

# **Hintergrund und erste Ergebnisse von SO-232: Die Entstehung des Mosambik-Rückens, seine Rolle im Gondwanaaufbruch und sein Einfluss auf die Ozeanzirkulation**

Fischer, M.D.<sup>1</sup>, Uenzelmann-Neben, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Sektion Geophysik, Am Alten Hafen 26, 27568 Bremerhaven

Die FS Sonne Expedition SO-232 ist Teil des multidisziplinären Forschungsvorhabens SLIP, das vom AWI und dem GEOMAR gemeinsam durchgeführt wird. Mit diesem Projekt wurden geophysikalische und petrologische Daten im Gebiet des Mosambik Rückens (MozR) im südwestlichen Indik gesammelt, um Aufschluss über dessen Entstehung und Aufbau sowie seine Bedeutung für den Gondwanaaufbruch, das Paläoklima und die Ozeanzirkulation zu erhalten. Der MozR wird als Teil der Südost-Afrikanischen „Large Igneous Province“ (LIP; GOHL et al., 2011) diskutiert. Daher kann das Projekt zudem zur Klärung der viel diskutierten Frage über den Entstehungsprozess von LIPs beitragen.

LIPs sind die Folge gewaltiger vulkanischer Ereignisse. Über die gesamte Erdgeschichte gesehen, werden die magmatischen Bildungsprozesse aller bekannten LIPs für etwa 10% des gesamten Massen- und Energietransfers aus dem Erdinneren an die Erdoberfläche verantwortlich gemacht [SLEEP, 1992]. Sie haben somit eine große Bedeutung für unser Verständnis der Prozesse, die im Erdmantel stattfinden. Global betrachtet, entstanden die meistens LIPs im Zeitraum zwischen 150-50 Ma [COFFIN und ELDHOLM, 1994] in einer Phase, in welche auch die Entstehung des MozR und die Aufspaltung von Gondwana fallen [KOENIG und JOKAT, 2010].

Informationen über die Entwicklung der Ozeanströmungen im südöstlichen Indik könnten durch die Untersuchung von Konturiten gewonnen werden, Sedimentpakete, welche durch beständige Bodenströmungen abgelagert werden und dadurch Rückschlüsse auf deren Verlauf und Strömungsgeschwindigkeiten zulassen [STOW et al., 2002].

Der MozR wird im Westen vom Natal Valley (NV), im Osten durch das Mosambikbecken und im Süd-Westen vom Transkei Basin begrenzt. Seine Fläche entspricht in etwa der halben

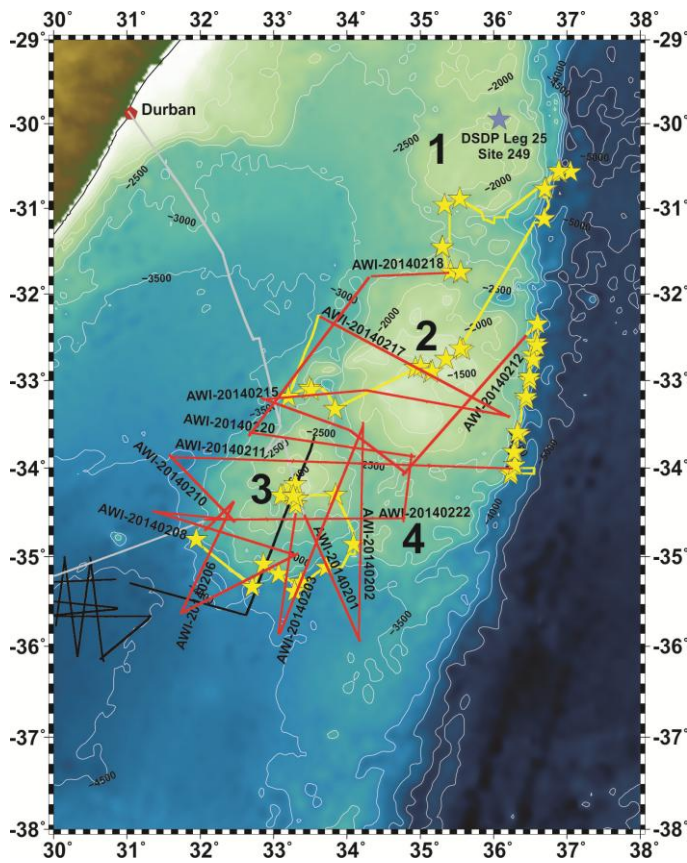


Abbildung 1: Karte des Mosambik-Rückens mit dem Arbeitsgebiet von SO-232. Dargestellt sind die 4 Segmente des MozR, die aufgenommenen reflexionsseismischen Profile (rote Linien) und die Dredgepunkte (gelbe Sterne). Der blaue Stern im Norden markiert den Bohrpunkt von DSDP Leg 25 Site 249.

des MozR [KOENIG und JOKAT, 2010].

