

## Beiträge des Hydrogeologen bei der Fassung von Quellen - Beispiel Finzenquelle (Raabklamm, Weizer Bergland, Steiermark)

STROBL, E.

Technisches Büro - Ingenieurbüro Mag. Dr. Elmar Strobl,  
Technische Geologie - Hydrogeologie, Untere Mölten 37, 8045  
Weinitzen; geologie.strobl@gmx.at

In den letzten Jahrzehnten war die Finzenquelle in der Raabklamm auf Grund des gestiegenen Bedarfs an Trinkwasser immer wieder Mittelpunkt von geologischen und hydrogeologischen Untersuchungen, wobei die Herkunft der Quellwässer zwar teilweise erkannt, aber nicht vollständig geklärt werden konnte. Im Zuge der Arbeiten zur Fassung der Finzenquelle im November und Dezember 2007 konnten neue Erkenntnisse gewonnen werden. Aus diesen kann abgeleitet werden, dass der Großteil des Quellwassers dem Karstaquifer des Schöckelkalkes im Bereich der Burgstaller Höhe und des Schachner Kogels entstammt. Ein geringer Anteil infiltriert aus der Raab in den Karstaquifer und gelangt über korrosiv erweiterte Trennflächen zur Finzenquelle.

Das Fassungsbauwerk selbst sollte laut erstem Planungsentwurf in den anstehenden Schöckelkalk vorgetrieben werden. Schreмм- und Sprengarbeiten wären notwendig gewesen und mehrere 100 m<sup>3</sup> Abraummaterial wären angefallen. Zusätzlich wären umfangreiche Hangsicherungsmaßnahmen erforderlich gewesen. Durch die Erschütterungen während der Fassungsarbeiten war ein Verstoß von Karsthohlräumen und damit eine Änderung der Wasserwegigkeiten nicht auszuschließen.

Auf Grund von Ergebnissen einfacher baubegleitender geologischer und hydrogeologischer Erkundungsarbeiten (Erkundungsschürfe, Messungen der elektrischen Leitfähigkeiten und Temperaturen an allen Wasservorkommen, Abflussmessungen, Geländebeobachtungen) wurde schlussendlich einer Brunnenfassung in den dem Schöckelkalk vorgelagerten Talsedimenten der Vorzug gegeben. Die Fassung konnte so gestaltet werden, dass nun sowohl Einflüsse von der knapp neben der Quelle vorbeifließenden Raab ausgeschlossen werden können als auch eine optimale Nutzung des Wasserdargebotes auch bei Niederwasserverhältnissen gewährleistet ist.

Folgende Materialien wurden bei der Fassung der Finzenquelle nach Vorschlag des Hydrogeologen eingesetzt: vorgefertigte Brunnenringen aus Beton (Durchmesser 1500 mm), gewaschener Filterkies (Rundkorn 16/32), verdichtet eingebauter Lehm aus dem Raabtal und Geotextilien bzw. Folien. Auf Betonierungsarbeiten, die eine temporäre qualitative Beeinträchtigung der Raab (pH-Wert Änderungen mit der Gefahr von Fischsterben) nach sich gezogen hätten, konnte dadurch vollständig verzichtet werden.

Da die Fassung in einem Natura 2000 Gebiet errichtet wurde war es auch wichtig, dass nach Abschluss der Arbeiten das ursprüngliche Gelände nahezu wieder hergestellt werden konnte.

## Ablagerungsbedingungen und Muttergesteinspotential der oligozänen Ruslar Formation (Kamchia Trog, westliches Schwarzes Meer)

STUMMER, B.<sup>1,2</sup>, SACHSENHOFER, R.F.<sup>1</sup>, GRATZER, R.<sup>1</sup>,  
GEORGIEV, G.<sup>3</sup>, DELLMOUR, R.<sup>4</sup>, BECHTEL, A.<sup>1</sup> & CORIC, S.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department Angewandte Geowissenschaften und Geophysik, Montanuniversität Leoben, A-8700, Leoben; <sup>2</sup>HOT Engineering GmbH, Roseggerstrasse 17, 8700 Leoben; <sup>3</sup>Department of Geology and Paleontology, Sofia University „St. Kliment Ochridski“, 15 Tsar Osvoboditel Blvd, 1504 Sofia, Bulgaria; <sup>4</sup>OMV Exploration & Production GmbH, Bulgaria Offshore Exploration, Gerasdorfer

