

RODE, M. et al. (2009): Impact of selected agricultural management options on the reduction of nitrogen loads in three representative meso scale catchments in Central Germany. - Science of the Total Environment, **407/11**: 3459-3472.

SCHIEDL, A., FEICHTINGER, F. & DORNER, J. (2008): Input-Daten zu Landnutzung und Management der Agrarflächen für die Modellanwendung von STOTRASIM im Projekt Knet, WP1.1.1, „Prognosemodell Murtal-Aquifer“. - Unveröffentlichter Bericht des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt: 1-9, Petzenkirchen.

HEINISCH, H. (1988): Hinweise auf die Existenz eines passiven Kontinentalrandes im Altpaläozoikum der Nördlichen Grauwackenzone. - Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, **68**: 407-418.

JAEGER, H. (1978): Graptolithen aus dem Silur der Nördlichen Grauwackenzone (Ostalpen). - Mitt. österr. geol. Ges., **69** (1976): 89-107.

PESTAL, G., HEIL, E., BRAUNSTINGL, R. & SCHUSTER, R. (2009): Salzburg - Erläuterungen zur geologischen Karte von Salzburg 1:200.000. - 1-162, (Geologische Bundesanstalt) Wien.

Middle/Late Devonian tuffs and Eo-Alpine tectonic evolution of the central western Greywacke zone, Austria

DUM, M.¹, NEUBAUER, F.¹, LIU, X.²,
DONG, Y.² & FRIEDL, G.¹

¹ Dept. Geography and Geology, University of Salzburg,
Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg, Austria;

² State Laboratory of Continental Dynamics, Department of
Geology, Northwest University, Northern Taibai Str. 229,
Xi'an 710069, China

Mafic greenschists intercalated within calcareous phyllites of the western Graywacke zone of Eastern Alps yield a U-Pb zircon age of 384.5 ± 1.9 Ma allowing date the calcareous phyllites at the Middle to Upper Devonian boundary. No such facies containing mafic tuffs was dated up to now in the fossil-bearing respectively low-grade metamorphic Austroalpine basement and we introduce here the term Hochglockner Formation for this particular lithostratigraphic unit. The Hochglockner Formation occurs in the limb of a kilometre-sized WNW-plunging synform, which is mantled respectively underlain by thick dolomites and calcite marbles of reasonable Early to Mid Devonian age, and thick successions of grey phyllites intercalated by greenschists and Silurian graphitic phyllites (biostratigraphically dated at Dienten, JAEGER 1978) suggesting a later folded nappe structure (here termed Hochglockner nappe). The Middle to Upper Devonian Hochglockner Formation is overlain by a nappe composed of phyllites in the core of the synform likely representing an eastern extension of the Glemmtal nappe of previous authors (HEINISCH 1988, PESTAL et al. 2009) underlain by Hochglockner nappe (see geological map of EXNER 1979). At the outcrop-scale, the area is dominated by two ductile deformation structures. A penetrative foliation S_1 and a gently ESE plunging stretching lineation L_1 (deformation stage D_1) is found in the entire working area and these structures formed during Cretaceous low-grade metamorphic conditions according to previous $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ white mica dating. The foliation is folded in upright folds with a steep WNW trending axial plane foliation S_2 with ESE plunging fold axes F_2 indicating Cretaceous-aged NNE-SSW shortening during deformation stage D_2 . The large synform structure mentioned above is formed during the deformation stage D_2 .

EXNER, C. (1979): Geologie des Salzachtales zwischen Taxenbach und Lend. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **122**: 1-73.

Eine Systematik der Starkbebenaktivität als Hilfsinformation für Katastropheneinsätze

DUMA, G.¹, MOSHAMMER, E.² & REISINGER, J.³

¹ Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik,
Hohe Warte 38, 1191 Wien, Österreich;
gerald.duma@zamg.ac.at;

² Hinterlauben 2/1, 9000 St. Gallen, Schweiz;
edmund.moshammer@chello.at;

³ ABC-Abweherschule - Lise Meitner Platz der
Eisenbahnpieniere 1, 2100 Korneuburg, Österreich;
abcabws.glabt@bmlvs.gv.at

Viele wissenschaftliche Ergebnisse weisen auf eine deutliche Systematik in der zeitlichen Abfolge der Erdbeben-tätigkeit, besonders auch der Starkbebenaktivität hin (z. B. CONRAD 1932, SHIMSHONI 1971, DUMA & VILARDO 1998, DUMA & RUZHIN 2003, LIPOVICS 2005). Dies bezieht sich auf den tages- und jahreszeitlichen Ablauf wie auch auf das Langzeitverhalten der Seismizität in Starkbebenregionen weltweit.

