

Fig. 1: The Gemerska Poloma Talc deposit - an example for talc bearing shear zones within a Mg-carbonate hostrock. 1 - metamorphosed psammitic and pelitic sediments, 2 - metarhyolite and metakeratophyre, 3 - black schists with laminated clastic metasediments (Lower Palaeozoic), 4 - Mg-carbonates, 5 - Mg-carbonate with talc content more than 50 vol%, 6 - Variscan granite, 7 - faults, 8 - overthrust line (modified after RADVANEK et al. 2004).

### Late Neogene denudation rates in the Eastern Alps as determined by low temperature thermochronology

WÖFLER, A., STÜWE, K., LEGRAIN, N. & FRITZ, H.

Institut für Erdwissenschaften, Universität Graz,  
Universitätsplatz 22, 8010 Graz, Austria

Erosion affects the topographic form and kinematics of orogens, and it may provide dynamic feedbacks between climate and tectonics. Thermochronology measures the timing and rates at which rocks approach the surface and cool as a result of exhumation.

Our study aims to better understand the Miocene to recent exhumation and erosion periods in the Eastern Alps. For this, we use a combination of zircon and apatite (U-Th)/He analysis, applied to rocks from both sides of the Penninic/Austroalpine boundary and by the evaluation of recently published low temperature thermochronological data. This approach allows monitoring the thermal history of exposed rocks in the temperature range between 300 to 40 °C, thus documenting exhumation from about 10 km crustal depth to near-surface levels.

The Austroalpine units yield systematically older ages (zircon: 57.3-37.3 Ma; apatite: 14.7-9.1 Ma) than those from the Tauern Window (zircon: 18.6-13.5; apatite: 7.6-5.1 Ma) and both datasets display positive correlation with elevation. According to the age-elevation relationship and the assumption of a stable geothermal gradient of 25 °C/km we gain 0.2 mm/yr for the Austroalpine- and 0.7 for the Penninic units in middle to late Miocene times. The apatite (U-Th)/He data also provide indirect constraints on the average denudation rate for the time of closure of

the cooling ages to present and yield 0.5 mm/yr for the Pliocene to recent. These values are comparable to those from the Central Alps where recent studies demonstrated that rock uplift is a response to climate-driven denudation (CHAMPAGNAC et al. 2007). In the Eastern Alps however, a different geodynamic evolution must be considered. By evaluation of already published thermochronological data we can demonstrate that denudation in the eastern part of the Eastern Alps occurred at relatively low rates (in average: 0.1-0.2 mm/yr) during Miocene to recent times. The difference in denudation rates in the Tauern Window and the adjacent eastern crystalline units are considered to be related to distinct tectonic evolution and/or different lithospheric conditions beneath the eastern part of the Eastern Alps (e.g., BRÜCKL et al. 2010).

The available geochronological data of the southeastern Tauern Window reveal episodes of accelerated cooling that coincide with denudation budget of the Eastern Alps (KUHLEMANN et al. 2002). The increase in the sediment budget between 24 and 21 Ma is less pronounced by low temperature thermochronology. However this event is related to the buildup of topography and relief especially in the Swiss- and Western Alps as well as the western Eastern Alps, whereas surface erosion and relief in the eastern Eastern Alps declined. Between 18 and 17 Ma a drastic increase of sediment discharge rates coincides with the ZFT data from the eastern Tauern Window. According to the lack of age-elevation relationships of the published ZFT data no estimation of exhumation rates is possible. However the ZFT data are consistent with a period or reorganization in the Eastern Alps. The new zircon helium data of our study fall exact in the time of decreasing

sediment discharge between 16 and 14 Ma. Again a period of accelerated exhumation between 12 to 7 Ma is well documented by AFT and partly by Ahe ages and may be correlated with the termination of E-W extension in the Eastern Alps.

BRÜCKL, E., BEHM, M., DECKER, K., GRAD, M., GUTERCH, A., KELLER, G.R. & THYBO, H. (2010): Crustal structure and active tectonics in the Eastern Alps. - *Tectonics*, **29**: TC2011. doi:10.1029/2009TC002491.

CHAMPAGNAC, J., MOLNAR, P., ANDERSON, R., SUE, C. & DELACOU, B. (2007): Quaternary erosion-induced isostatic rebound in the western Alps. - *Geology*, **35**: 195-198.

KUHLEMANN, J., FRISCH, W., SZEKELY, B., DUNKL, I. & KAZMER (2002): Post-collisional sediment budget history of the Alps: tectonic versus climatic control. - *International Journal of Earth Sciences*, **91**: 818-837.

### Strukturgeologische Untersuchungen an der Front der Nördlichen Kalkalpen im Bereich der Drachenwand Mondsee

WÖRGETTER, V. & STEYRER, H.

