



Ausgangspunkt der MARIA S. MERIAN-Reise MSM19/3 war Kapstadt in Südafrika, wo zufälligerweise auch der deutsche Forschungseisbrecher POLARSTERN gerade einen Zwischenstopp auf seiner Reise von Bremerhaven in die Antarktis machte. Trotz der vielen im Hafen zu verrichtenden Arbeiten ermöglichte es die Besatzung der MARIA S. MERIAN, dass Besatzungsmitglieder und Wissenschaftler der POLARSTERN das Schiff besichtigen konnten, was auf sehr großes Interesse stieß. Am Vormittag des 1. Dezember gingen dann 16 MSM19/3-Wissenschaftler aus Deutschland und Chile an Bord. Ursprünglich sollte MARIA S. MERIAN direkt nach Einschiffung der Wissenschaftler auszulaufen, aber leider zeigte sich, dass der wunderschöne Liegeplatz direkt an der belebten "Water Front" mit Blick auf den Tafelberg auch seine Nachteile hatte. Starke, böige Fallwinde führten dazu, dass dieser Teil des Hafens mit seiner engen Einfahrt gesperrt wurde und wir erst am nächsten Morgen den Hafen verlassen konnten. Nach etwa 400 Seemeilen (nm) Fahrt nach Südwesten erreichten wir am Abend des 3. Dezember das Nordostende des Agulhasrückens. Trotz der kurzen Vorbereitungszeit gelang es nicht zuletzt Dank der großartigen Unterstützung durch die Besatzung der MARIA S. MERIAN alle Labore und Geräte rechtzeitig für ihren Einsatz vorzubereiten.

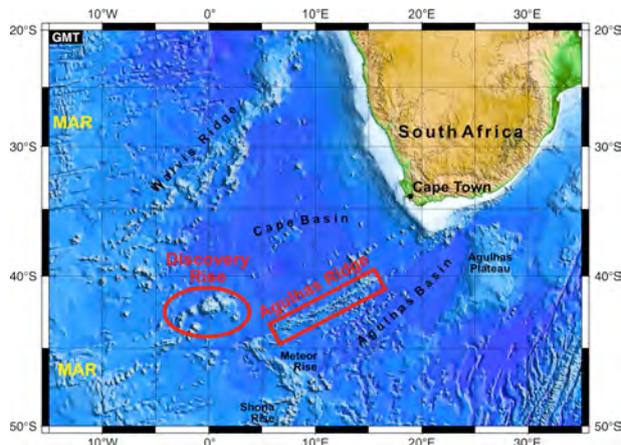


Blick beim Auslaufen auf Kapstadt, den Tafelberg und FS POLARSTERN (links).

Der etwa 1.100 km lange und über 2.000 m hohe Agulhasrückens ist Teil der Agulhas-Falkland-Störungszone, die beim Aufbruch des Superkontinents Gondwana in der frühen Kreide durch die Trennung von Südamerika und Afrika entstand. Nordwestlich des Agulhasrückens befindet sich der ca. 250 x 350 km große Discovery Rise, der von mehreren, bis zu gut 4.000 m hohen Seamounts gebildet wird. Bisher existieren weder vom Agulhasrückens noch vom Discovery Rise ausreichend Daten und Gesteinsproben, um deren Natur und Bildung zu verstehen. Ziel von MSM19/3 (und der anschließenden Arbeiten an Land) ist es, basierend auf einer Beprobung aller geomorphologischen Einheiten dieser Strukturen Informationen über deren Alter, Ursprung und Entwicklung zu gewinnen. In Kombination mit den vom Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven (AWI) geleiteten geophysikalischen Untersuchungen des vorherigen Fahrtabschnittes MSM19/2 soll so u.a. überprüft werden, ob der Agulhasrückens im Känozoikum, d.h. während der letzten 65 Mill. Jahre, tektonisch-magmatisch reaktiviert wurde. Weiterhin erhoffen wir uns neue Erkenntnisse zum Ursprung geochemischer Anomalien in

ozeanischen Basalten (z.B. der sogenannten "Dupal-Anomalie") und zu den Ursachen von Intraplattenvulkanismus („Great Plume Debate“, <http://www.mantleplumes.org/>).

