

Aufgrund dieser Charakteristik besteht bereits während der Erstellung der baugelogeischen Prognose das Problem, das Gebirge in für die planenden Ingenieure verwertbare Homogenbereiche zu gliedern. Für die Gebirgsarten können nur mitunter sehr große Bandbreiten für Parameter wie Festigkeit, Schichtung und Zerlegung angegeben werden. Eine klar definierte Abgrenzung der Gebirgsarten voneinander ist ebenfalls sehr diffizil und häufig nicht möglich.

Für die beiden Vortriebsmethoden sind im selben Gebirge mitunter unterschiedliche Eigenschaften entscheidend für das Ausbruchs- und Gebirgsverhalten. Im Ostvortrieb sind vor allem tonsteinreiche Abschnitte bzw. Störungszonen für Vortriebsprobleme (Ortsbrustinstabilitäten, Verformungen) verantwortlich, während ungestörte Abschnitte hohe Vortriebsleistungen ermöglichen. Beim TVM-Vortrieb sorgen häufig auch die raschen Festigkeitswechsel und offene Strukturen in ungestörten Bereichen für Probleme beim Vortrieb, während manche Störungszonen ohne Probleme durchörtert werden konnten.

Im Vortrag werden die Charakteristika des Flysch-Gebirges und die erwähnten Phänomene anhand ausgewählter Beispiele aus den Vortrieben des Wienerwaldtunnels erläutert.

Heterogenität und Skalenabhängigkeit der hydraulischen Durchlässigkeit in Karstgrundwasserleitern

BIRK, S. & HERGARTEN, S.

Institut für Erdwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz,
Heinrichstr. 26, A-8010 Graz; steffen.birk@uni-graz.at,
stefan.hergarten@uni-graz.at

Experimentell ermittelte hydraulische Durchlässigkeiten in Karstgrundwasserleitern zeigen oftmals eine systematische Zunahme der Werte mit der Längenskala der Untersuchungs-methode. Für das Karsteinzugsgebiet der Gallusquelle (Schwäbische Alb, Deutschland) nennt SAUTER (1993) etwa Größenordnungen der Durchlässigkeit von 10^{-8} bis 10^{-10} m/s für Laborversuche, 10^{-5} bis 10^{-6} m/s für kleinskalige Bohrlochmethoden wie Slug-Tests, 10^{-3} bis 10^{-5} m/s für Pumpversuche und 10^{-4} bis über 10^{-3} m/s für einzugsgebietsorientierte Verfahren. Derartige Beobachtungen können konzeptionell als Folge der unterschiedlichen Hohlräumtypen in Karstgrundwasserleitern interpretiert werden. Experimente im Labormaßstab charakterisieren vor allem die Durchlässigkeit des primären Porenraums (Porenhohlräume). Kleinskalige Feldmethoden wie Slug-Tests erfassen dagegen bereits die Wirkung nicht oder nur geringfügig verkarsteter Trennfugen (Kluft-hohlräume). Verfahren im Einzugsgebiets-maßstab, wie etwa die Auswertung des Auslaufverhaltens der Quelle, erfassen dagegen auch die hydraulische Wirkung des durch Lösungsaufweitung entstandenen vernetzten Karst-hohlräumsystems.

Das Karsthohlräumssystem nimmt zwar im Allgemeinen nur einen geringen Teil des Gesamthohlräumvolumens ein, ist aber in reifen Karstsystemen um Größenordnungen besser durchlässig als die unverkarstete Gesteinsmatrix. Das Auslaufverhalten der Quelle wird daher durch das Auslaufen der Matrixblöcke bestimmt, welche durch das Karsthohlräumssystem zur Quelle hin entwässern. Unter der Annahme, dass das Quelleinzugsgebiet aus Blöcken gleicher Größe aufgebaut ist, folgt die Auslaufkurve nach einiger Zeit einer Exponentialfunktion, und der Auslaufkoeffizient hängt sowohl von den Durchlässigkeits- und Speichereigenschaften als auch von der Größe der Blöcke ab (KOVÁCS et al. 2005). In diesem Ansatz wird das Einzugsgebiet also als eine Vielzahl von Speichern („Blöcke“) interpretiert. Im Unterschied zu gängigen Auswerteverfahren (z. B. SAUTER 1993), bei denen das Einzugsgebiet als ein einzelner, großer Speicher aufgefasst wird, ergeben sich hierbei kleinere Durchlässigkeiten und damit eine bessere Übereinstimmung mit kleinskaligen Feldmethoden.

Während das beschriebene Modellkonzept eine sinnvolle Interpretation des späten Auslaufverhaltens ermöglicht, zeigt etwa das Beispiel der Gallusquelle, dass das frühe Auslaufverhalten damit nicht zutreffend beschrieben wird. Ein modifiziertes Modell, bei dem eine fraktale Größenverteilung der Matrixblöcke angenommen wird, bietet einen plausiblen Erklärungsansatz für das beobachtete Kurzzeitverhalten und erlaubt zudem Rückschlüsse auf die fraktale Dimension des Karsthohlräumsystems (HERGARTEN & BIRK 2007).

