

wird Galileo, ein globales, unabhängiges, satellitengestütztes Navigationssystem entwickelt. Dieses System, dessen Fertigstellung für etwa 2012/13 vorgesehen ist, wird das erste globale Satellitennavigationssystem unter ziviler Kontrolle sein. Zudem wird das System mit GPS und GLONASS kombinierbar sein. Neben Beschreibungen von EGNOS und Galileo wird auch noch ein kurzer Blick auf Entwicklungen in anderen Ländern wie China, Indien und Japan geworfen.

New data on the geochemistry and petrogenesis of the Middle Miocene ultrapotassic rocks of the Balatonmária borehole

KLÉBESZ, R.

Department of Petrology and Geochemistry, Eötvös University, Budapest, Hungary; ritaklebesz@gmail.com

The ultrapotassic rocks of the Balatonmária-1 borehole were first described and classified by HARANGI et al. (1995). It is a 14-15 Ma old volcanic suite, having about 200 m thickness. It consists mostly of lava flows with often more than 20 m thickness. The lava flows are interrupted by volcanoclastic rocks, which contain fragments showing strong similarity with the lava rocks. We assume that this series could represent a lava-dome edifice. The Balatonmária rock is homogenous trachyandesite. It consists of clinopyroxene phenocrysts showing remarkable zoning patterns. Reverse and oscillatory zoning as well as patchy and sometimes well-rounded cores suggest multiple magma mixing events when the fresh, less-differentiated melt reacted with the early-formed mineral phases. The compositional variation of the clinopyroxene zones indicates magma-mixing at relatively high pressure followed by low pressure crystallization. Notably the clinopyroxene phenocrysts include fairly abundant apatite inclusions. Apatite is also frequent occurring as microphenocrysts and groundmass minerals. They are fluorine-rich having up to 6-7 wt % F. Phlogopite is a ubiquitous mineral phase. It is also fluorine-bearing. It shows reaction rims with various thicknesses, consistent with decompressional alteration. The Balatonmária ultrapotassic trachyandesite formed during the syn-extensional phase of the Pannonian Basin. The primary magma could have generated from a strongly metasomatized, presumably P- and F-rich mantle source.

HARANGI, S.Z., WILSON, M., TONARINI, S. (1995): *Acta Vulcanologica*, 7: 125-134.

Umweltgeochemische Untersuchung der Bach- und Flusssedimente Kärntens

KLEIN, P., SCHEDL, A., PIRKL, H., PFLEIDERER, S., HASLINGER, E. & NEINAVAIE, H.

Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien; peter.klein@geologie.ac.at, albert.schedl@geologie.ac.at, herbert.pirkl@chello.at, sebastian.pfleiderer@geologie.ac.at, edith.haslinger@geologie.ac.at, hassan.neinavaie@utanet.at

Die Präsentation stellt geochemische Untersuchungen von Bach- und Flusssedimentproben des Bundeslandes Kärnten vor. Die Auswertungen stützen sich einerseits auf die Beprobung und Analytik des Kristallins der Zentralzone im Norden des Bundeslandes in den Jahren 1981 bis 1987 (THALMANN et al. 1989), andererseits auf Beprobung und Analytik der südlichen Gebiete (Gailtaler Alpen, Karnische Alpen, Karawanken) im Jahre 2005

(KLEIN et al. 2006). Der Datensatz der nördlichen Gebiete umfasst die Ergebnisse einer Multielementanalytik der Kornfraktion < 180 µm an 5114 Probepunkten, im südlichen Teil wurden die Fraktionen < 180 µm und < 40 µm an 379 Probepunkten analysiert. Aus beiden Datensätzen können die Gehalte an Ag, Al, As, Ba, Be, Ca, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, K, La, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Rb, Sb, Sc, Sn, Sr, Th, Ti, U, V, W, Y, Zn und Zr der Kornfraktion < 180 µm über das gesamte Bundesland hinweg verglichen und interpretiert werden.

