

Böschungsgeometrien berechnet, die als Grundlage für die Modellierung realer Hänge dienen werden. Der Schwerpunkt wurde insbesondere auf die Untersuchung der Hangstabilität gelegt, beispielsweise durch Berechnung des „factor-of-safety“. Der „factor-of-safety“ kann als ein Prädiktor in einem zukünftigen Alarmsystem verwendet werden.

Für die finanzielle Unterstützung bedanken wir uns bei: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) Projektnummer: P20137.

### **Die post-variszische Schichtfolge der Karnischen Alpen (Österreich/Italien), Teil 2, mit besonderer Berücksichtigung des Paläokarsts im Mittelperm**

SCHÖNLAUB, H.-P.<sup>1</sup> & FORKE, H.C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kötschach 350, 9640 Kötschach-Mauthen, Österreich; <sup>2</sup> Museum für Naturkunde der Humboldt Universität zu Berlin, 10999 Berlin, Deutschland; hp.schoenlaub@aon.at, holger.forke@gmx.de

Die post-variszische Schichtfolge (SCHÖNLAUB & FORKE 2007), tritt im Naßfeldgebiet der Karnischen Alpen in zwei tektonischen Einheiten auf, nämlich (1) in der autochthonen, transgressiv der altpaläozoischen Schichtfolge aufliegenden Stranig-Einheit mit verschiedenen Basisbrekzien im Liegenden der Auernig-Formation, die nach einer Schichtlücke im Unterperm direkt von der Gröden und Bellerophon-Fm. sedimentär überlagert wird und (2) in der allochthonen Gartnerkofel-Decke, die durch eine vollständige Schichtfolge vom Oberkarbon bis in die Mitteltrias gekennzeichnet ist. Die Überschiebungsweite umfasst mindestens drei Kilometer; aus faziellen Überlegungen wird die Überschiebung aus dem Südosten angenommen, eine Herkunft aus dem Nordosten bzw. Norden kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, bedingt aber eine mehrphasige Tektonik und die Annahme bedeutender Lateralbewegungen entlang der Gailtal- Störung und davon ausgehender Riedel-Scherzonen (z. B. Schwarzzipfel-Bruch). Ein markanter Umbruch im Sedimentationsgeschehen kennzeichnet die Zeit zwischen der Obergrenze des Trogkofel-Kalkes und dem Beginn der Sedimentation der Gröden-Formation. Die Zäsur erfasst die marine Schichtfolge des Unterperms, also die klastische Grenzland-Formation, die nach oben in die Zweikofel-Fm. und den ungeschichteten Trogkofel-Kalk übergeht. In diesen Schichtgliedern wurden in den vergangenen 10 bis 20 Jahren umfangreiche biostratigraphische und fazielle Neuuntersuchungen durchgeführt, deren Ergebnis u. a. die Einstufung eines Teiles des Trogkofel-Kalkes in die obere Artinsk-Stufe des höheren Unterperms war.

Aus der klastischen Gröden Formation fehlen hingegen nach wie vor eindeutige Hinweise zum Alter. Allerdings wurde das magnetostratigraphische wichtige Illawara-Reversal nahe der Basis festgestellt. Dieses Polspring-Ereignis fand vor 265 Mio. Jahren statt.

Diese beiden Zeitmarken legen nahe, dass die Sedimentationslücke zwischen dem Trogkofel-Kalk und dem Beginn der Gröden-Fm. eine Dauer von bis zu 10 Millionen Jahre hatte.

Die Neuaufnahme der post-variszischen Schichtfolge in den Karnischen Alpen erbrachte den Nachweis, dass zwischen dem Ende der Sedimentation des Trogkofel-Kalkes und dem Einsetzen der Gröden-Formation ein Verkarstungsereignis großen Ausmaßes stattfand. Als Paläokarst-Phänomene treten u. a. auf ein tiefgreifendes Relief zwischen dem liegenden Trogkofel-Kalk und der hangenden Gröden-Fm., ausgedehnte Brekzien im Kontaktbereich beider Formationen, typische Bohnerze auf dem Trogkofel-Kalk und ein ausgedehntes Spalten- und Kleinhöhlensystem im Trogkofel-Kalk, das mit Komponenten aus dem unmittelbaren Untergrund gefüllt sein kann oder aus rotem laminierten Internsedimenten besteht. Randliche Kalzitapeten deuten eine deutliche

Mehrphasigkeit der Verkarstung in einem hochariden Klima an, in dem sogar Hinweise auf Evaporite gefunden wurden.

