

Revidierte Litho- und Chronostratigraphie der Trias der westlichen Dolomiten (Südalpen)

KEIM, L.¹, BRANDNER, R.², GRUBER, A.³ & GRUBER, J.²

¹Amt für Geologie & Baustoffprüfung, Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Eggentalerstr. 48, I-39053 Kardaun (BZ); ²Institut für Geologie & Paläontologie, Univ. Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck; Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A-1030 Wien; Lorenz.Keim@provinz.bz.it, Rainer.Brandner@uibk.ac.at, Alfred.Gruber@geologie.ac.at

Die permotriassische Sedimentationsgeschichte der Dolomiten ist geprägt von zwei tektonisch kontrollierten Großzyklen, die von Zyklen 3. Ordnung (Sequenzen) oder höherer Ordnung abgelagert werden. Der 1. Zyklus umspannt den Zeitraum zwischen Unterperm-Mittelanis, der 2. Zyklus den Abschnitt zwischen Mittelanis-Nor/Rhät. Sedimente des 1. Zyklus sind charakterisiert von weit ausgedehnter, kontinentaler bis flachmariner Fazies (Gröden- und Bellerophon-Fm.) im Oberperm und anschließend von gemischt karbonatisch-siliklastischen Abfolgen mit typischen Transgressions-/Regressionszyklen (Werfen-Fm.) in der Untertrias. Mehrfache Kippschollentektonik im Mittel- und Oberanis führen zu Sedimentationsunterbrechungen und Erosion mit fluviatiler und anschließend randmariner Sedimentation (Peres- und Giovo-Formation). Erneute Transgression im Oberanis führen zu ausgedehnten Karbonatbänken (Contrin-Fm.), die im Bereich des Gadertaales mit Beckensedimenten (Moena-Fm.) verzahnen. Neuerliches, tektonisches Zerbrechen dieser Karbonatrampe im Oberanis führt zu stark differenzierter Topographie und in der Folge zum Wachstum isolierter Riffkörper (Schlern-dolomit), die über steile Hangschichten mit Beckensedimenten (Buchenstein-Fm.) verzahnen. Die schärfste Zäsur in der triassischen Ablagerungsgeschichte hängt zusammen mit dem kurzzeitigen basischen Vulkanismus im Oberladin (ca. 238 Ma), der die Riff-Becken-Übergänge unter sich begräbt. Begleitende Dehnungstektonik mit Breccien- und Scarp-Breccienbildung (Fernazza-Gruppe) führen zur Aufarbeitung des Untergrundes, örtlich bis zur höheren Werfen-Formation. Nach Abklingen des Vulkanismus setzt sich das Riffwachstum unvermittelt fort und führt zu den bekannten Verzahnungen am Hangfuß und Becken mit der Wengen- und St.-Cassian-Formation (Oberladin-Unterkarn). Detaillierte Kartierung im Gelände erlaubte erstmals die stratigraphische Untergliederung der oberanisch-unterkarnischen Plattformkarbonate (Schlern-Gruppe) in drei Formationen: (1) die prävulkanische Rosengarten-Fm. verzahnd mit der Buchenstein-Fm. (Oberanis-Oberladin), (2) die postvulkanische, Rosszähne-Fm. verzahnd mit der Wengen-Fm. (Oberladin) und (3) den Cassianer Dolomit, verzahnd mit der St. Cassian-Formation (Oberladin-Unterkarn).

