

mikroskopische Untersuchung der gröberen Fraktionen zeigte, dass diese hauptsächlich aus Fe-Oxiden und porösen Kalken bestehen. Die Hypothese, dass sich die PCBs an die porösen Kalken oder Eisenhydroxiden binden, konnte aufgrund zu geringer Probenmengen noch nicht verifiziert werden.

Die Untersuchungen zeigen zusammenfassend, dass die kontaminierten Flächen an Land höchstwahrscheinlich nicht die Quelle für die PCB-Belastung im Hafen von Zadar sind und auch für die Sedimente entlang der Küste keine nennenswerte Quelle darstellen. Die Kontaminationen sind im Boden äußerst lokal und im Sediment auf den Hafen begrenzt und dürften andere Ursachen (Verwendung und unsachgemäße Entsorgung von Farben, Lacken, Ölen, Abfall etc.) haben.

200 years of German military geology (1799-1999)

HÄUSLER, H.

Department of Environmental Geosciences, Center for Earth Sciences, University of Vienna, Althanstrasse 14, 1090 Wien, Austria; hermann.hausler@univie.ac.at

Military geology is a field not known to many geologists. „Evaluation of terrain became the blanket term for the function of military geology. To military geologists, terrain stands for the composite of features at and near the earth's surface, as far as the limits of man's activity extend....“ (BETZ 1975). The German officer JOHANN SAMUEL VON GRUNER (1766-1824), who was born in Switzerland, can be called the founder of military geology in Europe. He studied mining geology at the famous mining academy in Freiberg/Silesia in 1787. When serving the army under general LECOURBE in 1799, Gruner experienced the important influence of subsoil geology on military actions. In 1920 GRUNER wrote a memorandum on the relationship between geology and military science („Verhältnis der Geognosie zur Kriegswissenschaft“). About 100 years after these very early military geologic experiences, the German engineer officer WALTER KRANZ (1873-1953) published his first paper on military geology (HÄUSLER 2003). As KRANZ was aware of the importance of geology for military planning, in particular for underground construction, mining and water supply, he started a second career and got his PhD in geology at the Philosophical Faculty of the Ludwig Maximilian University of Munich. Major Dr. WALTER KRANZ set a milestone in military geology, matching applied geology with the military needs. In World War I the allied German and Austro-Hungarian armies finally made use of about 260 military geologists. During the Second World War about 350 military geologists were commanded to the Deutsche Wehrmacht and in particular to the army, air force, marine and Waffen-SS (HÄUSLER & WILLIG 2003). The Cold War period faced the western European countries with invasion plans of the former Warsaw Pact Countries. The concept of nuclear balance enforced civil protection in the larger cities, and terrain analysis in the frontier regions of the former Bundesrepublik Germany and Austria (HÄUSLER 2000). Today's spectrum of military geology is presented in the international handbook on military geography (MANG & HÄUSLER 2006).

BETZ, F. (1975): Military geology. - In: BETZ, F. (ed.) Environmental Geology. - Benchmark papers in geology, **25**: 95-98, Stroudsburg, Pennsylvania.

HÄUSLER, H. (2000): Zum Stand der Geländebefahrbarkeit in Österreich, 10 Jahre nach Beendigung des „Kalten Krieges“. - Informationen des Militärischen Geo-Dienstes, **42** (2000): 49 S., (Institut für Militärisches Geowesen), Wien.

HÄUSLER, H. (2003): Dr. Walter Kranz (1873-1953) - Der erste Militärgeologe des 20. Jahrhunderts. - MILGEO, **12** (2003): 80 S., (Bundesministerium für Landesverteidigung), Wien.

HÄUSLER, H. & KOHLER, E. (2003): Der Schweizer Geologe, Oberberghauptmann und Major Johann Samuel Gruner (1766-1824) - Be-

gründer der Militärgeologie. - *Minaria Helvetica*, **23a**: 47-102, Basel.