Auf der Expedition SO232 wurden schwerpunktmäßig reflexionsseismische Messungen durchgeführt, mit denen die Struktur des Grundgesteins des MozR und der darauf lagernden Sedimente erfasst wurden. Aufgrund der Größe des Arbeitsgebietes, wurde sich bei den Messungen auf die südlichen drei Segmente des MozR fokussiert (siehe Abb. 1).

Eine erste Auswertung der 22, insgesamt etwa 4.200 km langen, hochauflösenden reflexionsseismischen Profile zeigt, dass die Segmente 2, 3 und 4 allesamt markante Diskordanzen aufweisen, welche als Erosionsmarker dienen. Zudem treten in allen Segmenten starke strömungskontrollierte Sedimentationsmuster (Drifts und Konturite) auf. Teilweise kilometerlange, tiefreichende interne Basementreflexionen belegen den magmatischen Hintergrund des MozR.

Segment 2 besteht aus mindestens zwei Basementstrukturen, welche das umliegende Basement um bis zu 1.5 ms TWT überragen (siehe Abb. 2). Auf den abgeflachten Gipfeln sind partiell spitze Strukturen ausgebildet, welche das Ergebnis einer vulkanischen

Fläche Deutschlands. Das submarine Lavaplateau gliedert sich in vier geomorphologische, durch magnetische Daten belegte Einheiten (siehe Abb. 1) und entstand über einen Zeitraum von etwa 20 Ma [KOENIG und JOKAT, 2010]. Die Bildung des MozR begann vor etwa 140 Ma mit der Entstehung des nördlichen Plateaus (1) an der Verlängerung des Astrid Rückens. Das südwestliche Plateau (3) entstand als Ausläufer eines vorhandenen Extensionssystems im südlichen NV im Zeitraum zwischen 136 Ma bis 125 Ma. Annähernd gleichzeitig entwickelte sich auch das zentrale Plateau (2), jedoch hielt die vulkanische Aktivität dort länger an. Innerhalb der finalen Trennungsphase von Afrika und der Antarktis entstand zwischen 125 Ma und 120 Ma der südöstliche Teil (4)

Reaktivierung sein könnten. Die beiden Basementeinheiten werden durch eine Mulde voneinander getrennt, welche mit einer bis zu 1000 ms TWT mächtigen Sedimentabfolge gefüllt ist. Die maximale Sedimentmächtigkeit auf den Gipfeln beträgt dazu im Gegensatz nur bis zu 150 ms TWT. Auf den Profilen des 2. Segments ist darüber hinaus der Übergang in das weiter westlich gelegene NV dokumentiert, in dem die Sedimentbedeckung eine Mächtigkeit von bis zu 1500 ms TWT erreicht.