Die Abfolgen über den abgestorbenen Plattformen, ehemals als „Raibler Schichten“ bezeichnet, wurden zur „Raibl-Gruppe“ (höheres Unterkarn-Oberkarn) zusammengefasst und in drei Formationen untergliedert (Pordoi-, Heiligkreuz-Fm. und Travenanzes-Fm.). Stark differenzierte Ablagerungsräume mit suboxischen Sedimentationsbedingungen in den St.-Cassianer-Restbecken (höheres Unterkarn) und in der Folge syndimentäre Tektonik mit Halbgräben, subaerisches Auftauchen der Cassianer-Dolomit-Plattformen, Scarp-Breccien, Eintrag grobklastischer Sedimente und schließlich ausgedehnte Gezeitenfazies mit feinklastischem Eintrag sind charakteristisch für das untere Tuval (Oberkarn). Über dieses ausgeglichene Relief folgt der Hauptdolomit (Nor-Rhät), der aufgrund stark schwankender Mächtigkeiten auf unterschiedliche Subsidenzraten hinweist. Die Übertragung der lithostratigraphischen Einheiten in eine chronostratigraphische Tabelle zeigt, dass die sedimentäre Aufzeichnung der Trias in den westlichen Dolomiten äußerst lückenhaft ist. Bei Berücksichtigung nur der aller größten Sedimentationsunterbrechungen bzw. Erosionsphasen im Mittel/Oberanis, Oberladin und Karn ergeben sich Lücken in der Aufzeichnung von bis zu 50%.

Tracing the late Miocene climate change – a palynomorph-based pilot-study in the Vienna Basin

KERN, A. & HARZHAUSER, M.

Naturhistorisches Museum Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Burgring 7, A-1010 Wien, Austria, kern.andrea@inode.at, mathias.harzhauser@nhm-wien.ac.at

At about 11.6 Ma Lake Pannon arose in the Pannonian basin system replacing the Central Paratethys Sea. The lake was initially brackish, slowly freshening and slightly alkaline. It attained a maximum length of 860 km and a width of 550 km. It covered an area of c. 290,000 km² and attained a maximum water depth of c. 800 m in its central parts. At around 9 Ma the lake began to shrink. Its north-western parts, such as the Vienna Basin, turned into fluvial plains. Finally, in the latest Miocene, a comparably small lake of c. 480 km width remained, covering only the southern basins of the Pannonian basin system. This paleogeographic and hydrological change was triggered mainly by tectonic activities in the Pannonian Basin complex. In addition, however, climatic factors might have accentuated the development.

Such climatic impact was documented by stable isotope patterns in lake molluscs. Thus, the initial phase of Lake Pannon was still influenced by the latest middle Miocene dry spell, which is expressed by extended ooid-flats in Sarmatian deposits of the Paratethys Sea. Considerable aridity adaptations in early Pannonian terrestrial gastropods have been observed. With the subsequent onset of the humid Vallesian optimum the lake attained its maximum extension. Humidity increased and seasonal runoff affected coastal settings. Lake Pannon seems to have switched from an early Pannonian meromictic system into a monomictic one during this middle Pannonian phase. Thereafter, the most severe turnover phase in European terrestrial environments took place: the Vallesian Crisis. The shifts of faunal structure were apparently triggered by climatically controlled changes of the vegetation, e.g. opening of landscapes and more deciduous trees. In the surroundings of Lake Pannon, these environmental changes are reflected by the occurrence of taxa such as hyenas, porcupines and antelopes and the extinction of large flying squirrels. The turnover was discussed to be related to increasing seasonality with drier summer months. Simultaneously, a break-up of forest environments was postulated for the late Vallesian and early Turolian based on mammal data. Such a reduction of wetlands in favor of more open landscapes was also documented for the Late Miocene of the Vienna based on the composition of the terrestrial gastropod fauna and on an increase of conchological aridity-adaptations. In our new project we try to elucidate these changes in the terrestrial sphere based on palynofloras from 4 time slices within the Pannonian stage. The samples derive from the early Pannonian Pellendorf section (11 ma), the mid-Pannonian Hennersdorf section (10.4 ma) and the upper Pannonian Stixneusiedl (9.8 ma) and Stillfried (8.8 ma) sections. First results will be presented.

Internaufbau und hydraulische Durchlässigkeiten der Kernzone der Talhofstörung, Semmering-Raxgebiet (Österreich)

KIECHL, E., WINKLER, G. & KURZ, W.

TU-Graz, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz; Karl-Franzens Universität, Heinrichstraße 26, 8010 Graz; ekiechl@sbox.tugraz.at, walter.kurz@tugraz.at, gerfried.winkler@uni-graz.at

Die hydrogeologische Beurteilung von Gebirgskörpern wird maßgeblich von Störungszonen beeinflusst, da diese als Wasserleiter,

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.¹ & HOFMANN-WELLENHOF, B.²

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

² 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