

KONTINENTALE DECKENBASALTE VON FRANZ JOSEPH LAND AM BEISPIEL DER INSEL SALISBURY

PUMHÖSL, H., NTAFLS, T. & RICHTER, W.

Institut für Petrologie, Universität Wien, UZA-2;Althanstraße 14, A-1090 Wien

Kontinentale Deckenbasalte sind vulkanische Produkte einer Mantelschmelze, die in Form eines Mantleplumes adiabatisch in der Lithosphäre aufsteigt. Im Bereich kontinentaler Platten werden große Volumina dieser Basalte in relativ kurzer Zeit gefördert. Ziel ist es, mithilfe geochemischer Daten Information über direkte Förderung der Plumeschmelze, mögliche Interaktion zwischen Asthenosphäre und Lithosphäre während des Aufstiegs bzw. Assimilation der Schmelzen durch kontinentale Kruste in hohen Krustenniveaus zu erhalten.

Franz Joseph Land, ein Archipel bestehend aus 187 Inseln, liegt zwischen 44°50' und 65°20' östlicher Länge bzw. 79°55' und 81°51' nördlicher Breite. Die Inselgruppe befindet sich nördlich des Sibirischen Festlands im Bereich des Barentsee Schelfs.

Geologisch gesehen (KELLY,1988) bestehen die Inseln aus kretazischen kontinentalen Deckenbasalten. Das Liegende umfaßt eine mächtige Folge mesozoischer Sedimente, wobei die Trias durch kontinentale Ablagerungen geprägt ist (fluviatile Sande, Tone), im Jura jedoch marine Sande und fossilreiche Tone eine marine Entwicklung erkennen lassen. Ab der Unterkreide kommt es dann zu ausgedehnter vulkanischer Aktivität und in der Folge zur Ausbildung von Deckenbasalten (bis zu 400 m Gesamtmächtigkeit). Begleitet wird der Vulkanismus von doleritischen Lagergängen. Die bis zu 35 m mächtigen Basaltsäulen und die horizontale Lagerung der Basaltdecken prägen den Plateaucharakter der Inseln.

Petrographisch betrachtet können zwei Hauptgesteinstypen unterschieden werden: Tholeiitische Basalte und basaltische Andesite (untergeordnet finden sich Dazitite – nur auf der Zieglerinsel aufgeschlossen). Sie enthalten Klinopyroxen, Plagioklas, Olivin und Erz in intergranularer bis subophitischer Textur (Kumulatbildung). Weiters sind porphyrische/aphyrische Proben und grobkörnige Dolerite bekannt. Bei basaltischen Andesiten zeigt Koronenbildung um Klinopyroxene ein Ungleichgewicht zwischen Frühkristallit und Restschmelze.

Die tholeiitischen Basalte (mit bis zu 8 wt% MgO) und basaltischen Andesite (3.5 wt% MgO) sind Produkte hochdifferenzierter Schmelzen. Hauptelementchemismen der Plateaubasalte zeigen verstärkt Olivin Fraktionierung. Plagioklas tritt gegenüber Klinopyroxen Fraktionierung in den Hintergrund. Inkompatible Spurenelemente (normiert auf den primitiven Mantel) zeigen keine signifikante negative Nb-Ta Anomalie. Bezüglich des ϵ_{Nd} (+3,8 bis +7,2) und der $^{87}Sr/^{86}Sr$ Verhältnisse (0.7036 bis 0.7058) liegen die Proben im Bereich der OIB. Diese Tatsache und die niedrigen $^{87}Sr/^{86}Sr$ Verhältnisse (ohne positive Korrelation mit SiO_2 Gehalten) sprechen gegen eine mögliche krustale Kontamination (NTAFLS et al.,1996).

Wir beprobten zwei Profile auf der Insel Salisbury (im zentralen Bereich des Archipels) um die Frage der vertikalen Differenzierung dieser Basaltgruppe zu klären:

Mindestens drei Basaltstockwerke stellen zeitlich unterschiedliche Eruptionseignisse dar. Sie werden durch Sedimenthorizonte getrennt. Die mittlere Lage zeigt gegenüber Top- und Basislage erhöhte MgO Werte (bis 7.5 wt% MgO gegenüber 5.7–6.0 wt% MgO in Top- und Basislage) und deutlich geringere Gehalte an inkompatiblen Elementen (z. B. La, Ba, K). Die Verhältnisse La/Sm (2.17) und Gd/Yb (1.08) sind ebenfalls im Mittelstockwerk geringer (vgl. Basis: La/Sm 2.60; Gd/Yb 1.29). Inkompatible Elemente zeigen dieses mittlere Basaltstockwerk als eigene Magmensequenz – entstanden möglicherweise durch größere Aufschmelzraten. Trends innerhalb einer Lage bei konstantem SiO₂ (49–52 wt%) sind: Abnahme der Gehalte an kompatiblen Elementen (Mg, Ni) von Liegend zu Hangend (Ni 95–71 ppm), Elemente wie Ti, P und Zr verhalten sich entgegengesetzt (Zr 143–172 ppm).

So stellt Franz Joseph Land eine relativ kleine Floodbasalt-Provinz hochentwickelter Magmen dar. Im Gegensatz zu anderen kontinentalen Basalt-Provinzen gibt es hier keinen Hinweis auf Beteiligung der Lithosphäre während des Aufstiegs primitiver Mantelschmelzen (NTAFLOS et al., 1996). Zur Problematik der geochemisch unterschiedlichen Basaltstockwerke stellt sich die Frage, ob es a) zu einer Förderung der Magmen aus verschiedenen Magmenkammern kam, b) die Bildung der Schmelzen in einem Magmenreservoir mit Schmelznachschub stattfand, oder c) unterschiedliche Schmelzraten in einer Magmenkammer für die Bildung entscheidend sind.

KELLY, S.R.A (1988): Jurassic through Cretaceous Stratigraphy of the Barents Shelf.-in Geological Evolution of the Barents Shelf Region, W.B.HARLAND & E.K.DOWDESWELL, 109–130.
NTAFLOS, TH., RICHTER, W., THÖNI, M., HOFMANN, W.A., PUMHÖSL, H., (1996): The Early Cretaceous Continental Flood Basalts from Franz Joseph Land, Arctic Russia.- J.Conf.Abstr. 1, 438.