Straße 151, A-1210 Wien; <sup>5</sup>Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A-1030 Wien; bstummer@hoteng.com, reinhard.sachsenhofer@mu-leoben.at

Die oligozäne Ruslar Formation ist ein Erdölmuttergestein im Kamchia Trog, der sich vom bulgarischen Festland ins westliche Schwarze Meer erstreckt. Der Kamchia Trog war Teil der östlichen Paratethys. Die Ruslar Formation kann mit der oligozän/miozänen, organisch-reichen Maykop Formation korreliert werden. Offshore Bulgarien besteht die Ruslar Formation hauptsächlich aus feinkörnigen Klastika und Mergel. Sie erreicht in vier untersuchten Bohrungen Mächtigkeiten bis zu 500 m. Im tieferen offshore Bereich erreicht die Ruslar Formation Mächtigkeiten bis zu 1500 m.

Zur Bestimmung der Ablagerungsbedingungen und des Muttergesteinspotential wurden Kern- und Bohrkleinproben aus vier offshore-Bohrungen analysiert. Mittels Bohrlochmessungen und lithologischen Beschreibungen wurden vom Liegenden ins Hangende sechs Fazieszonen unterschieden: kalkhaltiger Ton (Unit I), kalkhaltiger Ton und Mergel (Unit II), Ton mit mergeligen Lagen (Unit III), Ton (Unit IV), Mergel (Unit V) und diatomeenreicher Ton (Unit VI). Während der Ablagerung der Ruslar Formation herrschten dysoxische bis anoxische Bedingungen und mesohaline bis euhaline Salinitäten vor. Nannoplankton der Unit II datiert diese in das untere Solenovian. Nannoplanktonblüten während der Ablagerung von Unit II wurden durch Nährstoffzufuhr und brackisches Oberflächenwasser begünstigt („Solenovisches Ereignis“) und führten zur Ablagerung von hellen Mergeln, die eine große Ähnlichkeit mit dem gleich alten Dynow-Mergelstein der Molassezone (WAGNER 1998) aufweisen. Unit III und VI wurden im Kalmyk unter anoxischen Bedingungen abgelagert. Das organische Material ist sowohl autochthonen (Algen, Diatomeen) als auch allochthonen (Landpflanzen) Ursprungs. Der untere Teil der Ruslar Formation und Unit VI weisen hierbei einen besonders hohen Anteil an aquatischem Material auf. Das organische Material ist thermisch unreif. Der Wasserstoffindex schwankt zwischen 50 und 400 mg<sub>HC</sub>/g<sub>TOC</sub> (Kerogen Typ II bis III). Der Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) liegt meist zwischen 1 und 2 % und erreicht maximal 3 %. In Unit II hängt der TOC stark mit der Nannoplankton Produktion und der damit verbundenen Verdünnung durch Kalkschalen zusammen. Omnipräsenter framboidaler Pyrit ist das Resultat freien Schwefelwasserstoffes in der Wassersäule und der Aktivität von Schwefelbakterien. Gemäß der Terminologie von PETERS (1986) besitzen die Units I und II ein mittleres („fair“) bis gutes Muttergesteinspotential (Gas und Öl). Potentielle Muttergesteine treten aber in allen Units auf (SACHSENHOFER et al. 2008).

PETERS, K.E. (1986): Guidelines for evaluating petroleum source rock using programmed pyrolysis. - AAPG Bull., 70: 318-329.

SACHSENHOFER, R.F., STUMMER, B., GEORGIEV G., DELLMOUR, R., BECHTEL, A., GRATZER, R. & CORIC, S. (2008): Depositional environment and hydrocarbon source potential of the Oligocene Ruslar Formation (Kamchia Depression; Western Black Sea). - Mar. Pet. Geol. (in press).

