

species occur in two different Paratethyan basins in roughly coeval environments and only a single Middle Miocene species is also known from the adjacent Mediterranean Sea. This pattern points to an extremely poor documentation of this group in the post-Eocene deposits of central and southern Europe. Thus, the diversities during the Oligocene and Miocene remain low and range from one to four species. A slight increase during the Langhian might be correlated with the Mid-Miocene Climate Optimum but could also be simply related to the larger extent of Middle Miocene deposits.

Stalked barnacles are highly informative in terms of palaeobathymetry, often indicating bathyal or at least deep sublittoral environments. Therefore, they are important index fossils for palaeobathymetric and palaeogeographic reconstructions in the Paratethys. Especially, the abundance of the lepadiform *Poecilasma* in evaporitic deposits of the Middle Miocene Badenian Salinity Crises may serve as new evidence for a deeper marine depositional environment. As extant *Poecilasma* are deep water dwellers, these occurrences are important proxies for deep marine basins in the Carpathian Foredeep during the Middle Miocene.

Palaeocene/Eocene and Lower Eocene monoaperturate pollen from Austria

HEILIG, P. & HOFMANN, C.-C.

Department of Palaeontology, University Vienna, Althanstr. 14

Pollen from two localities in Austria will be re-evaluated and illustrated: 1) New samples from the Lower Eocene Krappfeld locality (Carinthia) is characterized by a diverse terrestrial microflora that reflects real megathermal conditions (HOFMANN & ZETTER 2001, ZETTER & HOFMANN 2001) and 2) the Palaeocene/Eocene boundary locality (Salzburg County), in which the terrestrial microflora is less diverse and comprises more mesothermal elements, such as various *Normapolles* taxa. The difference between more mesothermal climatic conditions during the Palaeocene/Eocene transition and more megathermal climatic conditions during the lower Eocene can be particularly well established by the presence or absence and diversity of sulcate and monoporate pollen types occurring in both localities. At Krappfeld there is a dominance of mainly Arecaceae (e.g., various Calamoid types and *Nypa*), and to a lesser extent Araceae (*Proxapertites* type) and Chloranthaceae (*Emmapollis*) in contrast to abundant *Sparganium* and Restoniaceae, only two Arecaceae and one Araceae (*Lysichiton*-type) in the Salzburg area.

HOFMANN, C.-C. & ZETTER, R. (2001): Palynological Investigations of the Krappfeld Area, Palaeocene/Eocene, Carinthia (Austria). - *Palaeontographica Abt. B*, **256**: 47-64, Stuttgart.

ZETTER, R. & HOFMANN, C.-C. (2001): New Aspects of the Palynoflora of the Lowermost Eocene in Austria (Krappfeld Area, Carinthia). - (In: PILLER, W.E. & RASSER, M.W. (Eds.): *Palaeogene in Austria*), Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen, **14**: 472-507, Wien.

Reconstructing the formation of microbialites in post-glacial coral reefs using lipid biomarkers and stable isotopes

HEINDEL, K.¹, PECKMANN, J.¹, BIRGEL, D.¹, BRUNNER, B.², CABIOCH, G.³, GISCHLER, E.⁴ & WESTPHAL, H.¹

¹MARUM (Center for Marine Environmental Sciences), University of Bremen, Leobener Straße, 28359 Bremen, Germany; kheindel@uni-bremen.de;

²Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Celsiusstrasse 1, 28359 Bremen, Germany;

³IRD, Centre d'Ile de France, 32, Avenue Henri Varagnat, 93143 Bondy CEDEX, France;

⁴Institut für Geowissenschaften, Goethe-Universität, 60438 Frankfurt am Main, Germany

At Tahiti (Central Pacific), the post-Last Glacial Maximum (LGM) reef-succession typically consists of coral framework encrusted by coralline algae and later by thick (up to 15 cm) microbial carbonate crusts, so called reef-microbialites. These microbialites make up as much as 80 % of the rock volume (CAMOIN et al. 1999). Similar deglacial microbialites occur in coral reefs off Vanuatu (South-West Pacific; CABIOCH et al. 1999), whereas only thin crusts of microbial carbonates were observed in Holocene coral reefs off Belize (Caribbean) and from the Maldives (Indian Ocean; GISCHLER 2008, GISCHLER et al. 2008). After sea-level stabilized approximately 6000 years ago, microbialites ceased to form in these coral reefs. Their occurrence in post-LGM reefs is believed to reflect environmental change during the rapid last deglacial sea-level rise (CABIOCH et al. 1999, CAMOIN et al. 1999).

