

¹Department für Geodynamik und Sedimentologie, Universität Wien, Althanstrasse 14, 1090 Wien; ²Institut für Geodäsie und Geophysik, TU Wien, Gußhausstraße 27-29, A-1040 Wien; andreas.beidinger@gmx.net, kurt.decker@univie.ac.at, khroch@mail.tuwien.ac.at

Das aktive sinistrale Wiener Becken Störungssystem ist durch eine komplexe Anordnung von NE streichenden sinistralen Blattverschiebungssegmenten gekennzeichnet, die sich sowohl in ihrer Kinematik als auch in ihren seismologischen Eigenschaften unterscheiden. Unter diesen weist das Lasee Segment ein deutliches seismisches Versatzdefizit auf (HINSCH & DECKER 2003) und ist aufgrund dessen für zukünftige Erdbebenrisikoanalysen von besonderem Interesse. Das Segment liegt etwa 30 km östlich von Wien und ist ca. 8 km von der historischen Römischen Siedlung *Carnuntum* entfernt. Für *Carnuntum* zeigen archäologische Untersuchungen eine Zerstörung der Siedlung durch ein Erdbeben mit einer Intensität ~ 9 EMS-98 im vierten Jahrhundert n. Chr. an (DECKER et al. 2006). Die Kartierung des Lasee Segments unter Verwendung von 2D Seismiklinien und Bodenradar, gemeinsam mit tektonischen Geomorphologiestudien und Analysen von Pleistozänen Becken zeigen eine negative Flower Structure mit en-echelon angeordneten nach oben konkaven sinistralen Schrägabschiebungen. Die Struktur ist an einen Releasing Bend der Wiener Becken Störung gebunden. Die Flower Structure war in der Zeit des Miozän aktiv und wurde im Pleistozän reaktiviert. Das pleistozäne Lasee Becken, das die Flower Structure überlagert, ist mit bis zu 120 m mächtigen syntektonischen quartären Sedimenten gefüllt. Die Störungen beeinflussen auch die pleistozäne Landschaftsentwicklung maßgeblich. Die östlichen Störungen der Flower Structure bilden einen bis zu 25 m hohen, NE-streichenden, gestaffelten Fault Scarp am Rand der Schlosshofer Platte. Bodenradarstudien (40 MHz und 500 MHz) an dieser störungskontrollierten morphologischen Stufe zeigen mindestens vier Störungen, die die Oberfläche versetzen oder versetzt haben, wobei drei dieser Ereignisse von bis zu 2 m mächtigen Pleistozänen Sedimenten überlagert sind. Die jüngste und vierte Störung versetzt auch diese Sedimente und bildet eine ca. 50 cm hohe lineare morphologische Stufe. Die Störungsdimensionen des Lasee - Segments und ermittelten Versätze aus den Bodenradar- und Geomorphologiestudien stimmen mit einem möglichen Erdbeben I~9 überein. Da für das Erdbeben von *Carnuntum* außerdem ein nahe liegendes Epizentrum gefordert wird (DECKER et al. 2006) stellt das Lasee Segment die wahrscheinlichste Quelle für dieses Erdbeben im 4. Jahrhundert dar.

DECKER, K., GANGL, G. & KANDLER, M. (2006): The earthquake of Carnuntum in the 4th century AD - archaeological results, seismologic scenario and seismo-tectonic implications for the Vienna Basin Fault. - Austria. Journal of Seismology, 10: 479-495.
HINSCH, R. & DECKER, K. (2003): Do seismic slip deficits indicate an underestimated earthquake potential along the Vienna Basin Transform Fault System? - Terra Nova, 15 (5): 343-349.

Erkundung von Wasserressourcen in alpinen Karstaquiferen

BENISCHKE, R.¹, SACCON, P.¹, HARUM, T.¹, RESZLER, C.¹, STADLER, H.¹, ORTNER, G.¹, RUCH, C.¹, SKRITEK, P.², EBENBICHLER, R.³, FLEISCHHACKER, E.³, PLIESSNIG, H.³, PEVNY, G.⁴, KODRÉ, B.⁵, EDERER, W.⁶ & MOSER, G.⁷

¹Joanneum Research, Institut für Wasser Ressourcen Management, Elisabethstr. 16/2, A-8010 Graz; ²Fachhochschule-Technikum-Wien, Höchstädtplatz 5, A-1200 Wien; ³Wasser Tirol Wasserdienstleistungs-GmbH, Salurner Str. 6, A-6020 Innsbruck; ⁴Logotronic GmbH, Phorugasse 4, A-1040 Wien; ⁵Hereschwerke Automation GmbH, Bahnhofstraße 13, A-3244 Ruprechtshofen; ⁶W.E.I.Z. - Weizer Energie-Innovations-Zentrum GmbH, Franz-

