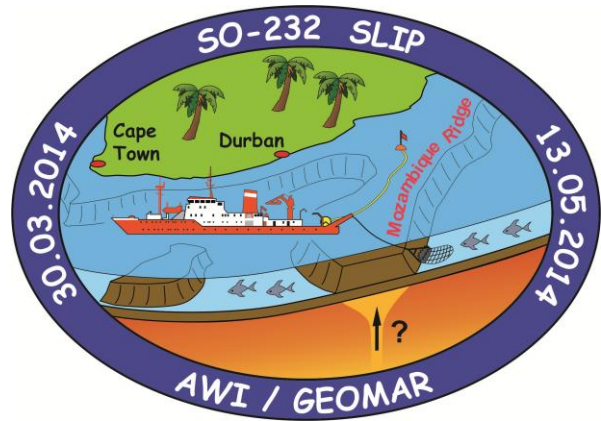
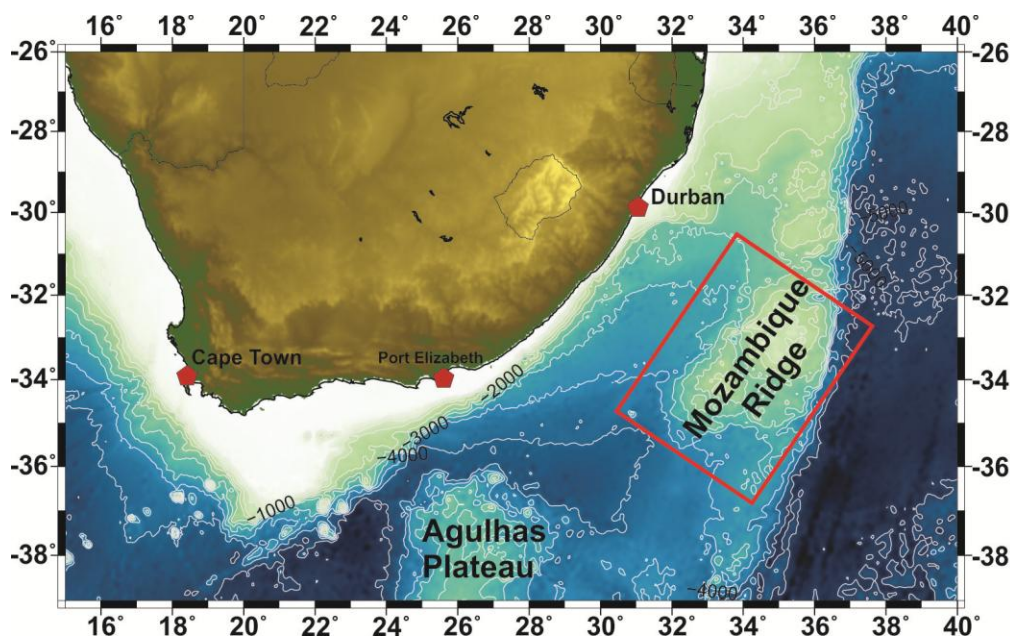


**Expedition So 232  
Durban - Kapstadt**

**Wochenbrief Nr 1  
30. März – 6. April 2014**



Am 28.3. machte sich unsere wissenschaftliche Gruppe auf den Weg nach Durban, um dort an Bord des FS *Sonne* zu gehen. Der Pilotenstreik bei der Lufthansa sorgte im Vorfeld für einige Unruhe. Würden alle Flüge rechtzeitig abheben? Zum Glück hat keiner der Teilnehmer Auswirkungen des Streiks zu spüren bekommen. Einigermaßen pünktlich kamen wir alle in Durban an und begrüßten das warme Wetter und den Sonnenschein mit Freude. Einige genossen ein kurzes Bad im Indik, bevor wir am 30.3. morgens an Bord des FS *Sonne* gingen. Dort bezogen wir rasch unsere Kammern. Als nächstes folgten das Ausstauen der Container und der Aufbau der Geräte. Wir hatten nicht viel Zeit, da wir bereits Montag Abend auslaufen wollten. Es haben alle sehr fleißig und ausdauernd gearbeitet, um die seismische Registrierapparatur und die Luftpulser aufzubauen sowie das Dregdeprogramm vorzubereiten. Das war für alle sehr anstrengend, denn Temperaturen und auch Luftfeuchtigkeit waren für alle völlig ungewohnt. Am Montag Abend um 21:00 sind wir dann ausgelaufen.



Was wollen wir in diesem Teil der Erde, warum sind wir hergekommen? Das Ziel unserer Reise ist der südliche Mozambique Rücken, ein untermeerisches vulkanisches Plateau im südwestlichen Indik. Dieses

Plateau ist vermutlich vor ca 130 Mio Jahren entstanden, während der Kreidezeit, als das Klima der Erde durch hohe Temperaturen charakterisiert war. Der Gehalt an CO<sub>2</sub>, SO und anderen

Gasen in der Atmosphäre war deutlich höher als heute. Weltweit sind eine Vielzahl an vulkanischen Plateaus identifiziert worden, die alle in diesem Zeitraum (150-50 Mio Jahren vor heute) entstanden sind. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Bildung dieser Plateaus, dem Anteil an Gasen in der Atmosphäre und den hohen Temperaturen in der Kreide? Dies ist eine Fragen, der wir mit unserer Expedition nachgehen wollen. Warum gab es in diesem Erdzeitalter so viel Vulkanismus? Können wir Gründe hierfür identifizieren, z.B. eine andere chemische Zusammensetzung des Erdmantels, andere Temperaturen im Erdmantel? Der Kreide, einem Erdzeitalters des ‚greenhouse‘ Stadiums, folgte ein Erdzeitalter (das Tertiär), dass durch starke weltweite Abkühlung und schließlich den Beginn der Vereisung der Antarktis gekennzeichnet ist.

Wir wollen nun am Beispiel des südlichen Mozambique Rückens detailliert verstehen, wie und vor allem in welchem zeitlichen Ablauf ein solches magmatisches Plateau entsteht, in welcher Verbindung es zu Nachbar-Plateaus wie Agulhas Plateau oder auch dem konjugierenden Astrid Rücken in der Antarktis steht und welchen Einfluss seine Bildung und weitere Entwicklung auf die ozeanische Zirkulation und den Sedimenttransport und das Klima gehabt hat. Dazu werden wir während der Expedition SO 232 mit FS *Sonne* mittels seismischer Methoden die Struktur des Hartgesteins und der Sedimente des Plateaus in Tiefenschnitten abbilden. Zusätzlich werden die vulkanischen Strukturen dann beprobt.

Parasound und bathymetrische Messungen begleiten die anderen Arbeiten. Nach einer kurzen Anreise ins Arbeitsgebiet war es am Mittwoch Morgen dann soweit: Streamer und Luftpulser wurden zu Wasser gebracht, die seismischen Arbeiten begannen. Erste Ergebnisse sehen sehr vielversprechend aus: wir sehen wunderschöne Sedimentstrukturen, die von Strömungen geprägt wurden, sowie Strukturen im Hartgestein. Doch dazu mehr im nächsten Wochenbrief, wenn wir Gelegenheit hatten, unsere Daten näher zu sichten.

Bereits mit dem Auslaufen begüßte uns eine frische Brise bis 7 Bft. Das führte dann am Dienstag zu einigen eher blassen Gesichtern an Bord. Doch das Wetter beruhigte sich, und allen ging es schnell besser. Leider frischte der Wind in der Nacht zum Donnerstag ordentlich auf und 6-8 Bft begleiteten uns bis Sonnabend Abend. Im Moment aber scheint wieder die Sonne und wir haben wenig Wind. Alle Teilnehmer fühlen sich entsprechend wohl an Bord und sind guter Dinge.