HÄUSLER, H. & WILLIG, D. (2000): Development of military geology in the German Wehrmacht 1939-45. - In: E. P. F. ROSE & C. P. NATHANAIL (eds.): *Geology and Warfare: examples of the influence of terrain and geologists on military operations.* - 141-158, (The Geological Society of London), Bath, UK.

MANG, R. & HÄUSLER, H. (eds.) (2006): *International Handbook Military Geography.* - 591 p., (Arbeitsgemeinschaft Truppendienst; Ministry of Defence), Vienna, Austria.

Is fault tectonics or Miocene facies controlling the aquifer geometry? Results from the Lackenbach case study (Northern Burgenland, Austria)

HÄUSLER, H.¹, BRETIS, B.¹, SCHEIBZ, J.¹, PAYER, T.¹, KÖRNER, W.¹, RANK, D.¹, PAGESCH, W.², FABER, R.³ & WEIXELBERGER, G.⁴

¹Department of Environmental Geosciences, Center for Earth Sciences, University of Vienna, Althanstrasse 14, A-1090 Wien; ²Austrian Research Centers GmbH-ARC Environmental Sciences, A-2444 Seibersdorf; ³TerraMath company, Heiligenstädter Straße 107, A-1190 Wien; ⁴Ingenieurbüro für Geologie, Hauptplatz 28, A-2823 Pitten; hermann.hausler@univie.ac.at, bernhard.bretis@gmx.at, juergen.scheibz@univie.ac.at, thomas.payer@univie.ac.at, wilfried.körner@univie.ac.at, dieter.rank@univie.ac.at, wolfgang.pagesch@arcs.ac.at, robert.faber@terramath.com, geologie@weixelberger.at

The exploration strategy for industrial raw materials in the Middle Burgenland mainly depends on the sound knowledge of the 3D-distribution of clay, sand and gravel of Upper Miocene formations, and the depth of aquifers. The vertical and horizontal geometry of a porous aquifer is basically controlled by the sedimentary environment, the facies distribution of sedimentary deposits, and may be influenced by tectonics. The Miocene basin of Oberpullendorf is clearly shaped by post-Pannonian fault tectonics and therefore the Lackenbach case study revealed both, the vertical and horizontal change of Upper Pannonian lakustrine beds, and Plio-Pleistocene faulting. Differing heights of groundwater levels in the vicinity of a planned mining pit raised the question of a multi aquifer system.

The remote sensing study of the geomorphology and the regional trend of valleys clearly reveal a major southeast direction in the Plio/Pleistocene beds, which parallel prominent faults in the crystalline basement west and north of the Oberpullendorf Basin. We therefore conclude that erosion of major valleys is probably controlled by deepening of the gaining streams in the southeast and the reactivation of southeast trending faults in Plio/Pleistocene time. Deformation bands in the sand pit „Bauer“ east of Lackenbach village predominantly trend east-west. They are interpreted as local extension structures in soft sediments paralleling the northern crystalline basement of the Oberpullendorf Basin. From these results we conclude that the Miocene formations of the northern Oberpullendorf Basin are influenced by young fault tectonics. This knowledge of local tectonic structures was an important prerequisite for applying subsurface investigations. Resistivity tomography, trenching and bore hole drilling down to 30 metres allowed for an insight in the facies distribution of Upper Miocene beds, and their aquifer geometry. Hydrochemical and isotope hydrological investigations characterised the local groundwater flow regime. Compared to the abundant sand pits around Lackenbach, the operational area surprisingly revealed a clayey facies of Upper Pannonian beds. As predicted from multi-electrode resistivity tomography, a confined aquifer was drilled below a 5-10 meters thick clayey layer. Higher nitrate concentrations in the western borehole and slightly south-east dipping aquifer beds reveal an infiltration area in the west. The higher groundwater age

in the eastern borehole also indicates the local groundwater flow from west to the southeast. From these results we conclude that young faults influence the Upper Miocene beds of the Oberpullendorf Basin at a very local scale but the rapid sedimentary change from fine grained to coarse grained facies controls the geometry of aquifers and aquicludes. These results were decisive for the further exploration strategy of the ordering party.