Das Nordostende des Agulhasrückens wird von einem ca. 180 x 80 km großen Plateau (Richardson Seamount) gebildet, das sich mehr als 2.000 m über den umgebenden Tiefseeboden erhebt. Während MSM19/2 durchgeführte Kartierungen haben gezeigt, dass sich direkt südlich des Richardson Seamounts und auf dem östlichen Teil seines Plateaus jeweils dutzende kleiner Vulkankegel befinden. Diese Kegel sind meist kreisrund, haben bis zu 2 km Basisdurchmesser und sind bis zu 400 m hoch. Wir vermuten, dass sie eine Spätphase der vulkanischen Aktivität im Bereich der Agulhas-Falkland-Störungszone repräsentieren und dass ihre Bildung mit einer Reaktivierung dieser Störungszone in Zusammenhang stehen könnte. Die Beprobung des Richardson Seamount und der beiden Vulkankegelfelder erwies sich jedoch als schwierig, da die anstehenden Gesteine durch die lange Interaktion mit dem Meerwasser häufig stark alteriert sind und von dicken Mangankrusten oder verfestigten Sedimenten bedeckt sind. Dennoch gelang es uns, vulkanische Gesteine von den meisten beprobten Strukturen zu gewinnen. Während die Dredgezüge an den Flanken des Richardson Seamounts vor allem dichte bis mäßig blasige Fragmente von Lavaschläuchen (sogenannte Pillowlaven) erbrachten, dominieren an den kleinen Vulkankegeln hochblasige Vulkaniklastika und Lavafragmente. Die hohe Blasigkeit und die starke Fragmentierung der Laven der Vulkankegel könnte ein Indiz für explosive vulkanische Aktivität während ihrer Bildung sein.



Der Agulhasrückens und der Discovery Rise sind die Arbeitsgebiete von MSM19/3.



Dredge an Deck...

Anschließend fuhren wir zum eigentlichen Agulhasrückens. Dort begannen wir am Mittag des 6. Dezember mit einer systematischen Beprobung entlang des Rückens, die uns in der nächsten Woche etwa 600 nm weiter nach Westen führen wird. Die ersten Dredgezüge am Agulhasrückens erbrachten neben Pillowlaven auch metamorphe und pegmatitische Gesteine, die auf intensive tektonische Bewegungen hindeuten.

In den ersten 4,5 Arbeitstagen von MSM19/3 wurden neben Kartierungen insgesamt 18 Dredgezüge durchgeführt. 12 der Dredgen erbrachten magmatische Gesteine, 8 Mn-Fe-Oxide, 11 unverfestigte Sedimente und 7 biologisches Material (Makrofauna) für die beiden Biologinnen an Bord, die die im Sediment und auf den Steinen siedelnden Tiere untersuchen. Unter anderem fanden sie auf den Lavaprobe bisher 65 Brachiopoden aus 5 Arten, die bisher zum Teil noch nicht molekular untersucht worden sind.

Während uns der Südsommer zeitweise fast ruhige See und sonniges Wetter in den "Roaring 40's" bescherte, erschwerten uns an anderen Tagen Windstärken von bis zu 8 Beaufort die Eingewöhnung etwas. Insgesamt verlaufen die Arbeiten an Bord von MARIA S. MERIAN aber absolut reibungslos, so dass fast die Hälfte der in Kapstadt "verlorenen" Zeit bereits wieder aufgeholt werden konnte. Und selbst der Nikolaus hat uns hier mitten im Südatlantik nicht vergessen, so dass sich alle am Morgen des 6. Dezember über eine kleine Überraschung vor ihrer Tür freuen konnten.

Alle Fahrtteilnehmer sind wohl auf und grüßen die daheim Gebliebenen.