Univariate Darstellungen der räumlichen Verteilung von einzelnen Elementgehalten werden benutzt um einerseits die lithologische Gliederung entsprechend der aktuellen lithologischen Karte 1:200.000 Kärntens (UNTERSWEIG et al. 2008) widerzuspiegeln, andererseits aber auch manche Bergbauggebiete und Vererzungen hervorzuheben. Faktorenanalysen, also Kombinationen von ausgewählten Elementen, werden angewendet, um einzelne Gesteinstypen innerhalb tektonischer Einheiten (z. B. Gneise des Tauernfensters) zu differenzieren, Vererzungstypen (z.B. Blei-Zink-Vererzungen der Gailtaler Alpen) zu identifizieren, sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt, d. h. Transport und Anreicherung im Sediment, aufzuzeigen. Geogene Hintergründe werden ebenso abgeleitet wie das Ausmaß anthropogener Belastungen. Insbesondere für die letztgenannten Auswertungen werden, wo vorhanden, die Analysen der Kornfraktion < 40 µm und Bestimmungen der Mineralphasen unterstützend herangezogen (NEINAVAIE & PIRKL 1996). Regionale Verteilungen von Elementgehalten bezogen auf morphologische Einzugsgebiete und entlang größerer Flussläufe (Drau, Gail) zeigen großflächige Muster in Abhängigkeit von geologischen Einheiten und lokalisieren stärker belastete Flussabschnitte. Die Bedeutung der Ergebnisse für umweltgeochemische Fragestellungen, wie z. B. geogene Ursachen höherer Konzentrationen von Schwermetallen in Böden, Gewässern oder Grundwässern, wird diskutiert.

KLEIN, P., PIRKL, H., SCHEDL, A. & ATZENHOFER, B. (2006): Umweltgeochemische Untersuchung der Bach- und Flusssedimente Kärntens auf Haupt- und Spurenelemente zur Erfassung und Beurteilung geogener und anthropogener Schadstoffbelastungen („Umweltgeochemie Kärnten“). Projekt KC-30 Jahresbericht 2005. - Unveröffentl. Bericht Geol. Bundesanstalt, Wien.

NEINAVAIE, H. & PIRKL, H. (1996): Bewertung von Schwermetallverteilungen in Böden und Flusssedimenten mit Hilfe angewandter mineralogischer und geostatistischer Werkzeuge. - Berichte der Geol. Bundesanstalt, 34, Wien.

THALMANN, F., SCHERMANN, O., SCHROLL, E. & HAUSBERGER, G. (1989): Geochemischer Atlas der Republik Österreich 1:1.000.000 Böhmisches Massiv und Zentralzone der Ostalpen (Bachsedimente < 0,18 mm). - Geol. Bundesanstalt, Wien.

UNTERSWEIG, T., HEINRICH, M., BERKA, R., MOSHAMMER, B., POLTNIK, W., POSCH-TRÖZMÜLLER, G., SCHUSTER, R., LIPIARSKI, P., LIPIARSKA, I. & ATZENHOFER, B. (2008): Kompilierte Geologische Übersichtskarte Kärnten 1:200.000. - Geol. Bundesanstalt, Wien.

Upper Ordovician basic magmatism in the Austroalpine Realm

KLÖTZLI, E.¹, TEPER, E.² & HÖRFARTER, C.³

¹Dep. of Lithospheric Research, University of Vienna, Althanstr. 14, 1090 Vienna, Austria; ²Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, Bedzinska 60, 41-200, Sosnowiec, Poland; ³Dep. for Geodynamics and Sedimentology, University of Vienna, Althanstr. 14, 1090 Vienna, Austria; eva.kloetzli@univie.ac.at, ewa.teper@us.edu.pl, ignimbrit@hotmail.com

Similar age patterns throughout the Ötztal and Silvretta Crystalline Basement reveal a common evolution at least since the Late Proterozoic. The different age systematics however are not equally well established throughout both areas. In the Ötztal as well as in the Silvretta realm U-Pb age data

provide evidence for island arc and mid-ocean-ridge settings in the Lower Cambrian (around 525 Ma, SCHALTEGGER et al. 1997, MÜLLER et al. 1995, MILLER & THÖNI 1995). In the Silvretta a second formation event of gabbroic melts in the Middle Ordovician is claimed by SCHALTEGGER et al. 1997.

