

Barrieren oder einer Kombination von beiden auftreten können (CAINE et al. 1996). An einer Störungszone im Nordostteil der Ostalpen (Semmering-Raxgebiet, Österreich) wurde der Internaufbau der Kernzone dieser Störung in Verbindung mit hydraulischen Durchlässigkeiten näher untersucht. Die subvertikale, ca. E-W streichende Talhof-Störung zeigt links-lateralen Versatz und schneidet permotriassische Sequenzen (Quarzite, Karbonate) der unterostalpinen Einheit. Die Internstruktur der Störung vom Protolith über damage-zone bis in den Störungskern ist im Bereich Stiegerinhütte aufgeschlossen. Die damage-zone in den Karbonaten ist durch diskrete Brüche (Scher- und Extensionsbrüche) charakterisiert, im Übergangsbereich zur Kernzone findet man zementierte tektonische Brekzien. Der Kern der Störungszone ist aus Quarziten (Semmeringquarzit) und Quarzphylliten aufgebaut, die durch beinahe vollständige Auflockerung bis zu beinahe kohäsionslosen Kakiriten zerschert wurden. Die Kernzone wurde entlang eines Profils mittels scan-line mapping detailliert untersucht, um die Internstruktur der Zone zu erfassen und hydraulische Durchlässigkeiten bestimmen zu können. Hierfür wurden entlang des Profils 27 Stechzylinderproben aus dem Kakirit der Kernzone entnommen und im Labor auf ihre Korngrößenverteilung, Mineralbestand und Durchlässigkeit mittels Permeabilitätsmessungen in triaxialen Durchlässigkeitszellen untersucht. Die Stechzylinder wurden in drei Raumrichtungen bezüglich eines kinematischen Koordinatensystems genommen (x-Achse parallel zur Bewegungsrichtung, z-Achse normal zu Störungzonengrenze und Bewegungsrichtung, y-Achse normal zur Bewegungsrichtung und parallel zur Störungzonengrenze). Die ermittelten hydraulischen Durchlässigkeiten aller Proben liegen in Bereichen zwischen  $1,7 \times 10^{-07}$  m/s und  $4,2 \times 10^{-11}$  m/s, (gering bis sehr gering durchlässig). Die Mineralbestandsanalysen der Proben zeigen eine variable Dominanz von Quarz (bis zu 80%) und Muskowit (bis ca. 60%). Für die Durchlässigkeit zeigt sich jedoch nur eine Abhängigkeit in bezug auf den Muskowitanteil, der bei größerem Anteil eine geringere Durchlässigkeit bewirkt. In bezug auf die Korngrößen ist eine Grenzwert bei ca. 15 % Tonfraktionsanteil ausschlaggebend, ob geringe oder sehr geringe Durchlässigkeiten vorliegen. Der Anteil an Grobfraktion (Sand- und Kies Korngrößen) (tlw. über 55%) ist ab einem Anteil von 15 % Tonfraktion für die hydraulische Durchlässigkeit von unter-geordneter Rolle. Eine deutliche Unterscheidung der hydraulischen Durchlässigkeiten konnte in Abhängigkeit der Orientierung der Proben bezüglich der kinematischen Achsen festgestellt werden. Proben in Bewegungsrichtung (x- und y-Achse) zeigen um 2 Zehnerpotenzen höhere Durchlässigkeiten als Proben senkrecht zur Bewegungsrichtung. Ein Vergleich mit Ergebnissen aus hydraulischen Packertests in Bohrungen bis 300 m unter GOK in anderen Störungszonen der selben tektonischen Einheit (WINKLER et al. 2008) zeigt eine sehr gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen der aktuellen Studie.

CAINE, J.S., EVANS, J.P. & FORSTER, C.P. (1996): Fault zone architecture and permeability structure. - *Geology*, **24**:1125-1128.

WINKLER, G. & REICHL, P. (2008): Hydraulic properties of fractured crystalline rocks with internal fault zones: examples from the Upper and Lower Austro-Alpine (Austria). - *Geophysical research abstract*, **10**: 09788, 2008, EGU European Geosciences Union General Assembly, April 2008; Wien.

### Petrogenesis of the dacitic magmas of the Pleistocene Ciomadul volcano, Southeast Carpathians

KISS, B.