WAGNER, L. R. (1998): Tectonostratigraphy and hydrocarbons in the Molasse foredeep of Salzburg, Upper and Lower Austria. - In: MASCLE, A. et al. (Eds.): Cenozoic Foreland Basins of Western Europe. - Geol. Soc. Spec. Publ., 134: 339-369.

## Morphological analysis of drainage systems in the Eastern Alps

STÜWE, K., ROBL, J. & HERGARTEN, S.

Institut für Erdwissenschaften, Universität Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz, Österreich; kurt.stuewe@uni-graz.at

We study the morphology of the major rivers draining the Eastern

Alps to test if active tectonics is reflected in the shape of the channel profiles. In our approach we compare channel profiles measured from digital elevation models with numerically modelled channel profiles using a stream power approach. The impact of the Pleistocene glaciations is explored by comparing properties of rivers that drain in proximal and distal positions relative to the ice sheet during the last glacial maximum. It is shown that most knick points, wind gaps and other non-equilibrium features of the rivers may be correlated with features related to the last glacial maximum and appear unrelated to the young tectonic activity. Conversely, the largest drainage of the Alps which was never glaciated - the Mur drainage basin - (except or a broad uplift) is largely in morphological equilibrium with constant stream power over much of its catchment. Only the Adige and the upper Rhine / Danube catchment show dramatically perturbed channel profiles, probably due to the fact that these two rivers are the only Alpine rivers responding to a base level different from the Black Sea (i.e. the Mediterranean during the Messinian for the Adige and the Rhine graben for the upper Rhine / Danube catchment). We conclude that the rate of erosion of most rivers in the Eastern Alps is rapid compared to the rate of uplift so that their channels may be considered antecedent. As such, we suggest that morphological evidence from Alpine rivers - including those from the tectonically less active Western Alps - may not be conclusive to derive information on the state of tectonism.

#### **Uplift of the Styrian Basin: Caused by crustal or mantle processes?**

**STÜWE, K.<sup>1</sup>, WAGNER, T.<sup>1</sup>, FRITZ, H.<sup>1</sup>, SCHREILECHNER, M.<sup>2</sup> & GROSS, M.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Institut für Erdwissenschaften, Universität Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz, Österreich; <sup>2</sup>Joanneum Research, Steyrergasse 17-19, 8010 Graz; <sup>3</sup>Landesmuseum Joanneum, Abteilung Geologie und Paläontologie, Raubergasse 10, Graz; kurt.stuewe@uni-graz.at

The evolution of the Pannonian Basin is known to have ended with the termination of subduction underneath the Carpathian arc. Since then, the sedimentation largely ceased and the basin was inverted. In the Styrian basin along the western margin of the Pannonian basin, this inversion has produced some 200-300 m of uplift and a complicated topography that appears to be produced by a strong coupling of tectonically driven tilting and uplift versus erosion driven dissection. Several studies have attempted to unravel the tectonic component of the topography by investigating river terraces, valley asymmetries and planation surfaces.

However, seismic interpretations of the Miocene sedimentary pile in the basin do not appear to show any evidence of substantial convergent, post inversion tectonism and are well interpretable in terms of transgressive and regressive sedimentological cycles in the Miocene. Moreover, many of the morphological features in the Styrian basin appear to be easier interpreted by extension than by compression: The asymmetry of topographic ridges in the Central Styrian Basin is best interpreted by shallowly west dipping listric detachments, tilting individual blocks. Finally, the few brittle structures known to displace young terraces are usually extensional or displace units vertically. As such, it appears that upper crustal structures does not record the compressional stress field of basin inversion and allow the possibility that the topography may be unrelated to basin inversion.

In this contribution we discuss the idea that the uplift of the Styrian basin since its inversion is unrelated to compression, but relates to ongoing extension in the mantle part of the lithosphere. Then, uplift is caused by reducing the negatively buoyant part of the lower lithosphere and near-surface extension may simply be caused by potential energy contrasts at shallow crustal levels.

