

primary magnetic information, but SM carries important kinematic information. This information can usually not be extracted using traditional techniques of tectonic correction such as simple untilting. Secondary magnetizations may: 1) predate, 2) be synchronous to, or 3) postdate tectonic deformation. In case 1 magnetic vectors record finite strain, in case 2 incremental strain. Folding and faulting as seen in the field contributed to tilting of magnetic vectors, but also deformation in deeper structural levels, e.g., upramping of a deeper thrust sheet that would cause hinterland-directed followed by foreland directed tilting.

Tectonic correction of SM from Triassic-Cretaceous rocks of the Achensee region (Ampelsbach section) involves initial correction for local fault drag (Fig. 1, Fig. 2b). This shifts the paleomagnetic vectors onto a small circle (Fig. 2c, d) along which the vectors move during folding. Marl samples were affected by homogeneous strain measured at deformed ammonites ($R = 1,4-1,6$) whereas limestones were not affected ($R \sim 1-1,1$; Fig. 2b). Magnetic directions from marl samples do therefore not lie exactly on the small circle. An unknown amount of vertical axis rotation postdating folding and the unknown inclination of the SM hinders straightforward reconstruction. This problem is solved by plotting the relationship of possible angles between SM and fold axis to possible plunge of the SM (Fig. 2e). Using the cone opening angle of 83° calculated from the magnetic vectors (Fig. 2c), a plunge of 60° of the OM and a clockwise vertical axis rotation of 18° results (solution 3 of Fig. 2e). Bedding has been tilted 35° to the north and was vertical before remagnetization. The age of remagnetization can be estimated to be post-Oligocene due to the steep inclination.

Different approaches to age-date catastrophic rockslide events: Radiocarbon, Surface Exposure, and U/Th

OSTERMANN, M. & SANDERS, D.

Inst. of Geology, University of Innsbruck, Austria;
marc.ostermann@uibk.ac.at

Age-dating of catastrophic rockslides/rock avalanches is prerequisite to unravel a potential relation between the frequency of mass-wasting events relative to climatic change or earthquakes. In the Alps, some 500 slope failures exceeding 10^6 m^3 in volume are known, but the age as yet is determined only for about 7 % of events.

Rockslides are hitherto dated with the radiocarbon method and/or surface exposure dating (e.g., LANG et al. 1999). In addition, in a pilot study on the carbonate-lithic rockslide of Fern Pass (Tyrol, Austria), it was demonstrated that U/Th dating of diagenetic cement formed within a rockslide deposit can provide a good proxy age of the mass-wasting event (OSTERMANN et al. 2007, PRAGER et al. 2009).

We compare three different radiometric methods and their applicability to age-date rockslides/rock avalanches. Based on examples from Northern and Southern Tyrol we discuss

the relation of sampling procedure to numerical age determination of mass-wasting events, with a focus on requirements and limitations of each method.

LANG, A., MOYA, J., COROMINAS, J., SCHROTT, L. & DIKAU, R. (1999): Classic and new dating methods for assessing the temporal occurrence of mass movements. - *Geomorphology*, 30/1: 33-52.

OSTERMANN, M., SANDERS, D., PRAGER, C. & KRAMERS, J. (2007): Aragonite and calcite cementation in 'boulder-controlled' meteoric environments on the Fern Pass rockslide (Austria): implications for radiometric age-dating of catastrophic mass movements. - *Facies*, 53: 189-208.

PRAGER, C., IVY-OCHS, S., OSTERMANN, M., SYNAL, H.-A. & PATZELT, G. (2009): Geology and radiometric ^{14}C -, ^{36}Cl - and Th-U-dating of the Fernpass rockslide (Tyrol, Austria). - *Geomorphology*, 103/1: 93-103.

Aussterben oder Überleben - ein multidisziplinärer Forschungsansatz zu jungpleistozänen Höhlenbären und Braunbären in Europa

PACHER, M.