HERGARTEN, S. & BIRK, S. (2007): A fractal approach to the recession of spring hydrographs. - *Geophys. Res. Lett.*, **34**: L11401, doi:10.1029/2007GL030097.

KOVÁCS, A., PERROCHET, P., KIRÁLY, L. & JEANNIN, P.-Y. (2005): A quantitative method for the characterisation of karst aquifers based on spring hydrograph analysis. - *J. Hydrol.*, **303**: 152-164. doi:10.1016/j.jhydrol.2004.08.023.

SAUTER, M., (1993): Quantification and forecasting of regional groundwater flow and transport in a karst aquifer (Gallusquelle, Malm, SW Germany). - *Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe C*, **13**.

Structure of the Periadriatic Fault in the Eastern Alps from reflection seismic imaging

BLEIBINHAUS, F. & GROSCHUP, R.

Universität Salzburg, Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg;
bleibi@sbg.ac.at

The Periadriatic Fault (PF) is the most important fault system of the Alps, separating the Southern Alps over a length of ~ 700 km from the European plate. Despite its prominence, the fault is seismically inactive, and its tectonic role and deep structure are a contentious matter, particularly in the Eastern Alps, where the European margin is overlain by thick thrust sheets of Apulian origin.

We used Vibroseis recordings from the deep seismic TRANSALP survey to directly image the steeply dipping PF. Reflection images from these data published by LUESCHEN et al. (2004) are based on CMP-stacking methods, and can not provide direct evidence of the steeply dipping PF. Instead, Lueschen et al. used circumstantial evidence (dip and termination of a series of nearby reflectors) to propose two possible dip directions for the PF: 45° towards the South, or 60° towards the North. Based on wide-angle observations of Vibroseis data, BLEIBINHAUS & GEBRANDE (2006) argued against these interpretations, and they presented some evidence, albeit weak, for a vertically dipping PF.

In order to decide this controversy, we reprocessed some of the Vibroseis reflection-data with methods appropriate for steep-dip imaging. We used a Kirchhoff-prestack-depth-migration algorithm and the tomographic p-wave velocity model of BLEIBINHAUS & GEBRANDE (2006) for imaging the upper and middle crustal structure in a N-S-profile at 12°E between the Tauern Window and the Valsugana Thrust Belt. The resulting images show the PF dipping almost vertically in the upper 3 km, with a minor branch offset ~ 2 km to the South. At greater depth the PF increasingly bends towards the South from vertical to ~75° at 8 km to ~ 60° at 16 km depth. Reflection amplitudes gradually fade out near 20 km depth, where the PF appears to cut the reflectors that have been related to the Valsugana thrust. If the bending continues, the PF would become horizontal near 25 km depth.

Obviously, tectonic models that require a N-dipping or a shallow PF are inconsistent with our images. The intrusion of a wedge of European basement into Apulian crust could explain the new observations. The PF could have acted as a thrust ramp, before it steepened during the ascent of the Tauern Window. Its structure at depth suggests a relation to the mid-crustal shear horizon imaged

by KUMMEROW et al. (2004) and LUESCHEN et al. (2004).

BLEIBINHAUS, F. & GEBRANDE, H. (2006): Crustal structure of the Eastern Alps along the TRANSALP profile from wide-angle seismic tomography. - *Tectonophysics*, **414**/1-4: 51-69.

KUMMEROW, J. et al. (2004): A natural and controlled source seismic profile through the Eastern Alps: TRANSALP. - *Earth and Planetary Science Letters*, **225**/1-2: 115-129.

LUESCHEN, E., LAMMERER, B., GEBRANDE, H., MILLAHN, K. & NICOLICH, R. (2004): Orogenic structure of the Eastern Alps, Europe, from TRANSALP deep seismic reflection profiling. - *Tectonophysics*, **388**/1-4: 85-102.

Atmosphärische Effekte in der Geodäsie

BÖHM, J. & SCHUH, H.

Institut für Geodäsie und Geophysik, TU Wien, Gußhausstraße 27-29, 1040 Wien; johannes.boehm@tuwien.ac.at, harald.schuh@tuwien.ac.at

Geodätische Weltraumverfahren wie VLBI (Very Long Baseline Interferometry), SLR (Satellite Laser Ranging) oder GPS (Global Positioning System) und Schwerefeldmissionen wie GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) und GOCE (Gravity Field and Steady State Ocean Circulation Explorer) werden in vielfältiger Weise von atmosphärischen Effekten beeinflusst: Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Signale von Satelliten oder extragalaktischer Radioquellen wird in der Ionosphäre und der neutralen Atmosphäre signifikant verändert, was einen limitierenden Faktor für die Genauigkeiten von SLR, GPS und VLBI darstellt. Andererseits bewirken Luftdruckänderungen an der Erdoberfläche Deformationen der festen Erde im Zentimeterbereich, die bei der Auswertung der geodätischen Weltraumverfahren berücksichtigt werden müssen. Zusammen mit den globalen Windgeschwindigkeiten verändern die Luftdruckvariationen die Erdrotation, und sie beeinflussen die Messung des Erdschwerefeldes mit GRACE und GOCE.

