

**Institut für Geowissenschaften
Christian-Albrechts-Universität
zu Kiel**



Endbericht

FOUNDATION 3

Magmatische und hydrothermal Prozesse einer Spreizungsachse
im Einflußbereich eines Hotspots: der Pazifisch – Antarktische
Rücken und die Off-Axis Seamounts bei 37°S

Förderkennzeichen 03G0157

(01.05.2001 - 30.04.2003)

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Stoffers

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Teilprojekt A: Magmatische Prozesse an einer Spreizungsachse im Einflussbereich eines Hotspots: Der Pazifisch-Antarktische Rücken und die Off-axis Seamounts bei 37°S

Teilprojekt B: Hydrothermale Prozesse an einer Spreizungsachse im Einflussbereich eines Hotspots: Der Pazifisch-Antarktische Rücken und die Off-axis Seamounts bei 37°S

Anhang

Publikationen

Kurzfassungen

Öffentlichkeitsarbeit

**Institut für Geowissenschaften
Christian-Albrechts-Universität
zu Kiel**



Endbericht

FOUNDATION 3

Magmatische und hydrothermal Prozesse einer Spreizungsachse
im Einflußbereich eines Hotspots: der Pazifisch – Antarktische
Rücken und die Off-Axis Seamounts bei 37°S

Förderkennzeichen 03G0157A

(01.05.2001 - 30.04.2003)

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Stoffers

SO 157 – FOUNDATION 3

Magmatische und hydrothermale Prozesse einer Spreizungsachse im Einflußbereich eines Hotspots: der Pazifisch – Antarktische Rücken und die Off-Axis Seamounts bei 37°S

Vorwort

Während des Projektes mit dem Titel „Magmatische und Hydrothermale Prozesse einer Spreizungsachse im Einflußbereich eines Hotspots: der Pazifisch – Antarktische Rücken und die Off-Axis Seamounts bei 37°S“ wurde eine detaillierte Beprobung des Pazifisch-Antarktischen-Rückens (PAR) zwischen 36.5°S und 41.5°S, der Schnittstelle Foundation Seamount Kette – Pazifisch-Antarktischer Rücken (PAR), durchgeführt. Im Pazifik wurden bisher nur wenige Plume-Rücken-Systeme beobachtet. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß geochemische Anomalien von Spreizungsachsen in der Nähe von Hotspots oft komplexer sind, als es in geophysikalischen Anomalien (z.B. Bathymetrie) zum Ausdruck kommt. Dies läßt vermuten, daß das Plumematerial komplexen Verteilungsmustern unterliegt. In diesem Zusammenhang stellt das System „Foundation Hotspots – PAR“ eine weitere Besonderheit dar, da es sich um ein Gebiet handelt, in dem ein Rücken auf einen Hotspot zuwandert. Aus diesen Zusammenhängen haben sich verschiedene Projektzielsetzungen ergeben. Die Untersuchungen der Kieler Arbeitsgruppe beziehen sich hierbei hauptsächlich (1) auf die Charakterisierung der Plume-Rücken Interaktionen und der ihnen zu Grunde liegenden Manteldynamik sowie (2) auf die Ermittlung der Prozesse, die für das Auftreten und die weite Verbreitung von hoch differenzierten Laven, wie Daziten, verantwortlich sind. Die Untersuchungen der Freiburger Arbeitsgruppe konzentrieren sich im Wesentlichen auf lagerstättenkundliche und petrologische Fragestellungen, die sich durch die Assoziation von Massivsulfiden mit höher differenzierten Laven (Andesiten bis Daziten) in diesem geotektonischen Milieu ergeben. Die entwickelten Gesteine des Pazifisch-Antarktischen Rückens werden als Produkt der Wechselwirkung des Mittelozeanischen Rückens mit dem Hotspot Vulkanismus der Foundation Seamount Kette angesehen. Die lagerstättenkundlichen Untersuchungen fokussieren dabei insbesondere auf eventuelle Auswirkungen der differenzierter Laven auf die hydrothermalen Mineralisationen.

Teilprojekt 03G0157A

Magmatische Prozesse einer Spreizungsachse im Einflußbereich eines Hotspots: der Pazifisch – Antarktische Rücken und die Off-Axis Seamounts bei 37°S

Das 2500 km lange, schnell spreizende (84-100 mm/a) Rückensystem des PAR, wird im Norden durch die Juan Fernandez Triple Junction und im Süden durch die Heezen Transformstörung begrenzt und bildet die südliche Fortsetzung des East-Pacific-Rise (EPR). Der PAR kann anhand von Transformstörungen und Overlapping Spreading Centers in sechs verschieden lange und verschieden differenzierte Segmente unterteilt werden, wobei das nördlichste Segment durch seine Lage in unmittelbarer Nähe des Foundation Hotspots von besonderem Interesse ist. Erste Untersuchungen dieses Segments während der Ausfahrten „SO100“ und „Atalante“ haben eine ausgeprägte bathymetrische Anomalie sowie das für ozeanische Spreizungsachse ungewöhnliche Vorkommen von hochdifferenzierten Laven in diesem Bereich gezeigt.

Während der Ausfahrt wurden an 60 verschiedenen Dredge- und TV-Greifer-Stationen insgesamt 230 Gesteinsproben genommen. Das Probenmaterial umfaßt glasige bis kristalline Proben, deren Zusammensetzung von Basalt über basaltischen Andesit und Andesit bis zu Dazit variiert, wobei Basalte, basaltische Andesite und Andesite innerhalb einer Probenlokation auftreten können. Dies legt den Schluß nahe, daß der Chemismus der eruptierten Laven häufig wechselt und ein Magmenkammersystem unter dem Rücken vorhanden sein muß. Hochdifferenzierte Laven treten hauptsächlich in dem Gebiet des PAR auf, der am stärksten vom Foundation Hotspot beeinflusst ist (36.5° bis 38.5°S). Diese differenzierten Laven stehen nicht im Zusammenhang mit propagierenden Riftsystemen. Im Gegensatz dazu sind die Dazite und Andesite bei 39.5° bis 40°S im Zusammenhang mit den bei 39.85°S und 40.14°S liegenden überlappenden Spreizungsachsen zu sehen. Haupt- und Spurenelementdaten sowie die Sr-, Nd-, und Pb-Isotopenzusammensetzung der Proben zeigen, daß die Magmen des nördlichen PAR (1) aus einer heterogenen Quelle stammen und (2) über verschiedene Differentiationstrends miteinander in Beziehung stehen.

Modellierungen der fraktionierenden Kristallisation zeigen, daß der Chemismus der Basalte durch die Fraktionierung von Olivin, Plagioklas, Klinopyroxen und Ti-Magnetit bei niedrigen Drücken kontrolliert wird, wobei zwei verschiedene Trends definiert werden können: (1) Basalte, die zwischen 37°S und 39.5°S eruptierten, sind durch die Kristallisation von Olivin → Olivin + Plagioklas → Olivin + Plagioklas + Klinopyroxen kontrolliert und Basalte, die zwischen 40°S und 41°S eruptierten, werden durch die Kristallisationssequenz Plagioklas → Plagioklas + Olivin → Plagioklas + Olivin + Klinopyroxen kontrolliert. Diese unterschiedlichen Differentiationstrends kommen durch einen höheren Kristallisationsdruck der Magmen im nördlichen Bereich zustande. Eine Erhöhung des Wassergehalts in den Magmen würde zur Verzögerung der Plagioklaskristallisation führen, kann aber als Ursache der Entwicklung verschiedener