To improve our understanding of the genesis of reef-microbialites, we used lipid biomarkers extracted from the microbial carbonate and the stable isotopic compositions of sulfur and oxygen in carbonate-bound sulfate as well as the stable isotopic compositions of sulfur in sulfide minerals to identify microbes and processes inducing microbialite formation during the last sea-level rise. Detected sterols, saturated and monounsaturated short-chain fatty acids are predominantly derived from both marine primary producers (algae) and bacteria, whereas long-chain fatty acids and long-chain alcohols derived mainly from higher land plants representing terrestrial input. Bacterially-derived branched fatty acids (10-Me-C_{16:0}, *iso*- and *anteiso*-C_{15:0} and -C_{17:0}) and mono-*O*-alkyl glycerol ethers (MAGEs) are biomarkers of intermediate to high specificity for sulfate-reducing bacteria (SRB). These branched fatty acids as well as MAGEs are exceptionally abundant in the microbial carbonates from Tahiti (HEINDEL et al. accepted) and Vanuatu compared to the deglacial inter-reef sediment from Tahiti. In microbial crusts from Belize and the Maldives, the biomarker signal of SRB is weak. The isotopic values of the carbonate-bound sulfate in microbialites from Tahiti and Vanuatu ($\delta^{34}\text{S}$: 21.9 to 22.2‰, $\delta^{18}\text{O}$: 11.3 to 12.4‰) are higher than that of a coral ($\delta^{34}\text{S}$: 21.3‰, $\delta^{18}\text{O}$: 10.5‰), recovered from the same post-glacial reef-interval off Tahiti, and modern seawater ($\delta^{34}\text{S}$: 20.3‰, $\delta^{18}\text{O}$: 8.6‰), which indicates bacterial sulfate reduction. The sulfide minerals (mainly pyrite) in microbialites from Tahiti and Vanuatu yield low $\delta^{34}\text{S}$ values from -43.2 to -

42.0‰ also pointing to bacterial sulfate reduction as major process steering microbialite formation. The genesis of the thin reef-microbialites from Belize and the Maldives is still unclear due to low quantities of diagnostic biomarkers. The contents of Al, Si, Fe, Mn, and Ba as well as the abundance of pyroxene, plagioclase, and magnetite in the microbialites of Tahiti reflect strong terrigenous influx with Tahitian basalt as the major source. Chemical weathering of the basalt most likely elevated the nutrient level. This fertilization presumably led to an increase in primary production and organic matter formation in the Tahiti reefs, boosting heterotrophic sulfate reduction (HEINDEL et al. accepted). Possibly, unlike off Belize and at the Maldives, this pattern was also present at the volcanic island Vanuatu, triggering the formation of reef-microbialites during the last deglaciation.

CABIOCH, G., TAYLOR, F.W., CORREGE, T., RECY, J., EDWARDS, L.R., BURR, G.S., LE CORNEC, F. & BANKS, K.A. (1999): Occurrence and significance of microbialites in the uplifted Tasmaloum reef (SW Espiritu Santo, SW Pacific). - *Sedimentary Geology*, **126**: 305-316.

CAMOIN, G.F., GAUTRET, P., MONTAGGIONI, L.F. & CABIOCH, G. (1999): Nature and environmental significance of microbialites in Quaternary reefs: the Tahiti paradox. - *Sedimentary Geology*, **126**: 271-304.

GISCHLER, E. (2008): Accretion patterns in Holocene tropical reefs: do massive coral reefs in deeper water with slowly growing corals accrete faster than shallower branched coral reefs with rapidly growing corals? - *International Journal of Earth Sciences*, **97**: 851-859.

GISCHLER, E., HUDSON, J.H. & PISERA, A. (2008): Late Quaternary reef growth and sea level in the Maldives (Indian Ocean). - *Marine Geology*, **250**: 104-113.

HEINDEL, K., BIRGEL, D., PECKMANN, J., KUHNERT, H. & WESTPHAL, H. (accepted): Formation of deglacial microbialites in coral reefs off Tahiti (IODP 310) involving sulfate-reducing bacteria. - *Palaios*.