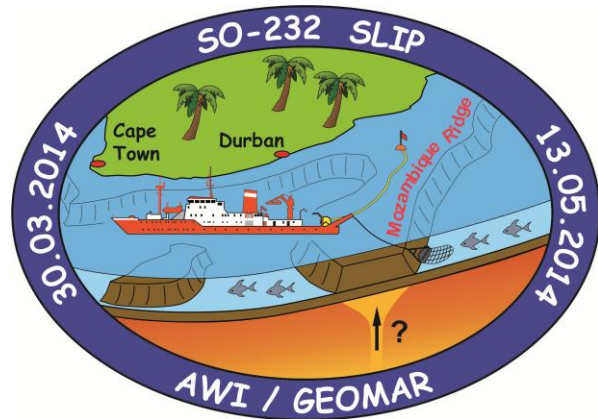
Südwestlicher Indik, 6. April 2014, 35° 3.877'S/33° 12.261'E

Gabriele Uenzelmann-Neben

[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)

**Expedition So 232  
Durban - Kapstadt**

**Wochenbrief Nr 2  
7. April –13. April 2014**



Am Abend des letzten Sonntags unterbrachen wir das seismische Programm. Die Stunde der Petrologen hatte geschlagen. Diese Gruppe interessiert sich für den geochemischen Aufbau und das Alter des Mozambique Rückens. Sie wollen lernen, aus welchem Material der Rücken besteht. Die geochemische Zusammensetzung hilft den Kollegen dabei zu verstehen, ob das Material aus dem tieferen Mantel kommt, ob es in einem kurzen Zeitraum an die Oberfläche gebracht wurde, ob es Ähnlichkeiten zu anderen untermeerischen Plateaus in der Nähe wie das Agulhas Plateau südlich Afrikas oder der Astrid Rücken in der Antarktis gibt. Sind diese Plateaus also in ihrer Entstehungsgeschichte verwandt? Hierbei liefern auch die Entstehungsalter wertvolle Informationen.

Doch wie kommen die Petrologen nun an diese Informationen? Sie sammeln Bruchstücke von Laven ein. Die liegen allerdings in 2000 m bis 4000 m Wassertiefe und sind so einfach nicht zu erreichen. Um an die

Gesteinsbrocken zu kommen verwendet das Team eine sogenannte Kettensackdredge.

Dabei handelt es sich um eine Art Baggerschaufel, ca 100 cm breit, an welches statt eines Fahrzeugs ein Kettensack befestigt ist. Diese Dredge wird mittels einer Winde eine kurze Strecke über den Boden gezogen und dann an



Bord gehievt.

Dieser Moment ist immer einer, dem mit großer Erwartung entgegen geblickt wird. Welche Gesteinsbrocken befinden sich in der Dredge? Die erste Wissenschaftlerin, die sich mit der ‚Beute‘ beschäftigen darf, ist Nina, unsere Biologin. Sie sammelt Tiere ein, die auf den Steinen leben und untersucht sie. Dann sortieren die Petrologen den ‚Fang‘, ordnen die Steine nach Qualität, die Steine werden durchgesägt, um einen genauen Blick auf sie werfen zu können und sie werden für die späteren Analysen verpackt.



Vier Tage hat das Petrologenteam Lavabrocken vom südlichen Teil unseres Arbeitsgebiets an Deck geholt. Dann, am Donnerstag Abend, war dieser erste Abschnitt beendet, und wir haben erneut die seismischen Geräte zu Wasser gebracht. Seither erfassen wir die Struktur des

Mozambique Rücken im Südwesten und arbeiten und langsam nach Norden vor.

Das Wetter ist schön, wir haben 22 Grad, eine leichte Brise und im Moment nur wenig Dünung. Die Fahrteilnehmer sind alle bester Laune und schicken Grüße nach Hause.

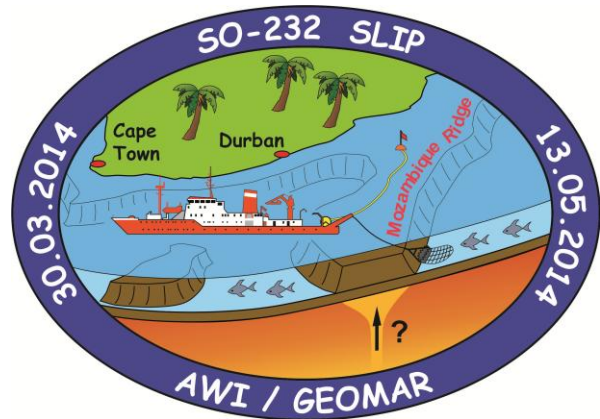
Südwestlicher Indik, 13. April 2014, 34° 37.046'S/31° 52.185'E

Gabriele Uenzelmann-Neben

[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)

**Expedition So 232  
Durban - Kapstadt**

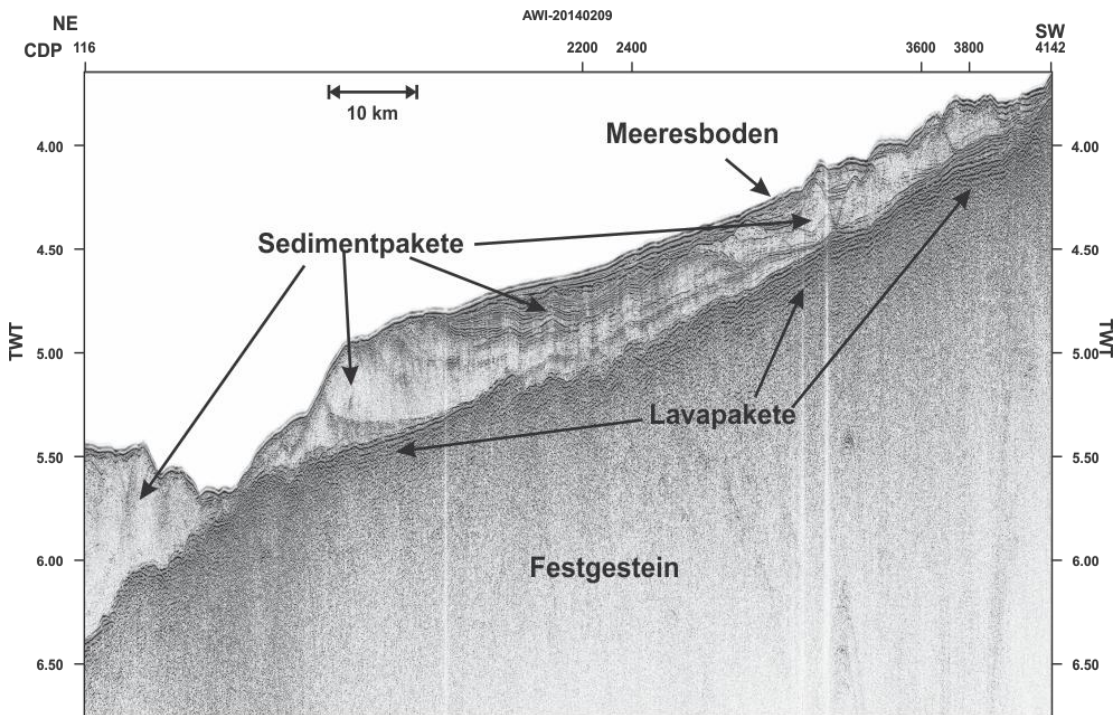
**Wochenbrief Nr 3  
14. April –20. April 2014**



Nachdem die petrologische Arbeitsgruppe erfolgreich Stein um Stein vom suedlichstn Teil des Mozambique Ruckens an Deck geholt hat, war es Zeit fur weitere seismische Arbeiten. Wahrend die Kollegen aus der Petrologie aus Gesteinsbrocken das Alter und die chemische Zusammensetzung des Ruckensmaterials bestimmen, interessieren sich die Seismiker fur den strukturellen Aufbau des Mozambique Ruckens. Sie wollen sehen, in welcher Tiefe unter dem Meeresboden die Oberkante des vulkanischen Materials verläuft, ob es sich dabei um eine glatte oder gestörte Grenzfläche handelt, kam es zu tektonischen Bewegungen nach der Ablagerung, sehen wir Hinweise für Lavastrompakete, können wir Extrusionszentren, also quasi Vulkane, identifizieren? Wie sind die Sedimentpakete über dem Hartgestein gelagert, sehen wir gleichmäßige Schichten oder Hinweise auf den Einfluß von Strömungen wie z.B. Erosionshorizonte, Sedimentwellen, die Bildung von Sedimentdrifts, ‘dünenartige’ Strukturen?