Pichler-Strasse 30, A-8160 Weiz; ⁷Illwerke Wassermanagement GmbH, Weidachstrasse 6, A-6900 Bregenz; ralf.benischke@joanneum.at, pierpaolo.sacson@joanneum.at, till.harum@joanneum.at, christian.reszler@joanneum.at, hermann.stadler@joanneum.at, gerlinde.ortner@joanneum.at, christophe.ruch@joanneum.at, paul.skritek@technikum-wien.at, rupert.ebenbichler@wassertirolbuero.at, ernst.fleischhacker@wassertirolbuero.at, harald.pliessnig@wassertirolbuero.at, gerhard.pevny@logotronic.co.at, bernhard.kodre@hereschwerke.ag, walter.ederer@weiz.at, guenter.moser@illwerke.at

Von den hochalpinen Gebirgsräumen Österreichs haben die Nördlichen Kalkalpen besondere Bedeutung für die Trinkwassernutzung. Wesentlich ist dabei ein fundiertes Wissen über die verwendeten Ressourcen im Rahmen des Wasserwirtschaftssystems (FLEISCHHACKER 1994). Im Kompetenznetzwerk „Alpine Wasserressourcen und ihre Bewirtschaftung“ wurde dazu ein Beitrag zur Schaffung einer breiteren methodischen Wissensbasis sowie zu einer Erhöhung des Kenntnisstandes potentieller Anwender geleistet (BENISCHKE et al. 2008).

Ziel der Arbeiten war die qualitative und quantitative Erfassung der Wasserressourcen in unterschiedlichen Karstaquiferen (Kaisergebirge, Weizer Bergland). GIS-Methoden gekoppelt mit Fernerkundungsmethoden, der Einsatz innovativer Messsysteme und ihre Vernetzung, sowie die Abgrenzung hydrographisch wirksamer Einzugsgebietes, ermöglichten einen umfassenden hydrogeologischen Gesamtüberblick.

Im Kaisergebirge wurde eine Quellmesstation mit Sensoren für die Erfassung chemisch-physikalischer Parameter ausgestattet und die Messdaten über Datensammler und Satellit an eine Zentralstation zur Auswertung übertragen.

Flächendeckend konnte im Kaisergebirge durch Satellitenbilddauswertung die Landnutzung erfasst und mittels GIS eine flächenhafte Verteilung meteorologischer Parameter dargestellt werden. Die Modellierung der Wasserbilanz und der Grundwasserneubildung lieferte eine Datenbasis für versorgungswirtschaftliche Belange. Die Auswertung vorhandener hydrogeologischer Studien, verschiedener Quellenaufnahmen sowie der Ergebnisse früherer Markierungsversuche erbrachte zusätzliche Kenntnisse über nutzungsfähige Wasserressourcen.

BENISCHKE, R., EBENBICHLER, R., EDERER, W., FLEISCHHACKER, E., HARUM, T., KODRÉ, B., MOSER, G., ORTNER, G., PEVNY, G., PLIESSNIG, H., RUCH, C., SACCON, P., SKRITEK, P., STADLER, H. & WOLETZ, K. (2008): WP 2.1.1: Ressourcenerkundung. - In: Kompetenznetzwerk Wasserressourcen GmbH (Hrsg., 2008): Tagungsband zur Internationalen Fachtagung „Wasserressourcen und deren Bewirtschaftung - Die Bedeutung von Netzwerken“, 22. bis 23. April 2008, Graz, 59-67, Graz.

FLEISCHHACKER, E. (1994): Methodischer Problemlösungsansatz für ein zukunftsorientiertes Wasserwirtschaftskonzept. - Wasserwirtschaft, 84/10: 544-548.

