

## SO233 Walvis II

Wochenbericht Nr. 1  
(14.05. – 18.05.2014)



FS SONNE  
32°50' S / 03°00' E

Trotz der langen Anreise von Deutschland sind wir ohne "jet lag" in Kapstadt (Südafrika) angekommen, denn es gibt keinen Zeitunterschied zwischen diesen beiden Ländern. Das Hotel, in dem wir die erste Nacht verbrachten, war sehr schön, obwohl es früher einmal ein Gefängnis war. Nachdem uns der Agent am nächsten Morgen um 8:00 Uhr am Hotel abgeholt gingen wir an Bord der Sonne, die nur 10 Minuten Fußmarsch von der "Waterfront", einen Vergnügungsbezirk am alten Hafen Kapstadts, entfernt lag. Da die Labore und Geräte bereits weitgehend auf der vorherigen Reise eingerichtet worden waren, konnten die meisten Wissenschaftler (16 Deutsche, 2 aus Namibia und ein russischer Kollege) einen sonnigen Tag in Kapstadt verbringen. Viele von uns nutzten die Gelegenheit und fuhren mit der Seilbahn auf den berühmten Tafelberg, um den spektakulären Ausblick auf die Stadt und den Hafen zu genießen. Schaut man nach Süden, sieht man den Bereich, wo der indische und der atlantische Ozean aufeinander treffen und der somit den Übergang von der Sonne-Reise SO232 im südwestlichen Indik zu SO233 im südöstlichen Atlantik repräsentiert. Kurz nach dem Auslaufen aus Kapstadt gerieten wir in raue See und begannen unsere Reise ein wenig wie in einer Achterbahn, was einige Wissenschaftler dazu zwang, den ersten Tag auf See in ihren Kojen zu verbringen. Schon am nächsten Tag wurde die See ruhiger und die Sonne schien wieder, so dass alle bald wieder wohlauf waren.

Das Ziel der FS Sonne-Reise SO233 ist es, detaillierte Kartierungen des Meeresbodens vorzunehmen, die oberen Schichten der Tiefseesedimente mit einem Sedimentecholot zu vermessen und vor allem vulkanische Gesteine, Sedimente und das Makrobenthos des Walvisrückens zu beproben. Der Walvisrücken bildet die nordöstliche Hälfte einer ca. 2.500 km langen Kette von vulkanischen Strukturen, die sich von der Küste Angolas und Namibias bis zu den vulkanisch aktiven Inselgruppen Tristan da Cunha und Gough erstreckt. Diese Tristan-Gough-Hotspotspur ist mit den Etendeka-Flutbasalten verbunden, die durch ein gewaltiges vulkanisches Ereignis vor ca. 132 Millionen Jahren entstanden als Afrika und Südamerika noch Teile des Superkontinents Gondwana waren, der einst alle heutigen Kontinente umfasste. Zusammen mit den Paraná-Flutbasalten, die sich auf den einst an die Etendeka-Flutbasalte angrenzenden Teil Südamerikas befinden, bedecken diese ein Gebiet mit etwa 2.000 km Durchmesser. Es wird angenommen, dass dieses gewaltige, aber in geologischen Zeitskalen sehr schnell verlaufene vulkanische Ereignis das Auseinanderbrechen von Südamerika und Afrika verursacht hat. Der klassischen Hotspottheorie zufolge wurde dies durch einen gigantischen, Pilzförmigen Plumekopf ausgelöst, der aus dem unteren Erdmantel aus ca. 2.800 km Tiefe bis zur Basis der Lithosphäre aufgestiegen ist. Dies führte zu Aufwölbung und Ausdehnung der Erdkruste und dadurch zur Öffnung des Südatlantiks. Nachdem der Plumekopf sich langsam abschwächte bildete sich eine lineare Hotspotspur über einen dem zylindrischen Plumestamm, der sich heute von den Etendeka-Flutbasalten in Afrika bis zu den Inseln Tristan da Cunha und Gough erstreckt. Die Tristan-Gough-Hotspotspur gilt als das klassische Beispiel für die Entwicklung eines Mantelplumes von seiner Entstehung bis nahezu zu seinem Absterben. Allerdings konnte eine eindeutige Alterprogression entlang dieser Hotspotspur, wie sie in diesem Fall zu erwarten wäre, bisher noch nicht nachgewiesen werden. Daher ist es ein Hauptziel von SO233, vulkanische Proben der Hotspotspur (d.h. des Walvisrückens) für Altersdatierungen zu gewinnen. Außerdem sollen räumliche und zeitliche Variationen in der geochemischen Zusammensetzung der vulkanischen Gesteine dazu genutzt, geochemische Domänen im untersten Mantel direkt über dem Erdkern auszukartieren.

Das Ziel der biologischen Untersuchungen ist die Aufsammlung sowohl von Weichboden- als auch Hartbodenfauna zur Ermittlung der Biodiversität des Walvisrückens. Dieser trennt das nördliche Angola-Becken vom südlichen Südafrika-Becken. Die Zusammensetzung der im Sediment lebenden Meiofauna beiderseits des Rückens soll uns zeigen, ob der Walvisrücken eine Ausbreitungsbarriere für die Tiere darstellt, oder nicht. Die Hartbodengemeinschaften werden uns im Vergleich zu den Ergebnissen vorhergehender Expeditionen zeigen, wie die Verteilung und die mögliche Ausbreitung bestimmter Arten entlang der ozeanischen Rücken zu beurteilen ist. Alle an Bord sind wohlauf und grüßen die Daheim gebliebenen.

Kaj Hoernle (Fahrtleiter SO233) und die Fahrtteilnehmer



Blick vom Tafelberg auf Kapstadt und den Hafen sowie die ehemalige Gefängnisinsel Robben Island, wo Nelson Mandela den größten Teil seiner Gefangenschaft verbrachte (Foto Jörg Geldmacher).



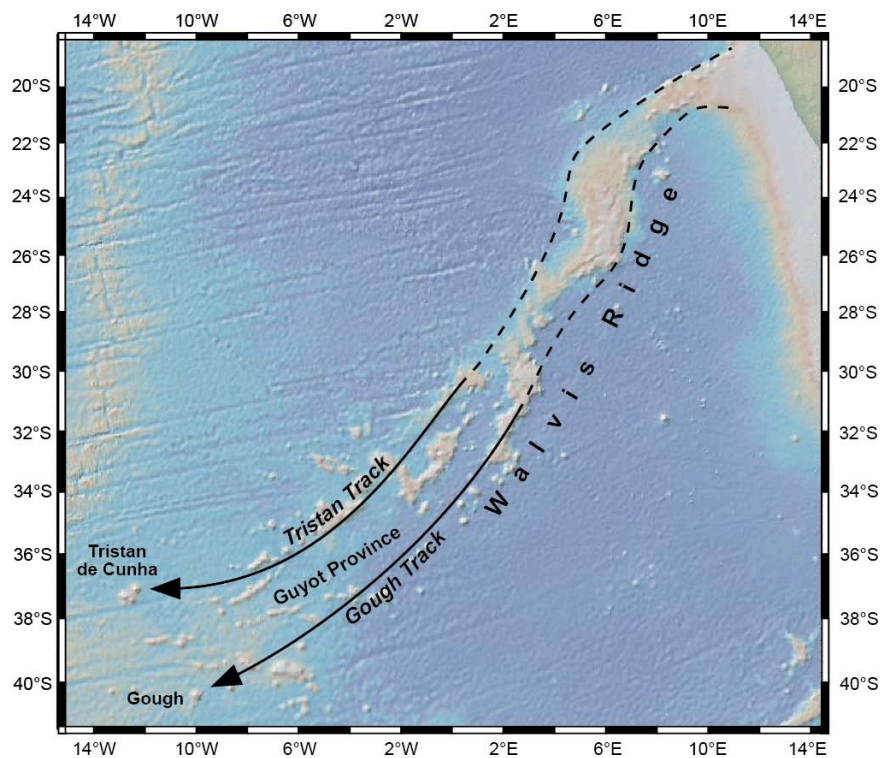
Blick von Tafelberg auf den Übergang vom atlantischer zum indischen Ozean (Foto Jörg Geldmacher).



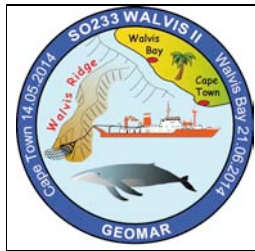
Die Waterfront am alten Hafen von Kapstadt mit dem Tafelberg im Hintergrund (Foto Kaj Hoernle).



Die Sonne im Hafen (Foto Kaj Hoernle).