Im Rahmen einer langjährigen Kooperation der Abteilung Geophysik der ZAMG mit der ABC-Abweherschule-Lise Meitner des ÖBH, Programm militärisch-wissenschaftliche Experten (MilwEx), wurde versucht, diese Erkenntnisse für eine effizientere Planung sowie Durchführung der Hilfeinsätze bei Erdbebenkatastrophen anzuwenden. Die Katastrophenhilfeeinheit des ÖBH für den Auslandseinsatz - Austrian Forces Disaster Relief Unit (AFDRU) - hat seit ihrer Gründung im Jahr 1990 bereits zahlreiche solcher Einsätze bestritten.

Hilfeaktionen wie die Bergung von Verschütteten oder Evakuierung sind stark von den Faktoren Tageszeit und Jahreszeit abhängig. Letztere spielt auch eine wesentliche Rolle im sanitätsdienstlichen Bereich (medizinische Versorgung von Verletzten, Hygienemaßnahmen). Diese Umstände gehen daher auch in die, für Starkbebenzonen vorsorglich erstellten Katastrophenszenarien und Aktionspläne des Katastrophenschutzes ein. Durch Einbezug des zeitlichen Verhaltens der Erdbebenzonen erscheint es möglich, die Erfolgsrate für Rettung und Versorgung zu verbessern sowie die Risiken für die Rettungsteams zu reduzieren.

Über die Systematik der Erdbeben-tätigkeit werden Beispiele aus mehreren seismischen Regionen gezeigt. Eine kurze Darstellung der wahrscheinlichen geodynamischen Ursache für dieses Verhalten wird gegeben.

CONRAD, V. (1932): Die zeitliche Folge der Erdbeben und bebenauflösende Ursachen. - Handbuch der Geophysik, **IV**: 1007-

- 1185, (Borntraeger) Berlin.
- SHIMSHONI, M. (1971): Evidence for Higher Seismic Activity During the Night. - Geophys. J. R. Astr. Soc., **24**: 97-99, England.
- DUMA, G. & VILARDO, G. (1998): Seismicity cycles in the Mt. Vesuvius area and their relation to solar flux and the variations of the Earth's magnetic field. Phys. - Chem. Earth, **23**, No. 9-10: 927-931, (Elsevier Science Ltd.) UK.
- DUMA, G. & RUZHIN, Y. (2003): Diurnal changes of earthquake activity and geomagnetic Sq-variations. - Natural Hazards and Earth System Sciences, **3**: 171-177, European Geosciences Union.
- LIPOVICS, T. (2005): Correlation of earthquake activity and induced Sq-currents along the American continent. - Geophysical Research Abstracts, **7**: 01404, (European Geosciences Union).

Charakterisierung kulturhistorischer Glasfragmente mit Hilfe der Röntgenfluoreszenzspektroskopie

EGARTNER, I. & KLAMMER, D.

Institut für Angewandte Geowissenschaften, Technische Universität Graz, Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz

Einleitung: Vom Bundesdenkmalamt der Steiermark wurden dem Institut für Angewandte Geowissenschaften der Technischen Universität Graz, 11 Glasfragmente für eine chemische Untersuchung mit Hilfe eines Röntgenfluoreszenzspektrometers (PW 2404, Rh-Strahlung) zur Verfügung gestellt. Sieben Gläser stammen von Ausgrabungen aus Kalsdorf (2000) und Flavia Solva (2004-2005) sowie aus der Ramsau im Ennstal (1997). Vier Glasfragmente sind bislang undatierte Lesefunde.

Ziel der vorliegenden Arbeit (EGARTNER in Vorb.) ist die Einordnung bzw. Zuordnung und Überprüfung sowohl von stratigrafisch datierten als auch undatierten Glasfragmenten aus der römischen und der mittelalterlichen Zeit mittels der naturwissenschaftlichen Methode der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA).

Ergebnisse: Unter den analysierten Glasfragmenten sind 5 Proben (1, 3, 4, 5 und 7) im Vorfeld bereits in die römische Zeit datiert worden. Die mit Hilfe der RFA-Analyse ermittelte chemische Zusammensetzung stimmt für alle 5 Glasfragmente mit Literaturdaten von Gläsern aus der römischen Zeit überein.