Schutz alpiner Wasserressourcen – Fallstudie Kaisergebirge

BENISCHKE, R.¹, SACCON, P.¹, STADLER, H.¹, HARUM, T.¹, RESZLER, C.¹, VÖLKL, G.², EBENBICHLER, R.³, FLEISCHHACKER, E.³ & PLIESSNIG, H.³

¹Joanneum Research, Institut für Wasser Ressourcen Management, Elisabethstr. 16/2, A-8010 Graz; ²Klausengasse 24, A-2331 Vösendorf; Wasser Tirol Wasserdienstleistungs-GmbH, Salurner Strasse 6, A-6020 Innsbruck; ralf.benischke@joanneum.at, pierpaolo.sacson@joanneum.at, hermann.stadler@joanneum.at, till.harum@joanneum.at, christian.reszler@joanneum.at, gerhard.voelkl@aon.at, rupert.ebenbichler@wassertirolbuero.at, ernst.fleischhacker@wassertirolbuero.at, harald.pliessnig@wassertirolbuero.at

Karstaquifere der Nördlichen Kalkalpen unterliegen einem vielfältigen Nutzungsdruck, lokalen und über Ferntransport verursachten Einträgen von Kontaminanten, die zu einer Beeinträchtigung der Wasserquantität und -qualität führen können. Wesentlich ist dabei ein fundiertes Wissen über die verwendeten Ressourcen im Rahmen des Wasserwirtschaftssystems (FLEISCHHACKER 1994). Am Beispiel des Kaisergebirges wurde versucht, eine zweckmäßige Methodik zum Schutz von Karstaquiferen zu erarbeiten (BENISCHKE et al. 2008).

Die fachspezifische Literatur zeigt den Bedarf an nachvollziehbaren Entscheidungsgrundlagen zum Ressourcenschutz. Ziel ist die Abschätzung des Gefährdungspotentials und die Ableitung von Schadensrisiken auf Basis naturwissenschaftlich nachvollziehbarer Methoden. Jede flächenhafte Darstellung einer naturräumlichen Problematik erfordert eine Verdichtung der in der Natur in unüberschaubarer Vielfalt vorhandenen Informationen. Im vorliegenden Fall wurden Gefährdungspotentiale überblicksmäßig mittels GIS-Methoden dargestellt und mit Informationen aus der flächenhaften Verteilung der Grundwasserneubildung kombiniert. Die erzielten Ergebnisse und die Modellierung der Grundwasserneubildung sowie die Bewertung von Ergebnissen der Landnutzungskartierung und der Geologie erlauben eine erste Abschätzung des flächenhaft verteilten Gefährdungspotentials. Die an Abflussmesspunkten der Teileinzugsgebiete gemessenen stabilen Umweltisotope und vorhandene Messreihen an einzelnen Quellen erlauben zusätzlich eine Auswertung auf Dämpfungseffekte bzw. Verweilzeiten, was für eine erste Gefährdungsabschätzung herangezogen werden kann. Markierungsversuche (VÖLKL 1988) ergaben zum Teil weiträumige Verbindungen, die Hinweise lieferten, dass strukturelle und morphologische Begrenzungen keine Barriere darstellen müssen.

Aus den Arbeiten kann der Schluss gezogen werden, dass mit den angewandten Erkundungsmethoden eine relativ gute Bewertungsbasis hinsichtlich Gefährdungspotentiale und Risiken dann geschaffen werden kann, wenn geeignete Monitoringprogramme auf relevante Quantitäts- und Qualitätsparameter erstellt, genutzt, ausgebaut und immer wieder auf ihre Effektivität überprüft und im Bedarfsfall angepasst werden. Auch der einzelne Wasserversorger ist dazu angehalten, nicht nur das gerade genutzte eigene Wasservorkommen am Gewinnungsort zu überwachen und zu schützen, sondern den Ressourcenschutz auch auf das jeweilige Einzugsgebiet auszudehnen.

BENISCHKE, R., R. EBENBICHLER, W. EDERER, E. FLEISCHHACKER, T. HARUM, G. MOSER, H. PLIESSNIG, W. POLTNIK, G. PROBST, CH. RUCH, P. SACCON, ST. SCHAFRANEK, H. STADLER & B. UGGOWITZER (2008): WP 2.1.3: Ressourcenschutz. - In: Kompetenznetzwerk Wasserressourcen GmbH (Hrsg., 2008): Tagungsband zur Internationalen Fachtagung „Wasserressourcen und deren Bewirtschaftung - Die Bedeutung von Netzwerken“, 22. bis 23. April 2008, Graz, 76-82, Graz.

FLEISCHHACKER, E. (1994): Methodischer Problemlösungsansatz für ein zukunftsorientiertes Wasserwirtschaftskonzept. - *Wasserwirtschaft*, **84/10**: 544-548.

VÖLKL, G. (1988): Karsthydrologische Untersuchungen im Kaisergebirge. - Reports UBA-88-024, 60 S., Wien (Umweltbundesamt).