Ongoing extension in the mantle part of the lithosphere may be caused by a series of processes already suggested for the Pannonian basin (e.g. Houseman, Hrovath) but implies a decoupling between crust and mantle at the present time.

Pliocene volcanism in the Styrian basin has been interpreted to be derived from deep seated mantle sources. We therefore suggest that this volcanism may provide constraints on this idea and ultimately may bear information on the causes of topographic development in the region.

#### **Drowning and block tilting of Middle Anisian carbonate platform in the Middle Jurassic Zlatibor mélangé of the Dinaridic Ophiolite Belt (SW Serbia)**

**SUDAR, M.<sup>1</sup>, GAWLICK, H.-J.<sup>2</sup>, LEIN, R.<sup>3</sup>, MISSONI, S.<sup>2</sup>, JOVANOVIĆ, D.<sup>4</sup> & KRYSZYN, L.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Department of Palaeontology, Kamenicka St. 6, P.O. Box 227, 11000 Belgrade, Serbia; <sup>2</sup>University of Leoben, Department for Applied Geosciences and Geophysics, Prospection and Applied Sedimentology, Peter-Tunner-Strasse 5, 8700 Leoben, Austria; <sup>3</sup>University of Vienna, Centre for Earth Sciences, Althanstrasse 14, 1090 Vienna; <sup>4</sup>Geological Institute of Serbia, Rovinjska St. 12, 11000 Belgrade, Serbia; sudar@eunet.yu, hans-juergen.gawlick@mu-leoben.at, s.missoni@daad-alumni.de, richard.lein@univie.ac.at, leopold.krystyn@univie.ac.at, djdivna@gmail.com

In the Middle Jurassic mélangé of the Dinaridic Ophiolite Belt (DOB) in the Zlatibor Mt. area olistoliths of Triassic carbonates and radiolarites occur frequently. These slices differ in age, facies and paleogeographic origin. The carbonate rocks are thought to have originated from a zone that is now part of the Drina-Ivanjica Unit (DIU) whereas the radiolarites formed the basin floor and the ophiolitic rocks of the DOB the oceanic crust of the Neotethys Ocean. Originally, these different blocks were interpreted as derived from a former completely sedimentary sequence on top of DIU (DIMITRIJEVIC 1997). The carbonate blocks reaches sizes of several tens to hundreds of metres and include predominantly rocks of Triassic age.

In one of these blocks, within the so called Klisura quarry, a Middle Anisian shallow-water sequence (Ravni Formation, Dedovici Member) is exposed. A drowning of this platform is proved as Late Pelsonian by means of conodonts and ammonites in the overlying hemipelagic sequence (Bulog limestone). The Dedovici Mb. consists of Steinalm limestone type shallow-water limestones with calcareous algae in the upper part and contains neptunian dykes filled with reddish hemipelagic sediments which indicate an extensional tectonic regime. In analogy to similar tectono-sedimentary features reported by FÜCHTBAUER & RICHTER (1983) from the Pelsonian Eros Limestone in Greece we interpret this together with the following section as tilted blocks due to detachment faults. Conodonts (*Paragondolella bulgarica*) from these fissure fillings and from the lowermost part of the Bulog limestone indicate a Late Pelsonian age. Upsection follows the 17 m thick, red Bulog limestone of Early Illyrian age (*Paragondolella bifurcata*, *Paragondolella cornuta* and *Paragondolella excelsa*). The Bulog section is characterized by some condensed horizons with ammonite accumulations (MUDRENOVIC 1995) and a significant angular unconformity in the upper part of the interval. The Bulog limestone is tectonically overlain by Late Langobardian to Early Carnian grey cherty limestones (Klisura Member of ?Grivska Formation) with allodapic intercalations proved by means of conodonts (*Budurovignathus langobardicus* and upsection *P. polygnathiformis*). In former times this hemipelagic sequence with allodapic layers was interpreted as a part