Die Gläser konnten auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung als Soda-Kalk-Gläser identifiziert werden. Soda-Kalk-Gläser beinhalten als Flussmittel mineralisches Soda ($\text{Na}_2[\text{CO}_3] \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), das typischerweise in der römischen Zeit eingesetzt wurde. Ein weiteres wichtiges Erkennungsmerkmal ist außerdem, dass ihr MgO- und K_2O -Gehalt unter 1,5 Gew.% liegt. Daher werden diese auch als „low magnesia-Gläser“ bezeichnet (SHORTLAND et al. 2005).

Innerhalb dieser Probengruppe konnte eine Probe (Glas 5) noch exakter zugeordnet werden. Das Glasfragment zeigt erhöhte Eisen- und Mangangehalte und kann aus diesem Grunde zu den sogenannten „HIMT (high iron manganese titan) - Gläsern“ gezählt werden. HIMT-Gläser sind typisch für die spätrömische Zeitepoche (Mitte des 4. Jh. n. Chr.).

Der hohe Antimongehalt der Proben 3 und 4 weist auf eine mögliche Zugabe von Antimon hin. Antimon und auch Mangan wurden im römischen Reich als Entfärbemittel verwendet. Zusätzlich gibt ein hoher Antimongehalt Aufschluss über den für die Erzeugung des Glases verwendeten Glasrohstoff. Während neuwertige Glasrohstoffe hohe Antimongehalte aufweisen, zeigen Gläser, die aus Altglas hergestellt wurden, nur geringe Spuren von Antimon.

Die Lesefunde (Glas 8, 9, 10 und 11) sind archäologisch undatiert. Auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung konnte die Probe 9 der Gruppe der Holzasche-Kalk-Gläser zugeordnet werden. Holzasche-Gläser sind charakteristisch für das Mittelalter und beinhalten hohe Mengen an Kalium, im Gegensatz zu den Soda-Kalk-Gläsern, die vor allem hohe Natriumgehalte aufweisen. Bei den Proben 8, 10 und 11 gestaltete sich eine Zuordnung schwieriger. Wegen der teilweise sehr untypischen Elementkonzentrationen konnte die Frage, ob es sich bei diesen Gläsern um römische oder mittelalterliche Gläser handelt, nicht eindeutig beantwortet werden. So könnte die Glasprobe 8 auf Grund der Alkaliegehalte eventuell zur Sondergruppe der Alkali-Mischgläser gehören. Gläser dieser Gruppe sind eine Mischung aus Soda-Kalk- und Holzasche-Gläser, ein Hinweis für ein möglicherweise mittelalterliches Glas. Die Probe 11 besitzt für ein Soda-Kalk-Glas einen zu hohen Kaliumgehalt und für ein Soda-Asche-Glas eine zu geringe Konzentration an Magnesium. Das würde auf ein römisches Glas hindeuten. Die chemische Zusammensetzung der Probe 10 ist der der Probe 11 ähnlich. Sie weist aber keinen Magnesiumgehalt auf, auch ist der Kaliumgehalt etwas erhöht. Die eindeutige Zuordnung in die Gruppe der Holzasche-Gläser ist nicht möglich, da die gemessene Natriumkonzentration ebenfalls hohe Werte aufweist. Eventuell handelt es sich bei dieser Probe um ein mittelalterliches Mischglas.

SHORTLAND, L., SCHACHNER, I., FREESTONE, I. & TITE, I. (2005): Natron as a flux in the early vitreous materials industry. Sources, beginnings and reasons for decline. - Journal of Archaeological Science, **33**: 521-530.

Das Paläogen im Ultrahelvetikum der Ostalpen

EGGER, H.

Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A-1030 Wien; hans.egger@geologie.ac.at

Aus dem Gebiet von Teisendorf und Oberteisendorf (Oberbayern) wird ein ca. 320 m mächtiges Tiefwasserablagerungssystem beschrieben, das einen stratigraphischen Umfang vom obersten Maastrichtium bis ins Ypresium (kalkige Nannoplankton-Zonen CC25 bis NP11) aufweist. Diese Ablagerungen liegen mit einem ungestörten stratigraphischen Kontakt auf roten mergeligen Tonsteinen der Buntmergelserie. Die gesamte Abfolge (Goppling-Profil) wird dem Ultrahelvetikum zugerechnet und als abgescherter Teil des Kontinentalrandes der südlichen Europäischen Platte interpretiert. Im späten Maastrichtium und frühen Paläogen deuten die Absenkung des Bodens