Aufnahme historischer Steinbrüche im Leithagebirge

HEINRICH, M.¹, KOLLARS, B.¹, MOSHAMMER, B.¹,
RABEDER, J.¹ & DONEUS, M.²

¹ Geologische Bundesanstalt, Fachabteilung Rohstoffgeologie, Neulinggasse 38, A-1030 Wien;

² Universität Wien, Institut für Ur- und Frühgeschichte, Franz-Klein-Gasse 1, A-1190 Wien

Die Kalksteine und Kalksandsteine des Leithagebirges stellen seit der Römerzeit begehrte Bau- und Werksteine dar, deren Einsatzgebiet sich in den Raum Wien und Bratislava und weit darüber hinaus erstreckt. Die Vielzahl an Faziesräumen des miozänen Meeres im Bereich des heutigen Leithagebirges bedingt unterschiedlichste Ausbildungen, Dichte und Festigkeiten der Gesteine und damit ein breites Spektrum an Verwendungsmöglichkeiten. Beispiele finden sich von römischen Villen über zahlreiche gotische und romanische Kirchen und Skulpturen und viele der klassischen Wiener Ringstraßenbauten bis hin zu modernen Gebäuden; die Leithakalke sind gesuchte Rohstoffe für Restaurierungsarbeiten.

Die lange und kontinuierliche Abbautätigkeit hat dazu

geführt, dass die Region mit einer großen Anzahl von Steinbrüchen überzogen ist. Einige von ihnen sind bzw. waren über hunderte von Jahren aktiv; viele andere sind allerdings im Laufe der Zeit in Vergessenheit geraten und im unübersichtlichen und heute dicht bewaldeten Gebiet kaum noch auffindbar.

Angeregt durch das EU-Culture-Projekt „Historic Quarries“ wurde begonnen, diese alten Abbaustellen zu lokalisieren und zu dokumentieren. Aufgebaut werden konnte auf der bestehenden Datensammlung der Steinbruchkartei der Geologischen Bundesanstalt mit einer unter A. Kieslinger geführten Fragebogen- und Aufnahmeserie aus den Jahren 1938 bis 1940, mit punktuellen Geländeaufnahmen aus den Jahren 1976-77 und anlässlich eines Rohstoffprojektes (WIMMER-FREY in PISTOTNIK et al. 1989) sowie mit Unterlagen zu Exkursionspunkten (vgl. HOFMANN 2007) und über behördliche Akten zu den in den letzten Jahren aktiven Abbauen.

Die für die Ortung alter Abbaue eingesetzten Methoden reichen von Literatur- und Quellenstudium (vgl. ROHATSCH 2005, HÄUSLER 2010) unter Einbeziehen historischer Karten (3. Landesaufnahme 1:25.000, 1872-73, BEV; Administrativ-Karte von Nieder-Österreich 1:28.800, 1872, NÖ Landesbibliothek; Truppenübungsplatz Bruck an der Leitha 1:25.000, 1939, Geol. Bundesanstalt) über Museumsbesuche in Kaisersteinbruch (vgl. FURCH 1990-2000) und Mannersdorf (<http://www.mannersdorf-lgb.at/bildung>) zu detaillierten Steinbruchaufnahmen in ausgewählten, schwer zugänglichen Gebieten bis hin zur Auswertung von detaillierten Geländemodellen aus hochauflösenden Airborne Laserscans des Luftbildarchivs des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien (vgl. DONEUS et al. 2008).

Während die Auswertung der klassischen Steinbruchliteratur HANISCH & SCHMID (1901) und SCHAFARZIK (1909) mangels genauer Ortsangaben für das Leithagebirge keine neuen konkreten Lokalisierungen zuließ, konnten auf Grund der alten Karten und insbesondere der Laserscan-Bilder zu den bis dahin im Archiv der Geologischen Bundesanstalt aus dem Leithagebirge bekannten Steinbrüchen ca. 100 historische Abbaustellen hinzugefügt werden.

Eine dreitägige guided tour durch den Truppenübungsplatz Bruckneudorf im Herbst 2009 ermöglichte zudem die detaillierte geologische Aufnahme von 25 Steinbrüchen, wovon sieben für uns neu waren. Die Ergebnisse dieser Geländeaufnahmen und der noch laufenden petrographischen, faziellen und technischen Untersuchungen der Proben werden Gegenstand von separaten Publikationen sein. Eine Geländeverifizierung der außerhalb des Truppenübungsplatzes gelegenen Steinbruch-Indikationen aus der Laserscan-Auswertung ist geplant.

Insgesamt sind nun aus dem Leithagebirge 187 Steinbrüche evident, davon knapp zehn noch in Betrieb.

DONEUS, M., BRIESE, C. & KÜHTREIBER, T. (2008): Flugzeuggetragenes Laserscanning als Werkzeug der archäologischen Kulturlandschaftsforschung. - *Archäologisches Korrespondenzblatt*, **38**: 137 - 156, Mainz.

FURCH, H. (1990-2000): Mitteilungen des Museums- und Kulturvereines Kaisersteinbruch. - Heft 1 - 59, 1 Registerband, Bibl. Geol. B.-A., Kaisersteinbruch.

HANISCH, A. & SCHMID, H. (1901): Österreichs Steinbrüche. Ver-