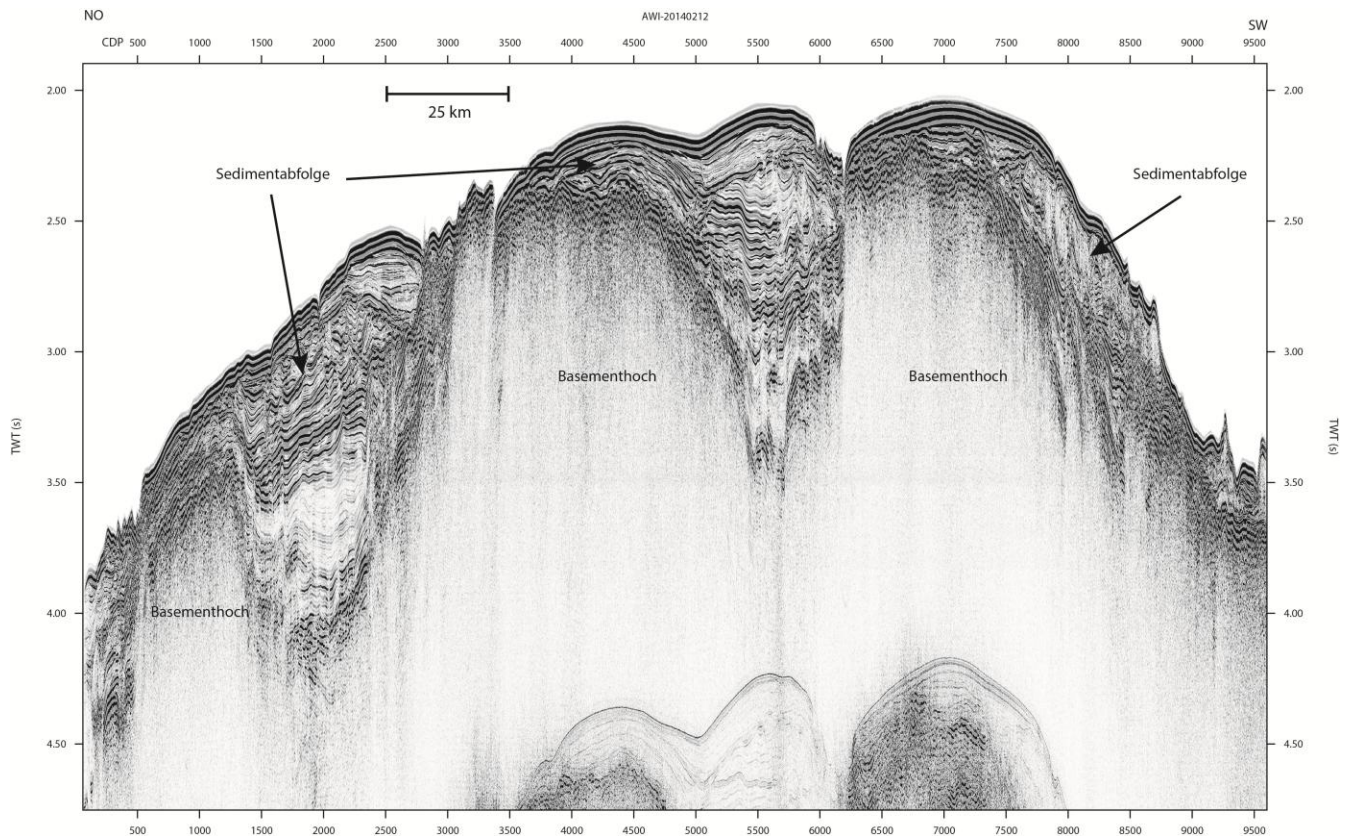


Abbildung 2: Profil AWI-20140212 entlang von Segment 2 des MozR.

Segment 3 besteht aus einem einzigen, sehr großen Basementkomplex, der von einer Schar von Verwerfungen durchzogen ist. Speziell an den Flanken treten lokale Basementhochs auf. Diese deuten eine Reaktivierung in Folge von Magmatismus und entlang von Verwerfungen an. Im Südwesten wird der Übergang des MozR in das NV von bis zu 500 ms TWT Sedimenten überdeckt, während dieser Übergang an anderen Stellen, bedingt durch geringmächtigere Sedimentabfolgen, markanter ausgeprägt ist. Im nordwestlichen Teil des Segments ist ein Stratovulkan ausgebildet (siehe Abb. 3). Dieser überragt den umliegenden Meeresboden um etwa 750 m und besitzt einen Durchmesser von 30 km. An der östlichen Flanke des Vulkans ist eine Rinne ausgebildet, welche mit bis zu 1000 ms TWT mächtigen strömungsbeeinflussten Sedimenten aufgefüllt ist. Der Übergang zum weiter südlich



gelegenen NV wird durch einen breiten (30 km) und stellenweise tiefen (500 ms TWT) Graben markiert, welcher den Strömungsverlauf des Antarktischen Tiefenwassers anzeigt. Segment 3 wird von Segment 4 durch eine Verwerfung getrennt.

Die Profile von Segment 4 zeigen ein Basemthoch, in dessen nördlichem Teil sich ein magmatisches Zentrum befindet. Die Sedimentbedeckung erreicht auf dem MozR sowie im an Segment 4 angrenzenden Becken stellenweise eine Mächtigkeit von 1000 ms TWT.

