

## Die eoalpidische Metamorphose am Nordwest-Rand des Drauzug-Gurktal-Deckensystems

GERD RANTITSCH<sup>1</sup> & CHRISTOPH IGLSEDER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre, Peter-Tunner-Straße 5, 8700 Leoben. gerd.rantitsch@unileoben.ac.at

<sup>2</sup> Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien. christoph.iglseder@geologie.ac.at

Um Daten zur niedrigst- bis niedrig-gradigen Metamorphose von Metasedimenten schlüssig zu interpretieren, benötigt man geochronologische und tektonische Referenzdaten. Mit der Entwicklung neuer tektonischer Konzepte, präziserer Geothermometer und einer zunehmend größer werdenden Datenbasis verbessern sich daher die thermochronologischen Modelle eines Orogens. Dies zeigt sich auch im prominenten (TOLLMANN, 1963, 1987; FRANK, 1987) Nordwestteil des Drauzug-Gurktal-Deckensystems (SCHMID et al., 2004, Gurktaler Masse sensu PISTOTNIK, 1974; Gurktaler Decke sensu TOLLMANN, 1977; Gurktaler Deckensystem sensu NEUBAUER & PISTOTNIK, 1984).

Die klassischen Konzepte zur tektonischen Gliederung (GOSEN et al., 1985, 1987) und Geodynamik (NEUBAUER, 1987; RATSCHBACHER & NEUBAUER, 1989; KOROKNAI et al., 1999) der Gurktaler Alpen wurden durch die Kartierung des Kartenblattes Radenthein-Ost (IGLSEDER et al., 2019) erweitert und wissenschaftlich diskutiert (IGLSEDER et al., 2014; HUET, 2015; HUET & IGLSEDER 2015; IGLSEDER & HUET 2015; IGLSEDER et al., 2016, 2018; HOLLINETZ et al., 2017, 2018; HOLLINETZ, 2018; RANTITSCH et al., 2018; WERDENICH et al., 2018). Wesentlich ist dabei die Neugliederung der „Gurktaler Decken“ (GOSEN et al., 1985, 1987) in die Murau-, Pfannock-, Ackerl-, Königstuhl- und Stolzalpe-Decke (IGLSEDER et al., 2018; IGLSEDER et al., 2019) des Drauzug-Gurktal Deckensystems im Hangenden der Bundschuh- (Ötztal-Bundschuh-Deckensystem) und Gstoder-Decke (Koralpe-Wölz-Deckensystem; SCHMID et al., 2004).

Erste Illit-Kristallinitätsdaten aus den post-variszischen Feinklastika der Stolzalpe-Decke von SCHRAMM et al. (1982) belegten eine nach oben abnehmende eoalpidische (kretazische) Metamorphose. FRIMMEL (1987) beschrieb diesen Trend auch am Kontakt des unterlagernden Bundschuh-Kristallins (Bundschuh-Decke) zum Drauzug-Gurktal-Deckensystem. SCHIMANA (1986) ermittelte mit der Kalzit-Dolomit-Thermometrie eoalpidische Metamorphosetemperaturen im Stangalm-Mesozoikum der Bundschuh-Decke. Die Untersuchung der Illit-Kristallinität wurde von GOSEN et al. (1987) auf andere strukturelle Einheiten des Drauzug-Gurktal Deckensystems (Stolzalpe-Decke, Pfannock-Decke) und auf das Stangalm-Mesozoikum ausgeweitet. NEUBAUER & FRIEDL (1997) verwendeten die Farben von Conodonten der Murau- und Stolzalpe-Decke als Geothermometer. SCHUSTER (1994), SCHUSTER & FRANK (1999) sowie KOROKNAI et al. (1999) bestimmten aus mineralchemischen Daten die Metamorphosebedingungen der Bundschuh- und Gstoder-Decke.

Nach den ersten organisch petrologischen Studien in den Ost- und Südalpen (TEICHMÜLLER, 1980; SACHSENHOFER, 1987; PETSCHICK, 1989; HASENHÜTTL & RUßEGGER, 1992; RANTITSCH, 1992) konnten RANTITSCH & RUßEGGER (2000) erste Vitrinitreflexionsdaten aus den Gurktaler Alpen beschreiben. Die generelle Methodenlücke im Bereich der beginnenden Grünschieferfazies konnte dann durch die Einführung der Ramanspektroskopie an organischen Substanzen (BEYSSAC et al., 2002; RANTITSCH et al., 2004) geschlossen werden, sodass nach einer wesentlichen Verbesserung dieser Methodik (LÜNSDORF et al., 2014) der Temperaturbereich der Metamorphose zwischen 160° C und 600° C lückenlos untersucht werden kann. Thermometrische Daten aus der Ramanspektroskopie an organischen Substanzen bilden nun gemeinsam mit den neuen geochronologischen und tektonischen Befunden des Kartierprojektes die Basis für das folgende Bild der eoalpidischen Metamorphose im Umfeld des Kartenblattes Radenthein-Ost.