Eo-Alpine thermobarometry of the Pflersch metadiorite complex (Pflersch Valley, South-Tyrol, Italy)

BERNABÈ, E.¹, TROPPEL, P.¹ & MAIR, V.²

¹Institute of Mineralogy and Petrography, Faculty of Geo- and Atmospheric Sciences, University of Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Austria; ²Amt für Geologie und Baustoffprüfung, Eggentalerstrasse 48, I-39053 Kardaun (BZ), S-Tyrol, Italy; peter.troppep@uibk.ac.at

The Ötztal Complex (ÖC) is a polymetamorphic Austroalpine basement complex. The Eo-Alpine P-T conditions obtained from

the ÖC north of the Schneeberg Complex range from 469°C and 0.4 GPa in the northern ÖC underneath the allochthonous Permoscythian cover sequence of the Kalkkögel to 556°C and 0.9 GPa in the southern ÖC adjacent to the SC. Since these Eo-Alpine P-T estimates were all obtained from garnet-bearing metapelites, it is the aim of this study to obtain P-T conditions from adjacent metabasites and hornblende-gneisses from the southernmost ÖC north of the SC for comparison with metapelite thermobarometry, using conventional thermobarometry and trace-element thermometry (Zr-in-rutile, Zr-in-Sphene).

The area of investigation is located in the innermost Pflersch Valley (South-Tyrol, Italy). In this field area, a massive metadiorite, hornblende-gneiss and amphibolite body containing the amphibolite-facies mineral assemblage garnet + hornblende + plagioclase + rutile + ilmenite + titanite + epidote + chlorite + quartz. Garnet, amphibole and plagioclase show discontinuous growth zoning in agreement with the polymetamorphic evolution of these rocks, where the composition of garnet₂ and plagioclase₂ show distinctly higher grossular and anorthite contents, indicating P-accentuated Eo-Alpine metamorphic conditions. The zoning in the calcic amphiboles, a monitor for polymetamorphic evolution due its sensitivity to pressure and temperature, show a transition from actinolite cores to hornblende rims. In terms of the Ti-phases a growth sequence, where rutile grew in a first stage and is rimmed by titanite as the last Ti-phase, could be determined. Based upon Zr-in-rutile thermometry (550-600°C), it could be shown that rutile represents the high-T phase. Based upon the approach by TRIBUS & TROPPEL (2007), titanite most likely also formed during high-P conditions.

Thermobarometric calculations using the software PET (Dachs, 1998) for the metabasites and the software TWQ (BERMAN 2007) for the metapelites yielded Eo-Alpine P-T conditions of 550-600°C and 0.80-0.90 GPa, thus placing the rocks into the P-accentuated epidote-amphibolite-facies. These data are in accordance with the data of TROPPEL & RECHEIS (2003) and show that metabasites can also be reliably used for the Eo-Alpine thermobarometry in the ÖC.

DACHS, E. (1998): *Comp. Geosci.*, **24**: 219-235.

BERMAN, R. (2007): Geological Survey of Canada, Open File 5462, (ed. 2.32).

TROPPEL, P. & RECHEIS, A. (2003): *Mitt. Österr. Geol. Ges.*, **94**: 27-53.

Changes in facies architecture in the deep-water axial channel belt, Miocene to Oligocene Puchkirchen Formation, Upper Austrian Molasse Basin

BERNHARDT, A.¹, LOWE, D.R.¹, WIESMAYR, G.² & HINSCH, R.²

¹Department of Environmental and Geological Sciences, Stanford University, 94305 Stanford, CA, USA; ²Rohölaufsuchungsges. AG (RAG), Schwarzenbergplatz 16, 1015 Wien, Austria; abernhardt@stanford.edu, drlowe@stanford.edu; gerhard.wiesmayr@rohoel.at, ralph.hinsch@rohoel.at

In the Molasse foreland basin of Upper Austria gas is produced from deep-water sandstones and conglomerates of the Puchkirchen and basal Hall Formations (Oligocene-Lower Miocene). The basin is mature, with approx. 800 wells drilled by RAG to date. In order to maintain exploration success sedimentological studies are conducted to increase knowledge of sedimentation dynamics and facies distribution. This study focuses on detailed core analyses from the Puchkirchen Formation. During the deposition of this formation, sedimentation in the Molasse Basin was dominated by a large deep-water, axial channel belt that served as a conduit for debris flows and turbidity currents. This low-sinuosity channel belt was 3-5 km wide and more than 100 km long. The Puchkirchen gas field, which lies within this channel