Karte des Südostatlantik mit der Walvis-Hotspotspur (basierend auf GeoMapApplications)



**SO233**  
**Walvis II**  
**Wochenbericht Nr. 2**  
**(19.05. – 25.05.2014)**



**FS. SONNE**  
29°08' S / 02°31' E

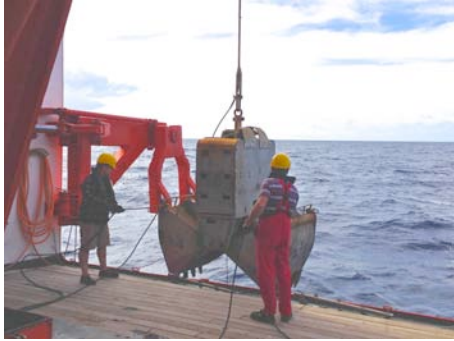
Die vergangene Woche verlief etwas wechselhaft. Nach dem recht stürmischen Transit von Kapstadt ins Arbeitsgebiet folgten einige schöne sonnige und warme Tage, so dass wir den Multicorer, den TV-Greifer und die Dredge erfolgreich einsetzen konnten. An einer Station auf dem Walvisrücken ("Walfisch"-Rücken) wurden wir für etwa eine halbe Stunde von mehreren Walen begleitet. Leider hielt das gute Wetter nicht lange an und wir gerieten in mehrere Tiefdruckgebiete. Um dem heftigsten dieser stürmischen Tiefs aus dem Wege zu gehen haben wir entschieden, die Arbeiten im südlichsten Teil unseres Arbeitsgebietes abzubrechen und einige 100 km nach Norden zu fahren. Trotzdem mussten wir aufgrund der 5-6 m hohen Dünung und des starken Windes alle Arbeiten für 24 Stunden einstellen. Inzwischen hat sich die Wetterlage wieder beruhigt, aber für Dienstag ist leider wieder ein gewaltiges Tief mit bis zu 10 m Dünung vorhergesagt.

Das Arbeitsprogramm von SO233 begann Anfang der Woche mit einem erfolgreichen Einsatz des Multicorers, bei dem Sedimente in fast 5.000 m Wassertiefe beprobt wurden. Anschließend haben wir nach bathymetrischen Kartierungen (d.h. der Vermessung der Wassertiefen) am südwestlichen Rand des Walvisrückens vulkanische Gesteine mit einer Dredge beprobt. Eine Dredge ist im wesentlichen ein Stahlrahmen mit Zähnen an der Vorderseite und einem Kettensack am hinteren Ende, der bei stehendem Schiff mit der Winde über den Meeresboden gezogen wird. Dabei werden Gesteinsproben vom Boden im Kettensack eingesammelt. Mit kleinen Röhren, die in den Ecken des Rahmens angebracht sind, werden außerdem Sedimentproben genommen. Alle Dredgezüge dieser Woche förderten Material vom Ozeanboden zu Tage. Später werden wir die chemische Zusammensetzung der Gesteine aus den Dredgen im Labor analysieren und ihr Alter bestimmen, um Informationen über das Alter und den Ursprung des Walvisrückens zu erhalten. Außerdem sammeln die Biologen an Bord alle Organismen, die sich auf den Gesteinen und in den Sedimentproben befinden.

Die erste Struktur, die am Walvisrücken bearbeitet wurde, ist ein sogenannter "Guyot". Guyots sind Seamounts (Unterwasserberge) mit steilen Flanken und einem abgeflachten Gipfelbereich. Meistens repräsentieren sie ehemalige Ozeaninselvulkane. Nach Erlöschen der Vulkane wurden die Inseln durch Wellen erodiert, so dass sich ein Plateau im ihrem Gipfelbereich bildete. Als die Erdkruste unter den Vulkanen abkühlte begannen die Guyots abzusinken, so dass ihre Erosionsplateaus heute tief unter die Wasseroberfläche liegen. Unseren Kartierungen zufolge gibt es auf dem Walvisrücken zahlreiche Guyots, deren Erosionsplattformen sich heute in ca. 1.300 m Wassertiefe befinden. Dies bedeutet, dass vor mehreren 10'ner Millionen Jahren in dieser Gegend ein Archipel existierte. Sein genaues Alter werden wir durch die Datierung der vulkanischen Gesteine bestimmen. Offenbar wurde der Rücken hier durch das Zusammenwachsen mehrerer ehemaliger Vulkane gebildet, die nun Guyots sind, die heute in etwa 5.000 m Wassertiefe liegen und sich etwa 3.700 m über die Tiefseeebene erheben.

Nach den erfolgreichen Beprobungen mit Multicorer und Dredge haben wir den TV-Greifer auf dem Erosionsplateau eines Guyots eingesetzt. Dieses Gerät besteht aus zwei großen Stahlschaufeln und Zähnen wie an einer Bulldozerschaufel. Die Schaufeln können hydraulisch geschlossen werden, um Steine oder Sediment vom Meeresboden zu beproben. Der TV-Greifer ist mit einer Kamera ausgestattet, so dass es möglich ist an Bord zu sehen, was beprobt wird. Wir haben eine Sedimentprobe mit dem TV-Greifer genommen. An Bord kam eine Baggerschaufel mit beige-farbenem Sand, der nahezu ausschließlich aus Foraminiferen-Schalen bestand. Foraminiferen sind einzellige, mikroskopisch kleine Organismen, die sowohl benthisch (auf dem Meeresboden) als auch planktisch (in der Wassersäule) leben und z.T. sehr komplexe Kalkhäuse bauen. Daneben war der Sand voll von Schalen mehrerer Arten Flügelschnecken (Pteropoda), die massenhaft im Plankton vorkommen und eine wichtige Nahrungsquelle für Bartenwale darstellen. Die tiefste beprobte Schicht des Sediments unter dem Foraminiferensand enthielt zahlreiche Molluskenschalen, z.B. der Muschel *Limopsis* sp., der pelagischen Schnecke *Janthina janthina* und anderer Arten, sowie eine große Anzahl an Brachiopodenschalen, die von der Art *Stenosarina crosnieri* dominiert wurden. Diese Art ist bisher im SE-Atlantik nicht nachgewiesen. Allen Schalen war anzusehen, dass die Tiere schon vor geraumer Zeit gelebt haben, eine genaue Datierung wird aber erst zu Hause im Labor möglich sein.

Kaj Hoernle (Fahrtleiter SO233) und die Fahrtteilnehmer



Der TV-Greifer mit offenen Schaufeln vor und geschlossenen Schaufeln und einer Ladung Sediment nach dem Einsatz (Fotos: Kaj Hoernle)



Die Bilder des TV-Greifers vom Meeresboden sorgen für großen Andrang (Foto: Kaj Hoernle).



Nicht nur Kinder spielen gerne im Sand... Wissenschaftler durchsuchen Sediment aus 1.100 m Wassertiefe nach Organismen wie Tiefseeschnecken und Muscheln (Foto Kaj Hoernle).



Die tiefste mit dem TV-Greifer beprobte Sedimentschicht enthielt zahlreiche Schalen der Brachiopodenart *Stenosarina crosnieri* sowie Bruchstücke von Korallen, Schnecken- und Muschelschalen (Foto: Carsten Lüter).



Wale begleiten die Sonne (Foto: Oliver Meyer).



## SO233 Walvis II

Wochenbericht Nr. 3  
(26.05. – 1.06.2014)



FS. SONNE  
26°40' S / 05°20' E

Abgesehen von einer recht hohen Dünung blieb das für diese Woche vorhergesagte schlechte Wetter glücklicherweise aus. Stattdessen erfreuten wir uns an viel Sonnenschein, wenig Wind, Temperaturen wie im norddeutschen Sommer (25°C) und am Ende der Woche auch an sehr ruhiger See. Manchmal sahen wir Wale und selten andere Schiffe, ansonsten aber nur Wasser und Himmel so weit das Auge reicht.