In the eastern part of the ÖCB we now have been able to trace an Ordovician basic magmatic event.

The Pfaffengrat intrusion in the southernmost Stubaital is characterised by magma mingling between a granitic and a gabbroic melt, rising the question of coeval magma sources versus independent geneses.

U-Pb laser ablation ICP-MS data of zircons of the Pfaffengrat granite show a two stage evolution. Zircon cores reproduce a Cambro-Ordovician event at 486 ± 27 Ma, corresponding to the emplacement ages widely accepted for acid intrusives within the Ötztal (SCHMIDT et al. 1967, HOINKES et al. 1997, KLÖTZLI-CHOWANETZ et al. 2001). Zircon rims however distinctly document a second magmatic phase at 454 ± 7 Ma. Simple fractionation of the magmas from the same source is thus precluded by the two stage evolution of the granite. We favor the explanation of a secondary melting of the granitic material through the heat input of a later basic intrusion. We therefore interpret the age of 454 Ma as intrusion age of the basic melt in the preexisting Lower Ordovician granite.

This second event is as well observable 12 km North of the Pfaffengrat in the Bassler granite-gneiss, where U-Pb zircon ages reflect Proterozoic inheritance, an age cluster around 490 Ma corresponding to the formation event and yield a well defined metamorphic age of 456 ± 6 Ma.

These data are in excellent agreement with U-Pb zircon data of 456 ± 2 Ma (SÖLLNER & HANSEN 1987) from a monzonitic dike crosscutting the Winnebach migmatite and data of 460 ± 10 Ma from a biotite granite from Gsieser Tal (KLÖTZLI 1995).

We are therefore confronted with a major thermal event in the Upper Ordovician leading to the formation of basic rocks in an association typical for an extensional regime.

HOINKES et al. (1997): SMPM, 77: 299-314.

KLÖTZLI (1995): Arbeitstagung der Geol.-BA, Lienz, 95 - 97.

KLÖTZLI-CHOWANETZ et al. (2001): Mitt. Österr. Mineral. Ges., 146: 133-134.

MILLER & THÖNI (1995): Chem.Geol., 122: 199-225.

MÜLLER et al. (1995): Geol. Rundschau, 84: 457-465.

SCHALTEGGER et al. (1997): SMPM, 77: 337-350.

SCHMIDT et al. (1967): Eclogae geol. Helv., 60/2: 529-536.

SÖLLNER & HANSEN (1987): Jb. Geol. B.A., 130/4: 529-569.

The Ivrea-Verbano Zone: From a simple Permian evolutionary model to a 1400 Ma long magmatic history

KLÖTZLI, U.¹, GÜNES, Z.¹, HINGERL, F.², SINIGOI, S.³ & KLEINSCHRODT, R.²

¹Department für Lithosphärenforschung, Universität Wien, Austria; ²Institut für Geologie und Mineralogie, Universität Köln, Germany; ³Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Trieste, Italy; urs.kloetzli@univie.ac.at, zekeriya.guenes@univie.ac.at, hingerl@hotmail.com, rkleinsc@uni-koeln.de, sinigois@univ.trieste.it