Austrian Academy of Sciences, Station Lunz am See,
Institute of Palaeontology, Vienna;
martina.pacher@univie.ac.at

Spektakuläre, jungpleistozäne Großsäuger Europas, wie Mammut, Wollnashorn, Riesenhirsch und Höhlenbär sind heute ausgestorben. Diese Arten verschwanden in Stufen während oder am Ende der letzten Eiszeit, andere erst im Holozän. Der Höhlenbär als Teil der ausgestorbenen europäischen Megafauna ist in zahlreichen Höhlen in Europa und möglicherweise Asien (KNAPP et al. 2009) nachgewiesen. Gleichzeitig kam in Europa der Braunbär vor, doch wenig ist über die Interaktion der beiden Bärenarten bekannt. Gab es Konkurrenz um Ressourcen oder bevorzugten sie unterschiedliche ökologische Nischen? Wesentlich ist dabei die Frage: „Warum überlebten Braunbären bis heute während Höhlenbären ausstarben?“

Mögliche Ursachen sind physische Unterschiede, Nahrungs- und Habitatsansprüche, und der fragliche Einfluss des Menschen. Ökologische, geographische und chronologische Überlappungen von Höhlenbär und Braunbär, sowie ihre mögliche Konkurrenz müssen in die Überlegungen einbezogen werden. Die Bedeutung der einzelnen Faktoren auf beide Arten wird in einem multi-disziplinären Ansatz erarbeitet, wobei der derzeitige Forschungsstand und offene Fragen vorgestellt werden. Vor allem der unklare Status der Bären im Osten (Ural, Kaukasus, Altai, Krim), und damit die Verbreitungsgrenze der Höhlenbären verlangt Klärung, ebenso wie die paläoökologischen Ansprüche der Bärenarten.

Die zeitlichen Verbreitungsmuster und Chronologien beider Arten werden mit Hilfe direkter Datierungen von Höhlenbär- und Braunbärfunden rekonstruiert. Nach derzeitigem Forschungsstand (PACHER & STUART 2008) scheint der Höhlenbär bereits vor letztem Vereisungshöhepunkt ausgestorben zu sein und damit viel früher als ursprünglich angenommen. Die letzten Höhlenbären werden im

Ural, Kaukasus oder Südosteuropa vermutet. Neue Forschungsergebnisse belegen eine kleinwüchsige Höhlenbärenart *Ursus rossicus* als letzten Vertreter im Ural (PACHER et al. 2009). Süd- und Osteuropa wird hingegen als Refugium für Braunbären während des letzten Vereisungshöhepunktes angesehen (z. B. HEWITT 2000). Die ökologischen Ansprüche der Bären werden mit Hilfe paläobiologischer Daten und basierend auf $\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{15}\text{N}$ Isotopen Analysen erfasst. Neben Unterschiede zwischen Höhlenbären und Braunbären zeigen auch jungpleistozäne Braunbären deutliche Unterschiede zu Populationen nach dem letzten Vereisungshöhepunkt (DÖPPES et al. 2008). Wesentlich ist die eindeutige Zuordnung der Proben zu einer der beiden Bärenarten, wobei die genetische Analyse hilfreich sein kann. Genetische Analysen belegen verschiedene Populationen (teilweise als Arten betrachtet) von Höhlenbären und Braunbären, die ebenfalls in die Rekonstruktion der Verbreitungs- und Aussterbensmuster beider Bären einbezogen werden müssen.

Zusammenhänge zwischen Ereignissen und den Gründen für das Aussterben der Höhlenbären und die Verbreitungsdynamik der Braunbären werden so erfasst. Um das Schicksal beider Arten zu verstehen, müssen das vorhandene, lückenhafte Bild ihrer Verbreitungsdynamik, die Aussterbenschronologie des Höhlenbären, sowie die Gründe für die beobachtbaren Muster von der Datierungsgrenze von vor ca. 50.000 Jahren vor heute über den letzten Vereisungshöhepunkt bis ins Spätglazial - dem entscheidenden Zeitbereich für das Schicksal beider Bärenarten - erfasst werden.

DÖPPES, D., ROSENDAHL, W., PACHER, M., IMHOF, W., DALMERI, G. & BOCHERENS, H. (2008): Stabile Isotopenuntersuchungen an spätglazialen und holozänen Braunbärfunden aus Höhlen im Alpenraum. - *Stalactite*, **58**(2): 64-66, La Chaux-de-Fonds.

