

PETROLOGISCHE UND GEOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN AN  
MIOZÄNEN VULKANITEN DES STEIRISCHEN BECKENS

von

**Georg Krumpel**

Diplomarbeit zur Erlangung des Magistergrades an der  
Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien

Institut für Petrologie  
Wien, Juni 2000

Das Steirische Becken liegt am Ostrand der Alpen und bildet das westlichste Subbecken des pannonischen Beckensystems. Bei den untersuchten Proben handelt es sich um Bohrkerne der Bohrungen Gleichenberg (Bohrung "Sternenwiese"), Mitterlabill, Walkersdorf und Paldau, weiters wurden Proben des "Tressensteinbruches" bei Gossendorf und Proben des "Basaltsteinbruches" bei Weitendorf untersucht. Die Mitterlabill-Proben sind high-K Andesite und high-K Dazite (kalk-alkalische Gesteine), bei allen übrigen Gesteinen handelt es sich im wesentlichen um Latite bzw. Shoshonite (alkalische Gesteine). K/Ar-Alter ergeben für Weitendorf ein Alter von  $14.0 \pm 0.7$  Mio.a, für die Latite aus Gossendorf ein Alter von  $13.0 \pm 1.0$  Mio.a (BALOGH et al., 1994). Die Bildung der Gleichenberg-Proben fällt in das Baden, die Bildung der Mitterlabill-Proben in das Karpat (EBNER & SACHSENHOFER, 1991).

Die geologische Geschichte des Steirischen Beckens ist mit einer extensionellen Phase (Karpat-Baden), welche mit einer Extrusion einzelner Krustenkeile vom Alpenkörper in Zusammenhang zu bringen ist, verbunden (SACHSENHOFER et al., 1997).

Die Proben aus Mitterlabill unterscheiden sich petrographisch von den übrigen Proben durch das Auftreten von Hornblende, bzw. durch das Fehlen von Klinopyroxen. Die meisten Proben zeigen aus petrographischer Sicht Hinweise auf schwache bis mittelmäßige Alteration, die tief-liegenden Dazite der Bohrung Mitterlabill sind stark umgewandelt. Sämtliche Texturen sind porphyrisch, zumeist ist eine fließförmige Anordnung der Matrixphasen Alkalifeldspat, Plagioklas und Quarz um die Einsprenglinge Klinopyroxen, Orthopyroxen, Amphibol (nur in Mitterlabill), Biotit und Olivin zu beobachten.

Die mineralchemischen Untersuchungen zeigen, daß einige Klinopyroxene der Probenpunkte Weitendorf, Gossendorf und Gleichenberg einen Saum auffallend primitiverer Zusammensetzung aufweisen, welcher den vergleichsweise höher entwickelten Kernbereich resorbiert. Ein solcher Saum wird mit dem Nachschub primitiven Magmas in Verbindung gebracht, das Vorliegen einzelner reliktscher Kerne wird mit einem (allzu) raschen Magmenaufstieg erklärt. Die Proben aus Weitendorf führen Olivine, welche aufgrund ihrer Zusammensetzung ( $\text{Fo}_{86.77}\text{Fa}_{13.23}$ ) als Mantelxenocrysten zu bezeichnen sind. Die Erhaltung dieser Minerale wird ebenfalls mit einem raschen Magmenaufstieg erklärt.

Sämtliche untersuchten Gesteine zeigen im Spiderdiagramm negative Nb-, Ta- und Ti-Anomalien und hohe LILE- Gehalte. Die LSEE sind gegenüber den SSEE angereichert. Die Geochemie der kalk-alkalischen Mitterlabill-Proben unterscheidet sich von jener der übrigen Proben durch niedrigere Gehalte an LILE und HFSE, dem Auftreten einer negativen P-Anomalie und einer vergleichsweise stärkeren Anreicherung des Ba gegenüber dem Rb. Die Zusammensetzung sämtlicher Magmen ist Folge von: fraktionierter Kristallisation, Kontamination, Magmennachschub und Magmenmischung, sowie Modifikation der Magmenquelle. Die Forderung nach einem AFC-Prozeß ist nur bei den Gesteinen der Bohrung Mitterlabill möglich. Im Fall der Gesteine der Gruppe Weitendorf (Gleichenberg, Gossendorf, Walkersdorf und Weitendorf) werden die hohen HFSE und LILE-Gehalte und die mineralchemischen Hinweise auf einen raschen Magmenaufstieg, welcher das Wirken eines AFC-Prozesses erschwert, mit dem Aufschmelzen eines vorab angereicherten Mantels erklärt. Die Aufschmelzungsrate beträgt im Stabilitätsfeld eines Spinell-Lherzoliten 5%, die Voranreicherung der Mantelquelle wird durch Mischung eines primitiven Mantels (SUN et al., 1989) mit kontinentalem Krustenmaterial (TAYLOR & MCLENNAN, 1985) simuliert, wobei der Mischungsanteil des Krustenmaterials 4% beträgt. Ein Nachstellen des Chemismus der Mitterlabill-Proben ist möglich, wenn auf ein IAB-Magma (Island-Arc-Basalt, Daten von SUN, 1980) ein AFC-Prozeß ( $F = 0.6$ ,  $r = 0.4$ ) angewandt wird, wobei als Kontaminant die obere kontinentale Kruste (TAYLOR & MCLENNAN, 1985) verwendet wird.

Der kalk-alkalische Charakter der Proben aus Mitterlabill wird aus geodynamischer Sicht als Folge der Subduktion der Basis der rhenodanubischen Flysche, bzw. der Flyschbasis der Westkarpathen infolge der N-S Konvergenz von Afrika und Europa (Ottang-Karpat) gewertet, der alkalische Charakter der Proben der Gruppe Weitendorf wird mit dem Dekompressionsschmelzen eines infolge einer Subduktion metasomatisch veränderten Mantels, im Zuge der Extension (Baden) erklärt.

## Literatur

- BALOGH, K., EBNER, F. & CSABA, R. (1994): K/Ar Alter tertiärer Vulkanite der südlichen Steiermark und des östlichen Burgenlandes. - Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn, 2. Teil, Geol. B.-A. S.55-72.
- EBNER F. & SACHSENHOFER, R.F. (1991): Die Entwicklungsgeschichte des Steirischen Tertiärbeckens. - Mitt. Abt. Geol. Paläontol. Landesmus. Joanneum, 49, S.1-96.
- SACHSENHOFER, R.F., LANKREIJER, A., CLOETINGH, S. & EBNER, F. (1997): Subsidence analysis and quantitative modelling in the Styrian Basin (Pannonian Basin System, Austria). - Tectonophysics, 272, S.175-196.
- SUN, S.-S. (1980): Lead isotopic study of young volcanic rocks from mid-ocean ridges and island-arcs. - Phil. Trans. R. Soc. Lond. A297, S.409-445.
- SUN, S.-S. & MCDONOUGH, W.F. (1989): Chemical and isotopic systematics of ocean basalts: implications of mantle composition and processes. - In: A. D. SAUNDERS, M. J. NORRY (Editors), Magmatism in the Ocean Basins. - Geol. Soc. Spec. Publ., vol.42, S.313-345.
- TAYLOR, R.S. & MCLENNAN, S.C. (1985): The continental crust : its composition and evolution. - Blackwell Scientific Publications, 312 pages.