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

The last volcanic eruption in the Carpathian-Pannonian Region

occurred at Ciomadul (Csomád) volcano. A lava dome-building phase at 400-500 ka was followed by explosive volcanic eruptions; the last one occurred only at 27.5 ka. Understanding the origin and genesis of the magmas is essential to evaluate the possible renewal of the volcanic activity in the future. The lava dome rocks and pumices are rather uniform K-rich dacites. They contain hornblende, plagioclase and biotite phenocrysts, showing variable zoning patterns. Hornblendes, the most ubiquitous mafic mineral in the Ciomadul dacites, show normal, reverse or oscillatory zoning patterns. They have a relatively large compositional range, reflected in the  $Al_2O_3$  (6-14wt%),  $TiO_2$  (0.5-2.5wt%) and also in the MgO (10-18wt%) content. Correlation between tetrahedral Al and Ti as well as Na+K suggests amphibole crystallization under various temperatures. Hornblendes are classified into two main groups based on their major and trace element contents. The first group is characterized by high Al, Mg and Ti contents and has typically high Sr and Ba concentrations, whereas the low-T amphiboles have lower values in these elements. Remarkably, these amphibole groups can be often found even in single samples. This feature suggests mixing of crystal and liquid phases formed at various stages of differentiation. The width of the reaction rim around hornblende phenocrysts can be effectively used for evaluating magma ascent during volcanic eruptions. Our calculations show relatively fast ascent (<4 days from 12 km depth in case of the explosive eruption and <10 days for the lava dome building volcanic activity) of the magmas. Some lava dome rocks and pumices contain high-Mg minerals such as clinopyroxenes, orthopyroxenes and olivines, either in crystal clots or enclosed by hornblende phenocrysts. The presence of Mg-rich olivines and pyroxenes in the dacites clearly suggests the involvement of a primitive mafic magma in their genesis. The euhedral shape and unreacted margins of these phases in the crystal clots may indicate that the ultimate cause of the volcanic eruptions could have been intrusion of a mafic magma into the dacitic magma chamber.

This study is supported by the OTKA Fund K68587.

### Galileo - eine europäische Herausforderung

KLAFFENBÖCK, E.<sup>1</sup> & HOFMANN-WELLENHOF, B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Agentur für Luft- und Raumfahrt, Sensengasse 1, 1090 Wien, Österreich;

<sup>2</sup> Technische Universität Graz, Navigation & Satellitengeodäsie, Steyrergasse 30, 8010 Graz, Österreich;

elisabeth.klaffenboeck@ffg.at, hofmann-wellenhof@tugraz.at

Satellitengestützte Navigation hat sich zu einer Standardanwendung entwickelt. Anwender in Europa müssen das amerikanische Global Positioning System (GPS) verwenden, das bei Bedarf durch das gegenwärtig unvollständige russische Global Navigation Satellite System (GLONASS) ergänzt werden kann. Beide Systeme werden militärisch kontrolliert. Daher gibt es für zivile Anwender keine Garantie für eine freie und unbeeinflusste Anwendung. Die USA behalten sich beispielsweise das Recht vor, die Signalstärke oder die Genauigkeit des Systems zu limitieren. Im Extremfall könnte sogar der zivile Zugang vollkommen ausgeschaltet werden.

Unter diesen Auspizien und in der Erkenntnis der Bedeutung der satellitengestützten Navigation, sowohl aus strategischer Sicht als auch resultierend aus dem sehr großen Anwendungspotential, kristallisierte sich in Europa bereits in den 90er-Jahren der Ruf nach einem unabhängigen europäischen Satellitennavigationssystem heraus. Als Weg wurde eine zweistufige Entwicklung gewählt. Den ersten Schritt stellt das European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS) dar, das sich auf GPS und GLONASS stützt und eine Verbesserung der Genauigkeit sowie Integritätsinformation für die Signale bringt. Im zweiten Schritt

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 (UNTERSWEG 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.

UNTERSWEG, 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.<sup>1</sup>, TEPER, E.<sup>2</sup> & HÖRFARTER, C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dep. of Lithospheric Research, University of Vienna, Althanstr. 14, 1090 Vienna, Austria; <sup>2</sup>Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, Bedzinska 60, 41-200, Sosnowiec, Poland; <sup>3</sup>Dep. 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