HEWITT, G.M. (2000): The genetic legacy of the Quaternary ice ages. - *Nature*, **405**: 907-913, London.

KNAPP, M., ROHLAND, N., WEINSTOCK, J., BARYSHNIKOV, G., SHER, A., NAGEL, D., RABEDER, G., PINHASI, R., SCHMIDT, H.A. & HOFREITER, M. (2009): First DNA sequences from Asian cave bear fossils reveal deep divergences and complex phylogeographic patterns. - *Molecular Ecology*, **18**(6): 1225-1238, Hoboken.

PACHER, M. & STUART, A.J. (2009): Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear *Ursus spelaeus*. - *Boreas*, **38**: 189-206, Oslo.

PACHER, M., STUART, A.J., BARYSHNIKOV, G., STILLER, M., KOSINTSEV, P. & VOROBIEV, A. (2009): Cave bears of the Ural mountains - a survey based on direct radiocarbon dates, aDNA and morphometrical analysis. - Abstract book 15th International Cave Bear Symposium, Spišská Nova Ves, Slovakia 17th - 20th of September 2009.

Sedimentology and Stratigraphy of the Lower Miocene Sediments, Matzen Field, Vienna Basin

PEREZ, J. & SACHSENHOFER, R.F.

Department of Applied Geosciences and Geophysics,
Montanuniversität Leoben, Peter-Tunner-Str. 5,
8700 Leoben, Austria; perez@stud.unileoben.ac.at;
reinhard.sachsenhofer@unileoben.ac.at

Lower Miocene sediments of the Matzen field in the Vienna

basin have produced and shown good hydrocarbon potential for the past several years. The different conjugations of environments of deposition and stratigraphic intervals, together with correspondent oil water contact(s) have been defined as individual production units; however characterisation and distribution of reservoir facies on each sand interval was necessary for the better understanding of reservoir compartmentalisation.

Individual environments of deposition from pro-delta Ottangian sediments of the Bockfliess Formation to Karpatian braided channels of the Gaenserndorf Formation were identified on core and well log data. These depositional environments were conjugated to generate an integrated sedimentological model that correlates with the stratigraphic interpretation and evolution of these sediments according to the sea level cycles.

Sand intervals in the lower section of the Bockfliess Formation were deposited during a high sea level stage, characterised by thick coarsening upward prograding sand intervals parallel to the coastline in a northeast-southwest direction. A main transgressive stage dominated overlying sedimentation characterised by a thick section of sandy mudstone and mudstones in a pro-delta environment in an all in one retrogradational sequence, where sand intervals become thinner and fewer upwards; indicating that sediment rate of deposition was lower than the rate of accommodation.

Sand intervals in the Upper Bockfliess Formation were deposited during a secondary highstand of the sea level also oriented parallel to the coast line; each coarsening upward sand interval was deposited during individual prograding events, evidenced on log records and differential production and pressure data of the field.

Concluding the Lower Miocene sediment sequence, a drop in the sea level first eroded upper Bockfliess sediments generating the denominated D2a unconformity between Ottangian and Karpatian sediments. During low stages of sea level, a braided channel system was deposited from south to north overlying deltaic sediments, originating the more complex pebbly sand reservoirs of the Gaenserndorf Formation.

The westernmost end of the Pieniny Klippen Belt? The St. Veit Klippenzone in Austria

PFERSMANN, C.¹, WAGREICH, M.¹ & ARZMÜLLER, G.²

¹Department of Geodynamics and Sedimentology, Center for Earth Sciences, University of Vienna, 1090 Vienna, Austria, michael.wagreich@univie.ac.at

²OMV Exploration and Production, 1020 Vienna, Austria

The Pieniny Klippen Belt (PKB), a tectonic zone of distinct klippencore rocks, ends upon recent tectonic interpretations inside the slovakian part of the Vienna Basin. Since the 19th century, correlations of the PKB to units of the Austrian (Eastern) Alps were put forward, i.e. with the Gresten Klippenzone or the St. Veit Klippenzone (SVK) of eastern Austria. Recently, due to a large railroad tunnel („Lainzer Tunnel“), unique exposures of the SVK were