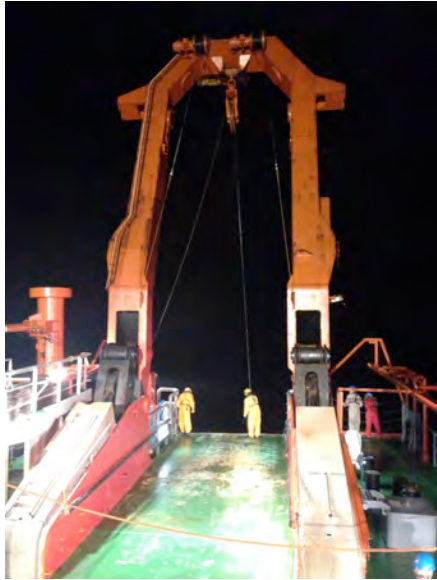
In der letzten Woche haben wir in erster Linie den mittleren Teil des Walvisrückens und die angrenzende Tiefseeebene mit Dredgen, Multicorer und TV-Greifer beprobt sowie umfangreiche Kartierungen durchgeführt. Einer der vielen Dredgezüge war besonders erfolgreich und erbrachte etwa 300 kg Gesteine (u.a. Basalte und Gabbros). Darunter befand sich auch sogenannte Pillow- oder Kissenlava. Diese Lava hat im Querschnitt zwar eine kissenartige Form, in Wirklichkeit sind dies aber Lavaschläuche, die sich typischerweise bilden, wenn Lava unter Wasser ausfließt. Auf der Oberfläche vieler der von uns gedredgten Pillowfragmente befindet sich noch frisches vulkanisches Glas. Das Glas entsteht, wenn Magma zum Beispiel beim Kontakt mit Wasser so schnell abkühlt, dass es nicht auskristallisieren kann. Da es direkt die Zusammensetzung des Magmas repräsentiert, ist es für die geochemische Analytik hervorragend geeignet. Gut erhaltenes Glas an so alten Strukturen wie an dem an dieser Stelle wahrscheinlich etwa 100 Mill. Jahre alten Walvisrückens zu finden ist etwas ganz besonders, da vulkanisches Glas nicht stabil ist und sich im Laufe der Zeit in Ton umwandelt. Außerdem sind viele der Lavaprobe aus dieser Dredge sehr frisch und enthalten große frische Feldspäte, was es uns erlauben wird, ihr Alter genau zu bestimmen. Dieser Dredgezug wurde an einem sehr steilen Hang durchgeführt, der aussieht als sei er Teil eines abgestorbenen Riftsystems, dass mit der Abtrennung des Rio Grande Rise vom Walvisrückens in Zusammenhang stand. Der plateauartige Rio Grande Rise war einst Teil der Walvis-Hotspotspur, wurde von dieser aber durch Ozeanbodenspreizung abgetrennt und befindet sich heute im westlichen Südatlantik vor der Küste Brasiliens.

Die geologischen Dredgen waren bisher allesamt erfolgreich auch für das Aufsammeln von Sedimenten in den eingeschraubten Sedimentfallen. Die Sedimente werden mit Formalin fixiert und anschließend über einem Sieb mit 40µm Maschenweite mit Wasser gespült. Das verbleibende, größere Sediment und die in der Probe befindlichen, mikroskopisch kleinen Tiere der Meiofauna werden dann zusammen mit dem Tensid Levasil in Zentrifugenbehälter gefüllt. Da die Meiofauna-Organismen etwa die gleiche Dichte wie das Levasil haben, lassen sie sich durch den Zentrifugenschritt bei 4000 U/min vom Sediment trennen. Sie werden danach in Alkohol konserviert und später im Labor genauer untersucht.

Größere epibenthische oder auf Steinen wachsende Organismen waren bisher nur selten zu finden. Dies ist überraschend, zumal wir uns in einer Region befinden, die stark vom nährstoffreichen Benguela-Strom beeinflusst wird, der entlang der südafrikanischen und namibianischen Westküste nach Norden verläuft. Entsprechend artenreich ist die während der Einsätze von TV-Multicorer und TV-Greifer beobachtete Planktongemeinschaft mit Garnelen, Fischen, Medusen und großen Tunicaten-Kolonien (Feuerwalzen), die manchmal als Beifang mit der Dredge an Bord kommen. Eine Ausnahme war die spätnachmittägliche Dredge am Samstag. Sie brachte aus etwa 2.000 m Wassertiefe neben Laven auch mehrere große, poröse Sedimentbrocken an Bord, die von vielen sessilen Wirbellosen bewachsen waren. Darunter waren neben vielen Schwämmen auch große eunicide Borstenwürmer, Sipunculiden (Spritzwürmer), Bryozoen (Moostierchen) und mindestens zwei Arten Brachiopoden, *Novocrania* sp. und *Eucalathis* sp.

Alle an Bord sind wohlauf und grüßen Ihre Verwandten, Freunde und Kollegen daheim.

Kaj Hoernle (Fahrtleiter SO233) und die Fahrtteilnehmer



Warten auf eine Dredge, die am frühen Morgen von Christi Himmelfahrt an Bord kommt. Auf FS. Sonne wird 7 Tage die Woche rund um die Uhr gearbeitet, auch an Feiertagen.



Der Sonnenaufgang kündigt das baldige Ende der Nachtschicht an.



Zwei Biologinnen und ein Systemoperator genießen die Sonne in der Zeit zwischen zwei Dredgestationen.



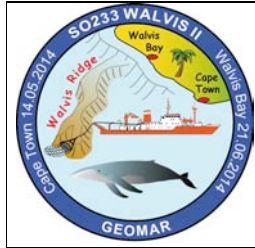
Ein glücklicher Schichtleiter mit einem Mitglied seiner Schicht nach einer erfolgreichen Dredge. Die Cowboy-Arbeitsstiefel von Jörg sind ein Überbleibsel aus seiner Zeit in Texas: "You can take Jörg out of Texas but not Texas out of Jörg."



Biologen/innen arbeiten hart beim Absammeln von Organismen von gerade an Bord gekommenen Gesteinsproben.



Sieht aus wie Flubber, eine schleimige Substanz mit der Kinder gerne spielen, ist aber eine Kolonie lebender Organismen, die als Salpe bezeichnet wird.



**SO233**  
**Walvis II**  
**Wochenebericht Nr. 4**  
**(2.06.2014 - 9.06.2014)**



**FS. SONNE**  
25°52' S / 06°37' E

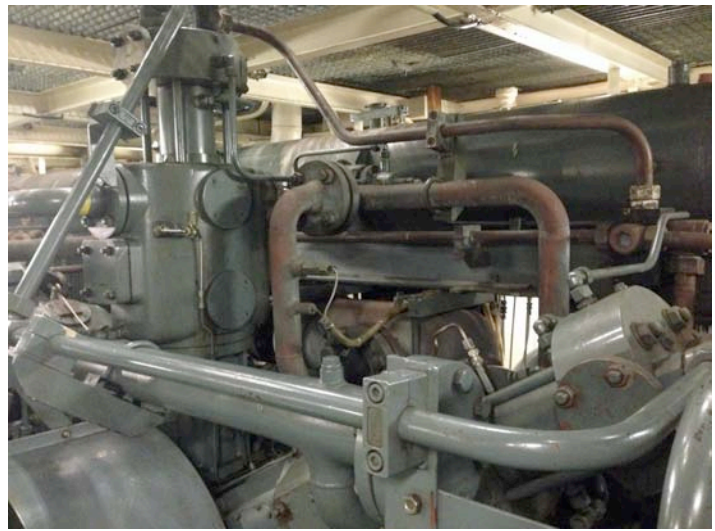
In dieser Woche haben wir Gesteine, Sedimente und marine Fauna im zentralen Teil des Walvisrückens beprobt. Ein Höhepunkt für viele von uns war das Erreichen der Halbzeit dieser Reise - für einige eine gute, für andere eine eher traurige Nachricht. Damit stand auch der Wechsel der beiden Schichten der Geologen an (7:45 - 19:45 und 19:45 - 7:45 Uhr), so dass die ehemalige Nachtschicht jetzt tagsüber arbeiten und damit gelegentlich auch einmal die Sonne genießen kann.

Interessanteste Erkenntnisse über tektonische Prozesse, die aus der Interaktion des Tristan-Gough-Hotspots (Mantelplume) mit dem mittelatlantischen Rücken resultierten, lieferten Kartierungen des Ozeanbodens. Der zentrale Teil des Walvisrückens besteht aus einer großen, plateau-artigen Struktur, die sich in durchschnittlich 1 km Wassertiefe etwa 200 km in Nord-Süd- und 100 km in Ost-West-Richtung erstreckt. Wahrscheinlich wurde das Plateau durch Erosion einer großen Vulkaninsel gebildet, bevor es unter den Meeresspiegel absank. Der südliche Teil des Plateaus wird von einem markanten NE-SW-streichenden Graben durchschnitten, der über 250 km lang und stellenweise mehr als 20 km breit ist. Solche Strukturen entstehen durch Dehnungstektonik, indem ein Block zwischen Störungen (Bruchzonen) absinkt, die sich bilden wenn Gesteinseinheiten auseinandergezogen werden. Die Morphologie dieses Grabens zeigt, dass er sich erst nach der Erosion und dem Absinken der Vulkaninsel gebildet hat. Während Dredgezüge an den Plateaurändern überwiegend Karbonate erbrachten, gelang es uns an den steilen Flanken des Grabens vulkanische Gesteine zu beproben. Der Graben verläuft parallel zum NW-Rand des Walvisrückens, der einst mit dem Rio Grande Rise verbunden war, einem riesigen submarinen Plateau, das sich heute auf der südamerikanischen Platte vor Brasilien befindet. Somit existiert eindeutig ein Zusammenhang zwischen Dehnungsstrukturen wie dem Graben und der Ozeanbodenspreizung an mittelatlantischen Rücken, wo die afrikanische und die südamerikanische Platte auseinanderdriften und neuer Ozeanboden entsteht. Da der Tristan-Gough-Mantelplume zeitweise unter dem mittelatlantischen Rücken lag, spaltete sich die Tristan-Gough-Hotspotspur in den Walvisrücken und den Rio Grande Rise auf. Daher befinden sich die beiden Teile der Hotspotspur heute auf verschiedenen tektonischen Platten bzw. Seiten des Atlantiks. Eine andere spannende Entdeckung war eine ca. 30 km breite Einbuchtung in der Südwestecke des Plateaus, die durch einen gewaltigen Erdbeben gebildet wurde. Ferner fanden wir im Nordwesten des Walvisrückens einige langgestreckte Rücken, die zweifellos alte Transformstörungen repräsentieren, die einst gegeneinander versetzte Segmente des mittelatlantischen Rückens verbanden.