Für alle Fahrtteilnehmer
Reinhard Werner



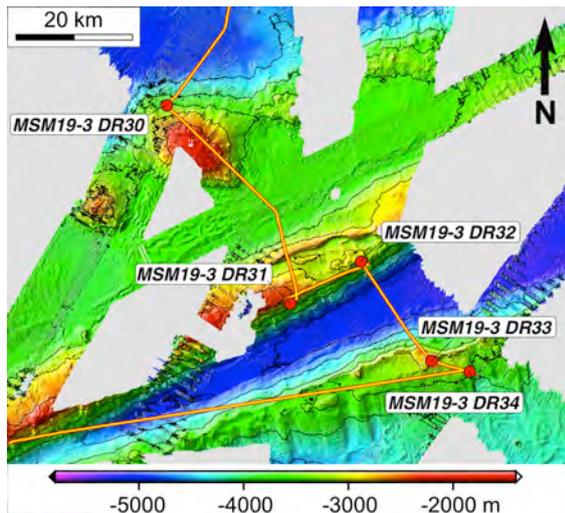
MSM19/3 AGULHAS

Wochenbericht Nr. 2
(08.12. – 14.12.2012)



F.S. MARIA S. MERIAN
43°11,2' S / 01°23,4' E

Schwerpunkt der zweiten Woche der MARIA S. MERIAN-Reise MSM19/3 war die Probenahme im Gebiet des Agulhasrückens, der von zwei parallel verlaufenden Rückenstrukturen gebildet wird. Zwischen diesen Rücken erstrecken sich tiefe Tröge, in denen der Meeresboden in bis zu 6.000 m Wassertiefe liegt, während er sich nördlich und südlich des Agulhasrückens in "nur" etwa 4.500 bis 5.000 m Wassertiefe befindet. Markantestes Merkmal der Rückenstrukturen sind sehr steile Flanken zu den Trögen hin und eher flache Hänge auf der den Trögen abgewandten Seite. Diese Morphologie deutet darauf hin, dass die Rücken aufgebrochene und verkippte Ozeankruste repräsentieren und gibt uns die Chance, die Ozeankruste in diesem Gebiet systematisch zu beproben. Um u.a. geochemische Variationen im Laufe der Zeit (d.h. mit zunehmender Entfernung von mittelatlantischen Rücken) erfassen zu können war es unser Ziel, die steilen Flanken der Rücken in regelmäßigen Abständen von etwa 100 km zu beproben. Daher haben wir an den Rückenflanken an insgesamt 10 Lokalitäten Dredgezüge durchgeführt, von denen 8 vulkanische Gesteine erbrachten. Darunter dominierten dichte, aphyrische Fragmente von Pillowlaven neben den allgegenwärtigen Mangankrusten, in einigen Fällen fanden sich ausserdem auch hochblasige Laven, Sedimentgesteine oder Vulkaniklastika in den Dredgen.



Kartenausschnitt vom Agulhasrückens mit Dredgestationen (Bathymetrie von MSM19/2 und 3 sowie älteren Fahrten).



Der von uns als Gesteinslabor genutzte Hangar der MARIA S. MERIAN nach einem erfolgreichen Dredgezug.

Ein weiteres Merkmal des Agulhasrückens förderten die auf der vorherigen, vom Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) geleiteten Reise MSM19/2 durchgeführten bathymetrischen Kartierungen und geophysikalischen Untersuchungen zu Tage. Auf den Rücken befinden sich Seamounts und kleinere Rücken, die offenbar vulkanischen Ursprungs sind. Diese Strukturen könnten nach der Bildung der Agulhas-Falkland-Störungszone möglicherweise im Zusammenhang mit einer Reaktivierung dieser Störungszone entstanden sein. Um diese Hypothese zu überprüfen war es ein weiteres Ziel von MSM19/3, einige dieser Vulkane zu beproben. Die Dredgezüge an diesen Strukturen erbrachten mäßig bis stark blasige Pillow- und Schichtlavafragmente, die den an den Flanken des eigentlichen Rückens gefundenen blasigen Laven ähneln. Es ist daher möglich, dass die blasigen Laven der Flanken ebenfalls diese jüngere (?) vulkanische Phase repräsentieren.