Um diese Informationen zu sammeln erzeugen wir seismische Signale, welche an Schicht-



grenzen im Untergrund reflektiert werden. Über ein 3000 m langes Messkabel werden diese Signale dann registriert. Auf diese Weise erhalten wir ein Bild längs eines Schnitts durch den

Untergrund. Sechs Tage haben wir diese seismischen Profile erfasst. Leider scheint die seismische Arbeitsgruppe nicht so vom Wetter begünstigt wie das Petrologenteam. Obwohl weiterhin sonnig, frischte der Wind nach 2 Tagen erheblich auf. Mit bis zu 7 Windstärken traf uns zwischenzeitlich eine hohe, seitliche Dünung, die unsere hinter dem Schiff geschleppten Geräte gefährdete. Wir mussten also das Profil abbrechen, welches wir gerade gemessen haben, und den Kurs wechseln. Was sehr schade war, da die Strukturen im Untergrund sehr spannend waren. Vielleicht kommen wir zu einem späteren Zeitpunkt wieder zurück und können das Profil fortsetzen.

Inzwischen läuft der zweite Teil des petrologischen Programms. Und das Wetter zeigt sich von der besten Seite!

Mit den besten Osterwünschen aus dem

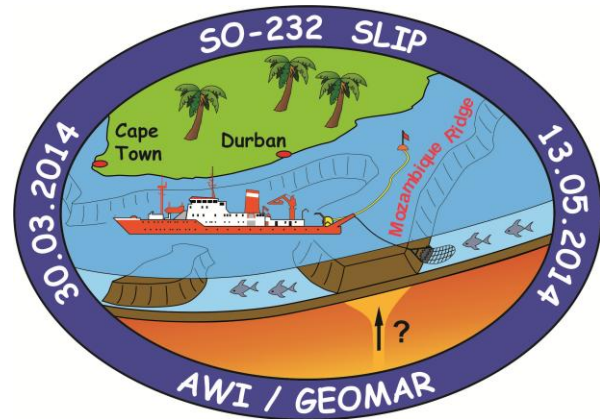
Südwestlichen Indik, 20. April 2014, 32° 34.006'S/36° 34.356'E

Gabriele Uenzelmann-Neben

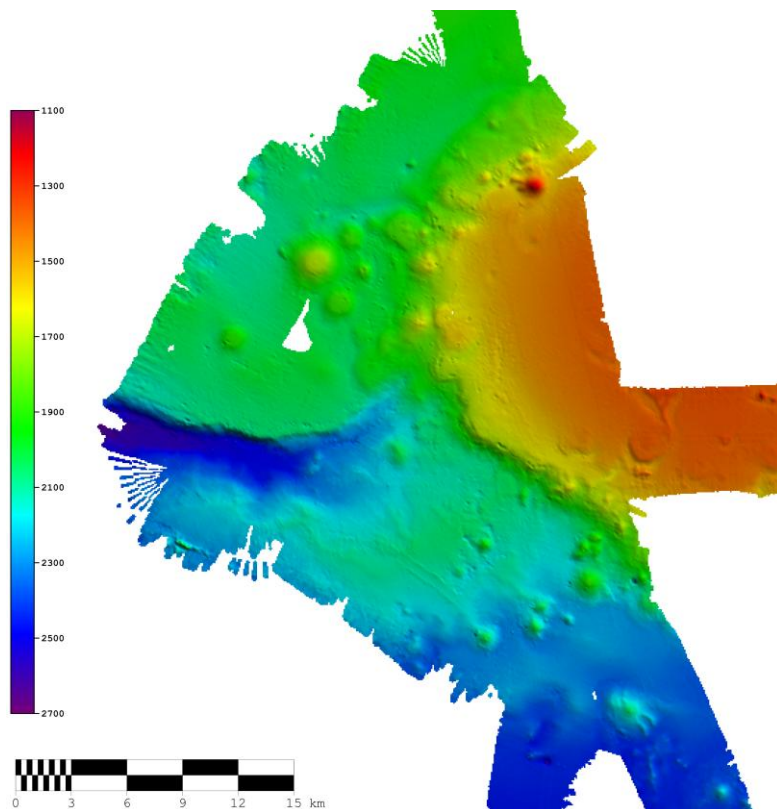
[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)

**Expedition So 232  
Durban - Kapstadt**

**Wochenbrief Nr 4  
21. April –27. April 2014**



Der Beginn der vierten Woche unserer Expedition stand ganz im Zeichen von Ostern – und des Bergfestes. Nachdem jeden von uns beim Frühstück ein Osterhase aus Schokolade erwartete (ja, es wird gemunkelt, in der Zeit von 0-4 sei ein Hase über's Deck gehoppelt), begannen die Vorbereitungen für einen Grillabend an Deck. Die Hälfte der Reise war bereits vorbei, was wir zusammen feiern wollten. Und wir hatten Glück – der angekündigte Regen kam erst am nächsten Tag.



Die Woche war dann weiterhin von seismischen Arbeiten auf dem zentralen Teil des Mozambique Rückens geprägt. Wir erfassten Ostwest-Profile über den Rücken, um den Zusammenhang zwischen Hochlagen des Hartgesteins, also eventuell Indizien für vulkanische Strukturen, und die Verteilung der Sedimentpakete zu erkunden. Diese Profile helfen uns beim Verständnis, wie dieser Teil des Plateaus gebildet wurde, aber auch, welchen Einfluss die so entstandene Hochlage dann auf Sedimenttransport durch Strömungen hatte. Parallel zu den seismischen Profilen führen wir auch bathymetrische Messungen durch. Ein Multibeamsystem gibt

uns Auskunft über die Meeresbodentopographie, nicht nur unmittelbar unter dem Schiff, sondern über einen Streifen, dessen Breite von der Wassertiefe abhängig ist (je tiefer der Meeresboden liegt, desto breiter ist dieser Streifen). Gerade diese bathymetrischen Messungen sind für die

petrologische Arbeitsgruppe von großer Bedeutung. Denn während wir mit der Seismik einen Schnitt durch den Untergrund abbilden und so Hinweise auf Lokationen geben können, an denen Hartgestein am Meeresboden ansteht, liefern die bathymetrischen Daten ganz detaillierte Informationen, wie steil die Hänge sind und in welcher Tiefe das Dredgen erfolversprechend ist. Das zusätzlich als Unterstützung geplante Parasound System, ein Sedimentecholotsystem, ist leider bereits zu Beginn der Reise nach wenigen Stunden Betrieb ausgefallen.



Seit Sonnabend läuft nun der dritte Abschnitte der petrologischen Arbeiten. Bereits seit Beginn der Reise haben wir die Brücke zusätzlich zum nautischen Personal mit drei Wachen besetzt, die nach marinen Säugern Ausschau halten, um ihr Auftreten zu dokumentieren. Bisher haben die drei Jungs ihre Wachen absolviert und lediglich ein, zwei Sturmvögel und einen Albatros gesehen. Doch gestern, auf einem Transit zwischen zwei Dredge-stationen, wurde dann in einiger Entfernung ( $> 1$  km)

zum Schiff ein Blas gesichtet. Der Wal schwamm ruhig an Backbord in südlicher Richtung an uns vorbei.

Viele Grüße aus dem

Südwestlichen Indik, 27. April 2014,  $32^{\circ} 58.16'S/34^{\circ} 40.522'E$

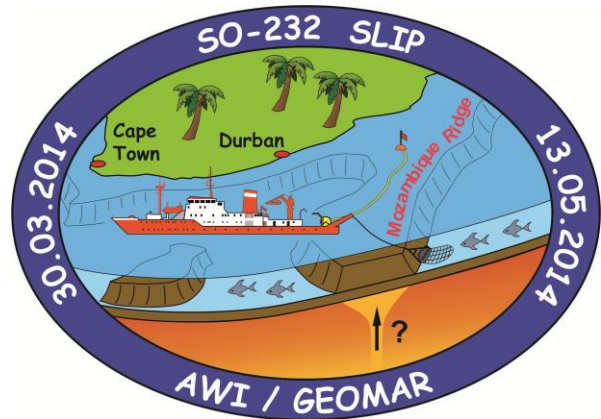
Gabriele Uenzelmann-Neben

[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)