Neben den üblichen Aufsammlungen der Organismen und des Sediments aus den Dredgen hatten wir in dieser Woche auch wieder einen TV-Greifer-Einsatz. Die Felsnase an der südwestlichen Flanke eines Guyots erwies sich bereits auf dem Videobild als ein diverser Lebensraum. Das Gestein war besiedelt mit verschiedenen Schwämmen, Tiefwasserkorallen, Seeanemonen, Seeigeln, Schlangensterne und gestielten Seelilien. Leider eignen sich steilere Hänge nicht für einen Zugriff mit dem TV-Greifer, weshalb wir etwas driften mussten. Dabei sahen wir zunächst nur Sedimentflächen. Dann aber fiel das Gelände plötzlich ab und ein komplett mit Octokorallen bewachsener Steilhang erschien auf den Monitoren. An dessen Fuß bot sich die Gelegenheit, den Bagger abzusetzen. Der Untergrund war ein grobes Sediment durchsetzt mit Steinen und Schalen und sah bereits im Video vielversprechend aus. Zurück an Bord entpuppte sich die Probe als Überrest eines hochdiversen Kaltwasser-Riffes. Mindestens 10 verschiedene Korallenarten und eine große Menge Schalen von Schnecken, Muscheln und Brachiopoden konnten wir darin finden. Besonders auffällig dabei waren die vielen Schalen der Feilenmuschel *Acesta angolensis*. Leider waren die Tiere allesamt tot. Ob sie herab gefallene Überreste von Organismen aus dem darüber befindlichen Steilhang sind, oder ob wir es mit wesentlich älteren Tieren zu tun haben, lässt sich erst durch Datierung der Schalen zuhause im Labor klären.

Alle an Bord sind wohlauf und grüßen die Daheim gebliebenen.

Kaj Hoernle (Fahrtleiter SO233) und die Fahrtteilnehmer



Besichtigung von Maschinenleitstand (links) und Maschinenraum im Bauch der Sonne unter fachkundiger Führung durch die Besatzung.



Ein Maulschlüssel für jeden Job....



Das Sägen von Gesteinen ist mitunter ein "schmutziges Geschäft".

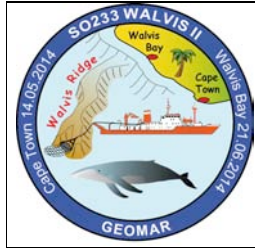


Sortieren einer Ladung Sedimente, Gesteine und Schalen aus dem TV-Greifer.



Das Ergebnis nach langem Absammeln, Waschen und Sortieren.





## SO233 Walvis II

Wochenbericht Nr. 5  
(9.06.2014 - 15.06.2014)



F.S. SONNE  
20°29' S / 07°21' E

In dieser Woche begannen wir mit den Arbeiten im nördlichen Teil des Walvisrückens. Es gab viele Aufs und Abs, letztere vor allem wegen des schlechten Wetters, dass unsere Arbeiten zeitweise behinderte und einige Wissenschaftler für ein geraume Zeit in ihre Kojen zwang. Inzwischen hat sich die See aber wieder beruhigt und seit einigen Tagen ist das Wetter wieder schön mit warmen, sonnigen Tagen wie im norddeutschen Sommer.

Geologische Höhepunkte dieser Woche waren neben erfolgreichen Dredgezügen, dass unsere Kartierungen weitere Beweise für eine großräumige Dehnungstektonik entlang des zentralen Teils des Walvisrückens erbrachten. Auf dessen östlicher Seite befindet sich ein großer Block, der sich über ca. 100 km in N-S- und 40 km in E-W-Richtung erstreckt. Sein Topbereich durch eine flache Erosionsplattform geprägt, die in etwa 3 km Wassertiefe liegt und damit ca. 1 km tiefer als andere derartige Erosionsplattformen in dieser Region. In den Ostrand dieses Blocks haben sich tiefe Canyons mit fast vertikalen Hängen eingeschnitten, die sich sicherlich nur im flach-submarinen Bereich an der Flanke eines Ozeaninselvulkans gebildet haben können. Die Westhang des Blocks ist sehr steil und trennt ihn von einer weiteren Erosionsplattform, die in nur ca. 2 km Tiefe liegt. Wir sehen diesen Hang als eine Störungsfläche an und glauben, dass der Block etwa 1 km abgesunken ist nachdem er erodiert wurde. Wir vermuten, dass das Absinken des Blocks die gleiche Ursache hat wie die Bildung der Grabenstruktur, die wir in der letzten Woche weiter im Süden kartiert haben. Beide Strukturen stehen daher höchstwahrscheinlich im Zusammenhang mit dem Auseinanderdriften von Walvisrücken und Rio Grande Rise.

Trotz des schlechten Wetters zu Beginn wurde es auch eine erfolgreiche Woche für die Biologie. Zwei Multicorer und ein TV-Greifer brachten reichlich Proben an Bord. Der Multicorer – vergleichbar mit dem TV-Greifer – hat eine Kamera, die auf dem Weg nach unten zum Meeresboden Aufzeichnungen aller Arten von Plankton machen kann. Die eigentliche Funktion des Multicorers besteht allerdings darin, mit den am zentralen Block des Gerätes angebrachten Plastikröhren ungestörte Sedimentkerne zu ziehen. Obwohl über das Parasound-Sedimentecholot die Eigenschaft des Untergrundes bereits geprüft ist, ist die Kamera eine Versicherung dafür, dass der Multicorer auch wirklich auf weichem Sedimentuntergrund landet wird und nicht durch Absetzen auf Krusten oder Steinen die Röhren des Gerätes Schaden nehmen. Sobald der Multicorer wieder an Bord ist werden die Sedimentröhren ausgebaut und Parameter des überständigen Wassers wie Salz- und Sauerstoffgehalt gemessen. Die oberen 5-10 cm Sediment der ausgestochenen Kerne werde dann in Formalin konserviert, um später die darin lebende Meiofauna, mikroskopisch kleine Organismen, die im Porenraum zwischen den Sedimentkörner leben, zu extrahieren. Dies geschieht über einen Waschschriff im 40µm Sieb und anschließende Zentrifugation mit dem Tensid Levasil. Der Vorteil der Multicorer-Proben gegenüber denen aus den Sedimentfallen der Dredge ist zum einen die größere Menge Sediment, die entsprechend mehr Organismen vor allem im oberen Bereich jedes Kerns enthält. Zum anderen bekommt man eine Probe von einem geographisch genau definierten Punkt, was genaue biogeographische Vergleiche zwischen den Probestellen ermöglicht.

Der TV-Greifer-Einsatz war diesmal etwas besonderes, weil wir versuchten eine Hartbodengemeinschaft aufzusammeln, die an einem leichten Hang exponiert war. Hänge sind eigentlich ein ungeeignetes Gelände für den großen Baggergreifer und so brauchte es mehrere Versuche und die geschickte Hand des Windesfahrers, um hier dennoch erfolgreich zu sein. Sediment und krustiger Untergrund hatten sich bereits sichtbar in die sich schließende Schaufel geschoben, waren am Ende aber zu unser aller Erstaunen verschwunden. Zurück blieben mehrere Zweige von Bambuskorallen die mit Seeanemonen, Weichkorallen, Entenmuscheln, Schlangensterne, Haarsterne und Schnecken bevölkert waren und tatsächlich weitgehend unbeschadet an Bord landeten.

Alle an Bord sind wohlauf und grüßen die Daheim gebliebenen.

Kaj Hoernle (Fahrtleiter SO233) und die Fahrtteilnehmer



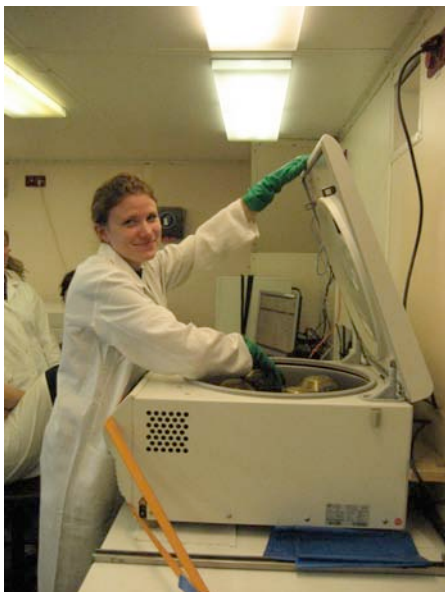
Nein, sie war nicht im Sturm an Deck, sondern hat nur Steine gesägt.