Nach der Variszischen Orogenese wurden die oberpennsylvanischen Sedimente (Stangnock-Formation) der Pfannock- und Stolzalpe-Decke durch die fortschreitende permo-mesozoische Versenkung auf ca. 250° C erwärmt. Eoalpidische WNW-gerichtete Überschiebungen resultierten in nach oben abnehmenden Metamorphosetemperaturen (560–430° C) in der Bundschuh-Decke. Die Stolzalpe-Decke überschob die Königstuhl-Decke entlang einer ansteigenden Rampe. Dabei wurde die Stangnock-Formation an der Basis der Königstuhl-Decke auf ca. 440° C erwärmt. Die überschobene Pfannock-Decke blieb aufgrund einer externen Position im Deckenstapel davon unbeeinflusst. Die post-variszische Wärmegeschichte der Stolzalpe-Decke kann in Übereinstimmung mit der permo-mesozoischen Paläogeografie durch die stratigrafisch belegte Subsidenz erklärt werden. Numerische Modellierungsergebnisse weisen auf die Wirkung eines stark erhöhten permo-triassischen Wärmefluss hin.

## Literatur

- BEYSSAC, O., GOFFÉ, B., CHOPIN, C. & ROUZAUD, J. (2002): Raman spectra of carbonaceous material in metasediments: a new geothermometer. – *Journal of metamorphic Geology*, **20**/9, 859–871, Oxford.
- FRANK, W. (1987): Evolution of the Austroalpine elements in the Cretaceous. – In: FLÜGEL, H. & FAUPL, P. (Eds.): *Geodynamics of the Eastern Alps*, 309–406, Wien (Deuticke).
- FRIMMEL, H.E. (1987): Strukturgeologische, geochemische und geochronologische Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte des NW-Randes der Gurktaler Decke (Oberostalpin). – Dissertation, Universität Wien, 199 S., Wien.
- GOSEN, W. VON, HAIGES, K.H., NEUBAUER, F., PISTOTNIK, J. & THIEDIG, F. (1985): Die tektonischen Einheiten am Nord- und Westrand der Gurktaler Decke (Österreich). – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **127**/4, 693–699, Wien.
- GOSEN, W. VON, PISTOTNIK, J. & SCHRAMM, J.-M. (1987): Schwache Metamorphose in Gesteinsserien des Nockgebietes und im Postvariszikum des Karawankenvorlandes (Ostalpen, Kärnten). – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **130**/1, 31–36, Wien.
- HASENHÜTTL, C. & RUBEGER, B. (1992): Niedriggradige Metamorphose im Grazer Paläozoikum. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **135**/1, 287–299, Wien.
- HOLLINETZ, M.S. (2018): Tectono-metamorphic evolution of the upper part of the Eo-Alpine extrusion wedge. A case study from the Oberhof window (Carinthia, Austria). – Masterarbeit, Universität Wien, 87 S., Wien.
- HOLLINETZ, M.S., HUET, B., IGLSEDER, C., RANTITSCH, G. & GRASEMANN, B. (2017): Tectono-metamorphic evolution of the upper plate of the Eo-Alpine nappe-stack: constraints from the Oberhof Window (Carinthia, Austria). – *EGU General Assembly Conference Abstracts*, **19**, 10600, Wien.
