©Institut f. Erdwissensch., Geol. u. Paläont., Karl-Franzens-Universität Graz; download www.biologiezentrum.at

Ber. Inst. Erdwiss. K.-F.-Univ. Graz	ISSN 1608-8166	Band 9	Graz 2004

ULTRAMAFISCHE UND MAFISCHE KUMULATE IN DEN SÜDALBANISCHEN OPHIOLITHEN: IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE HERKUNFT DER OPHIOLITHE

Friedrich KOLLER[1], Volker HÖCK[2], Dan TOPA[2], Thomas MEISEL[3] & Kujtim ONUZI[4]

[1] Institut für Geologische Wissenschaften, Universität Wien, Geozentrum, Althanstr. 14, A- 1090 Vienna, Austria, friedrich.koller@univie.ac.at
[2] Fachbereich Geographie, Geologie und Mineralogie, Universität Salzburg, Hellbrunnerstr. 34, A-5020 Salzburg, Austria, volker.hoeck@sbg.ac.at
[3] Allgemeine und Analytische Chemie Montan-Univ. Leoben, Franz-Josef-Str.18, A-8700 Leoben, Austria, Thomas.Meisel@notes.unileoben.ac.at
[4] Institute of Geological Research, Blloku Vasil Shanto, Tirana, Albania

Die Albanischen Ophiolithe sind Teil eines weit reichenden Ophiolithgürtels, der von Kroatien im Norden bis nach Griechenland im Süden reicht. In dessen westlicher Zone mit den Dinarischen Ophiolithen und den Pindos Ophiolithen befinden sich auch die Albanischen Mirdita Ophiolithe. Diese werden wiederum traditionell in zwei Gürtel geteilt, den westlichen mit MOR Charakteristik und den östlichen mit Anklängen an SSZ Ophiolithe. Die nördlichen Mirdita Ophiolithe sind vergleichsweise gut untersucht (Bortolotti *et al.* 1996, Nicolas *et al.* 1999, Robertson & Shallo 2000,), über die südlichen wurde bisher nur wenig publiziert (e.g. Hoeck *et al*. 2002).

Innerhalb des westlichen Gürtels der südlichsten Mirdita Ophiolithe finden sich drei zusammengehörige Massive, die Voskopoja s. str., Morava and Rehove bezeichnet werden, aber unter dem gemeinsamen Namen „Voskopoja Ophiolith“ in die Literatur eingegangen sind. Sie bestehen in der Mantelabfolge vorwiegend aus Lherzolithen mit kleineren Vorkommen von Harzburgiten und Duniten. Darüber folgen ultramafische und mafische Kumulate mit Wehrliten, Troktolithen, Olivingabbros und selten Gabbronoriten. Isotrope Cpx-Gabbros, basische Vulkanite und Sedimente sind auf Rehove and Voskopoja s. Str. beschränkt. Innerhalb der Vulkanite herrschen basaltische Brekzien mit Megablöcken von „sheeted dikes“ und Pillow Laven vor. Die basaltischen Brekzien gehen in Sandsteine über, die Tonschieferlagen und Radiolarite bzw. Radiolaritschiefer enthalten. Weiter gegen Norden folgen zwei Massive (Devolli und Vallamara), deren Mantelsektion, ungewöhnlich im westlichen Gürtel, ausschließlich aus Harzburgiten aufgebaut ist. Diese werden nur von ultramafischern und mafischen Kumulaten überlagert, isotrope Gabbros, Extrusiva und Sedimente fehlen. Den nördlichen Abschluss der südlichen Mirdita Ophiolithe bildet das Spahti Massiv mit seinen Ausläufern (Luniku). Dieses ist wieder ähnlich wie Voskopoja strukturiert mit Lherzolithen und Harzburgiten als Manteltektonite, ultramafischen und mafischen Kumulaten sowie isotropen Gabbros, „sheeted dikes“ und basaltischen Extrusiva.

Geochemie

Die Lherzolithe enthalten etwa 2.0-3.2 Gew% Al_2O_3 and 1.5-3 Gew% CaO, 2200-2700 ppm Cr und 1700 to 2200 ppm Ni. Der Al_2O_3 Gehalt der Harzburgite reicht von 0.4-1.8 Gew% und der CaO Gehalt von 0-2.1 Gew%. Ni ist mit 2100-2500 ppm höher als in den Lherzolithen und Cr reicht von 2000-2700 ppm.