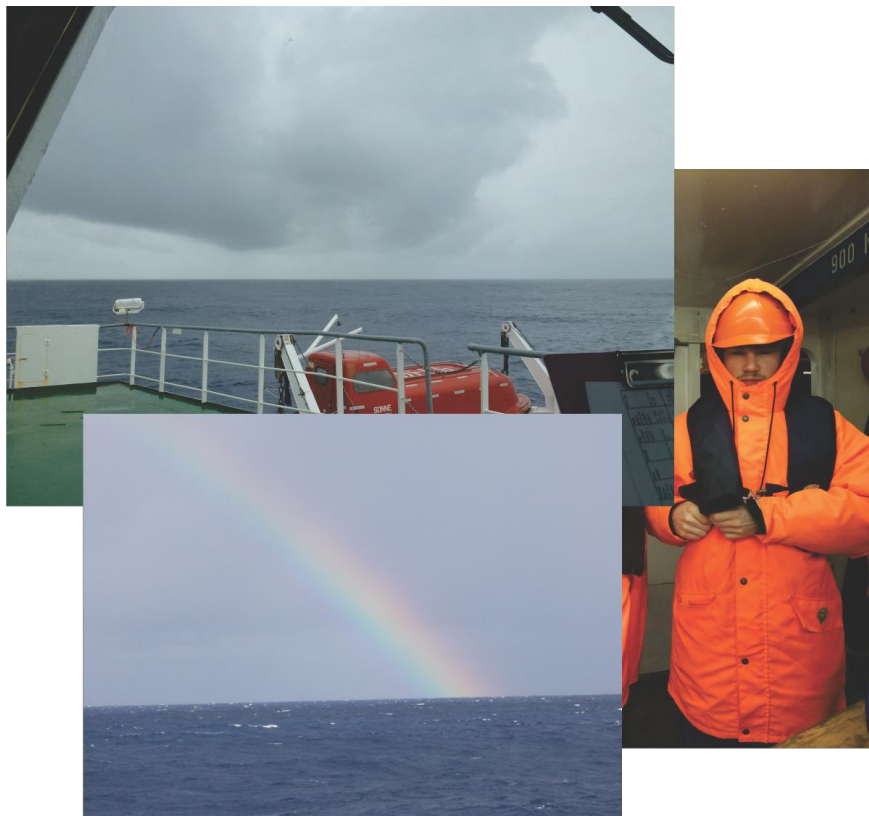
**Expedition So 232  
Durban - Kapstadt**

**Wochenbrief Nr. 5  
28. April – 4. Mai 2014**



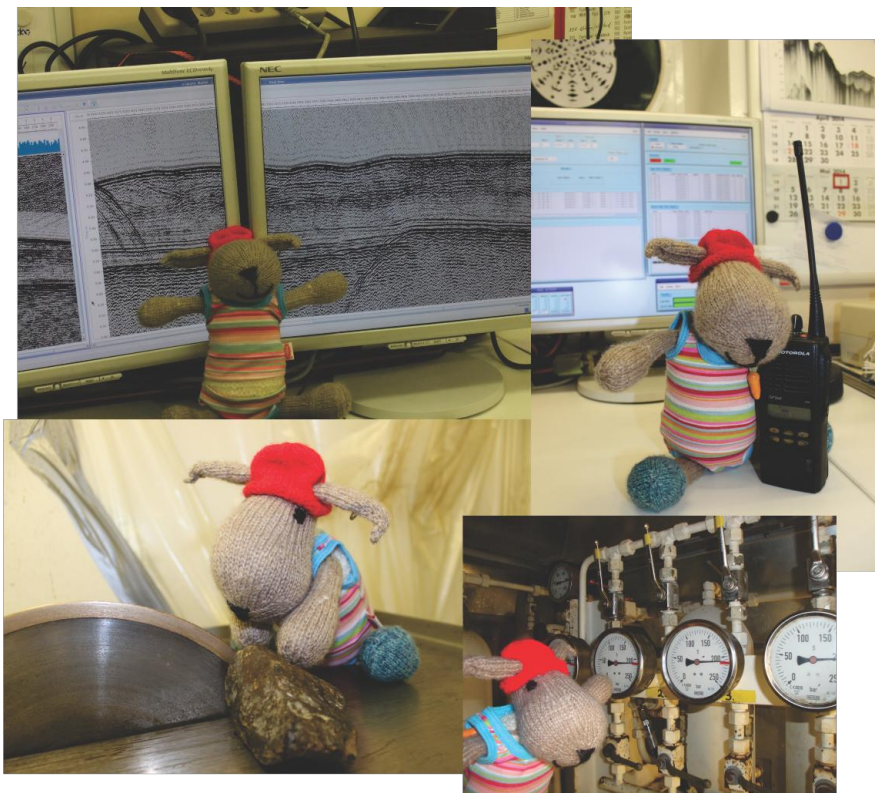
Die fünfte Woche unserer Expedition war erneut vom petrologischen Programm geprägt. Wir begannen im Westen mit den Dredgearbeiten, um Informationen über Alter und Zusammensetzung dieses westlichen Segments des Mozambique Rückens zu sammeln. Dann arbeiten wir uns über den Plateaubereich des mittleren Rückensegments langsam nach Norden

voran. Beginnend an der ‚Fracture Zone‘, einer Störungszone mit steilem Abfall ins Mozambique Becken, wurden weitere Dredgezüge über das nördliche Segment des Mozambique Rückens durchgeführt. Über die so gewonnenen Proben wollen wir lernen, wie der Rücken aufgebaut ist und wie er sich zeitlich entwickelt hat.



In dieser Woche war der Wetterbann dann gebrochen. Während bisher die seismischen Profilmfahrten eher von heftigem Wind und

Dünung begleitet waren und die petrologischen Arbeiten in strahlendem Sonnenschein durchgeführt wurden, wurde das petrologische Team in dieser Woche auch ordentlich beim Arbeiten durchgeschüttelt. Wir durchquerten einige Wetterfronten, die recht unangenehm waren.



Während wir unsere Expedition im indischen Ozean durchführen, haben wir einen Gast an Bord: Bertha, ein Wollschaf aus Nordfriesland ([www.bertha-aus-nf.de](http://www.bertha-aus-nf.de)). Bertha ist als Botschafterin des Kinderschutzbundes Nordfriesland unterwegs, um auf die Arbeit des Kinderschutzbundes Nordfriesland aufmerksam zu machen. Ihre Abenteuer werden in Bildern und Büchern dokumentiert, deren Erlös dann an den

Kinderschutzbund Nordfriesland fließt und so den Kindern in Nordfriesland zu Gute kommt. Bertha schaut häufig bei unseren Arbeiten zu. Nach ihren vielen Abenteuern wird Bertha selber dann im Herbst versteigert, um weiteres Geld für den Kinderschutzbund Nordfriesland zu sammeln.

Viele Grüße aus dem

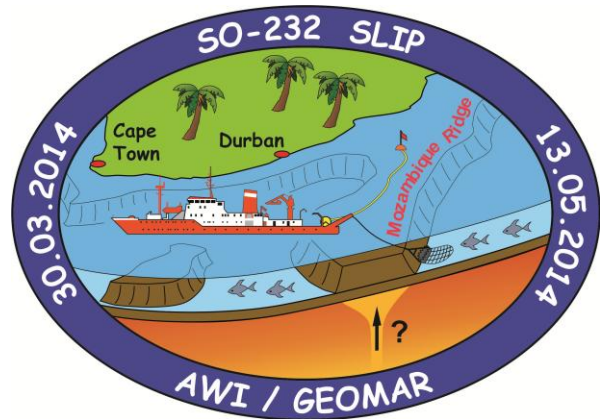
Südwestlichen Indik, 4. Mai 2014, 33° 39.871'S/33° 14.443'E

Gabriele Uenzelmann-Neben

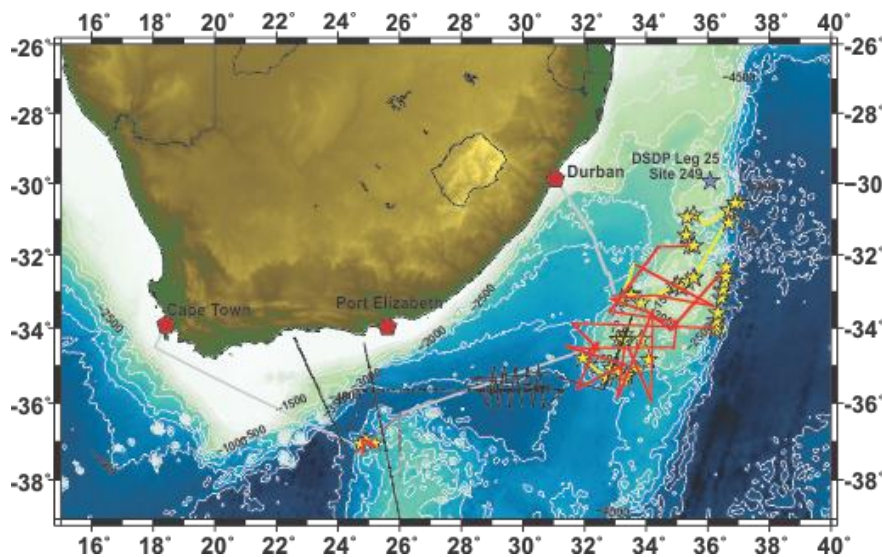
[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)