The complex aquifer system of Schützen am Gebirge (Northern Burgenland, Austria)

HÄUSLER, H.¹, MÖRTL, G.¹, WAGNER, S.¹, KÖRNER, W.¹, RANK, D.¹, PAPESCH, W.², PAYER, T.¹, SCHEIBZ, J.¹ & TSCHACH, M.³

¹Department of Environmental Geosciences, Center for Earth Sciences, University of Vienna, Althanstrasse 14, 1090 Vienna, Austria; ²Austrian Research Centers GmbH-ARC Environmental Sciences, A-2444 Seibersdorf; ³Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung 7 - Kultur, Wissenschaft & Archiv, Landesgeologie, Europaplatz 1, A-7001 Eisenstadt; hermann.hausler@univie.ac.at, gabriele.moertl@gmail.com, lollibast@chello.at, wilfried.koerner@univie.ac.at, dieter.rank@univie.ac.at, thomas.payer@univie.ac.at, juergen.scheibz@univie.ac.at, wolfgang.papesch@arcs.ac.at, maria.tschach@bglid.gv.at

The village „Schützen am Gebirge“ is situated south of the Leithagebirge, and north of the Ruster Höhenzug. A multi-aquifer system is derived from structural geologic interpretations of geophysical sections, hydrochemical and isotope hydrological investigations of differing springs and wells, and additionally historical records dating back to the 19th century. WACHTEL (1859) documented the temperature of the thermal sulphur spring of Schützen about 30°C to 32°C. Therefore the location of Schützen is comparable to the well known thermal springs in the northern vicinity of the Leithagebirge, namely at Leithaprodersdorf, Mannersdorf and Hainburg. For reasons unknown till now, the thermal water cooled down as reported by HÄRDTL (1860).

About two kilometres north of the village Schützen some surface or near surface springs discharge the limestone of the Leithagebirge (groundwater type 1). Geophysical sections reveal the continuation of this limestone aquifer down to Schützen village (SCHEIBZ 2006). Today the wells in Schützen locally differ in terms of the aquifer depth, lithology of the aquifer, and geochemistry (groundwater type 2).

Type 1 is low mineralised calcium-magnesium-hydrogen carbonate water with an electrical conductivity of 650 ÷ S/cm and a mean residence time of the groundwater in the karst aquifer of about 100 years. Type 2 is higher mineralised sodium-magnesium-sulfate hydrogen carbonate water with an electrical conductivity ranging from 800 – 2100 ÷ S/cm. At one location we identified groundwater, which is a mixture of water exceeding some 10.000 years and recent precipitation water. High amounts of strontium, lithium and boron may be typical for deeper groundwater, WAGNER 2006). In total we distinguish four aquifers in the Schützen area (A1 to A4; MÖRTL 2006). Aquifer A1 is bound to fluvial deposits of the river Wulka and to Pleistocene sediments of the southern slope of the Leithagebirge respectively. Confined groundwater or artesian water is related to karstified limestones and sands of Miocene age covering the Leithagebirge (A2). Local occurrences of Leitha limestone below Schützen act as an isolated reservoir with groundwater dating back to the ice age. This aquifer is termed A3. Aquifer A4 probably consists of jointed crystalline and Permomesozoic rocks down to a depth of at least 1000 metres. Former thermal water discharged very locally along faults between the Leithagebirge and the Ruster Höhenzug.

HÄRDTL, A. (1862): Die Heilquellen und Kurorte des Österreichischen Kaiserstaates und Ober-Italien's. - 643 S., (Braumüller) Wien.

MÖRTL, G. (2006): Hydrogeologische Untersuchungen im Gebiet Schützen am Gebirge (Nördliches Burgenland). - Unveröffentlichte Bakkalaureatsarbeit, 41 S., zahlr. Abb. Und Tab., Department für Umweltgeowissenschaften, Universität Wien, Wien.

