crinoiden-Trochiten und Seeigelstacheln.

Foraminiferen: Nicht häufig wurden sowohl benthonische Kleinforaminiferen als auch Großforaminiferen (*Discocyclina* sp.), sehr untergeordnet auch planktonische Foraminiferen (*Globorotalia* sp.) geschnitten. Rotaliden (auch inkrustierende Formen), Lageniden und *Trochamina* sp. sind identifizierbar, eine eingehende Durchsicht steht jedoch noch aus.

Lamellibranchiatenschalen sind seltene Komponenten der Biofraktion, ebenso Gehäuse kleiner Gastropoden.

Mehrere Fossilreste muß ich vorderhand den Problematika zureihen.

Zusammenfassend kann vermerkt werden, daß die Floren- und Faunendiversität — abgesehen wohl von den Rotalgen und Bryozoen (die auch durch ihren Individuenreichtum auffallen) — relativ gering ist.

Versuch einer Ablagerungsraum-Rekonstruktion

Infolge der ungünstigen Gelände-Aufschlußverhältnisse und mangels an künstlichen Aufschlüssen (wie etwa tiefgreifenden Schurfgräben oder seichten Kernbohrungen) läßt sich zur Zeit keine für einen Feldgeologen befriedigende Aussage über die vermutliche ehemalige Ablagerungsraum-Konfiguration geben. Die in der Folge getroffenen Aussagen über das sedimentäre „environment“ beruhen daher ausschließlich auf der mikrofaziellen Durchsicht und Interpretation der Dünnschliffe.

Sowohl auf Grund der litho- als auch biofaziellen Parameter ist ein Ablagerungsraum im äußeren Schelfbereich, bzw. im oberen Schelfrandbereich sehr wahrscheinlich. Dafür sprechen mehrere rezente Beispiele (MILLIMAN et al. 1972, S. 253, MILLIMAN 1977, S. 233f., WRAY 1977, S. 68f., E. FLÜGEL 1978, S. 34, CAULET 1972, S. 274) und auch fossile Modelle (z. B. BUCHBINDER 1977, S. 283 teste E. FLÜGEL 1977, WRAY 1977, S. 137).

Die Sedimentassoziation im Paleozän von Michelstetten (Wechselagerung von feinklastischen, an Coccolithophoriden und planktonischen Foraminiferen reichen Sedimenten mit Corallinaceen-Bryozoen-Kalken) läßt mit einigen Vorbehalten einen Vergleich etwa mit dem Paleozän von Libyen (WRAY 1977, S. 137) zu. Im Paleozän von Libyen und im Mittleren Osten bewohnten die Corallinaceen die am Schelfrand sitzenden Korallen-Algenriffe (Korallen wurden in Michelstetten bislang nicht beobachtet!) bzw. den „fore-reef slope“. Am Plattformabhang nehmen die Corallinaceen rasch mit zunehmender Tiefe ab und planktonische Foraminiferen und Coccolithophoriden übernehmen die dominierende Rolle.

Einen guten Rezentvergleich lassen die Algenriffsedimente vor der nordöstlichen und südöstlichen brasilianischen Atlantikküste zu. Korallenriffe fehlen dort ebenso (MILLIMAN 1977, S. 237) wie im Paleozän von Michelstetten. Der Schelf ist seicht, i. a. weniger als 60 m tief, bei tropischem Warmwasser. Der terrigene Einfluß ist außerordentlich gering, das für das Gedeihen von Corallinaceen-Biohermen nötige harte Substrat ist ausreichend vorhanden. Ähnliche ökologische Faktoren begünstigen auch Corallinaceen-Bryozoen-Assoziationen an der westlichen Küste von Nordafrika (MILLIMAN et al. 1972, S. 253) oder vor der Mittelmeerküste von Algerien und Marokko (CAULET 1972, S. 274, MILLIMAN 1972, S. 258).

