

himat) intensiv erforscht. Ziel dieses Spezialforschungsbereiches ist, durch interdisziplinäre und archäometrische Ansätze die Auswirkungen des prä- und historischen Bergbaus auf die Umwelt und Gesellschaften in den Ostalpen zu erforschen. Bereits in früheren Auswertungen der siedlungsarchäologischen Daten wurde der Kupferbergbau eng verbunden mit der prähistorische Besiedelung der Alpentäler gesehen (STÖLLNER 2003), und beide erlangten während der Bronzezeit einen ersten Höhepunkt. Siedlungstätigkeit, Ackerbau und vor allem der hohe Holzbedarf bei der Gewinnung von Erz zeigt auch deutliche Auswirkungen auf die lokale Ressource Wald. Ein Vergleich von archäobotanischen, anthrakologischen und palynologischen Daten aus zwei prähistorischen Bergbaurevieren im Untertal (Schwaz/Brixlegg, Tirol) mit jenen einer Siedlung im Montafon (Vorarlberg) liefert Einblicke in die Nutzung der Wälder und deren Veränderung durch den prähistorischen Menschen.

Im Untertal wurden in einer Siedlung aus dem Endneolithikum und Frühbronzezeit die Anfänge einer Kupferverarbeitung erfasst (TÖCHTERLE et al. 2009). Die Eingriffe in den umliegenden Wald waren trotz der metallurgischen Aktivitäten gering und beschränkten sich auf das Verwenden von Ast- und Stangenholz der Wälder aus dem Nahbereich der Siedlung (SCHWARZ & OEGGL in press), wobei die Waldstruktur kaum verändert wurde.

Eine technologisch ausgereifte Kupferverhüttung der Mittel- bis Spätbronzezeit mit getrennten Arbeitsstufen nahe einer Erzlagerstätte wurde in der Nähe von Brixlegg untersucht (GOLDENBERG & RIESER 2004). Hier zeigen die neuesten Ergebnisse der Großrest- und Holzkohlenanalysen von einem Schmelzplatz, dass Holz aus dem lokalen Fichten-Tannenwald verwendet wurde, was zu kleinen Lichtungen im Nahbereich des Schmelzplatzes führte. Durch den Vergleich mit bestehenden Arbeiten (HEISS & OEGGL 2008) wird auf mögliche Anzeichen gezielter Holznutzung in Zeiten von intensivem Kupfererzabbau hingewiesen.

Die Fallstudie aus dem bronzezeitlichen Siedlungsgebiet im Montafon untersucht die stetige Veränderung der Vegetation um eine zentrale Höhensiedlung. Die Analysen von Pflanzenresten und Holzkohlen aus dieser Befestigungsanlage und umliegenden Siedlungen sowie Pollenprofile zeigen, dass der natürlich vorherrschende Fichten-Tannenwald innerhalb weniger Jahrhunderte durch die extensive Nutzung des Menschen stark aufgelichtet und durch Pioniergehölze dominiert wurde (SCHWARZ & OEGGL 2009). Da vormals Holz mit Durchmesser  $<10$  cm genutzt wurde und etliche Gruben unterschiedliche Spektren an Holzkohle aufweisen, wird eine selektive Holzentnahme diskutiert.

GOLDENBERG, G. & RIESER, B. (2004): Die Fahlerzlagerstätten von Schwaz/Brixlegg (Nordtirol). Ein weiteres Zentrum urgeschichtlicher Kupferproduktion in den österreichischen Alpen. *Alpenkupfer Rame delle Alpi*. - Der Anschnitt, Beiheft 17: 37-52, Bochum.

HEISS, A. & OEGGL, K. (2008): Analysis of the fuel wood used in Late Bronze Age and Early Iron Age copper mining sites of the Schwaz and Brixlegg area (Tyrol, Austria). - *Veg. Hist. and Archaeobot.*, 17: 211-221, Berlin Heidelberg.

SCHWARZ, A.S. & OEGGL, K. (2009): Die Waldnutzung im

Montafon während der Bronzezeit. - (In: OEGGL, K. & PRAST, M. (Hrsg.): Die Geschichte des Bergbaus in Tirol und seinen angrenzenden Gebieten), Proceedings zum 3. Milestone-Meeting des SFB HiMAT vom 23.-26.10.2008 in Silbirtal, iup conference series 2009: 215-219, Innsbruck.

SCHWARZ, A.S. & OEGGL, K. (in press): Carbonised plant remains from the Kiechlberg at Thaur and its implications for the surrounding vegetation during the Late Neolithic and Early Bronze Age. - Proceedings der Mining in European History Conference (Innsbruck, 12.-15.11.2009. Innsbruck University Press, iup, Innsbruck.