## Expedition So 232 Durban - Kapstadt

Wochenbrief Nr. 6  
5. Mai – 13. Mai 2014



Unsere Reise ins Gebiet des Mozambique Rückens geht ihrem Ende entgegen. Dienstag Abend haben wir die reflexionsseismischen Messungen dort beendet. Wir haben dann unseren Transit nach Kapstadt begonnen, wobei wir über das Agulhas Plateau gefahren sind, eine weitere große magmatische Provinz südlich Afrikas. Auch dieses magmatische Plateau ist in der Kreidezeit vor ca. 100 Millionen Jahren entstanden und hat dadurch möglicherweise einen deutlichen Einfluß auf Klima und Ozeanzirkulation gehabt. Um diesen Einfluß genauer zu erfassen, führt unsere Arbeitsgruppe bereits seit einigen Jahren geophysikalische Untersuchungen auf dem Agulhas Plateau durch. Unter anderem haben wir einen Vorschlag eingereicht, die Entstehungsgeschichte des Plateaus über eine wissenschaftliche Bohrung genauer zu studieren. Für diesen Bohrvorschlag haben wir nun auf dem Transit noch zwei seismische Profile gemessen und drei Dredgezüge durchgeführt.



Sonnabend Morgen sind die Simrad Messungen eingestellt worden. Damit ist das wissenschaftliche Programm der Expedition So 232 beendet. Nun geht es ans Abbauen und Warten der Geräte, Aufräumen, Packen und Stauen der Container. Unsere Messungen sind ausgesprochen erfolgreich verlaufen. Insgesamt

haben wir in einem Gebiet, für das bisher nur wenige Übersichtsinformationen vorlagen, 165692 seismische Pulse erzeugt, gut 4200 km an hoch auflösenden reflexionsseismischen seismischen Daten gemessen sehr guter Qualität gesammelt und an 59 Stationen den Untergrund beprobt. So erhalten wir eine hervorragende Basis, um die von uns gestellten Fragen nach Ursprung und Entwicklung dieses Rückens und seine Rolle als möglicher Teil einer noch größeren

magmatischen Einheit sowie grundsätzliche Fragen zum enormen Magmatismus während der Kreide zu beantworten.

Diese erfolgreiche Reise wurde nur möglich durch die ausgezeichnete Unterstützung unserer Arbeit durch Kapitän Korte und seine Crew. An Deck erhielten wir exzellente Hilfe beim Ausbringen, Sichern und Einholen der Geräte, die Maschinencrew betrieb die Kompressoren für uns, und die Jungs auf der Brücke haben uns immer auf Kurs gehalten. Hierfür möchten wir uns

alle herzlich bedanken.

Nicht zuletzt haben die wissenschaftlichen Teams die Vorbereitungen für die Reise bestens durchgeführt und dann hier an Bord die Geräte hervorragend zusammengebaut und gewartet und die Messungen überwacht. Auch hierfür herzlichen Dank.

Viele Grüße aus dem

Südwestlichen Indik, 11. Mai 2014,

35° 39.405'S/20° 59.801'E

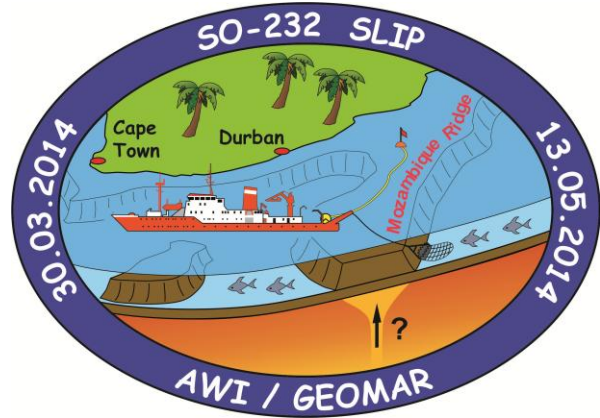
Gabriele Uenzelmann-Neben



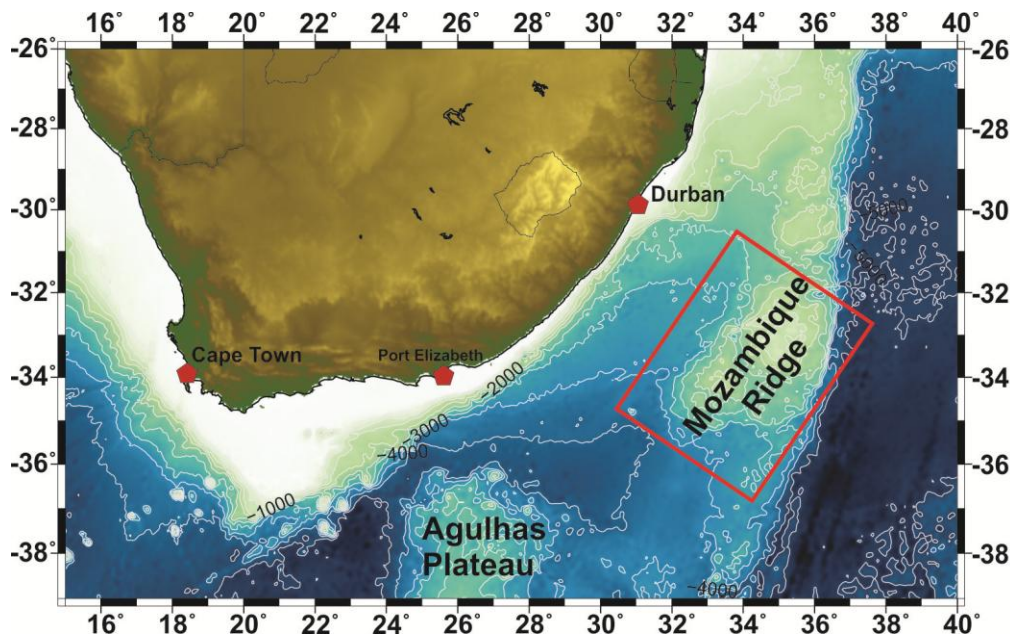
[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)

**Expedition So 232  
Durban – Cape Town**

**Weekly letter No 1  
30 March – 6 April 2014**



Our scientific party started its journey to Durban on March 28<sup>th</sup> in order to go on board RV *Sonne*. The pilots' strike in Germany led to some uneasiness. Would all flights leave on time? Luckily nobody suffered from the strike. The group arrived somewhat on time in Durban, and everyone welcomed the sunshine and high temperatures. Some participants went for a quick dip into the Indian Ocean, and next morning we all arrived on board the *Sonne*. We moved into our cabins before starting to unload containers and setting up the equipment. There was not much time because we wanted to leave harbour on Monday evening. The whole crew worked very hard and enduring to set up the seismic gear and prepare for the dredge programme. This was not always easy since we were not used to the high temperatures, intense sun and high humidity. Monday evening at 21:00 we left Durban.



Why have we come into this part of Earth, what are our goals? The destination of this cruise is the southern Mozambique Ridge, a submarine magmatic plateau in the southwestern Indian Ocean.

This structure was formed approximately 130 million years ago in the Cretaceous, when the climate of Earth was characterised by much higher temperatures. The atmosphere showed much higher values in CO<sub>2</sub>, SO and other volatiles. This period has experienced world-wide very intense magmatic events resulting in so called Large Igneous Provinces. Why did this happen?

Can we identify the reasons for this intense magmatism, e.g. a different chemistry of Earth's mantle, different temperatures in the mantle? Is there, and if so, what is the connection between the formation of those plateaus, the contents of volatiles in the atmosphere, and the high temperatures during the Cretaceous? These are a few of the questions we intend to study. The Cretaceous, which forms part of the greenhouse stage of Earth, was followed by global cooling and the establishment of the glaciation of Antarctica during the Tertiary.

We want to understand in more detail how and especially in which chronological order a magmatic plateau such as the Mozambique Ridge is formed, how its development is related to the neighbouring Agulhas Plateau south of Africa and the conjugate Astrid Ridge in Antarctica, and what kind of influence the formation and development of the plateau has had on oceanic circulation, sediment transport and climate. In order to achieve this we will use seismic methods during cruise So 232 with RV *Sonne* to study the structure of both hard rock and sedimentary sequences on the ridge. Additionally, the volcanic structures will be sampled.