Das Ergebnis eines erfolgreichen Dredgezuges.



Der Multicorer kurz vor dem Absetzen auf den Meeresboden und beim Zugriff in die Tiefseesedimente.

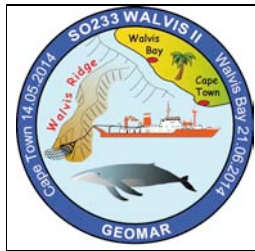


Eine Biologin befüllt die Zentrifuge, um die Meiofauna vom Sediment zu trennen.



Stämmchen lebender Bambuskorallen (Isididae) aus 2145 m Tiefe, auf denen ein großer gelber Haarstern (Crinoida) sitzt.

Fotos: Kaj Hoernle (2), Carsten Lüter (3), Sandra Wind (1)



**SO233**  
**Walvis II**  
**Wochenbericht Nr. 6**  
**(16.06.2014 - 21.06.2014)**



**FS. SONNE**  
23°S / 14°30' E

Die letzte Woche der Reise SO233 umfasste nur 3 Arbeitstage und 1,5 Tage Transit vom östlichen Ende des Walvisrückens nach Walvis Bay in Namibia. Alle Dredgezüge in diesen 3 Tagen wurden am östlichen Ende des Walvisrückens kurz vor dem afrikanischen Kontinentalrand durchgeführt und waren sehr erfolgreich. Mit den meisten Dredgen wurde ein steiler Hang an der Nordwestseite des Rückens beprobt, der sich von der Basis des Kontinentalschelfs etwa 300 km nach Südwesten erstreckt. Dieser nach Nordwesten gewandte Hang hat seine Entsprechung in einem in etwa gleich langem, nach Südosten gewandten Hang vor der brasilianischen Küste. Beide Hänge sind Teile einer Störung, die über den gesamten Atlantik verbunden werden können, indem man Transformstörungen folgt. Das deutet darauf hin, dass sie ein linkslaterales "Strike-Slip"- oder Transformstörungssystem repräsentieren. Der letzte Dredgezug der Reise erbrachte frische Proben von einem kleinen Seamount, der im Nordwesten des steilen Hanges direkt an der Basis des Namibianischen Schelfs liegt (nur ca. 60 km vor der Küste). Dieser Seamount muss nach den tektonischen Bewegungen am Nordostende des Hanges entstanden sein. Weitere Höhepunkte der Woche waren Wale, aus dem Wasser sprangen und dabei Drehungen vollführten (nun ist auch klar, warum der Rücken Walvis - Walfisch - Rücken heißt), und die Abschlussparty nach mehr als 4 Wochen Arbeit ohne einen einzigen freien Tag. Natürlich mussten die Wissenschaftler am nächsten Tag trotzdem aufstehen um die Labore gründlich aufzuräumen und sauberzumachen sowie alle Proben und die Ausrüstung zu verpacken. So eine Ausfahrt ist nun mal nicht zu Ende, bevor der Hafen erreicht wird.

Während der letzten Woche hatte die Biologie drei Stationen, zwei Multicorer und einen TV-Greifer, die ebenfalls alle sehr erfolgreich verliefen. Insgesamt waren auch auf den Steinen aus den Dredgezügen nahe des namibianischen Schelfrands erheblich mehr Organismen zu finden als zuvor im zentralen und südlichen Bereich des Walvisrückens. Der TV-Greifer, den wir an der Südflanke eines großen Seamounts in nur 354 m Tiefe eingesetzt hatten, entpuppte sich als extrem artenreich. Der Bagger hatte Schwierigkeiten genug Druck aufzubauen, um die Schaufel in dem sehr festen aus Schalenmaterial bestehenden Sediment zu schließen. Auf der Oberfläche dieses Sediments wimmelte es von Borstenwürmern, Krebsen, Muscheln und Brachiopoden, so dass alle Biologen mindestens eineinhalb Stunden beschäftigt waren, die Organismen mit Pinzetten und Skalpellklingen herunterzusammeln. Alle Proben sind jetzt sicher verpackt, ebenso unsere gesamte Ausrüstung und die Biologen können es kaum erwarten, die reiche Beute für die weitere Bearbeitung zu Hause in Empfang nehmen zu können.

Alle an Bord sind froh, dass diese Reise erfolgreich verlaufen ist, und freuen sich nun auf einen kurzen Urlaub in Namibia oder auf zu Hause.

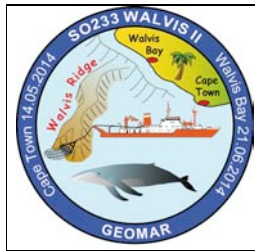
Kaj Hoernle (Fahrtleiter SO233) und alle Fahrtteilnehmer



Die SO233 Wissenschaftler/innen.



Eine kleiner, roter Kurzschwanzkrebs aus dem TV-Greifer.



## SO233 Walvis II

Weekly Report No. 1  
(14.05. – 18.05.2014)



R/V SONNE  
32°50' S / 03°00' E

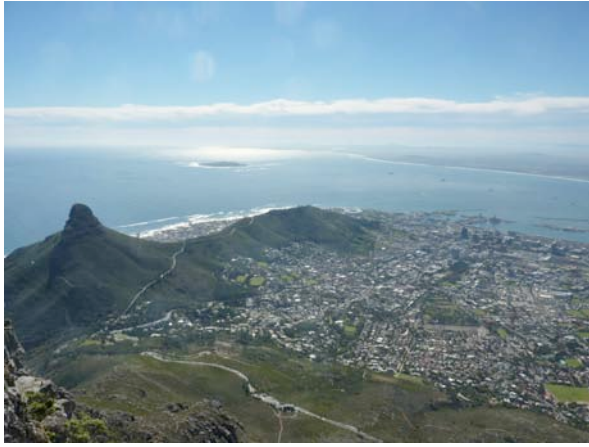
Despite the long journey from Germany, we arrived in Cape Town, South Africa without jet lag, since there is no time difference between the countries. After spending the night in a nice hotel, despite being a former prison, we were picked up at 8:00 a.m. by the ship's agent, taken through customs and then boarded the R/V Sonne, located a ten minute walk from the waterfront district. Since the laboratories were largely set up during the previous cruise, most of the scientific participants (composed of 16 Germans, 2 Namibians and 1 Russian) spent a gorgeous, sunny day in Cape Town. Many took the cable car up the famous Table Mountain to obtain spectacular views of the city and harbor and to see where the Indian and Atlantic Oceans meet, representing the transition from SO232 from the western Indian Ocean to SO233 to be carried out in the southern Atlantic Ocean. Unfortunately the next day we were greeted by stormy weather and rough seas and therefore started our journey on a bit of a rollercoaster ride with many of the scientists spending the first day in their bunks. By the second day, the clouds departed and sun shone again and slowly the sick scientists emerged one by one from their cabins. Already on the second day, everyone on board was smiling again.

The goal of the R/V SONNE 233 cruise is to carry out detailed bathymetric (the inverse of topographic, i.e. depth) mapping, sediment profiling, and sampling of the volcanic rocks, sediments and benthic biology of the Walvis Ridge. The Walvis Ridge forms the NE half of the c. 2,500 km long volcanic chain on the seafloor stretching from the coasts of Namibia and Angola southwest to the volcanically active Tristan da Cunha and Gough Island groups. The Tristan-Gough hotspot track is connected to the Etendeka flood basalts, representing a massive volcanic event that occurred ~132 million years ago, while Africa and South America still formed part of the Gondwana supercontinent, when all continents were connected. The Etendeka flood volcanic rocks together with the Parana flood volcanic rocks on the adjacent part of South America completely covered an area about 2000 km in diameter. This massive, but geologically short-lived, volcanic event is believed to have triggered the breaking apart of Africa and South America. The classic hotspot theory proposes that this was formed by a giant mushroom-shaped plume head that rose up from the lower mantle at depths of ~2800 km to the base of the Gondwana lithosphere, causing uplift and extension that initiated formation of the Southern Atlantic Ocean. After this giant mushroom-shaped plume head dissipated, a linear volcanic track formed above the cylindrical plume stem leading from the Etendeka flood volcanic rocks in Africa to the Tristan and Gough Islands. Although the Tristan-Gough hotspot track is considered to be a classical example of the evolution of mantle plume from birth to close to death at present, a well-developed age progression, expected by the hotspot hypothesis, has yet to be established. Recovering volcanic samples from the Walvis Ridge for age dating is therefore a major goal of the SO233 cruise. In addition, spatial and temporal variations in the geochemistry of the volcanic rocks recovered will be used to map out the geochemical domains in the lowermost mantle just above the earth's core.