Im Rahmen des Global Geodetic Observing System (GGOS) der IAG (International Association of Geodesy) sollen nun alle Komponenten - Geometrie/Kinematik, Erdrotation und Schwerefeld der Erde - übergreifend behandelt werden. Eine wesentliche Rolle spielt dabei die konsistente Modellierung aller atmosphärischen Effekte. In der Präsentation wird auf diese Einflüsse in der Geodäsie eingegangen, und es wird gezeigt, wie mit Daten des numerischen Wettermodells des ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) die benötigten Größen berechnet werden können.

Lithofacies and depositional environment in the upper Hall Formation, Alpine Molasse basin, Upper Austria

BOROWSKI, K.¹, STRAUSS, C.² & HINSCH, R.¹

¹Rohöl-Aufsuchungs AG, Schwarzenbergplatz 16, A-1915 Wien;
²Shell Italia E&P, 00185 Roma, Piazza Indipendenza 11/B, Italy;
katarina.borowski@rohoel.at, ralph.hinsch@rohoel.at,
c.strauss@shell.com

Oil and gas is being explored in the Upper Austrian Molasse since the 1950ies. The mature basin comprises several prospective stratigraphic intervals. The upper part of the Miocene Hall Formation is one of the areas of investigation that gains more and more in importance, as it has not been targeted systematically and is thought to still have potential. The presented study focused on detailed sedimentary examinations of core data. In combination

with seismic interpretation the study led to a revised depositional model helping to predict facies distribution and possible trapping configurations.

The studied sections record tide- to wave-influenced deltaic deposition with five facies associations being defined. They range from lower delta plain to distal prodelta environment. First sequence stratigraphic approaches were done, revealing changes in deposition by relative sea-level change. Seismic imaging, wireline measurements and ichnologic analyses contributed further aspects to the interpretation.

The deltaic deposition consists of five environments: distal prodelta, proximal prodelta, reworked delta front, proximal delta front and the lower delta plain. The distal prodelta is characterized by thick-bedded fine- to medium-grained sandstone fans of turbidity origin. They are inter-bedded by laminated to disorganized mudstones. The ichnogenes are restricted to muddy intervals and comprise single *Taenidium* and *Planolites*. The deposits of the proximal prodelta environment are marked by domination of laminated mudstones. They intercalate with thin beds of cross-laminated turbidity sandstones which are occasionally wave-reworked. Furthermore, single thick-bedded tempestite sandstones occur. The trace fossil suite comprises major *Taenidium*, *Planolites*, *Teichichnus* and escape structures. Wide-spread deposits of reworked and redeposited delta front sands are medium-grained, normal-graded and massive to structured in habit. They show fluid escape and lack in ichnofabrics. The proximal delta front environment is characterized by flaser-bedded fine sandstones that intercalate with laminated mudstones. The deposits display coarsening-upward trends and show moderate to intense bioturbation by *Taenidium* and *Planolites* mainly. The deposits refer to reworked mouthbar deposits. The lower delta plain environment is marked by massive, normal-graded, coarse- to medium-grained sandstones, thick sequences of laminated mudstone/ sandstone and slumped muddy sandstones. They record deposition in the „terminal“ distributary channel which was place of tidalite formation occasionally.

The facies evolution from lower to upper Hall Formation points to the shallowing of the Paratethyan basin in the Burdigalian. In Eggeburgian times, that development cumulated in the formation of a tidal- and wave-influenced deltaic system. This system is sourced by clastics from the active Alpine orogeny. In contrast to earlier Burdigalian times with contributor-feeder channels further in the west (Inn/Traun Valleys), this system seems to be fed mainly from the Salzach valley. It prograded to the northeast forming various potential reservoirs.

Diagenetic alteration in sandstones of the gas-, water-, and transition- zone of a gas reservoir, Molasse Zone, Austria

BOTTIG, M. & GIER, S.

Department of Geodynamics and Sedimentology, University of Vienna, Althanstrasse 14, 1090 Vienna, Austria;
magdabottig@yahoo.com, susanne.gier@univie.ac.at

Sandstones of the studied Miocene gas reservoir are resedimented deposits from the southern slope of the Austrian Alpine Molasse Basin. Reservoir rocks are heterogeneous medium- to coarse grained sandstones containing large clasts of shales and carbonates. The gas reservoir has been produced and is now used for underground gas storage. To better understand the mineralogy of the reservoir sandstones with respect to the different zones (gas-, water- and transition zone) and the effect of drilling fluids to the formation, multiple analyses were carried out.

Diagenetic alterations in the sandstones are feldspar overgrowths on detrital K-feldspar grains; authigenic quartz overgrowths;