Bathymetric mapping and sediment echo sounding measurements of the uppermost sedimentary column complete the programme. After a short transit to the working area we deployed the streamer and GI-guns on Wednesday. First results show beautiful sedimentary structures influenced by the oceanic circulation and structures within the upper part of basement. You will hear more about this later when we have had a chance to look more carefully at the data.

With leaving harbour we hit a strong breeze, which resulted in some pale faces on board. But the wind calmed down, and everyone was soon feeling better. Unfortunately, the weather deteriorated and winds up to 8 bft accompanied us until Saturday evening. But now the sun is out again and the swell has died down a lot. All participants are cheerful and send home greetings.

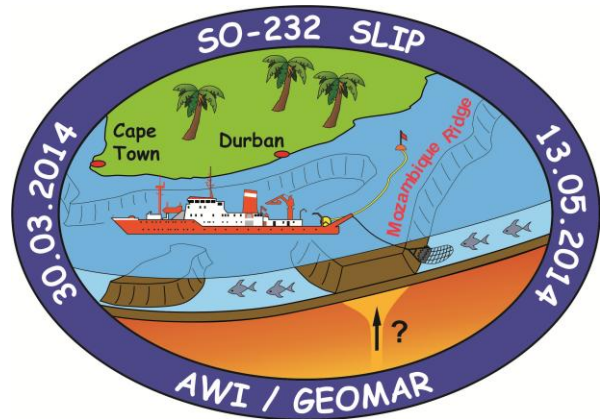
Southwestern Indian Ocean, 6. April 2014, 35° 3.877'S/33° 12.261'E

Gabriele Uenzelmann-Neben

[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)

**Expedition So 232  
Durban – Cape Town**

**Weekly letter No 2  
7 April – 13 April 2014**



The seismic programme was interrupted on Sunday evening. The hour of the petrologists had come! This group is interested in the geochemical structure and the age of the Mozambique Ridge. They want to study the material, which forms the ridge. The geochemical composition will help the colleagues to understand whether it originates in the deeper mantle, whether it was transported to the surface in a short period of time, whether there are similarities to other submarine plateaus e.g. the Agulhas Plateau south of South Africa or the Astrid Ridge in Antarctica. Are these plateaus related with respect to their formation? Additional valuable information is derived from ages.

But how do the petrologists gather this information? They collect pieces of lava. Those unfortunately lie in water depths of 2000m to 4000 m and are not easy to reach. The team uses a dredge in order to collect pieces of lava. This is a kind of digger scoop, about 100 cm wide, to which, instead of vehicle, a chain bag is attached. This, by means of a winch, is then pulled over the ground for a short distances and then heaved on board.



This moment usually is one of great excitement. How many pieces of rock have been caught by the dredge? The first scientist to look at the 'booty' is Nina, our biologist. She collect animals living on the rocks and studies them. Afterwards, the petrologists sort the 'catch', classify the



rocks according to quality, the rocks are sawn through to have a better and closer look, and they are wrapped up for later analyses.

The petrological team collected pieces of lava for four days in the southern part of our working area. Then, on Thursday evening, this first dredge interval was completed. The

seismic gear again was deployed to image the structure of the southwestern part of the Mozambique Ridge. We are now slowly moving north.

The weather is fine, the temperature is 22 deg C, just a bit of wind, and only low swell. All participants are in great shape and send home greetings.

Southwestern Indian Ocean, 13 April 2014, 34° 37.046'S/31° 52.185'E

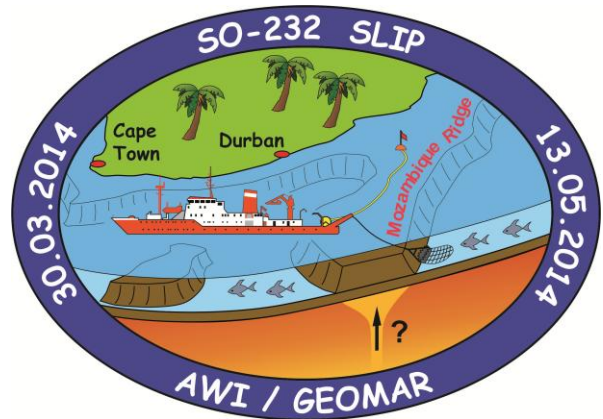
Gabriele Uenzelmann-Neben

[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)



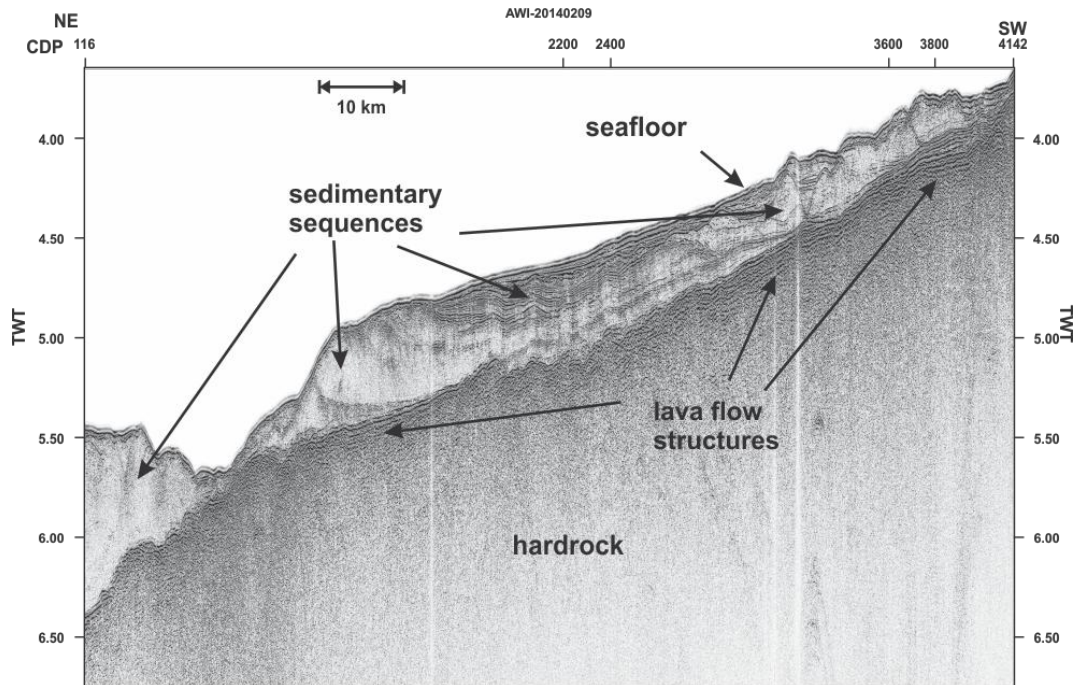
**Expedition So 232  
Durban – Cape Town**

**Weekly Letter No 3  
14 April –20 April 2014**



After the Petrological working group recovered stone by stone from the southernmost part of the Mozambique Ridge the seismic group resumed their work. While the colleagues from Petrology determine ages and geochemical composition of the recovered rocks of the samples to increase their knowledge on the development of the ridge, the Reflection Seismologists are interested in the structure of the Mozambique Ridge. They want to know in which depth below seafloor the top of the volcanic material can be found, is this a smooth surface or rather faulted, can they identify tectonic movements after deposition, can lava flow packages be identified, are there any extrusion centres representing volcanoes? What is the structure of the sedimentary deposits? Do we see homogeneous layers or indications for current controlled sedimentation, e.g. via erosional horizons, sediment waves, the formation of sediment drifts, dune like structures?





In order to collect this information we generate seismic signals, which are reflected at sequence boundaries in the subsurface. A 3000 m long cable, the streamer, records the

signal. This way we image the subsurface along a vertical section. We have collected seismic data for six days. Unfortunately, the weather gods do not favour us as much as the Petrologists. Although it remained sunny the wind strongly increased towards 7 bft. This in combination with a sideways strong swell forced us to interrupt collection of a most interesting seismic profile, because our equipment towed behind the vessel was in peril, and continue along a different course. We hope to be able to collect the missing data later during the cruise.

In between we have started the second part of the Petrological programme. And – we have next to no wind, just a bit of swell, bright sunshine!

