

Von koronitischen zu mylonitischen Eklogiten. Eine mikrostrukturelle und petrologische Untersuchung der Typlokalität-Eklogite (Koralpe, Ostalpen, Österreich)

ANNA ROGOWITZ¹, BENJAMIN HUET² & BERNHARD GRASEMANN¹

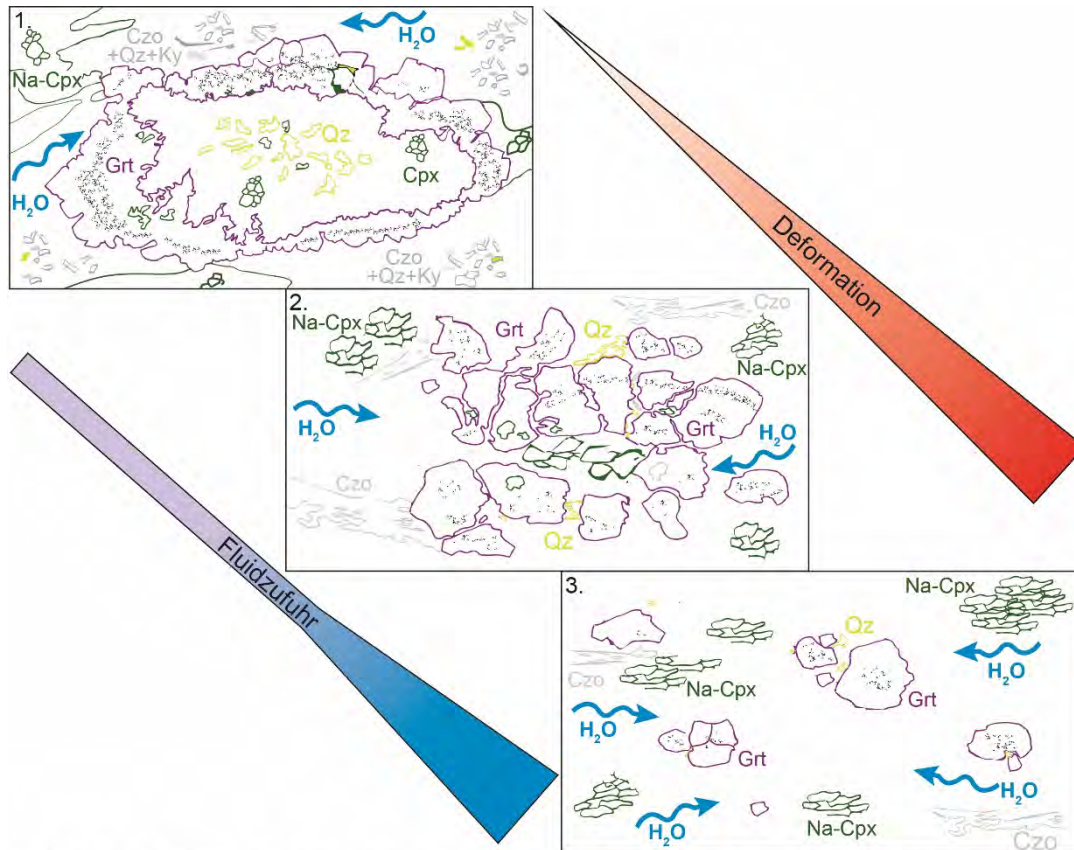
¹ Universität Wien, Department für Geodynamik und Sedimentologie, Althanstraße 14, 1090 Wien.
anna.rogowitz@univie.ac.at; bernhard.grasemann@univie.ac.at

² Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien. benjamin.huet@geologie.ac.at

1822 wurden Eklogite offiziell durch René-Just Haüy (1743–1822) entdeckt, beschrieben und benannt. Seit dem gilt die Kor-Saualpe Region (Ostalpen, Österreich) als Eklogit-Typlokalität. Über Jahrzehnte wurden Eklogite intensiv bezüglich ihrer Mineralogie, Entstehung (magmatisch vs. metamorph) und ihrem Deformationsverhalten studiert. Heutzutage wissen wir, dass Eklogite im Zuge der Hoch-Ultrahochdruck-Metamorphose aus mafischen Gesteinen in Subduktions- und Kollisionszonen entstehen. Das Deformationsverhalten und die Prozesse, die zu der Exhumierung dieser Hoch-Ultrahochdruck-Gesteine führen, sind jedoch weiterhin stark diskutiert.