The biology program aims at collecting benthic marine invertebrates from both hard rocks and sediments to determine the benthic biodiversity of the Walvis Ridge. Additionally, the Walvis Ridge separates the Angola Basin and the South African Basin and we are interested in testing potential connectivity between those basins by comparing meiofauna diversity in sediment cores from either side of the ridge. The hard bottom fauna uplifted with the dredged rocks will be preserved to study the distribution and potential dispersal ability of species along the ocean ridges.

Everyone on board is doing well and sends their greetings.

Kaj Hoernle (chief scientist SO233) and the cruise participants



View of Cape Town and Harbor from Table Top Mountain with view of Robben Island where Nelson Mandela spent most of his 27 years imprisonment (Jörg Geldmacher).



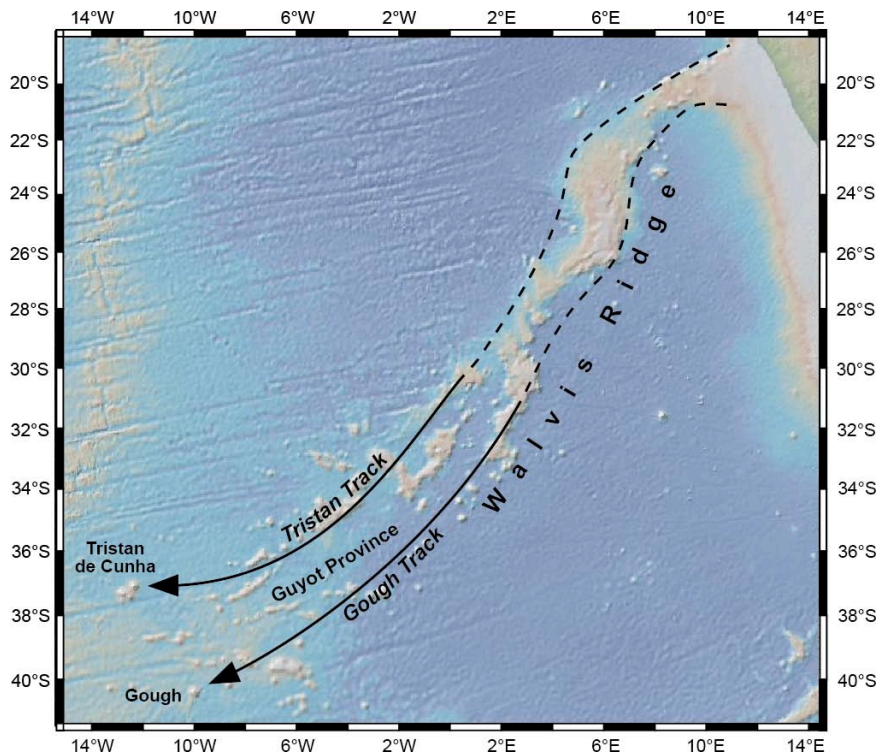
Table Top Mountain looking towards the junction between the Indian and Pacific Oceans (Jörg Geldmacher).



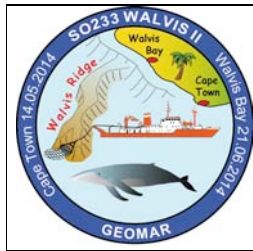
Cape Town Waterfront District with famous Table Top Mountain in the background (Kaj Hoernle).



The Sonne at dock in Cape Town only a 10 minute walk from the Waterfront District (Kaj Hoernle).



Map of Southern Atlantic showing Tristan-Gough hotspot track (based on GeoMapApplications)



**SO233**  
**Walvis II**  
**Weekly Report No. 2**  
**(19.05. – 25.05.2014)**



**R/V SONNE**  
29°08' S / 02°31' E

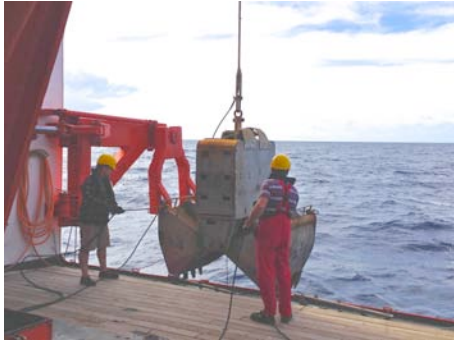
The last week was filled with variety and some excitement. After leaving Cape Town in stormy weather, we had a couple of beautiful sunny and warm days that allowed us to carry out successful deployments of the multi-corer, TV-grab and dredge. During work at one station on the Walvis (whale) Ridge, we were appropriately accompanied by a school of whales for about a half hour. Unfortunately the good weather didn't last. To avoid the worst of the bad weather and high swells, we gave up work in the southernmost part of the study area and cruised several hundred kilometers northwards. Due to the 5-6 m swell and high winds from one of the storms, it was impossible to work for 24 hours and many scientists spent much of the time in their bunks. Things have calmed down again, but a large storm with up to 8 m swell is awaited for Tuesday.

At the beginning of the week, we reached the southernmost end of the Walvis Ridge. We began our work with a successful multi-corer sampling of deep-sea sediments on the floor of the abyssal plain at about 5000 meters depth. After mapping the bathymetry (depths) of the southwestern edge of the Walvis Ridge, we dragged a chain-sack dredge along one of the steepest parts of the slope. The dredge is essentially a steel box with teeth on the front, much like a shark's mouth, and a chain sack is attached on the back opening without teeth. The dredge is dragged behind the ship with a winch. As the dredge scrapes along the sea floor, it scoops up rock samples that are collected in the chain sack and sediments in pipes on the inside of the dredge. All dredges recovered material from the sea floor. Recovered volcanic rocks will be analyzed for their chemical content and age dated in order to obtain information about the age and origin of the Walvis Ridge. The biologists on board collect organisms attached to the rocks and from the sediments.

The first structure on the Walvis Ridge that we sampled was a guyot seamount. Guyots are seamounts (under sea mountains) that have step sides and a relatively flat summit. These usually represent volcanoes that once formed ocean islands. After the volcanoes become extinct, the waves erode the islands to sea level, forming a flat top on the volcano. As the crust beneath the volcano cools, the guyots subside and the former wave cut top of the guyots drop beneath sea level. We mapped and sampled numerous guyots on the Walvis Ridge that rise ~3700 meters above the abyssal plain located at a depth of ~5000 meters. The guyots indicate that there was an archipelago in this area tens of millions of years ago. We will determine the exact age when we date the recovered samples. The ridge in this area appears to have formed through the coalescence of former volcanoes, most of which are now guyots.

After successfully deploying the multi-corer and dredge, we deployed the TV grab on top of a guyot seamount. The TV grab is essentially a huge set of steel shovels with teeth like those on a bulldozer shovel. The shovels can be closed hydraulically to scoop up rocks or sediment on the seafloor. The TV grab has a camera attached so that it is possible to see the seafloor and what is sampled. We collected sediments from the top of the guyot. The sediments consisted of beautifully white sand consisting primarily of foraminifera but with lots of shells of several species of pelagic pteropod snails, a main energy source for baleen whales. Foraminifera are single-celled organisms generally smaller than a millimeter in size and have complex shells made of calcium carbonate. They are generally benthic (live on the seafloor) but some are planktonic (live in the water column). At the base of the foraminifera sand was a layer consisting of broken shells of bivalves (*Limopsis* sp.), snails (*Janthina janthina* and others), few hexacorals and stylasterids and a large number of brachiopods dominated by the terebratuloid species *Stenosarina crosnieri*. This species has not been previously found in the southeast Atlantic Ocean.

Kaj Hoernle (chief scientist SO233) and the cruise participants



TV grab being deployed from the Sonne with open shovels and back on board with closed shovels and full payload of sediments. (photos: Kaj Hoernle)



Scientists and system operator fascinated by pictures of the seafloor from the video camera on the TV grab. (photo: Kaj Hoernle).





Not only children like to play in the sand. Scientists searching the sediments from 1100 m depths recovered by the TV grab for organisms, such as deep-sea snails and bivalves. (photo: Kaj Hoernle).



The deepest sediment layer sampled by the TV-grab contained numerous shells of the brachiopod species *Stenosarina crosnieri* as well as fragments of corals, snail, and bivalve shells (photo: Carsten Lüter).



Whales accompany R/V Sonne (photo: Oliver Meyer).