The Ivrea-Verbano Zone (IVZ) is interpreted as being a block of Variscan South-Alpine lower to middle crust intruded/underplated by upper mantle magmas. Rocks have been grouped in two major units, the high-grade paragneiss Kinzigite Formation (KF) and the composite Mafic Complex (MC). The KF is interpreted as a Carboniferous accretionary prism. For the main intrusive body of the MC in the Val Sessera and Val Sesia sections, a Lower Permian intrusion age of 288 ± 4 Ma has been found. In addition,

the age data indicate that some thermal event affected the country rocks of the MC around 320 to 310 Ma. This speaks in favour of a short, discrete underplating event in the Lower Permian of a „normal“ Variscan crustal section during a phase of pronounced crustal attenuation and/or transtension. Spurious Triassic ages in the eastern IVZ have been interpreted as representing late stage thermal overprinting seemingly unrelated to the main magmatic activity.

In-situ U/Pb zircon age data on a variety of different igneous rocks of the MC now strongly suggest a far more complex magmatic evolutionary history:

- Magmatic formation ages of cumulitic pyroxene-gabbros and norites interlayered with the main lithologies of the MC at Campello Monti (Val Strona di Omega) are 1593 ± 23 Ma and 941 ± 28 Ma, respectively as defined by U/Pb dating of large igneous zircon crystals. They thus constitute the oldest igneous rocks found so far in the IVZ and the Southern Alps. The Permian event is documented only by small metamorphic zircons and metamorphic overgrowths on the igneous crystals.
- A garnet-hornblende-gabbro also from Campello Monti shows a magmatic formation age of 324 ± 8 Ma thus confirming the Carboniferous thermal event found in the Val Sesia – Val Sessera sections.
- Magmatic formation ages of gabbros and alkaline dikes in the Finero section are Triassic with ages ranging from 226 Ma to 204 Ma. These parallel the Triassic igneous activity well known in the basement and the Permo-Mesozoic cover sequences of the central and eastern Southern Alps.

Interestingly, in all investigated samples no evidence for the aforementioned Lower Permian igneous activity is found. In contrast, the new ages witness a number of more or less discrete igneous events of a few Ma duration each leading to the formation of some amount of the lower continental crust now termed IVZ substantiating that magmatic events forming the lower crust of the IVZ have been active for ca. 1400 Ma and may not be restricted in time to the well documented Lower Permian underplating event.

Palit-ähnliche Gesteine aus der Böhmerwaldscholle nördlich der Pfahlstörung bei Schwarzenberg (NW Mühlviertel, Oberösterreich)

KNOP, E., REITER, E. & FINGER, F.

Fachbereich Materialforschung & Physik, Abteilung Mineralogie, Universität Salzburg, Hellbrunnerstrasse 34, 5020 Salzburg, Austria; Erich.Knop@sbg.ac.at

In der Gegend von Freyung im Bayerischen Wald treten unmittelbar südlich der Pfahlstörung, großflächig und über fast 50 km im Streichen verfolgbar, kaliumreiche migmatitische Gesteine von sehr variabler Struktur auf, welche in den bayerischen Karten als Palite zusammengefaßt und kartiert sind (TROLL 1967). Während die Entstehung dieser sehr speziellen Gesteine in früherer Zeit oft mit einer störungsgebundenen Kaliummetasomatose in Verbindung gebracht wurde (STEINER 1969), wird in neueren Arbeiten (z. B. ARTMANN 2001, FINGER et al. 2007) magmatischen Prozessen eine große Rolle beigemessen (gleichzeitige Intrusion und unvollständige Mischung basischer und saurer Schmelzen; regionale Anatexis). Magmatische Zirkone aus grobkörnigen granitoiden Palitvarianten wurden von SIEBEL et al. (2005) mit ~ 334 Ma datiert. Auf Grund dieses Alters und unter Einbeziehung geochemischer Argumente haben FINGER et al. (2007) diese Magmatite als durch Anatexis überprägte Verwandte der tschechischen Durbachitplutone eingestuft, die in einer markanten Linie von Tabor gegen SSW bis ins Böhmerwaldgebiet zu verfolgen sind.

Ein neues Vorkommen eines solchen Durbachitplutons wurde von