- HOLLINETZ, M.S., IGLSEDER, C., SCHUSTER, R., HUET, B., RANTITSCH, G. & GRASEMANN, B. (2018): A tectono-metamorphic study from the upper part of the Eo-Alpine extrusion wedge in the Eastern Alps (Oberhof window, Carinthia, Austria). – In: KOUKAL, V. & WAGREICH, M. (Eds.): *PANGEO AUSTRIA 2018 – Abstracts*. – *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, **128**, 58, Wien.
- HUET, B. (2015): Strukturgeologie der Stolzalpe-Decke auf Blatt Radenthein-Ost (UTM 3106). – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **155**/1–4, 121–145, Wien.
- HUET, B. & IGLSEDER, C. (2015): WNW-gerichtete Überschiebungen und ESE-gerichtete Abschiebungen in den Gurktaler Alpen – Hinweise auf eoalpine Tektonik (Drauzug-Gurktal-Deckensystem; Oberostalpin). – In: SCHUSTER, R. & ILICKOVIC, T. (Eds.): *Tagungsband zur Arbeitstagung 2015 der Geologischen Bundesanstalt, Mitterdorf im Müürztal*, 214–215, Wien.
- IGLSEDER, C. & HUET, B. (2015): Evidence for Eoalpine top to the WNW thrusting and top to the ESE normal faulting in the Gurktal nappes (Drauzug-Gurktal nappe system, Upper Austro-Alpine, Austria). – *Emile Argand Conference – EGU series, 12<sup>th</sup> Alpine workshop, Abstract volume*, 22–23, France.
- IGLSEDER, C., SCHUSTER, R. & WEGNER, W. (2014): Structure and cooling ages in the Upper Austro-Alpine nappes in the Bundschuh area (Austria). – *PANGEO Austria 14-19.09 2014 Graz*. – *Berichte des Institutes für Erdwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz*, **20**, 103, Graz.
- IGLSEDER, C., HUET, B., RANTITSCH, G., RATSCHBACHER, L. & PFÄNDER, J. (2016): Age and structure of the Stolzalpe nappe – Evidence for Variscan metamorphism, Eoalpine top-to-the-WNW thrusting and top-to-the-ESE normal faulting (Gurktal Alps, Austria). – In: ORTNER, H. (Ed.): *Abstract Volume of GeoTirol2016*, 137, Innsbruck.
- IGLSEDER, C., HUET, B., SCHUSTER, R., RANTITSCH, G., DUNKL, I. & RATSCHBACHER, L. (2018): A section through the uppermost Upper Austroalpine – Insights from the Gstoder, Bundschuh, Königstuhl and Stolzalpe Nappes (Gurktal Alps, Austria). – In: KOUKAL, V. & WAGREICH, M. (Eds.): *PANGEO Austria 2018: Abstracts, 24.–26.09.2018, Universität Wien*. – *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, **128**, 66, Wien.
- IGLSEDER, C., VAN HUSEN, D., HUET, B., KNOLL, T. & SCHÖNLAUB, H.P. (2019): Geologische Karte der Republik Österreich 1:25.000, Blatt Radenthein-Nordost. – *Geologische Bundesanstalt, Wien*.