	<p><b>SO233</b></p> <p><b>Walvis II</b></p> <p><b>Weekly Report No. 3</b></p> <p><b>(26.05. – 1.06.2014)</b></p>	 <p><b>R/V SONNE</b></p> <p>26°40' S / 05°20' E</p>
---	--	---

Besides for a high swell, the bad weather expected this week never materialized. Instead, we were blessed with lots of sunshine, little wind, north German summer-like temperatures (25°C) and at the end of the week calm seas. Besides for occasional whales and rare container ships, its only water and sky as far as one can see.

Over the last week, we primarily mapped and sampled the central part of the Walvis Ridge and the nearby seafloor with the dredge, multi-corer and TV grab. One of the many dredge hauls was particularly successful, bringing ~ 300 kg of rock (e.g. basalts and gabbros) on board. The rocks included so-called pillow lavas that look like pillows in cross section but are actually tube-like lava flows that are characteristic of lava that erupts underwater. Many of the pillows contained fresh glassy rinds, resulting from very rapid cooling of the basaltic magma before it has a chance to crystallize, due to quenching from seawater. The glasses are particularly useful for geochemical analyses, because they represent the composition of the magma. To obtain fresh glass via dredging on such an old structure as the Walvis Ridge (presumably about 100 million years old here) is extremely rare, because glass is not stable when in contact with water over longer time periods and is converted to clay. Many of the lava samples were also very fresh and contained large fresh feldspars, which will allow us to determine accurately the age of the samples. The dredge was from a very steep slope that looked like it was part of an extinct rift system, related to the separation of the Rio Grande Rise, a large plateau-like structure in the western South Atlantic off-shore of Brazil, from the Walvis Ridge as a result of seafloor spreading.

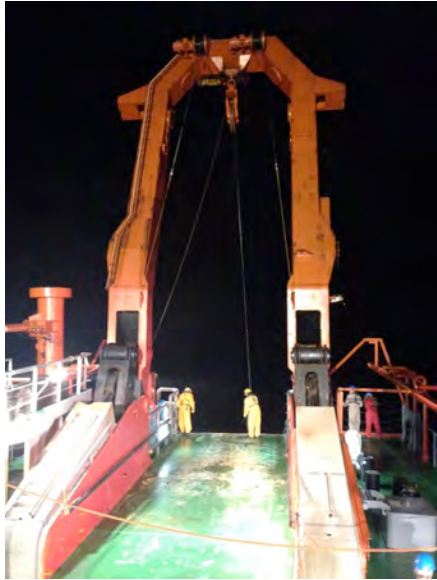
The geological dredges were also very successful at collecting sediment containing meiofaunal organisms within the sediment traps screwed to the inner part of the dredge. The sediment samples, recovered in each of the dredges carried out this week, were fixed with formalin and then washed with tap water over a 40µm mesh sized sieve to hold back the minute organisms living in the sediment together with the coarser fraction of the sediment. Afterwards, a tensid-solution called Levasil and the preserved sediment/organism sample were loaded into centrifuge tubes and spun at 4000 revolutions per minute to separate the meiofaunal organisms. The organisms were then preserved in alcohol for further investigation.

Thus far, larger epibenthic or encrusting organisms were rarely found on the dredged rocks. This is surprising, since we are in an area strongly influenced by the nutrient rich Benguela current, which runs along the South African and Namibian Atlantic coasts. Accordingly, all videos recorded with the TV-multicorer and the TV-grab showed a rich plankton community with shrimps, fish, jelly fish and large tunicate colonies, which are sometimes caught in the dredges as they pass through shallow water on their way to the surface. An exception was Saturday's late afternoon dredge from about 1500-2000m depth. Several big chunks of porous sediment contained lots of sponges, huge eunicid bristle worms, sipunculids, bryozoans and two species of brachiopods, *Novocrania* sp. and *Eucalathis* sp.

All on board are doing well and send their greetings to family and friends.

Kaj Hoernle (chief scientist SO233) and the cruise participants





A dredge about to come on board during the early morning hours of Christi Himmelfahrt (the day christ journeyed to heaven) - a national holiday in Germany, which is also Father's Day. On board, we work around the clock, seven days a week, including holidays.



Sunrise from the Sonne marking the end of the night shift.



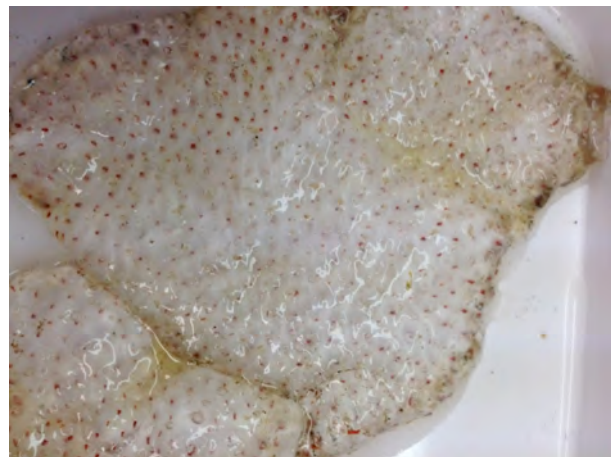
System operator and biologists enjoying the sun between dredge stations.



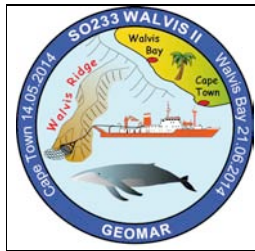
An exuberant shift leader and member of his shift after a successful dredge! Note the cowboy workboots left-over from his days in College Station as IODP (Integrated Ocean Drilling Program) Staff Scientist: You can take Jörg out of Texas but not Texas out of Jörg.



Biologists hard at work photographing and picking organisms off of recently recovered rock samples.



Looks like glubber, slimy substance that children love to play with, but it's actually a colony of living organisms called salps (or tunicates).



**SO233**  
**Walvis II**  
**Weekly Report No. 4**  
**(2.06.2014 - 9.06.2014)**



**R/V SONNE**  
25°52' S / 06°37' E

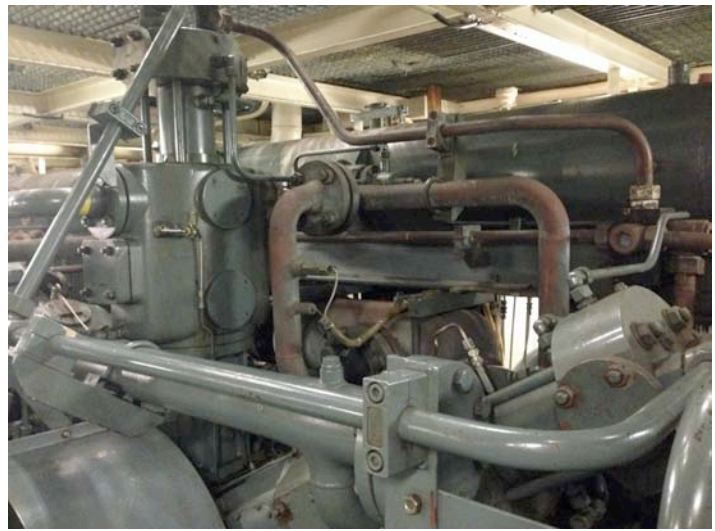
This week we collected volcanic rocks, sediments and marine fauna from the central part of the Walvis Ridge. The highlight of the week for many was reaching the halfway point of the cruise, which was good news for some but bad news for others. The geologists on board work 12-hour shifts (7:45 to 19:45 and 19:45 to 7:45). The former day shift is now working at night and the former night shift has switched to day, so that they can also enjoy the occasional sunshine.

Seafloor mapping revealed exciting new insights into tectonic processes resulting from the interaction of the Tristan-Gough hotspot (mantle plume) with the Mid-Atlantic Ridge. The central part of the Walvis Ridge consists of a large plateau-like structure located at ~1 km depth with dimensions of ~200 km in the N-S direction and ~100 km in the E-W direction. We believe that the plateau was formed through erosion of a large volcanic island to sea level as it subsided below sea level. Cutting the southern portion of the plateau is an impressive NE-SW trending graben extending for more than 250 km and up to 20 km wide. The steep walls on both sides of the graben are up to 1 km high. Grabens are formed as a result of extensional tectonics, in which blocks between two faults drop down when the rocks are stretched apart. The morphology of the graben indicates that it must have formed after the erosion to sea level took place and the former volcanic island subsided beneath sea level. Around the rims of the platform we were only able to recover reef carbonates via dredging, but by dredging the steep scarps of the graben, we were able to recover exposed volcanic basement. The NE-SW orientation of the graben parallels the northwestern edge of the Walvis Ridge, where a part of the Rio Grande Rise (a huge submarine plateau on the South American Plate off-shore Brazil) was once connected to the Walvis Ridge. Therefore the extensional graben structure is clearly related to seafloor spreading at the Mid-Atlantic Ridge, where the African and South American Plates drift apart and new seafloor forms. As a result of the Tristan-Gough plume being located beneath the Mid-Atlantic Ridge, the Tristan-Gough hotspot track was split in half to form the Walvis Ridge and Rio Grande Rise. Therefore the two parts of the hotspot track are now located not only on different tectonic plates but also on different sides of the Atlantic Ocean. Another exciting discovery was a huge embayment up to 30 km across on the southeast corner of the Walvis plateau, which must have been formed by a massive submarine landslide. On the northwest side of the Walvis Ridge, we found a number of very sharp, elongated ridge-like seamounts that clearly represented volcanism along fracture zones, representing the trace of former transform faults that offset segments of the Mid-Atlantic Ridge.