Paris Lodron Universität Salzburg, Abteilung Geologie,  
 Fachbereich Geographie und Geologie,  
 Hallbrunner Straße 34, A-5020 Salzburg

Die Drachenwand am SW-Ufer des Mondsees bildet die Stirn der Nördlichen Kalkalpen und ist Teil des Schafberg Tirolikums. In diesem Abschnitt verläuft die Deckenstirn ca. E-W, senkrecht dazu ist lokal ein Störungssystem ausgebildet, das Teil eines überregionalen Störungsmusters ist, welches für den gesamten Nordrand der Kalkalpen nachgewiesen werden konnte (PERESSON & DECKER 1997). Zwei begehbare Störungen, die diesem System zugerechnet werden können, und die im folgenden als westliche (WSG) und östliche (ESG) Saugrabenstörung bezeichnet werden, ermöglichen die Aufnahme strukturgeologischer Querprofile durch die Tirolische Deckenstirn.

Die Drachenwand hat eine Höhe von etwa 600 Metern, der morphologische Fuß der Drachenwand fällt mit ihrer tektonischen Unterlagerung, der Langbathscholle, zusammen (Abb. 1). Diese besteht überwiegend aus Gosausedimenten und Schrambachmergeln und bildet im Untersuchungsgebiet den Hauptabscherhorizont an der Basis des Tirolikums.

Der eigentliche Bereich der Drachenwand besteht aus Wettersteinkalk (Anis bis unteres Karn, zur Lithologie siehe z. B. BRAUNSTINGL et al. 2009). Dieses Gestein kann massig, sowie gebankt im Meter- bis Dezimeterbereich auftreten.

Im Sammelpprofil (Abb. 1), das zwischen WSG und ESG senkrecht zur Deckenstirn gelegt wurde, zeigt sich eine systematische Variation im Deformationsstil der gebankten Wettersteinkalke (A,B,C, Abb. 1):

A: In den liegenden 300 m ist die Faltung durch horizontale Achsenebenen gekennzeichnet.

B: Im mittleren Bereich der Decke sind offene Falten mit vertikaler Achsenebene charakteristisch, die Richtung der Faltenachse ist ebenfalls parallel zur Über-

schiebungsfront.

C: Im Hangenden 200 m treten großräumige, offene Biegegleitfalten mit horizontaler Achsenebene auf (Wellenlänge ca. 8 m, Amplitude ca. 1,5 m), deren Achsen parallel zur Überschiebungsfront verlaufen.

Die Geometrie der liegenden Falten ist isoklinal, in den Faltensteilungen kommt es zur Konzentration von Brüchen,

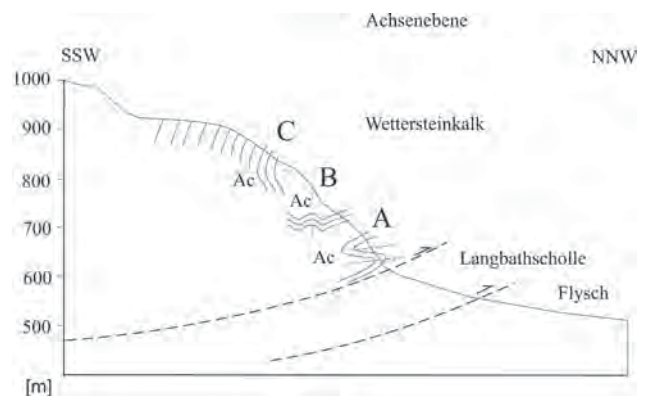


Abb. 1: Sammelpprofil durch die Deckenstirn des Tirolikums im Bereich der Drachenwand, das die systematische Variation der Faltungengeometrie vom Hangenden ins Liegende zeigt.

aus denen sich teilweise kleinräumige Überschiebungen mit Top-Nord Versatz entwickeln.

Die kleinräumigen Kluftsysteme sind über die Gesamthöhe von 600 m richtungskonstant und verlaufen parallel zum überregionalen Störungsmuster. Im Bezug auf die Faltung sind es ac-Klüfte vorherrschend, untergeordnet bilden sich bc-Klüfte aus, insbesondere im Bereich von WSG und ESG.

Die Untersuchungen an der Stirn der Tirolischen Decke zeigen, dass durch den Nordtransport der Kalkalpen, die hier vorherrschenden gebankten Kalke, überwiegend duktil deformiert wurden und offene (im Hangenden) bis isoklinale (im Liegenden) nordvergente Falten entstanden, deren Achsen parallel zur Deckenfront liegen. Nur vereinzelt tritt Spröddeformation in Form von kleinräumigen Überschiebungen aus Faltenkernen auf.

BRAUNSTINGL, R., DRAXLER, I., EGGER, H., HEINRICH, M., HEJL, E., LENHARDT, W., LETOUZE-ZEZULA, G., LINNER, M., MANDL, G., MOSHAMMER, B., PESTAL, G., RUPP, C., SCHEDL, A., SCHUSTER, R., VAN HUSEN, D., WIMMER-FREY, I. & VALENTIN, G. (2009): Geologische Karte von Salzburg 1:200.000 Erläuterung. - Geologische Bundesanstalt: 84-87, Wien.

PERESSON, H. & DECKER, K. (1997): The Tertiary dynamics of the northern Eastern Alps (Austria): changing paleostresses in a collisional plate boundary. - *Tectonophysics*, **272**: 125-157, Wien.