

## Melilithite und Melilith-führende Magmatite des sächsischen Vogtlands: Petrographie und Mineralchemie

### Melilitites and melilite bearing igneous rocks of the Saxonian Vogtland (Germany): petrography and mineral chemistry

MICHAEL ABRATIS (Jena), DIRK MUNSEL (Karlsruhe) & LOTHAR VIERECK-GÖTTE (Jena)

**Key words:** Vogtland, Nephelinit, Olivin-Melilithit, Melilith, Grünkern-Pyroxen, Mantel-Metasomatose, Vogtland, nephelinite, olivine melilitite, melilite, green-core pyroxene, mantel metasomatism

#### Zusammenfassung

Im SW-sächsischen Vogtland und W-Böhmen treten einige Dutzend Gänge, Schlotfüllungen und Diatreme als Reste tief erodierter känozoischer oder oberkretazischer Vulkanbauten zutage. Dieses kleine Vulkanfeld am Nordrand des Eger- (Ohře) Rifts, in Fortsetzung der Marienbader (Mariánské Lázně) Störungszone, ist Bestandteil der känozoischen Zentral-Europäischen Vulkanprovinz (Central European Cenozoic Igneous Province – CECIP). Die Vulkanite und Subvulkanite sind auffällig SiO<sub>2</sub>-untersättigt und umfassen Melilith-führende und Melilith-freie Olivin-Nephelinite, Olivin-Melilithite, Melanephelinite und einen Tephrit. Mit der vorliegenden Arbeit liefern wir erstmalig eine Beschreibung des Mineralbestands und der Mineralchemie dieser Gesteine des Vogtlands. Ihre Mineralogie ist neben allgegenwärtigem forsteritreichem Olivin, diopsidischem und ägirinaugitischem Pyroxen und titanreichem Magnetit, von Nephelin, Melilith, Perowskit, Häüyn/Nosean, Phlogopit/Biotit und Apatit gekennzeichnet, d.h. Mineralen, die arm an SiO<sub>2</sub> und reich an Alkalielementen und anderen inkompatiblen Elementen und/oder flüchtigen Bestandteilen sind. Des Weiteren treten vermutlich aus silikatischer Schmelze entmischte Karbonatröpfchen in den Gesteinen auf. Die Zusammensetzung der Vulkanite und ihrer Primärminerale impliziert eine tiefe Schmelzbildung (> 80 km) bei sehr geringen Aufschmelzgraden und eine metasomatisch an Fluiden und inkompatiblen Elementen angereicherte, CO<sub>2</sub>-reiche Mantelquelle. Die Präsenz von Grünkern-Pyroxenen in den SiO<sub>2</sub>-reicheren Vulkanitypen deutet auf Stagnation einiger Schmelzen an der Kruste-Mantel-Grenze hin. Inkorporierte Olivin- und Cr-Spinell Xenokristalle als Reste von Peridotiten belegen einen nachfolgend raschen Aufstieg der Magmen aus dem Mantel entlang der tiefgreifenden Störungssysteme, die sich in der Region kreuzen. Sekundäre Minerale wie Zeolithe, Analcim, Apophyllit und Karbonate dokumentieren eine lokal ausgeprägte spät- und postvulkanische Hydrothermalaktivität in derselben Region, die auch heute noch durch intensive magmatische Fluidmigrationen in der Kruste gekennzeichnet ist.

#### Abstract

Numerous volcanic plugs, dikes and diatremes of Cenozoic or Upper Cretaceous age are present within the Vogtland area of SW Saxony. This small volcanic field which is located north of the Eger (Ohře) Rift, within the trace of the Mariánské Lázně fault zone, is part of the Central European Cenozoic Igneous Province (CECIP). Within the present paper we present the first petrographical and mineral chemical data on the Vogtland volcanics. The outcropping igneous rocks – melilite bearing and melilite free olivine nephelinites, olivine melilitites, melanephelinites and a tephrite – are strongly silica undersaturated and characterized by the appropriate mineralogy showing abundant nepheline and melilite as the silica-depleted substitutes for feldspars and pyroxenes, respectively. Other mineral phases are perovskite, häüyne/nosean, phlogopite/biotite and apatite besides diopsidic and aegirine-augitic pyroxene, forsteritic olivine and titanian magnetite. Furthermore, carbonate globules – possibly derived from carbonate-silicate melt unmixing – occur within some of the rocks. Most minerals indicate that the rocks are generated from melts which were highly enriched in incompatible elements and volatiles. Mineralogy and geochemistry suggest that melting occurred at rather deep

levels > 80 km and very low degrees of melting within a strongly metasomatized, CO<sub>2</sub>-rich mantle. Ponding of melts at the mantle-crust boundary is evidenced by the occurrence of green-core pyroxenes in some of the rocks. Rapid ascent of the mantle melts through the crust is suggested by the association with the deep fault systems characterizing the region and by the presence of mantle-derived xenocrysts in the volcanics. Secondary minerals such as zeolites, analcite, apophyllite and some of the carbonate document late and post-magmatic hydrothermal activity within an area which is still affected by intense intracrustal magmatic fluid migration as indicated by abundant mofettes and frequent earthquake swarms within the Vogtland and western Bohemia.