As usual we recovered rock-dwelling organisms from the dredged rocks and sediments in the dredges. We also deployed the TV grab again this week. For the first two hours we drifted above the sea floor above monotonous sediments, with the occasional sponge, deep-water coral, sea anemone, sea urchin, brittle star or stalked crinoid. Suddenly the view became rather spectacular, as a steep wall on the flank of the guyot loomed out of the darkness. The wall, located at 1.5 km water depth, was covered with corals. At its base, we the TV grab scooped up sediments with a few rocks. When the TV grab shovels were emptied on the deck, we realized that we had recovered the remains of a highly diverse cold-water coral reef containing about 10 different species of corals. The huge variety of shelly organisms associated with them, consisted of snails, bivalves and brachiopods and was dominated by many specimens of the large file clam *Acesta angolensis*. Unfortunately, all organisms were dead and it is unclear whether they represent the recent debris fallen off the steep slope just above the shell bed or whether they are much older - something that needs to be clarified in the laboratory at home.

All on board are doing well and send their best greetings.

Kaj Hoernle (chief scientist SO233) and the cruise participants



The scientists received a tour of the engine central command station (left) and engine room in the bowels of the Sonne.



A wrench for every job.



Sawing rocks is a messy job.

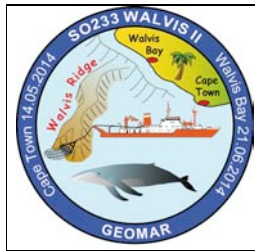


Sorting through a load of sediments, shell fragments and rocks recovered by the TV-Grab.



The result of careful washing and sorting. After drying the samples will be described and carefully packed for the journey to Germany, where they await detailed study.

Fotos: Kaj Hoernle



## SO233 Walvis II

Weekly Report No. 5  
(9.06.2014 - 15.06.2014)



**R/V SONNE**  
20°29' S / 07°21' E

This week we began working on the northern portion of the Walvis Ridge. There were lots of ups and downs, due to bad weather, which made work difficult and sent some scientists back to their bunks for a few days. The sea has calmed down again and the weather the last couple of days has been beautiful with warm sunny days, like summer in northern Germany.

Geological highlights this week in addition to successful dredges included recognition of additional evidence for large-scale extensional tectonic movements along the central part of the Walvis Ridge. On the eastern side of the central Walvis Ridge, we identified a large ~100 km in the N-S direction by ~40 km in the E-W direction block with a flat erosional surface located at ~3 km depth. This erosional surface is located ~1 km deeper than other such surfaces in this region. On the eastern edge of the block we discovered very steep canyons with nearly vertical sides that we believe could only have formed as submarine canyons just below sea level at the margin of an ocean island volcano. We interpret a steep scarp on the west side of the block, separating it from an erosional platform to the west located at only ~2 km depth, as a normal fault. We believe that the block was dropped down ~1 km after the erosion occurred, similar to the large graben structure that we mapped further south last week. Both structures were most likely related to the rifting apart of the Walvis and Rio Grande Rises.

Despite the unsuitable weather conditions at the beginning of the week, the biologists also had a great week. They successfully deployed the multi-corer twice and the TV grab once. The multi-corer, similar to the TV-Grab, is equipped with a camera that recorded all sorts of planktonic life as it descended to the bottom. The ultimate goal is to collect undisturbed sediment cores in the seven plastic tubes attached to the central block of the multi-corer. The camera ensures that we sample soft sediments and do not destroy the device by landing it on crusts or rocky substrates. Once the sediment cores are onboard again parameters like oxygen content and salinity are measured from the supernatant water in the tubes. The upper 5-10 cm of sediment are preserved in formaldehyde for later extraction of the meiofauna, the microscopic life between the sediment grains. The extracting procedures are the same as for the sediment from the traps in the geological dredge and include rinsing through a 40µm mesh and centrifugation with the tensid Levasil. Collecting the meiofauna in undisturbed sediment cores has two advantages: The larger amount of sediment compared to the traps in the dredge contains far more organisms especially in the upper layer of the core and the sample comes from a geographically defined spot making biogeographical correlations between spots much more accurate. With the TV-Grab we wanted to collect invertebrate assemblages growing on hard substrate exposed on a slope – a difficult terrain for this device. After several tries, we were able to grab crusts and sediments, which mysteriously had disappeared when the fine sediment cloud cleared after the shovels closed. Only a few large twigs of octocorals remained. The corals were colonized by sea anemones, soft corals, barnacles, brittle stars, feather stars and snails and the extremely fragile corals but life on them survived the more than 2000 m journey to the surface almost completely undamaged.

All on board are doing well and send their best greetings.

Kaj Hoernle (chief scientist SO233) and the cruise participants



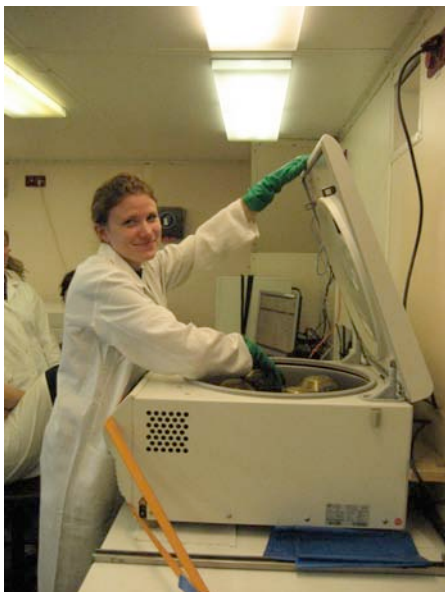
No she wasn't on deck during a storm just sawing rocks.



A good dredge..



The multi-corer shortly before touching the seafloor and sampling deep sea sediments.



A biologist loads the centrifuge to spin the sediment for microscopic life.



Stems of living isidid (bamboo) corals from 2145 m depth with a large, yellow feather star (Crinoida) clinging to it.

Fotos: Kaj Hoernle (2), Carsten Lüter (3), Sandra Wind (1)



**SO233**  
**Walvis II**  
**Weekly Report No. 6**  
**(16.06.2014 - 21.06.2014)**



**R/V SONNE**  
**23°S / 14°30' E**

The last week of cruise SO233 consisted of only three working days and one and a half day transit to Walvis Bay from the end of the Walvis ridge. The dredge, TV grab and multi-corer deployments were very successful during the last three days. Most of the dredging was carried out along a steep fault scarp on the northwest side of the Walvis Ridge, which extends from the base of the continental shelf for ~300 km to the SW. The NW facing fault scarp matches up with a SE facing scarp of equal length off the Brazilian coast. The two scarps can be connected by following transform faults across the entire South Atlantic, suggesting that this was a left lateral strike-slip or transform fault. The last, and very successful dredge bringing up very fresh samples, was on a small seamount to the NW of the NE end of the steep scarp, directly at the base of the Namibian continental shelf (only ~60 km from the coast) and must post-date movement along the NE end of the fault. The last station of the cruise was a successful multi-corer deployment on the shelf at about 400 m depth. Two of the highlights of the last week were a jumping whale the did some corkscrew turns in the air (it's now clear why its called the Walvis – whale – Ridge) and the final party, after working without a day off for more than four weeks. Of course the scientists had to get up the next day after the party and thoroughly clean the laboratories and pack all the samples and equipment into the container. The cruise wasn't over until we reached port on June 20.

During the last week the biologists had 2 multi-corer and 1 TV-grab station, all of which yielded lots of sediment and organisms. The encrusting fauna on the dredged rocks was much more abundant near the Namibian shelf than it was in samples from the central and southern parts of the Walvis Ridge. A highlight was the TV-grab, which was deployed on the southern shoulder of a large seamount at a depth of only 354 m. A very coarse, shelly sediment was colonized with large amounts of polychaete worms, crustaceans, mussels and brachiopods. The biologists were kept busy picking this highly diverse community with forceps and scalpel blades. All the samples collected during the cruise are now securely packed, as is all the equipment, and the biologists can't wait to welcome their pickled biodiversity and to start lab work once the containers with all the material are back home again.

All on board are very happy that the cruise was successful and are looking forward to vacation in Namibia or going home soon.

Kaj Hoernle (chief scientist SO233) and the cruise participants



The SO233 Scientific Party.



A small red crab collected with the TV-grab.