STÖLLNER, T. (2003): Mining and Economy. A Discussion of Spatial Organisations and Structures of Early Raw Material Exploitation. - (In: STÖLLNER, T., KÖRLIN, G., STEFFENS, G. & CIERNY, J. (Hrsg.): Man and Mining. Studies in honour of Gerd Weisgerber), *Der Anschnitt*, Beiheft 16: 415-446, Bochum.

TÖCHTERLE, U., GOLDENBERG, G., KLAUNZER, M., HYE, S. & TOMEDI, G. (2009): Neue Ergebnisse der Grabungen 2007/2008 am Kiechlberg bei Thaur in Nordtirol. - (In: OEGGL, K. & PRAST, M. (Hrsg.): Die Geschichte des Bergbaus in Tirol und seinen angrenzenden Gebieten), Proceedings zum 3. Milestone-Meeting des SFB HiMAT vom 23.-26.10.2008 in Silbirtal, iup conference series 2009: 291-298, Innsbruck.

### Interdisziplinäre Forschungsansätze und Geländeuntersuchungen an der jungpaläolithischen Fundstelle Krems-Wachtberg, Österreich

SIMON, U. & HÄNDEL, M.

Österreichische Akademie der Wissenschaften, Prähistorische Kommission, Fleischmarkt 22, A-1010 Wien

Mit dem Beschluß zur Schaffung eines Forschungsschwerpunktes Paläolithikum an der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften wurden 1998 die Grundlagen für eine systematische Erfassung, Neubewertung und Nachuntersuchung altsteinzeitlicher Fundplätze im Osten Österreichs geschaffen. Einen wesentlichen methodischen Bestandteil bildet hierbei die Vernetzung geowissenschaftlicher, paläontologischer und archäologischer Forschung (NEUGEBAUER-MARESCH 2000).

Seit 2005 wird die jungpaläolithische Fundstelle Krems-Wachtberg untersucht, die bereits durch eine Altgrabung Josef Bayers 1930 bekannt war. In die vom Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung unterstützten Arbeiten sind neben der Arbeitsgruppe der Prähistorischen Kommission zahlreiche internationale und nationale Institutionen als Kooperationspartner eingebunden.

Die archäologischen Fundhorizonte befinden sich in einer 9 m mächtigen Lößabfolge und belegen die mehrfache Anwesenheit des gravettienzeitlichen Menschen zwischen 29000 und 26000  $^{14}\text{C}$ -Jahren BP (EINWÖGERER et al. 2009). Neben verlagerten Fundbereichen konnte eine *in situ*-Lage dokumentiert werden, die im Sinne eines *living floor* interpretiert wird (HÄNDEL et al. 2008). Mit dieser Schicht sind mehrere gut erhaltene Befundsituationen assoziiert, darunter eine mehrphasige Feuerstelle (HÄNDEL et al. 2009) und zwei Säuglingsgräber (EINWÖGERER et al. 2006), deren anthropologische Auswertung im Naturhistorischen Museum Wien erfolgt (EINWÖGERER et al. 2008). Aus den Gravettienhorizonten wird umfangreiches Fund-

material geborgen, darunter Fauna- und Holzreste, Steinartefakte und Farbstoffe, die die Umweltnutzung durch den damaligen Menschen zeigen.

Probenserien für sedimentologische, paläobotanische und malakologische Untersuchungen wurden aus den Ausgrabungsprofilen genommen. Mikromorphologische Studien und Analysen des Paläomagnetismus, der magnetischen Suszeptibilität sowie verschiedene Verfahren der Lumineszenzdatierung (LOMAX et al. this volume) ergänzen diese Beprobungsstrategie. Ziel ist eine umfassende Beurteilung der Fundstellengenese, wie auch die chronologische und klimatische Einordnung der Station in die jungpleistozäne Umweltentwicklung.

- EINWÖGERER, T., FRIESINGER, H., HÄNDEL, M., NEUGEBAUER-MARESCH, C., SIMON, U. & TESCHLER-NICOLA, M. (2006): Upper Paleolithic infant burials. - *Nature*, **444**: 285.
- EINWÖGERER, T., HÄNDEL, M., NEUGEBAUER-MARESCH, C., SIMON, U. & TESCHLER-NICOLA, M. (2008): The Gravettian Infant Burials from Krems-Wachtberg, Austria. B.A.R. International Series S1832. - *Archaeopress*, **24**: 15-19, Oxford.
- EINWÖGERER, T., HÄNDEL, M., NEUGEBAUER-MARESCH, C., SIMON, U., STEIER, P., TESCHLER-NICOLA, M. & WILD, E. M. (2009): <sup>14</sup>C Dating of the Upper Palaeolithic Site at Krems-Wachtberg, Austria. - *Radiocarbon*, **51**: 847-855.
- HÄNDEL, M., SIMON, U., EINWÖGERER, T. & NEUGEBAUER-MARESCH, C. (2008): Loess deposits and the conservation of the archaeological record - The Krems-Wachtberg example. - *Quaternary International*, **198**: 46-50.
- HÄNDEL, M., SIMON, U., EINWÖGERER, T. & NEUGEBAUER-MARESCH, C. (2009): New excavations at Krems-Wachtberg - approaching a well-preserved Gravettian settlement site in the middle Danube region. - *Quartär*, **56**: 187-196.
- NEUGEBAUER-MARESCH, C. (2000): Wege zur Eiszeit. Ein neues Projekt zur Altsteinzeitforschung der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung. - *Anz. phil.-hist. Kl. Österr. Akad. Wiss.*, **135**: 31-46, Wien.

