

stones bis rudstones zu klassifizieren. Die grauen Anteile werden hauptsächlich von verschiedenen Generationen aus radialfibrösem Faserzement aufgebaut und können bis zu geschätzte 60% Volumanteil einer Bank einnehmen. Innerhalb der Faserzemente „schwimmen“ in beträchtlicher Menge fenestrate Bryozoen, Crinoiden oder Muschelschalen, die genauso in den roten Mikriten auftreten. Dabei reichen viele Biogene von den Rotmikriten ohne Unterbrechung in die nun von den Faserzementen ausgekleideten Hohlräumen und werden von den Zementen selber umkleidet. Die Größe der einzelnen Hohlräume ist relativ konstant und liegt im dm Bereich. Die Hohlräume sind nur zu einem gering Teil mit Internsedimenten gefüllt.

Es erhebt sich nun die Frage, welche Prozesse für derartige Hohlraumbildungen in einem mikritischen Ausgangsmaterial verantwortlich sein können. Das Netzwerk an Hohlräumen in den roten Biomikriten lässt in erster Linie auf Bioturbation, besonders Durchwühlung schliessen. Zur Stützung dieser Hohlräume war jedoch die Umwandlung der Mikrite in einen Firmground nötig. Diese frühe Semi-Lithifizierung am Meeresboden war wahrscheinlich nicht durchgehend im Sediment wirksam, sondern erfasste nur bestimmte Bereiche, ähnlich der fleckhaften submarinen Zementation an steilen Karbonathängen im Subrezentzen der Bahamas (MULLINS et al. 1980).

Die Tatsache, dass in vielen Fällen Organismen wie Bryozoen von den Rotmikriten in die später auszementierten Hohlräume frei hineinreichen, erfordert zusätzlichen die Durchspülung der Hohlräume. Die Durchströmung entsprechender Wassermengen führte zur Vergrößerung der bereits gebildeten Wühlhohlräume und teilweise zur Auswaschung von den Biogenen im Sediment. Mit dem Wasserdurchfluss wurden zwar Bioklasten, aber kaum Sediment in die Hohlräume verfrachtet. Anschließend wurden die Hohlräume mit mehreren Generationen von marinem Faserzement ausgekleidet.

Es ist bemerkenswert, dass die Erhaltung dieser Hohlraumssysteme nur in einem gewissen paläobathymetrischen Abschnitt des Plattformhanges und unter bestimmten Sedimentationsbedingungen möglich war. Die kondensierten Rotsedimente mit den charakteristischen Hohlraumformen am oberen Hang deuten jeweils auf geringe Sedimentationsraten, frühe Lithifizierung und die starke Durchströmung von Wassermengen hin.

#### Literatur

- BAHAMONDE, J., COLMENERO, J.R. & VERA, C. (1997): Growth and demise of Middle Carboniferous carbonate platforms in the eastern Cantabrian Zones, Asturias, NW Spain. - *Sediment. Geol.*, **110**: 99-122.
- KENTER, J.A.M., HOEFLAKEN, F.V., BAHAMONDE, J., BRACCO GARTNER, G.L., KEIM, L. & BESEMS, R.E. (im Druck): Anatomy and lithofacies of an intact seismic-scale Carboniferous carbonate platform (Asturias, NW Spain): Analogues of hydrocarbon reservoirs in the Pricaspian Basin (Kazakstan). - *SEPM Spec. Publ.*
- MULLINS, H.T., NEUMANN, A.C., WILBER, R.J. & BOARDMAN, M.R. (1980): Nodular carbonate sediment on Bahamian slopes: possible precursors to nodular limestones. - *J. Sed. Petrol.*, **50**: 117-131.

### STRATIGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN AM KREIDE-TERTIÄR PROFIL IN CERBARA (NORDUMBRIEN, ITALIEN)

LATAL, C. <sup>1,2</sup>, PILLER, W.E. <sup>1</sup>, PREISINGER, A. <sup>3</sup> & SCHOLGER, R. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz;

<sup>2</sup> Paläomagnetiklabor Gams, Institut für Geophysik, Montanuniversität Leoben, A-8130 Frohnleiten; <sup>3</sup> Institut für Mineralogie, Kristallographie und Strukturchemie, Technische Universität Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien

Im FWF-Projekt „Rhythmic depositions of interplanetary dust in marine sediments“ (P 12643-GEO) werden Untersuchungen an

rhythmisch in Kalken eingelagerten Tonschichten unterhalb und oberhalb der Kreide-Paläogen Grenze bezüglich ihres interplanetaren Staubgehaltes durchgeführt. Ein Untersuchungsgebiet ist das Kreide-Paläogen Grenzprofil von Cerbara (43°36,18' N; 12°33,67' E). Um in diesem Profil Ereignisse vor und nach der K/P -Grenze, die durch einen anormal hohen Ir-Gehalt und magnetische Ni-reiche Spinelle (PREISINGER et al. 1996, 1997) charakterisiert ist, zeitlich möglichst präzise einzustufen, werden unterschiedliche stratigraphische Methoden (Paläomagnetik und Biostratigraphie mit kalkigem Nannoplankton) eingesetzt. Zusätzlich werden Messungen der Isotopenverhältnisse der stabilen Isotope von Sauerstoff und Kohlenstoff durchgeführt.