Sending home best wishes for a Happy Easter

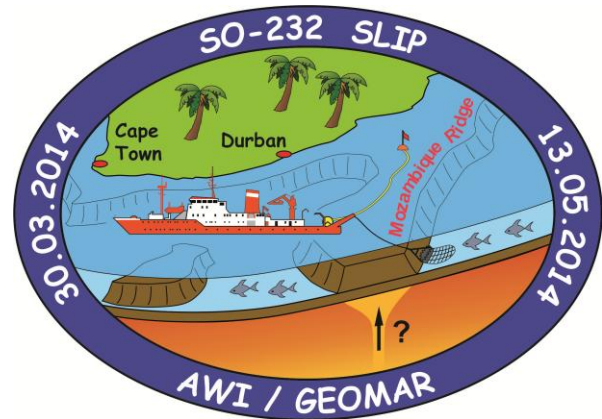
Southwestern Indian Ocean, 20 April 2014, 32° 34.006'S/36° 34.356'E

Gabriele Uenzelmann-Neben

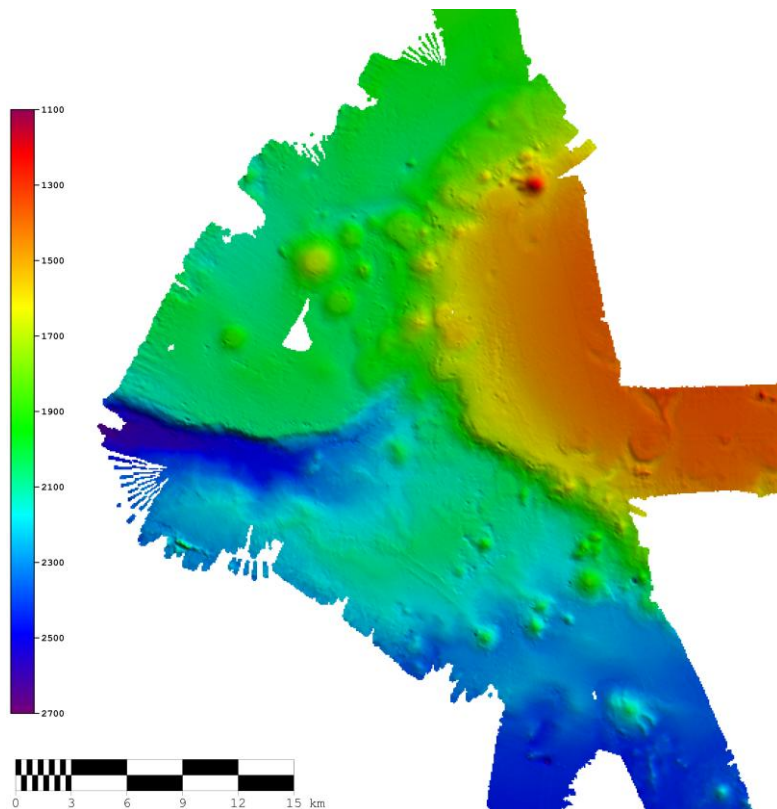
[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)

**Expedition So 232  
Durban – Cape Town**

**Weekly letter No 4  
21 April – 27 April 2014**



The fourth week of our expedition started under the sign of Easter. Everyone received a chocolate bunny; rumours has it that an Easter bunny hopped over deck between midnight and 4 am. Easter Sunday also coincided with halftime of our expedition. This we celebrated with a barbecue on deck. We were very lucky – the rain announced for that evening only arrived next day.



The week itself was dedicated to seismic profiling on the central part of the Mozambique Ridge. We gather seismic data along East-West profiles to study the relationship between highs of hardrock, a possible indication for volcanic structures, and the distribution of sedimentary sequences. Those profiles will help us to understand the influence the volcanic highs had on sediment transport via oceanic currents. We collect bathymetric data parallel to the seismic measurements. A multi beam system provides information on the seafloor topography, not only immediately below the vessel, but along a strip, whose width is

determined by water depth (it is wider in deeper areas). Those bathymetric data are of huge importance for the petrological working group. While the seismic data image a section through the subsurface and show locations, where hardrock wedges out, the bathymetric data provide detailed information on the slope of the seafloor and in which ecad depths the dredges may be

successful. The other system, which should provide additional system (PARASOUND, a sediment echosounding system) unfortunately broke down shortly after its start.



We started the third petrological part on Saturday. Ever since leaving Durban three Marine Mammal Observers had manned the Bridge additional to the nautical staff. They look out for whales and dolphins, etc. Until yesterday the MMOs had only seen the odd Petrel or Albatross. But yesterday, while on transit between two dredge locations, a blow was seen on port side. A whale quietly passed the vessel in a larger distance ( $> 1$  km).

Best wishes from the

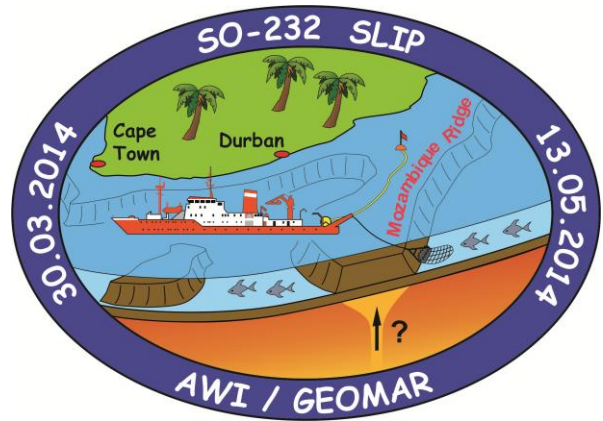
Southwestern Indian Ocean, 27 April 2014,  $32^{\circ} 58.16'S/34^{\circ} 40.522'E$

Gabriele Uenzelmann-Neben

[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)

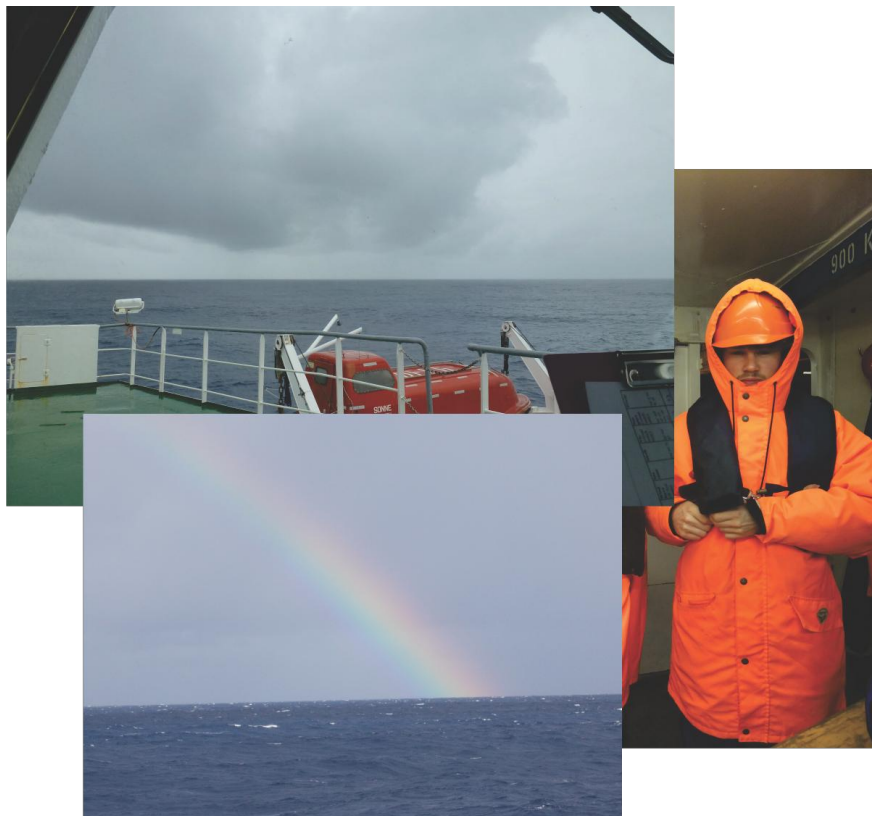
**Expedition So 232  
Durban – Cape Town**