**A high-resolution dinoflagellate cyst record from Late Miocene (Pannonian) sediments in Mataschen, Austria**

SOLIMAN, A.<sup>1</sup>, KERN, A.<sup>2</sup>, HARZHAUSER, M.<sup>2</sup>, PILLER, W.E.<sup>1</sup> & GROSS, M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institute for Earth Sciences (Geology and Paleontology), University of Graz, Heinrichstraße 26, 8010 Graz, Austria; ali.soliman@uni-graz.at; werner.piller@uni-graz.at;

<sup>2</sup> Natural History Museum Vienna, Geological-Paleontological Department, Burgring 7, 1014 Vienna, Austria; andrea.kern@nhm-wien.ac.at; mathias.harzhauser@nhm-wien.ac.at;

<sup>3</sup> Universalmuseum Joanneum Geology & Palaeontology, Weinzöttlstraße 16, 8045 Graz, Austria; martin.gross@museum-joanneum.at

A dinoflagellate cyst record is studied for the early Late Miocene (early Pannonian) of the clay-pit Mataschen, Styrian Basin, Austria. The succession of the clay-pit Mataschen (ca. 30 m thick) comprises finely laminated silts and fine sands of the Feldbach Formation. The sediments were deposited in fluvial-limnic to brackish

waters and are rich in plant and vertebrate remains and molluscs such as the dreissenid bivalve *Mytilopsis ornithopsis* (GROSS et al. 2007). In this study, dinoflagellate cysts, phytoplankton living in the surface waters, and pollen have been analyzed from a composite core (100 cm long) at a 1-cm-sample resolution. Dinoflagellate cysts were recovered from all samples and the spectrum demonstrates that the level of cyst recovery is generally low in the lower part of the core and high (more than 29000 cysts per gram of sediment) in its upper part.

A rather low diversity of dinoflagellates has been encountered. Typical are endemic morphotypes of *Spiniferites/Achomosphaera* and *Impagidinium*. In addition, the assemblage is characterized by the occurrence of *Selenopemphix*, *Pyxidinospis*, *Polykrikos*, *Protoperidinium*, *Mendicodinium* and the acritarch genus *Nannobarbophora*. The data derived from the dinoflagellates indicate quasi-periodic changes in the nutrient availability and other environmental parameters such as temperature and salinity. The heterotrophic taxa, *Selenopemphix* and „small round brown cysts“, dominate all samples which indicate high-levels of nutrient content in the surface-waters. Additionally, prominent peaks in the H/A ratio roughly occur every 13-16 cm. Based on the proposed age model, such fluctuations happened every 160-210 year. No large scale changes in lake level are indicated since no significant variation in *Impagidinium* abundance occurs except in the upper part of the core where an increase in lake-level could be expected. Small-scaled oscillations, however, are clearly documented in the pollen record. The considerable occurrence of *Pyxidinospis psilata* and cysts of *Polykrikos* in the lower part of the core and their scarceness upsection, suggests that freshwater influx decreased upwards the core. Warm climatic conditions prevailed during the deposition of the studied samples indicated by the dominance of the *Selenopemphix nephroides*, and the warm-water acritarch genus *Nannobarbophora*.

This study of the dinoflagellate cysts is a part of a larger project aimed at understanding the relationship between vegetation, climate and water productivity of Lake Pannon. This study is financially supported by FWF-project no. P 21414-B16 and P 21748-N21.

GROSS, M., FRITZ, I., PILLER, W.E., SOLIMAN, A., HARZHAUSER, M., HUBMANN, B., MOSER, B., SCHOLGER, R., SUTTNER, T.J. & BOJAR, H.-P., (2007): The Neogene of the Styrian Basin - Guide to Excursions. - *Joannea - Geologie und Paläontologie*, **9**: 117-193, Graz.

**Miocene dinoflagellate cyst zonation for the Western Central Paratethys**

SOLIMAN, A. & PILLER, W.E.

Institute of Earth Sciences, Geology und Palaeontology, Karl-Franzens University of Graz, Heinrichstrasse 26, 8010 Graz, Austria; ali.soliman@uni-graz.at; werner.piller@uni-graz.at

A dinocyst zonation for the Upper Oligocene-Miocene successions in the Molasse, Vienna and Styrian basins