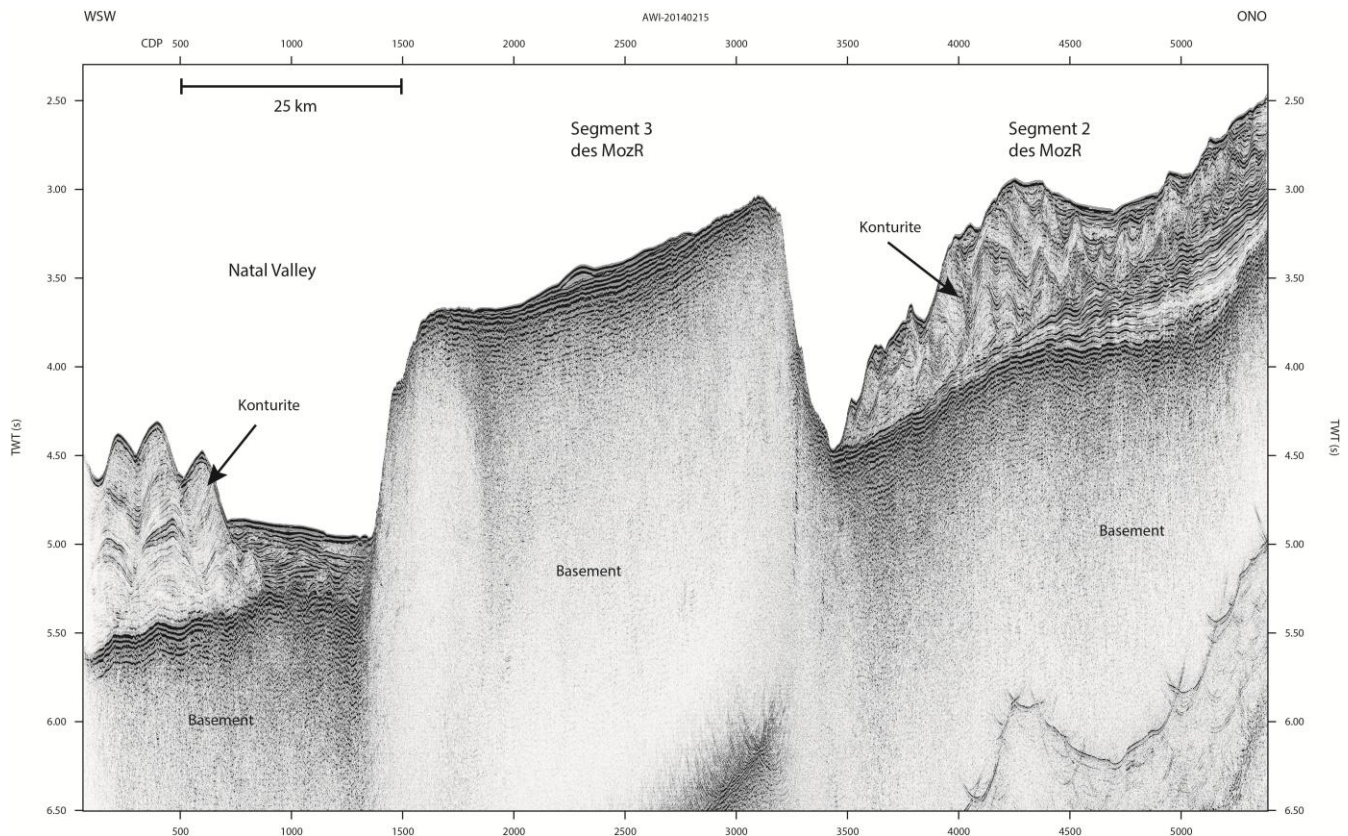


Abbildung 3: Profil AWI-20140215 zeigt den Übergang vom NV zu Segment 2 und Segment 3 des MozR.

- COFFIN, M.F., ELDHOLM, O., 1994. Large igneous provinces: crustal structure, dimensions, and external consequences. *Reviews of Geophysics*, 32, 1, 1-36.
- GOHL K., UENZELMANN-NEBEN, G., GROBYS, N., 2011. Growth and dispersal of a southeast African Large Igneous Province. *South African Journal of Geology*, 114, 379-386.
- KOENIG, M., JOKAT, W., 2010. Advanced insights into magmatism and volcanism of the Mozambique Ridge and Mozambique Basin in the view of new potential field data. *Geophysical Journal International*, 180, 158-180.
- SLEEP, N.H., 1992. Hotspot volcanism and mantle plumes. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 20, 19-43.
- STOW, D.A.V., KAHLER, G., REEDER, M., 2002. Fossil contourites: type example from an Oligocene palaeoslope system, Cyprus. In: STOW, D.A.V., PUDSEY, C.J., HOWE, J.A., FAUGÈRES, J.-C., VIANA, A.R. *Deep-water Contourite Systems: Modern Drifts and Ancient Series, Seismic and Sedimentary Characteristics*. Geological Society, London, *Memoirs*, 22, 443-455.