- KOROKNAI, B., NEUBAUER, F., GENSER, J. & TOPA, D. (1999): Metamorphic and tectonic evolution of Austroalpine units at the western margin of the Gurktal nappe complex, Eastern Alps. – Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, **79/2**, 277–295, Zürich.
- LÜNSDORF, N.K., DUNKL, I., SCHMIDT, B.C., RANTITSCH, G. & VON EYNATTEN, H. (2014): Towards a higher comparability of geothermometric data obtained by Raman spectroscopy of carbonaceous material. Part I: evaluation of biasing factors. – Geostandards and Geoanalytical Research, **38/1**, 73–94, Oxford.
- NEUBAUER, F.R. (1987): The Gurktal Thrust System within the Austroalpine Region: Some Structural and Geometrical Aspects. – In: FLÜGEL, H. & FAUPL, P. (Eds.): Geodynamics of the Eastern Alps, 226–236, Wien (Deuticke).
- NEUBAUER, F. & FRIEDL, G. (1997): Conodont preservation within the Gurktal nappe complex, Eastern Alps. – Zentralblatt für Geologie und Paläontologie, Teil I: Allgemeine, Angewandte, Regionale und Historische Geologie, **1996/3/4**, 277–289, Stuttgart.
- NEUBAUER, F.R. & PISTOTNIK, J. (1984): Das Altpaläozoikum und Unterkarbon des Gurktaler Deckensystems (Ostalpen) und ihre paläogeographischen Beziehungen. – Geologische Rundschau, **73/1**, 149–174, Stuttgart. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01820365>
- PETSCHICK, R. (1989): Zur Wärmegeschichte im Kalkalpin Bayerns und Nordtirols (Inkohlung und Illit-Kristallinität). – Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeiten, Serie C, Mineralogie, **10**, 1–259, Frankfurt.
- PISTOTNIK, J. (1974): Zur Geologie des NW-Randes der Gurktaler Masse (Stangalm-Mesozoikum, Österreich). – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, **66/67**, 127–141, Wien.
- RANTITSCH, G. (1992): Reflexionsmessungen an Graptolithen im Silur und Unterdevon der Karnischen Alpen (Österreich). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **135**, 299–316, Wien.
- RANTITSCH, G. & RUßEGGER, B. (2000): Thrust-Related Very Low Grade Metamorphism Within the Gurktal Nappe Complex (Eastern Alps). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **142/2**, 219–225, Wien.
- RANTITSCH, G., GROGGER, W., TEICHERT, C., EBNER, F., HOFER, C., MAURER, E.-M., SCHAFFER, B. & TOTH, M. (2004): Conversion of carbonaceous material to graphite within the Greywacke Zone of the Eastern Alps. – International Journal of Earth Sciences, **93/6**, 959–973, Berlin–Heidelberg.
- RANTITSCH, G., IGLSEDER, C., HUET, B., HOLLINETZ, S. & WERDENICH, M. (2018): Organic metamorphism during thrusting within the Eoalpine upper plate (NW margin of the Gurktal nappes, Eastern Alps). – In: KOUKAL, V. & WAGREICH, M. (Eds.): PANGEO AUSTRIA 2018 – Abstracts. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **128**, 127, Wien.
- RATSCHBACHER, L. & NEUBAUER, F. (1989): West-directed decollement of Austro-Alpine cover nappes in the eastern Alps: geometrical and rheological considerations. – In: COWARD, M.P., DIETRICH, D. & PARK, R.G. (Eds.): Alpine Tectonics. – Geological Society Special Publication, **45**, 243–262, London.
- SACHSENHOFER, R. (1987): Fazies und Inkohlung mesozoischer Kohlen der Alpen Ostösterreichs. – Mitteilungen der österreichischen geologischen Gesellschaft, **80**, 1–45, Wien.
- SCHIMANA, R. (1986): Neue Ergebnisse zur Entwicklungsgeschichte des Kristallins um Radenthein (Kärnten, Österreich). – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten in Österreich, **33**, 221–232, Wien.
- SCHMID, S.M., FÜGENSCHUH, B., KISSLING, E. & SCHUSTER, R. (2004): Tectonic map and overall architecture of the Alpine orogen. – Eclogae Geologicae Helvetiae, **97**, 93–117, Basel.
- SCHRAMM, J., GOSEN, W. VON, SEEGER, M. & TIEDIG, F. (1982): Zur Metamorphose variszischer und postvariszischer Feinklastika in Mittel- und Ostkärnten (Österreich). – Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg, **53**, 169–179, Hamburg.
- SCHUSTER, R. (1994): Die alpine Großüberschiebung an der Basis des Bundschuhkristallins. Steiermark/Kärnten/Salzburg. – Diplomarbeit, Universität Wien, 121 S., Wien.
- SCHUSTER, R. & FRANK, W. (1999): Metamorphic evolution of the Austroalpine units east of the Tauern Window: indications for Jurassic strike slip tectonics. – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten in Österreich, **42**, 37–58, Wien.
- TEICHMÜLLER, M. (1980): Inkohlungsgrad-Bestimmung an Kohlen- und Mergelsteinproben aus der Kainacher Gosau (Obersanton-Untercampan) des Grazer Berglandes, Österreich. – Die frühalpene Geschichte der Ostalpen (Hochschulschwerpunkt S15), Jahresbericht für 1979, 102–104, Leoben.
- TOLLMANN, A. (1963): Ostalpensynthese. – 256 S., Wien (Deuticke).
- TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich: Band I: Die Zentralalpen, 320–322, Wien (Deuticke).
- TOLLMANN, A. (1987): The alpidic evolution of the Eastern Alps. – In: FAUPL, P. & FLÜGEL, H. (Eds.): Geodynamics of the Eastern Alps, 361–378, Wien (Deuticke).
- WERDENICH, M., HOLLINETZ, M.S., GRASEMANN, B., RANTITSCH, G., IGLSEDER, C. & HUET, B. (2018): Structural and petrological investigations of the contact between the Bundschuh and Murau Nappes (Upper Austroalpine Unit, Stadl an der Mur, Austria). – In: KOUKAL, V. & WAGREICH, M. (Eds.): PANGEO AUSTRIA 2018 – Abstracts. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **128**, 168, Wien.