Unter den ultramafischen und mafischen Kumulaten weisen die Wehrlite 35-42 Gew% SiO_2, die Gabbros bis zu 51 Gew% auf. MgO variiert von 7-25 Gew% in den Gabbros und von 27-38 Gew% in den Wehrliten. Al_2O_3 ist mit 2-3 Gew% in the ultramafischen Kumulaten von Morava and Voskopoja am geringsten, in Rehove reichen die Konzentrationen von 4 to 9 Gew%. Die Gabbros decken ein weites Feld von 11–27 Gew% ab. CaO ist ähnlich verteilt mit 1-6 Gew% in den Wehrliten und 9-15 Gew% in den Gabbros. TiO_2 variiert from 0.1-0.4 Gew% ohne große Schwankungen zwischen den einzelnen Lithologien. Ni und Cr sind

©Institut f. Erdwissensch., Geol. u. Paläont., Karl-Franzens-Universität Graz; download www.biologiezentrum.at

positiv miteinander korreliert mit Gehalten von 1400-2400 ppm Ni und 1800-3500 ppm Cr in den Ultramafiten. In den Gabbros sind Ni und Cr deutlich niedriger.
Die meisten isotropen Gabbros wurden von Rehove, aber auch von Spahti und Luniku analysiert. Sie zeigen nur eine geringe SiO_2 Variation zwischen 48-51 Gew% und eine MgO Schwankung von 7-11 Gew%. CaO ist mit 9-14 Gew% relativ hoch ebenso wie Al_2O_3 mit 15-20 Gew%. TiO_2 reicht von 0.3 to 1.8 wt%. Ni and Cr variieren von 100-400 ppm bzw. 100-1250 ppm. Y und Zr sind positiv korreliert mit typischen MORB Werten. Die RE Elemente sind 10-20 mal angereichert mit einer relativen Verarmung der leichten REE.

Mineralchemie

Trotz zum Teil beträchtlicher Alteration sind die primären Mineralphasen Olivin (Fo), Orthopyroxen (Opx), Clinopyroxen (Cpx), Spinell (Spn) und Plagioklas (Plag) in vielen Proben bestens erhalten. In den isotropen Grabbros findet sich nur Cpx und Plag. Der Fo Gehalt in Olivin reicht von 81.8% to 90.3% und ist damit geringfügig niedriger als in Olivinen der Manteltektonite (90-91%). Der Ni Gehalt ist stärker variabel als in den Mantelgesteinen. Opx hat mit 0.86-0.91 ein hohes X_{Mg}, vergleichbar dem von Lherzolithen und Harzburgiten. Lediglich in den isotropen Gabbros von Spahti ist das X_{Mg} in Opx deutlich niedriger. TiO_2 and Cr_2O_3 sind in den Kumulaten höher (0.14-0.19 Gew% und 0.52-0.81 Gew%). Cpx hingegen zeigt mit X_{Mg} von 0.69 to 0.95 deutliche Unterschiede zu Cpx vom Mantel mit X_{Mg} 0.91–0.95. TiO_2 variiert von 0.33–1.50 Gew% und auch Na_2O ist mit 0.27–0.55 Gew% deutlich höher als in den Mantel Cpx. In den Gabbros von Luniku, den isotropen Gabbros von Spahti und einem Teil der Voskopoja Kumulatgabbros ist das X_{Mg} in Cpx < 0.85. Der Plagioklas ist mit 48-98 % z. T. sehr An reich. Wiederum haben die Luniku Gabbros (teilweise) die isotropen Gabbros von Spahti und einige Troktolithe und Kumulatgabbros von Voskopoja An Gehalte <70. Spinell hat, so er erhalten ist, eine höhere Cr# von 40-60 und höheres TiO_2 (0.1–0.3 Gew%) aber niedrigeres X_{Mg} als die Mantel Spinelle.