Die Neuergebnisse lassen vermuten, dass zwischen dem geschilderten Paläokarst-Ereignis und überregionalen Dehnungs- und Kompressionsprozessen in den Süd- und Nordalpen wie dem Bozener Quarzporphyr-Vulkanismus, für den ein radiometrisches Alter von rund 270 Mio. Jahren angenommen wird, dem Basaltvulkanismus im Ostalpin als Ausgangsgestein der eoalpidischen Eklogite im Koralmpe-Wölz-Deckensystem und weiteren magmatischen Ereignissen (Granit- und Pegmatitbildung) ein kausaler Zusammenhang besteht; sie kennzeichnen die Frühphase des alpidischen Orogenszyklus.

SCHÖNLAUB, H. P. & FORKE, H. C. (2007): Die post-variszische Schichtfolge der Karnischen Alpen - Erläuterungen zur Geologischen Karte des Jungpaläozoikums der Karnischen Alpen 1:12.500. - Abh. Geol. B.-A., **61**: 3-157, Wien.

### **Early Alpine ductile deformation and Meso-Alpine overprint in the Austroalpine nappe complex of northeastern Radstadt Mountains, Eastern Alps**

SCHREINER, M., NEUBAUER, F. & GENSER, J.

Dept. Geography and Geology, University of Salzburg, Hellbrunner Str. 34, A-5020 Salzburg, Austria; michael.schreiner@sbg.ac.at, franz.neubauer@sbg.ac.at, johann.genser@sbg.ac.at

An integrated structural-geochronological study has been carried out in the northeastern Radstadt Mountains in order to reveal structural development and the timing of structure formation in the Lower Austroalpine Radstadt Quartzphyllite nappe, the polymetamorphic Seekar basement complex and westernmost extension of the overlying Schladming basement complex.

Generally, the serizites from the Seekar basement complex show staircase Ar-Ar release patterns with plateau ages at ca. 90 Ma (Late Cretaceous) and a Palaeogene overprint at about 50 Ma. The samples from the Seekar basement show no penetrative Alpidic ductile deformation, but widespread retrogression, particularly chloritisation. Together with Ar-Ar ages, this indicates a higher metamorphic grade within the southern parts of the Lower Austroalpine nappe complex than in the north.

Serizites from the northerly adjacent, underlying Alpine Verrucano Fm. of the Lower Austroalpine Quartzphyllite nappe also show staircase Ar-Ar release patterns with a plateau-type age at ca. 80 Ma and an overprint at 50 Ma. Ductile deformation structures in the Lower Austroalpine Quartzphyllite nappe include a mainly N-dipping, but largely folded foliation  $S_1$  and a ca. E-plunging stretching lineation  $L_1$ . Synmetamorphic ductile structures are documented by the recrystallization of quartz and the new growth of sericite, which allow direct dating of metamorphism within greenschist facies and of associated ductile deformation. The temperature of metamorphism was ~ 350–400 °C. In most samples we observed a second, but volumetrically minor generation of white mica, which often evolve because of the deformation D2 (folding) as an axial plane cleavage or as a crenulation cleavage. The overprint in Ar-Ar release patterns is likely represented by the second generation of white mica.

In the north, the base of the Schladming basement complex is overlying directly the Lower Austroalpine Quartzphyllonite nappe and displays a mylonitic habit, which can be interpreted to relate to thrusting of the Middle Austroalpine nappe complex over the Lower Austroalpine units. White mica from the mylonitic orthogneiss shows staircase Ar-Ar release patterns, with a plateau at ca. 100 Ma and a low-temperature overprint at 80 Ma synchronous with metamorphism within the underlying Lower