Das K/P-Profil von Cerbara wird aus den vorwiegend roten homogenen Kalken und mergeligen Kalken der Scaglia Rossa Formation aufgebaut. Diese pelagischen Gesteine weisen magnetische Eigenschaften auf, die sie für paläomagnetische und magnetostratigraphische Untersuchungen (LOWRIE & ALVAREZ, 1977a, 1977b; ALVAREZ & LOWRIE 1978; 1984) geeignet machen.

Die bisher durchgeführten paläomagnetischen Untersuchungen liefern Ergebnisse über die magnetische Phasenzusammensetzung. In den Proben ist Magnetit das dominierende magnetische Mineral, kleinere Anteile von Goethit und Hämatit konnten auch nachgewiesen werden. Weiters wurden thermische Abmagnetisierungen durchgeführt, und die Richtungen der charakteristischen remanenten Magnetisierung (ChRM) erfaßt. Die paläomagnetischen Daten zeigen beide Polaritäten des Erdmagnetfeldes. Die Remanenzrichtungen stimmen mit den Richtungen von anderen Profilen der Scaglia Rosa Formation in Umbrien überein (ROGGENTHEN & NAPOLEONE 1977, LOWRIE & ALVAREZ 1977a, 1977b, ALVAREZ & LOWRIE 1978, LOWRIE et al. 1982, ALVAREZ & LOWRIE 1984). Die Deklination der ChRM zeigt NW-Richtungen für normale und SO für inverse Polarität. Eine Abfolge von Polaritätszonen konnte erfaßt werden: Die Proben aus dem untersten Teil des Profilabschnittes der Kreide zeigen normale Polarität. Im Kreideabschnitt des Profils von Cerbara wurde nur ein Polaritätswechsel von normaler zu inverser Polarität erfaßt. In der nachfolgenden inversen Zone liegt die Kreide/Paläogen -Grenze. So wie in vielen anderen K/P-Profilen liegt die K/P -Grenze im obersten Viertel dieser Zone. Im Paläogen ist auch eine Abfolge von inversen und normalen Zonen zu erkennen, doch sind diese häufig nur durch eine sehr geringe Anzahl von Proben charakterisiert. Deshalb wurden bisher auch nur Korrelationen für das Chron 30N in der Kreide und das darüberfolgende Chron 29R durchgeführt. Eine Nachbeurteilung im paläogenen Teil des Profils wurde durchgeführt.

Messungen der Isotopenverhältnisse von Sauerstoff und Kohlenstoff wurden an ausgewählten Proben des Profils durchgeführt. Zur Analyse wurden Gesamtproben verwendet. Die K/P -Grenze ist charakterisiert durch eine Anreicherung von O<sup>18</sup> und eine Abnahme von C<sup>13</sup>. Diese Trends stimmen mit Isotopendaten anderer K/P-Grenzen überein (CORFIELD et al. 1991, PERCH-NIELSEN et al. 1982) und reflektieren die veränderten Lebensbedingungen an der Grenze. Die Sauerstoffdaten weisen auf eine Abkühlung der Wassertemperatur hin und die δC<sup>13</sup> Abreicherung wird als Folge des Grenzereignis gedeutet.

Weiters sind biostratigraphische Untersuchungen an kalkigem Nannoplankton geplant. Erste Untersuchungen mit dem Lichtmikroskop zeigen, daß das Vorkommen von Nannoplankton in den Proben eher gering ist, weiters ist der Erhaltungszustand schlecht. Nach intensiveren Untersuchungen wird versucht werden, eine Korrelation zwischen den Ergebnissen der Magnetostratigraphie, der Isotopenstratigraphie und der Biostratigraphie zu erstellen.

#### Literatur

- ALVAREZ, L.W. & LOWRIE, W. (1978): Upper Cretaceous paleomagnetic stratigraphy at Moria (Umbrian Apennines, Italy): verification of the Gubbio section. - *Geophys. J. R. astr. Soc.*, **55**: 1-17.
- ALVAREZ, W. & LOWRIE, W. (1984): Magnetic stratigraphy applied to synsedimentary slumps, turbidites, and basin analysis: The Scaglia Limestone at Furlo (Italy), stratigraphy at Gubbio, Italy III. Upper Cretaceous magnetic stratigraphy. - *Geol. Soc. Am. Bull.*, **95**: 324-

336.