Diskussion

Im Allgemeinen haben Fo, Opx und Cpx ähnliches $X_{Mg.}$ Betrachtet man hingegen Kumulate aus einer Lokalität findet sich folgende Ordnung: X_{Mg}ol < X_{Mg}opx < X_{Mg}cpx. Die hohen X_{Mg} Werte für Cpx und die ansteigende Reihenfolge der X_{Mg} Werte ist nicht im Einklang mit einem klassischen MOR Fraktionierungsmodell. Hier würde Olivin als erste Phase der Kristallisation große Mengen von Mg aufbrauchen, sodass für Cpx ein X_{Mg} von nur ca. 84 zu erwarten wäre. Das hohe X_{Mg} kombiniert mit dem hohen Cr Gehalt im Cpx spricht für höhere Drücke bei der Kristallisation (Elthon 1987). In die gleiche Richtung deutet auch das X_{Mg} vs Al_2O_3 Diagramm für Opx und Cpx in dem viele Analysenpunkte im Hochdruckfeld nach Medaris (1972) zu liegen kommen. Im X_{Mg} Fo vs X_{Mg} Cpx Diagrammen überlappen auch die Analysen von Voskopoja mit dem Hochdruckfeld. Der hohe An Gehalt im Plagioklas ist ebenfalls konsistent mit erhöhtem Druck. Im Diagram mit X_{Mg} in Cpx vs An Gehalt deckt er einen Bereich zwischen dem Feld für MOR Gabbros und SSZ Gabbros ab (Burns 1985, Parlak *et al.* 2000). Die Mineralanalysen von Bebien *et al.* (1998) aus dem Shebenik Massiv zeigen gleiches Verhalten.

Hoeck *et al.* (2002) haben, basierend auf der Basaltzusammensetzung von Voskopoja, geschlossen, dass sowohl MOR als auch SSZ Basalte in den Südalbanischen Laven vorhanden sind. Sie vermuten eine kontinuierliche Variation von Basalten aus beiden genetischen Bereichen entlang des Streichens des westlichen Gürtels Dieses Ergebnis wird nun durch die Mineralchemie der Kumulatgesteine unterstützt. Der hohe An Gehalt in den Plagioklasen zahlreicher Kumulate und Gabbros weist auf einen Übergangsbereich von MOR zu SSZ Gabbros, ebenso wie der der Trend zu einer Hochdruckfraktionierung. Wir möchten

©Institut f. Erdwissensch., Geol. u. Paläont., Karl-Franzens-Universität Graz; download www.biologiezentrum.at

auch in diesem Zusammenhang auf die Ähnlichkeit zwischen dem westlichen und den östlichen Gürtel in Südalbanien hinweisen, die sich auch in der Zusammensetzung der Kumulate ausdrückt.

Literatur

BEBIEN J., SHALLO M., MANIKA K. & GEGA D. (1998). The Shebenik Massif (Albania): a link between MOR and SSZ-type ophioplites?, Ofioliti, 23, 7-15.

BORTOLOTTI V., KODRA A., MARRONI M., MUSTAFA F., PANDOLFI L., PRINCIPI G. & SACCANI E. (1996). Geology and petrology of ophiolitic sequences in the Mirdita region (northern Albania), Ofioliti, 21 (1), 3-20.

BURNS, L.E. 1985. The Border Ranges ultramafic and mafic complex, south central Alaska: cumulate fractionates of island arc volcanics. Canadian Journal of Earth Sciences, 22, 1020-1038.

ELTHON, D. (1987). Petrology of gabbroic rocks from the Mid-Cayman rise spreading center. Journal of Geophysical Research, 92, 658-682.

HOECK V., KOLLER F., MEISEL T., ONUZI K. & KNERINGER E. (2002). The South Albanian Ophiolites: MOR vs. SSZ Ophiolites, Lithos, 65, 143-164.

MEDARIS, L.G. (1972). High-pressure peridotites in south western Oregon. Geological Society of American Bulletin, 83, 41-58.

NICOLAS A., BOUDIER F. & MESHI A. (1999). Slow spreading accretion and mantle denudation in the Mirdita ophioplite (Albania), Jour. Geophys. Res., 104, 15155-15167.

PARLAK, O., HÖCK, V. & DELALOYE, M. (2000). Suprasubduction zone origin of the Pozanti-Karsanti ophiolite (southern Turkey) deduced from whole-rock and mineral chemistry of the gabbroic cumulates. In Tectonics and magmatism in Turkey and the surrounding area (eds E. Bozkurt, J.A. Winchester & J.D.A. Piper), pp. 219-34, Geological Society Special Publication, 173, London.

ROBERTSON A.H.F. & SHALLO M. (2000). Mesozoic – Tertiary tectonic evolution of Albania in its regional Eastern Mediterranean context, Tectonophysics, 316, 197–254.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Institutes für Geologie und Paläontologie der Karl-Franzens-Universität Graz

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Koller Friedrich, Höck Volker, Topa Dan, Meisel Thomas, Onuzi Kujtim

Artikel/Article: Ultramafische und mafische Kumulate in den südalbanischen Ophiolithen: ihre Bedeutung für die Herkunft der Ophiolithe 214-216