Als schwierig erweist sich freilich die bathymetrische Rekonstruktion. Die Karbonatzemente wurden noch nicht im Detail studiert, Ablagerungstiefen aufgrund authigener Glaukonite anzugeben (wie es manche Autoren wagen), erscheint mir beim derzeitigen Kenntnisstand unzulässig zu sein. Die biogenen Assoziationen sowie das Fehlen von Indizien für flacheres Subtidal (E. FLÜGEL 1977, S. 369), wie z. B. das Fehlen von fibrösem Zement A (sensu FÜCHTBAUER, l. c. 1970) oder von Mikritisierung („micritic envelopes“), von Rinden- und Aggregatkörnern, Dasycladaceen, etc. lassen Wassertiefen des tieferen Subtidals (mehrere Zehnermeter) recht wahrscheinlich erscheinen. Eine exakte Tiefenzonierung, wie sie etwa ADEY (teste WRAY 1977, S. 130f.) gibt, wird u. U. nach einer eingehenden systematischen Bearbeitung der Corallinaceen Hand in Hand mit der ökologischen Analyse der Foraminiferen möglich sein.

Danksagung

Herrn Dr. H. STRADNER danke ich für das Vertrauen, mir das Karbonatgesteinsmaterial zur Bearbeitung zu überlassen. Herr P. SEIFERT führte eine Exkursion zu den neu entdeckten Aufschlüssen. Herr Dr. N. VAVRA führte die Bestimmung der Bryozoen durch, Dr. M. E. SCHMID besorgte eine erste Durchsicht der Foraminiferen. Herrn F. ALLRAM bin ich für die Herstellung der Tafeln sehr dankbar.

Literatur

- BATHURST, R. G. C.: Carbonate sediments and their diagenesis. — *Developments in Sedimentology*, 12, 620 S., 359 Abb., 24 Tab., Elsevier Publishing Comp., Amsterdam—London—New York 1971.
- SAMUEL, O., BORZA, K. & KÖHLER, E.: Microfauna and Lithostratigraphy of the Paleogene and adjacent Cretaceous of the Middle Váh Valley (West Carpathian). — 246 S., 180 Taf., 4 Taf. im Text, 23 Abb., 2 Tab., Bratislava 1972.
- CAULET, J. P.: Recent biogenic calcareous sedimentation on the Algerian continental shelf. — In: D. J. STANLEY (ed): *The Mediterranean Sea: A natural sedimentation laboratory*. — S. 261—277, 7 Abb., 7 Tab., Dowden, Hutchinson & Ross Inc., Stroudsburg 1972.
- FLÜGEL, E.: Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken. 454 S., 68 Abb., 33 Taf., 57 Tab., Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1978.
- FÜCHTBAUER, H. & MÜLLER, G.: Sedimente und Sedimentgesteine. — 726 S., 326 Abb., 66 Tab., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1970.
- GRILL, R.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau. — *Geol. B.-A.*, 52 S., 1 Abb., 2 Taf., 1 Tab., Wien 1962.
- MILLIMAN, J. D.: Marine carbonates. — 375 S., 94 Abb., 39 Taf., Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1974.
- MILLIMAN, J. D.: Role of calcareous algae in Atlantic continental margin sedimentation. — In: FLÜGEL, E.: *Fossil Algae*. — S. 232—247, 7 Abb., Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1977.
- MILLIMAN, J. D., WELLER, Y. & STANLEY, D. J.: Morphology and carbonate sedimentation on shallow banks in the Alboran Sea. — In: STANLEY, D. J. (ed): *The Mediterranean Sea: A natural sedimentation laboratory*. — S. 241—259, 15 Abb., 3 Tab., Dowden, Hutchinson & Ross Inc., Stroudsburg 1972.
- WRAY, J. L.: Calcareous algae. — *Developments in Paleontology and Stratigraphy* 4, 185 S., 170 Abb., Elsevier-Verlag, Amsterdam—Oxford—New York 1977.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt im Mai 1978.