**Weekly letter No 5  
28 April – 4 May 2014**



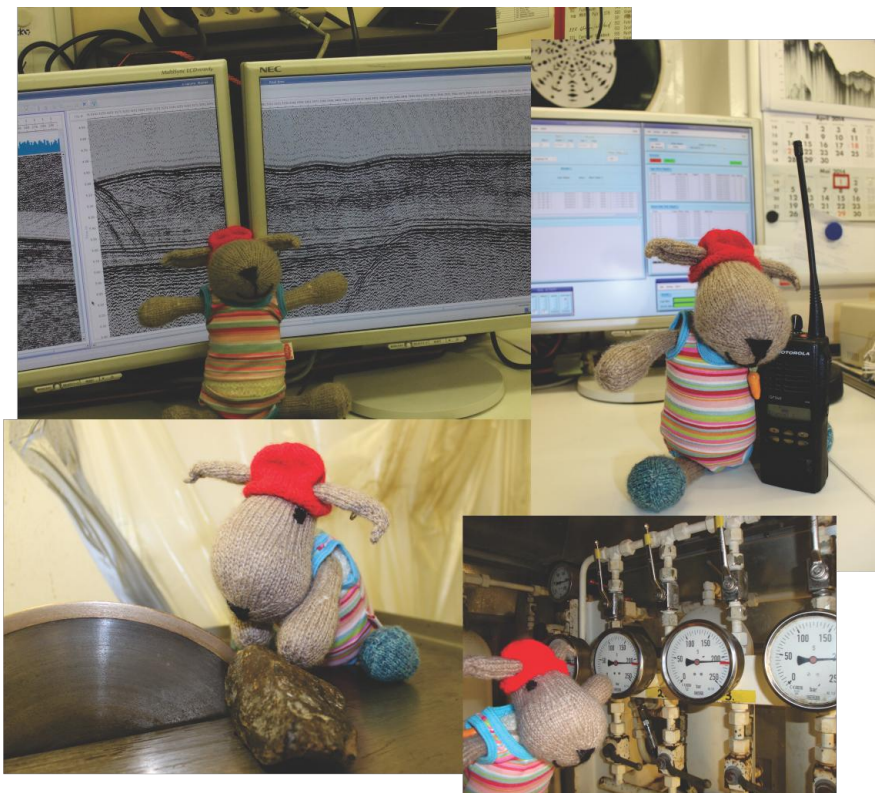
The petrological programme dominated the fifth week of our cruise. We started in the west to collect information on age and composition of this segment of the Mozambique Ridge. Then, we slowly worked across the flat plateau of the central ridge segment towards the north. Starting at the fracture zone, a steep fault into the Mozambique Basin, we collected dredge material across

the northern segment of the Mozambique Ridge. These samples will help us develop a better understanding of the structure and chronological evolution of the Mozambique Ridge.



The spell of the weather has been broken this week. While up to now seismic profiling was accompanied by strong winds and swell and the petrological work usually benefitted from sunshine and calm seas now the petrological team was shaken during their work on deck. We passed through a few weather

fronts, which were quite nasty!



We are not only Scientists and Crew on board, but we have a guest: Bertha, a sheep from Northfrisia in northern Germany (www.bertha-aus-nf.de). Bertha accompanies us as an ambassador of the Kinderschutzbundes Nordfriesland, an organisation taking care of children in need. Bertha wants to draw attention to the work of this organisation by experiencing different adventures, which are documented in pictures and books. The

Kinderschutzbund, and hence children in Northfrisia, will benefit from the profits made by selling the pictures and books. Bertha often watches our work. After her many adventures, Bertha herself will be put up for auction in the Autumn thus raising more money for the Kinderschutzbund.

Best wishes from the

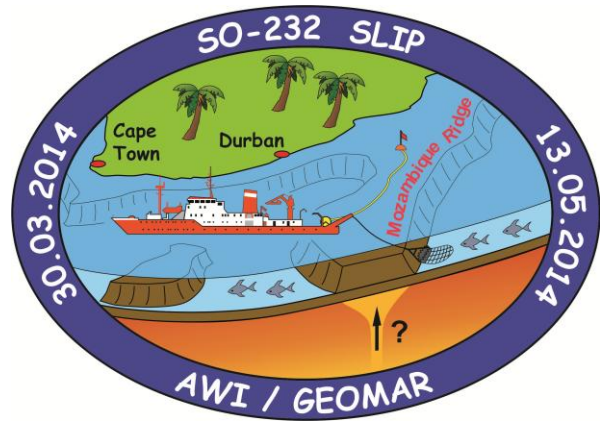
Southwestern Indian Ocean, 4 May 2014, 33° 39.871'S/33° 14.443'E

Gabriele Uenzelmann-Neben

[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)

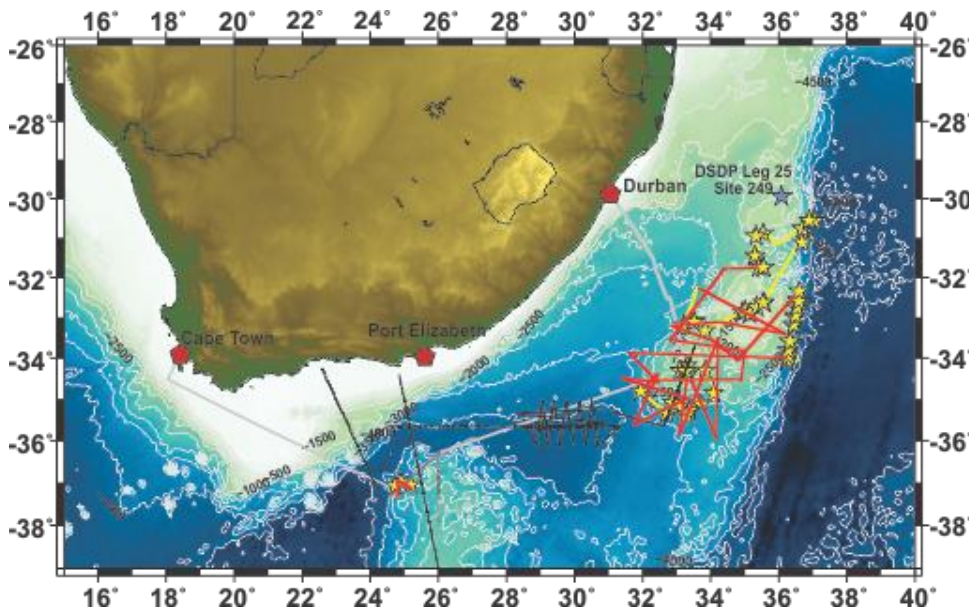
**Expedition So 232  
Durban – Cape Town**

**Weekly letter No 6  
5 May – 13 May 2014**



Our cruise to the Mozambique Ridge will be over soon. Tuesday evening we finished the seismic profiling in that area and started our transit to Cape Town. During this transit we pass by the Agulhas Plateau, another magmatic province south of Africa, which was formed during the Cretaceous (about 100 million years ago) and has possibly had a strong influence on climate and ocean circulation. Our group has been studying the development of this plateau for a number of years and handed in a proposal to carry out a scientific drilling on the plateau.

For this proposal we now collected two seismic lines and three dredges.



On Saturday morning we stopped the Simrad recordings. With this the scientific programme of cruise So 232 has found its end. Now we continue with disassembling and maintaining the gear, cleaning up, packing boxes,

stowing containers. Our experiment has been extremely successful. We collected about 4200 km of high resolution high quality seismic reflection data and material via 59 dredges in a region, where up to now only few reconnaissance surveys have been undertaken. These seismic data are supplemented ideally by bathymetric data. This way we have collected material to answer the raised questions about origin and development of this plateau and its' role as part of a larger Large Igneous Province as well questions regarding the extraordinary magmatism in Cretaceous times.

This successful cruise was only made possible by the extraordinary support of Captain Korte and his crew. On deck we got excellent help during deployment, securing and retrieval of our equipment, the engineers ran the compressors for us, and the boys on the bridge always kept us on course. We want to thank them all.



Last but not least both scientific teams prepared the cruise extremely well and operated and maintained the equipment here on board successfully. Thanks to them as well.

Best wishes from all participants.

Southwestern Indian Ocean, 11 May 2014,

35° 39.405'S/20° 59.801'E

Gabriele Uenzelmann-Neben

[http://www.awi.de/en/research/research\\_divisions/geosciences/geophysics/projects\\_marine\\_geophysics/mozambique\\_ridge\\_a\\_large\\_igneous\\_province/](http://www.awi.de/en/research/research_divisions/geosciences/geophysics/projects_marine_geophysics/mozambique_ridge_a_large_igneous_province/)