- CORFIELD, R.M., CARLIDGE, J.E., PREMOLI-SILVA, I. & HOUSLEY, R.A. (1991): Oxygen and carbon isotope stratigraphy of the Paleogene and Cretaceous limestones in the Bottaccione Gorge and the Contessa Highway sections, Umbria, Italy. - *Terra Nova*, 3: 414-422
- LOWRIE, W. & ALVAREZ, W. (1977a): Upper Cretaceous-Paleocene magnetic stratigraphy at Gubbio, Italy III. Upper Cretaceous magnetic stratigraphy. - *Geol. Soc. Am. Bull.*, 88: 367-389.
- LOWRIE, W. & ALVAREZ, W. (1977b): Late Cretaceous geomagnetic polarity sequence: Detailed rock and paleomagnetic studies of the Scaglia Rossa limestone at Gubbio, Italy, *Geophys. J. R. astr. Soc.*, 51: 561-581.
- LOWRIE, W., ALVAREZ, W., NAPOLEONE, G., PERCH-NIELSEN, K., PREMOLI SILVA, I. & TOUMARKINE, M. (1982): Paleogene magnetic stratigraphy in Umbrian pelagic carbonate rocks: The Contessa sections, Gubbio. - *Geol. Soc. Am. Bull.*, 93: 414-43.
- PERCH-NIELSEN, K., MCKENZIE, J. & HE, Q. (1982), Biostratigraphy and isotope stratigraphy and the "catastrophic" extinction of calcareous nannoplankton at the Cretaceous/Tertiary boundary. - *Geol. Soc. Am., Spec. Paper* 190.
- PREISINGER, A., ASLANIAN, S., BRANDSTÄTTER, F. & GRASS, F. (1996): Thin shales in marine sediments rich in spinels and Ir. - *Meteoritics and Planetary Science* 31: A111-A112.
- PREISINGER, A., ASLANIAN, S., BRANDSTÄTTER, F. & GRASS, F. (1997): Formation of spinels in the mesosphere after the K/T impact. - *Lunar and Planetary Science XXVIII*, 1137-1138.
- ROGGENTHEN, W.M. & NAPOLEONE, G. (1977): Upper Cretaceous-Paleocene magnetic stratigraphy at Gubbio, Italy IV. Upper Maastrichtian-Paleocene Magnetic Stratigraphy. - *Geol. Soc. Am. Bull.*, 88: 367-389.

### RIFFE UND BIOSTROME – STEUERUNGSMCHANISMEN AN BEISPIELEN AUS DEM NÖRDLICHEN ROTEN MEER

PILLER, W.E. &amp; RIEGL, B.

Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-  
Universität Graz, Heinrichstr. 26, 8010 Graz; e-mail:  
werner.piller@kfunigraz.ac.at, bernhard.riegl@kfunigraz.ac.at

Während des gesamten Phanerozoikums stellen Biostrome einen weit verbreiteten Karbonatgesteinstypus dar. An ihrem Aufbau sind Gerüstbildner wesentlich beteiligt womit sie eine enge Affinität zu Rifften (= Biohermen) aufweisen. Während in der geologischen Forschung der Gegensatz Bioherm – Biostrom ein langes Diskussionsthema darstellt, wurde bei der Untersuchung von rezenten Karbonatgerüstbildungen die Existenz von Biostromen weitgehend ignoriert.

Untersuchungen im nördlichen Roten Meer inklusive der Golfgebiete von Aqaba und Suez ergaben, dass hier nicht nur Riffformationen sehr weit verbreitet sind, sondern dass zum Teil große Areale von Korallen-Biostromen (= coral carpets) bedeckt werden. Ein quantitativ erfasstes Beispiel stellt die nördliche Bucht von Safaga dar, wo die durch Biostrome bedeckte Fläche ungefähr 10mal so groß ist wie die Fläche die durch Rifffe eingenommen wird.

Das äußere Erscheinungsbild und die Art der Gerüste ist weitgehend von der sie aufbauenden Korallenvergesellschaftung abhängig, die wiederum von der Meeresbodentopographie und den hydrodynamischen Bedingungen bestimmt wird.