SCHEIBZ, J. (2006): Geologisch-geophysikalische Untergrunduntersuchungen im Gebiet Schützen am Gebirge (Nordburgenland). - Unveröffentlichte Diplomarbeit, Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie der Universität Wien, 147 S., 65 Abb., 7 Tab., Anhang, (Department für Umweltgeowissenschaften), Wien.

WACHTEL, D. (1859): Ungarns Kurorte und Mineralquellen. - 475 S., (Seyring & Hennicke) Ödenburg.

WAGNER, S. (2006): Wasseruntersuchungen im Gebiet Schützen am Gebirge (Nördliches Burgenland). - Unveröffentlichte Bakkalaureatsarbeit, 34 S., 4 Abb., 3 Tab., zahlr. Diagr., Department für Umweltgeowissenschaften, Universität Wien, Wien.

Erfassung der Seismizität des Wiener Beckens durch die temporären Netzwerke ALPASS und CBP

HAUSMANN, H.¹, HOYER, S.², SCHURR, B.³, BRÜCKL, E.¹, HOUSEMAN, G.⁴, ALPASS & CBP WORKING GROUPS

¹Institut für Geodäsie und Geophysik, Technische Universität Wien, Gusshausstrasse 27-29, 1040 Wien, Österreich; ²Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien, Althanstrasse 14, 1090 Wien, Österreich; ³GeoForschungsZentrum Potsdam, Sektion 3.1, Telegrafenberg, D-14473 Potsdam, Deutschland; ⁴School of Earth and Environment, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK; hausmann@mail.tuwien.ac.at, stefan_hoyer@gmx.at, schurr@gfz-potsdam.de, ebrueckl@mail.tuwien.ac.at, g.houseman@see.leeds.ac.uk

Das Wiener Becken entstand als Ausdehnung aus einer Blattverschiebung (N-S Kompression) und die dadurch keilförmig ostwärts geführte Extrusion des Krustenteiles vom Rand der Ostalpen bis zur Karpatisch-/Pannonischen Region. Die bis heute andauernde Fortsetzung dieses Mechanismus ist durch aktuelle GPS Messungen mit Verschiebungsraten von 1-2 mm/Jahr und durch die relativ hohe seismische Aktivität erfassbar. Von 1900 bis 2000 wurden mehr als 1500 ‚gefühlte‘ Beben mit einer Intensität > 3 von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik aufgezeichnet, wobei der Großteil der Beben im Wiener Becken oder entlang dem Mur/Mürztaal auftrat. Seit 1201 ereigneten sich wahrscheinlich 9 starke Beben (Intensität > 9) im dicht besiedelten Gebieten entlang des Wiener Beckens.

Von 2004 - 2008 wurden die Projekte ALPASS (Alpine Lithosphere and PASSive Seismic monitoring) und CBP (Carpathian Basin Project) zur Untersuchung der Struktur des oberen Mantels im Bereich der Ostalpen durchgeführt. Wir verwenden daraus einen Datensatz von 22 (ALPASS) und 14 (CBP) Stationen sowie Breitbanddaten von naheliegenden permanenten seismischen Netzwerken. Die aufgezeichneten Daten umfassen insgesamt eine Zeitspanne von 27 Monaten, der mittlere Stationsabstand beträgt ca. 50 km. Derzeit werden ca. 100 Ereignisse, welche von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik detektiert wurden, ausgewertet. Die Ereignisse variieren in der Magnitude (MI) zwischen 1.0 und 3.5 und wurden bis zu einer Herdtiefe von 12 km lokalisiert. Zunächst erfolgen die Neubestimmungen der Hypozentren mit einem 1D-Modell und die Berechnung von Stationskorrekturen. Danach erfolgt die Evaluierung der Lokalisierung mit dem 3D Geschwindigkeitsmodells, welches aus den Daten der Projekte CELEBRATION 2000 und ALP 2002 anhand von kontrollierten Sprengungen gewonnen wurde. Weiters wird für die stärksten Beben der Herdmechanismus durch Modellierung der Wellenformen untersucht. Abschließend wird die räumliche Verteilung und der Mechanismus der Lokalbeben im Zusammenhang mit tektonischen Strukturen diskutiert.