

Geochemie der Metabasite in der Umgebung von Kitzbühel, Nördliche Grauwackenzone, Österreich

André Schwarzer

(2004, unpubl. Diplomarbeit an der MLU Halle-Wittenberg)

Abstract

Im Zuge der Diplomarbeit wurden 14 Proben aus dem Bereich der westlichen Nördlichen Grauwackenzone im Großraum Kitzbühel bearbeitet. Diese konnten anhand von Dünnschliffen und per Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) untersucht werden. Die Hauptelementgehalte sowie einige Spurenelemente sind mit Hilfe der RFA bestimmt worden. Eine Messung der Spurenelemente mit der ICP-MS ist geplant, konnte allerdings im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht durchgeführt werden. Die gewonnenen Daten sollten mit bereits veröffentlichten Arbeiten, insbesondere der Publikationen von SCHLAEGEL-BLAUT (1990) und SCHAUDER (2002) verglichen werden.

Die Dünnschliffe der einzelnen Proben zeigen ein recht homogenes Bild. Es konnten durch die Mikroskopie zwei Proben deutlich von den anderen unterschieden werden. Diese weisen keine bzw. kaum mafische Bestandteile auf und bestehen vorwiegend aus Plagioklasen und Kalifeldspäten. Auch das Vorhandensein von größeren Mengen an Quarz in diesen Schliffen kann nicht ausgeschlossen werden. Deshalb wurden die beiden grobkristallinen Proben 008 und 005 als Diorite eingestuft, geochemisch ist diese Klassifizierung in Monzodiorite verfeinert worden.

Bei den restlichen Proben kann in Abhängigkeit von ihrer Kristallinität, zwischen Gabbros und Basalten unterschieden werden. Die Trennung ist durch das feinkörnige Gefüge einiger Gesteine nicht immer sehr einfach, da in einigen Proben das primäre Gefüge durch Alteration verwischt ist, bzw. durch tektonische Beanspruchung eine Überprägung des Gefüges stattfand. Der Chemismus der Proben ist im Basalt bzw. im basaltischen Andesit-Feld anzusiedeln. Zum Teil sind höhere Gehalte an Alkalimetallen gegeben, so dass eine Einteilung in die Felder der Trachybasalte bzw. der basaltischen Trachyandesite erfolgen muss. Für diese Klassifizierung wurde das $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ -Diagramm (LE MAITRE, 1984) benutzt, welches alterationsbedingt mit Vorsicht zu behandeln ist.

Die Alteration der Gesteine erreichte ein Stadium, in dem selbst die ursprünglichen Titaniumgehalte verwischt wurden. Diese Vorgänge sind in der Literatur bekannt und werden in den Bereich der niedriggradigen Metamorphose gestellt (ROLLINSON, 1993; WEDEPOHL, 1988). Ein weiteres Indiz für die Überprägung ist der meist recht hohe Glühverlust der Proben sowie die Korrelationskoeffizienten der Elemente zum Glühverlust. Letztere liegen alle in einem Bereich unterhalb der Signifikanzgrenze und zeigen

damit, dass der hohe Gehalt an flüchtigen Substanzen (H_2O , CO_2 , S etc.) in keinem Zusammenhang mit dem primären Chemismus der Proben steht. Weiterhin zeigt sich keine Abhängigkeit des Glühverlustes mit den Elementen, was auf ein offenes System mit willkürlichem Austausch der Elemente während der Alteration deutet.

Die Proben besitzen einen gemischten Magmencharakter, der zwischen Tholeiiten und Alkali-Basalten schwankt. Meist überwiegen die Tendenzen zur tholeiitischen Zusammensetzung.

Die geotektonische Einordnung konnte nur bedingt überprüft werden. Die überwiegende Mehrheit der als "sicher" geltenden, da vorwiegend auf immobilen Elementen basierenden Diagramme, belegen eine Entstehung der Magmatite durch Ozeanische Inseln bzw. Hot Spot induzierten Vulkanismus. Dies passt gut zum Charakter der Magmen. Ein kontinentaler Einfluss kann nicht ausgeschlossen werden. Die Überprüfung auf Intraplattenvulkanismus konnte aus Mangel an Daten, speziell die Seltenen Erden betreffend, nicht erfolgen.

Die eigenen Daten passen sich in die von SCHLAEGEL-BLAUT (1990) und SCHAUDER (2002) vorgestellten plattentektonischen Modelle recht gut ein. So zeigen die eigenen Elementverteilungskurven Ähnlichkeiten zu denen von Basalten Ozeanischer Inseln. Auch die Verteilungskurven der Referenzartikel zeichnen diesen Trend nach. Eine Diskrepanz zwischen den eigenen und den SCHLAEGEL-BLAUT Daten stellen die Magmencharakter dar. Diese werden im Referenzartikel mit, zwischen "transitional" Basalten und Alkali-Basalten schwankend angegeben. Die eigenen Daten weisen Schwankungen zwischen Alkali-Basalten und Tholeiiten auf, wobei der Schwerpunkt eindeutig auf Seiten der Tholeiite liegt. Wie bei SCHLAEGEL-BLAUT (1990) konnte auch im eigenen Arbeitsgebiet ein Diorit (Probe 008) beprobt werden, der in einigen Diagrammen deutlich im Bereich der Inselbogentholeiite zu liegen kommt und u.a. auch im FeO-FeO/MgO Diagramm (MIYASHIRO & SHIDO, 1975) einen kalk-alkalinen Magmencharakter aufzeigt. Ob es sich hierbei ebenfalls um die Hangendbereiche der paläozoischen Gesteine der westlichen Nördlichen Grauwackenzone handelt, muss durch die geologische Kartierung geklärt werden. Die Lage des Probenfundpunktes am Nordrand der Nördlichen Grauwackenzone macht diese stratigraphische Lage wahrscheinlich.

