

Numerische Modellierung von Mantelströmung, Schmelzmigration und MORB-Zusammensetzungen

Verantwortlich: Matthias Hort, Geophysik, Uni Hamburg

Detaillierte Untersuchungen ozeanischer Rückensegmente zeigen lokal eine relativ große Variabilität in der chemischen Zusammensetzung der anstehenden Rückenbasalte (MORB). Diese Variabilität wird im allgemeinen durch Aufschmelzen von Mantelheterogenitäten oder aber durch die Interaktion des Rückens mit einem nahen Hotspot erklärt. Ein besonders komplexes, stark angehobenes und geochemisch anomales Segment des mittelatlantischen Rückens liegt zwischen der Ascension und Bode Verde Bruchzone. Als Ursachen werden entweder ein benachbarter, schwacher Mantelplume oder aber kleinskalige Heterogenitäten im Mantel verantwortlich gemacht. Diese Ambivalenz soll im Rahmen des beantragten Projekts durch die Weiterentwicklung eines 3D Mantelkonvektions-Modells untersucht werden. Hierzu wird in den existierenden Code ein Schmelzmodell eingebaut, welches verschiedene Mantellithologien, Spurenelement-Konzentrationen und Isotopenverhältnisse berücksichtigt. Des Weiteren wird die Perkolation der Schmelze durch ein poröses Medium sowie ihr schneller Aufstieg durch im Spannungsfeld orientierte Gänge berücksichtigt. Teile des entwickelten Codes werden durch dedizierte analoge Laborexperimente verifiziert.

Wir werden unsere numerischen Modellierungen der Mantelströmung und MORB-Zusammensetzung auf der Basis von zwei unterschiedlichen Erdmantel-Modellen durchführen. Zum einen wird ein geschichteter Erdmantel angenommen, in welchem ein aus dem unteren Mantel aufsteigender Plume eine primitivere Peridotitsignatur trägt und in den oberen, chemisch verarmten Mantel, eindringt. Das zweite Erdmodell basiert auf einem vollständig heterogenen Mantel, d.h. Plume und oberer Mantel haben dieselbe Zusammensetzung aber unterschiedliche Temperaturen. In beiden Fällen führt die Mischung der verschiedenen Schmelzen entlang des Aufstiegspfades zu Variationen der MORB-Zusammensetzungen, welche mit der beobachteten geochemischen Variabilität verglichen wird.