Für diesen Beitrag haben wir eine Reihe an Eklogit-Proben vom Aufschluss ‚Hohl‘ in der Typlokalität (Koralpe, Österreich) hinsichtlich ihrer Mineralogie, Struktur und Textur mittels optischer Mikroskopie, Sekundärelektronenmikroskopie sowie Elektronenstrahlmikrosonde untersucht. Während das Gesteinsgefüge von koronitisch bis ultramylonitisch variiert, ist die Mineralparagenese weitestgehend einheitlich, bestehend aus Granat (Grt), Natrium-Klinopyroxen (Na-Cpx), Quarz (Qtz) und einem Gemisch aus feinkörnigem Klinozoisit, Quarz und Kyanit (Czo+Qz+Ky) mit retrogradem Plagioklas. Mit Ausbildung des mylonitischen Gefüges nimmt der Volumenanteil des feinkörnigen Czo+Qz+Ky-Gemisches jedoch ab. Insbesondere der Kyanitanteil ist stark reduziert.

Mikrostrukturell lassen sich koronitische Eklogite durch Cpx umschlossen von einer Grt-Korona in einer Czo+Qz+Ky-Matrix charakterisieren. Vereinzelt kommen Na-Cpx-Linsen innerhalb der Matrix vor. Granatkörner sind zur Matrixseite hin tendenziell größer und weisen ausgeprägte Kristallflächen auf, wohingegen zum Korona-Zentrum hin eher feinkörniger Grt in Na-Cpx-Grt Verwachsungen zu beobachten ist. In protomylonitischen Eklogiten kommt Grt in Form von Clustern in einer Na-Cpx- und Czo+Qz+Ky-Matrix vor. Klinopyroxene fangen an, eine leichte Form- und kristallografische Vorzugsregelung auszubilden, welche mit dem Grad der Mylonitisierung stärker wird. Zusammen mit elongierten Czo-Lagen (mit retrogradem Plagioklas) beschreibt die intensive Formvorzugsregelung der Na-Cpx-Körner die mylonitische Foliation. Granat kommt entweder in Lagen oder verteilt in der Matrix vor. Die kontinuierliche Ausbildung einer Form- und kristallografischen Vorzugsregelung mit zunehmender Deformation deutet darauf hin, dass Na-Cpx hauptsächlich durch Versetzungskriechen deformiert. Obwohl Grt Anzeichen für kristallplastisches Verhalten in Form von Missorientierungen und Kleinwinkelkorngrenzen zeigt, glauben wir, dass Grt sich hauptsächlich als Festkörper verhält und in Regionen intensiver Deformation vereinzelt von größeren Grt-Clustern entkoppelt und beginnt in die Matrix zu rotieren. Thermodynamische Modellierungen mittels Theriak Domino zeigen, dass die beobachtete Mineralparagenese bei Druck- und Temperaturbedingungen von 23 kbar, 700° C und 0,4 wt% Wasser stabil ist. Das Vorhandensein von retrograden Diopsid-Plagioklas-Symplektiten um rekristallisierte Na-Cpx-Körner deutet darauf hin, dass die Deformation und einhergehende Mylonitisierung unter genau diesen hochdruckmetamorphen Bedingungen stattfand. Die Abnahme des Kyanitanteils in komplett mylonitisierten Eklogiten lässt darauf schließen, dass die Lokalisierung von Deformation an einen lokal erhöhten Wasserzufluss im Gestein gekoppelt ist. Unsere mikrostrukturellen und petrologischen Beobachtungen könnten zu einem besseren Verständnis der Deformationsprozesse, die zur Exhumierung von Eklogiten führen, beitragen (Abb. 1).



1. Fluidzuführung unter eklogitfaziellen Bedingungen führt zum Austausch des ehemaligen Gabbros durch eine eklogitische Mineralparagenese ($Gr_t + Na-Cpx + Czo + Ky + Qz + Amp$):
 - Polykristalliner Gr_t wächst um magmatischen Cpx und führt zu einer Korona Bildung.
 - Magmatischer Cpx wird durch $Na-Cpx$, Qz und Amphibol ersetzt.
 - Plagioklas wird durch einer Mischung aus $Czo + Qz + Ky$ ersetzt.
2. Leichte Deformation und weitere Eklogitisierung:
 - Gr_t -Wachstum, Abplattung und Streckung von Gr_t -Koronas resultierend in lokaler Entkopplung von Gr_t -Aggregaten.
 - Fortlaufendes Wachstum von $Na-Cpx$ auf Kosten der feinkörnigen Matrix.
 - Einsetzende dynamische Rekristallisation von $Na-Cpx$, innerhalb der Korona überwiegend durch Korngrenzwanderung wohingegen Subkornrotation in der Matrix dominiert.
3. Zusätzliche Fluidzufuhr einhergehend mit Deformationslokalisierung:
 - Abplattung und Streckung von Gr_t -Aggregaten, Entkopplung von einzelnen Gr_t -Körnern.
 - Dynamische Rekristallisation von $Na-Cpx$.
 - Ausbildung einer ausgeprägten Formvorzugsregelung von $Na-Cpx$ und Czo .
 - Ausbildung einer kristallographischen Vorzugsorientierung von $Na-Cpx$.

Abb. 1: Konzeptionelles Modell der Eklogitisierung unter Einfluss der Deformation und Fluidzufuhr.