Riffgerüste zeigen eine deutliche ökologische Zonierung entlang eines Tiefen- und hydrodynamischen Expositionsgradienten. Dabei sind für verschiedene Tiefen- bzw. Expositionsbereiche deutliche und auch räumlich abgegrenzte Korallenvergesellschaftungen ausgebildet: Eine solche Abfolge beginnt meist mit einer exponierten *Acropora*-Assoziation (bei noch höheren Energiebedingungen kommt im südlichen Teil des nördlichen Roten Meeres noch eine *Pocillopora*-Assoziation dazu). Diese wird von einer semi-exponierten *Millepora*-Assoziation abgelöst, die mit abnehmender Energie (bevorzugt in Leebereichen von Rifften) einer *Porites*-Assoziation weicht. Rifffe entstehen bevorzugt an bereits

existierenden topographischen Hochzonen, die im Laufe des Rifffwachstums durch Aggradation noch verstärkt werden.

Biostromen fehlt eine deutliche vertikale ökologische Zonierung, sie zeigen nur eine graduelle Änderung ihrer Zusammensetzung mit der Tiefe indem sie von einer *Porites*-Assoziation in eine Faviiden-Assoziation übergehen. An der Tiefenuntergrenze der Biostrome kommt es als besondere Anpassung an schlechte Lichtverhältnisse zur Ausbildung einer Faviiden-Assoziation mit plattigen Kolonieförmigkeiten. *Stylophora*-Biostrome sind ausschließlich im ganz flachen Wasser im nördlichen Golf von Suez entwickelt. Generell folgen Biostrome der vorgegebenen Topographie ohne sie dabei wesentlich zu verstärken, ihr Hauptwachstum erfolgt lateral.

Zusätzlich zu den Assoziationen in den Rifften bzw. Biostromen wurden zwei Korallenvergesellschaftungen angetroffen, die keine Gerüste aufbauen: *Stylophora-Acropora*-Assoziation und eine Weichkorallen-Assoziation.

Die Größenordnung der Wachstumsraten zwischen Rifften und Biostromen wird als sehr ähnlich angesehen. Damit ergeben sich sehr ähnliche Werte für die Quantität der Karbonatproduktion. Durch die flache Topographie und die geringe hydrodynamische Energie im Wachstumsbereich von Biostromen ist, durch den fehlenden Abtransport, die Karbonatakkumulation innerhalb von Biostromen aber oftmals höher als in Rifften. Damit ist das in situ – Fossilisationspotential von Biostromen höher als das von Rifften. Auch durch die hohe Flächenbedeckung von Biostromen ist ihre Karbonatproduktionskapazität oftmals deutlich höher als die von Rifften. In Hinblick auf unterschiedliche Lebensstrategien werden Rifffe durch das Vorherrschen von r-Strategen charakterisiert, während Biostrome von K-Strategen dominiert werden. Die Häufigkeit von physikalischen Störungen ist in Rifften unvergleichlich höher als in Biostromen.

### DIE THERMISCHE GESCHICHTE UND DAS KOHLENWASSERSTOFFPOTENTIAL DER ALPEN UND DINARIDEN SLOWENIENS

RAINER, T.M.

Montanuniversität Leoben, Institut für Geowissenschaften,  
Peter-Tunner-Strasse 5, A-8700 Leoben

Slowenien liegt im Grenzbereich von Ostalpen, Südalpen, Dinariden und den Ausläufern des Pannonischen Beckens und ist dadurch ein Schlüssel für das Verständnis der geologischen Zusammenhänge dieser großtektonischen Einheiten. Die Ostalpen sind gekennzeichnet durch nordwärts gerichtete, die Südalpen durch südwärts gerichtete Überschiebungen. Die Dinariden ihrerseits zeigen SW vergente Deckenstapel. Das beherrschende tektonische Element ist die Periadriatische Naht, welche die Grenze zwischen ostalpinen, sowie südalpinen / dinaridischen Einheiten bildet. Ihre Rolle bezüglich der frühen thermischen Entwicklung des Gebietes ist unklar. Im Raum Slowenien wird sie von zahlreichen W-E bis NW-SE streichenden Scherzonen (Donat-, Sava-Celje-, Ljutomer-, Sostanj-Störung) begleitet, an denen im Zusammenhang mit der Heraushebung der Ostalpen und der Bildung des Pannonischen Beckens, im Tertiär große dextrale Bewegungen stattfanden (HAAS et al. 1995, GENSER & NEUBAUER 1989, RATSCHBAUER et al. 1989, 1991, KAZMER & KOVAC 1985, FODOR et al. im Druck).

Nach MIOC (1995) wird Slowenien von vier geotektonischen Einheiten (Terranes) aufgebaut, welche zum Teil von eoazänen bis pliozänen Sedimenten des Pannonischen Beckens Systems überlagert werden. Diese Terranes (von N nach S) sind:

- Pohorje - Nordkarawanken - Mura Terrane (SE Teil der Ostalpen),
- Julische-Savinja-Alpen – Südkarawanken Terrane (Südalpen),
- Zentral slowenisches Terrane (Slowenischer Trog und Sava Falten),