Mit Hilfe dieser Daten können einige in der Literatur kursierenden, plattentektonischen Modelle verworfen werden. So bleibt ein Inselbogenstadium nach LOESCHKE (1977) eher unwahrscheinlich, da außer der Probe 008 keine Hinweise auf eine Subduktionszone im Gebiet der westlichen Nördlichen Grauwackenzone gegeben sind. Auch das von MOSTLER (1984) favorisierte Modell einer vollständig entwickelten Ophiolitsequenz und der Bildung echter ozeanischer Kruste kann von der Hand gewiesen werden, da die Elementverteilungskurven eine deutliche Anreicherung an inkompatiblen Elementen wie K, Ti, P, Ce, La, Nb, Nd und Pb anzeigen. Diese liefern Hinweise auf Schmelzen eines "enriched mantle" und/oder geringe Aufschmelzungsgrade. Die als Fraktionierungsindizes eingesetzten Spurenelemente Cr und Ni sind im Gegensatz zur typischen MORB-Zusammensetzung abgereichert. Das von HEINISCH ET AL (1988) postulierte Modell eines passiven Kontinentalrandes mit intrakontinentalem Vulkanismus ist am

ehesten auf die vorliegenden Ergebnisse anzuwenden. Dazu kommen die von SCHAUDER (2002), LOTH ET AL (2001) und SCHLAEGEL-BLAUT (1990) vertretenen Vorstellungen einer kontinentalen Riftingkomponente. Diese Theorie wurde erstmals von SCHÄFFER & TARKIAN (1984) in Betracht gezogen. Auch der von KOLMER (1978) vertretene alkalibetonte Vulkanismus innerhalb einer Platte, deckt sich mit den erzielten Ergebnissen.

Literatur:

Heinisch, H.; Hertogen, J. & Schlaegel, P. (1988): *Ausgewählte Spurenelement-Daten von metamorphen basischen Magmatiten aus der Nördlichen Grauwackenzone (Österreich)*; Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt Wien 131, 267-278

Kolmer, H. (1978): *Die Verteilung von Ti, Sr, Y und Zr in spilitischen Gesteinen der Steiermark.*- Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 108; 31-43

Le Maitre, R.W. (1984): *A proposal by the IUGS Subcommision on the systematics of igneous rocks for a chemical classification of volcanic rocks on the total alkali silica (TAS) diagram.*- Journal of Earth Sciences, 31, 234-255.

Loeschke, J. (1977): *Kaledonischer eugeosynklinaler Vulkanismus Norwegens und der Ostalpen im Vergleich mit rezentem Vulkanismus geotektonischer Positionen: Eine Arbeitshypothese.*- Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 128, 185-207

Loth, G., Eichhorn, R., Höll, R., Kennedy, A., Schauder, P. & Söllner, F. (2001): *Cambro-Ordovician age of a metagabbro from the Wildschönau ophiolite complex, Greywacke Supergroup (Eastern Alps, Austria): a U-Pb SHRIMP study.*- European Journal of Mineralogy, 13, 57-66

Miyashiro, A. & Shido, F. (1975): *Tholeiitic and calc-alkaline series in relation to the behaviors of Titanium, Vanadium, Chromium and Nickel.*- American Journal of Sciences 25, 265-277

Mostler, H. (1984): *Erfassung basischer Massengesteine im Raum Mittersill – Zell am See, Salzburg.*- Archäologische Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt Wien 5, 105-115

Rollinson, H. (1993): *Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation.*- Prentice Hall / Longman Group Limited, 352 S.

Schäffer, U. & Tarkian, M. (1984): *Die Genese der stratiformen Sulfidlagerstätte Kalwang (Steiermark), der Gruensteinserie und einer assoziierten silikatreichen Eisenformation.*- Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 33/3, 169-186

Schauder, P (2002): *Ordovizische Entwicklungen im Westabschnitt der Nördlichen Grauwackenzone unter besonderer Berücksichtigung mafischer und ultramafischer Magmatite. Geochemische, Isotopengeochemische und Geochronologische Untersuchungen.*- Münchner Geologische Hefte A30, München, 103 S.

Schlaegel-Blaut, P. (1990): *Der basische Magmatismus der Nördlichen Grauwackenzone, Oberostalpinen Paläozoikum.*- Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt Wien 43, 149 S.

Wedepohl, K.H. (1988): *Stoffbestand, Struktur und Entwicklung der kontinentalen Unterkruste.*- Deutsche Forschungsgemeinschaft. Tätigkeitsbericht. Programme und Projekte, 2(1988),531-533.