Während MSM19/2 und einer früheren Fahrt des AWI wurde auch festgestellt, dass sich der Meeresboden nördlich und südlich des Agulhasrückens durch seine rauhe, unruhige

Morphologie deutlich von normalem Tiefseeboden unterscheidet. Seismische Profile zeigen dort u.a. sogenannte "Basementhochs", d.h. Seamounts, die dadurch gebildet wurden, dass magmatisches Basement die Tiefseesedimente durchdrungen hat. Auch dies lässt auf eine jüngere (känozoische?) Phase vulkanischer Aktivität im Bereich des Agulhasrückens und somit möglicherweise auf eine Reaktivierung schließen. Um hierüber Gewissheit zu erhalten, haben wir Mitte der Woche versucht, mehrere dieser Strukturen im Norden des Rückens zu beproben. Leider erwies sich dieses Unterfangen als äußerst schwierig. Vermutlich aufgrund der starken Verkrustung der an diesen Strukturen anstehenden magmatischen Gesteine kamen die meisten Dredgen leer oder nur mit Mangan an Bord. Schließlich gelang es uns aber, wenigstens einen Seamount in diesem Gebiet erfolgreich zu beproben. Dieser Dredgezug erbrachte neben dichten aphyrischen Laven auch metamorph überprägte Gesteine, was auf eine intensive Tektonik in diesem Bereich hindeutet.



Eine für die weitere Analytik an Land vorbereitete Gesteinsprobe



Grindwale besuchen MARIA S. MERIAN

Nachdem die Arbeiten am Agulhasrückens am Vormittag des 12.12. abgeschlossen waren, fuhr MARIA S. MERIAN zum Meteor Rise, dessen nördliche Ausläufer sich an das Südwestende des Agulhasrückens anschließen. Die auf Satellitenaltimetrie basierenden Meeresbodenkarten zeigen in diesem Gebiet einige große, bis zu ca. 3.000 m hohe Seamounts, die auf einer mächtigen rückenartigen Struktur aufsitzen. Bei unseren Kartierungen zeigte sich jedoch, dass diese Seamounts gewaltige Plateaus mit steilen Flanken sind. Mehrere Dredgezüge an den Plateauflanken förderten neben Laven, Vulkaniklastika, Sedimenten und Mangan auch wieder metamorph überprägte Gesteine zu Tage. Daneben fand sich in den Dredgen ein weites Spektrum plutonischer, metamorpher und sedimentärer Gesteine, die wir aber als eistransportiertes Material ("Dropstones") ansehen. Unter den *in situ* Laven dominieren zwei Varietäten, eine häufig blasige, porphyrische Lava mit vielen Olivin- und Feldspateinsprenglingen und eine meist dichte, fast aphyrische Lava. Die Arbeiten am Meteor Rise wurden am frühen Morgen des 14.12. abgeschlossen und MARIA S. MERIAN machte sich auf den etwa 140 nm langen Weg nach Norden zum letzten Arbeitsgebiet von MSM19/3, den Discovery Seamounts.

Neben Kartierungen und Sedimentecholotprofilierungen wurden während MSM19/3 bisher 43 Dredgezüge durchgeführt. 27 der Dredgen erbrachten *in situ* magmatische Gesteine, 20 Mn-Fe-Oxide, 34 unverfestigte Sedimente und 15 biologisches Material (Makrofauna).

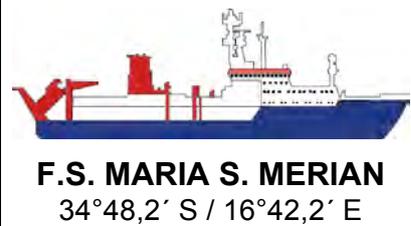
Das Wetter war uns in dieser Woche überwiegend freundlich gesinnt. Abgesehen von zwei kleineren Ausläufern von Tiefdruckgebieten, die uns kurzzeitig bis zu 9 Beaufort und hohe Dünung bescherten, hatten wir meist relativ ruhige See und somit gute Arbeitsbedingungen. Mitunter gab es für die Freiwachen sogar die Gelegenheit, sich an Deck zu sonnen. Häufig haben wir Albatrosse gesehen und als besonderer Höhepunkt tauchte ein Schule von etwa 15 Grindwalen bei MARIA S. MERIAN auf und blieb fast eine Stunde in der Nähe des Schiffes. Für vorweihnachtliche Stimmung sorgen die festlich geschmückte Messe und mehrere Adventskalender mit kleinen Überraschungen für alle an Bord. Alle Fahrtteilnehmer sind wohl und grüßen die daheim Gebliebenen.

Für alle Fahrtteilnehmer
Reinhard Werner



MSM19/3 AGULHAS

Wochenbericht Nr. 3
(15.12. – 21.12.2012)



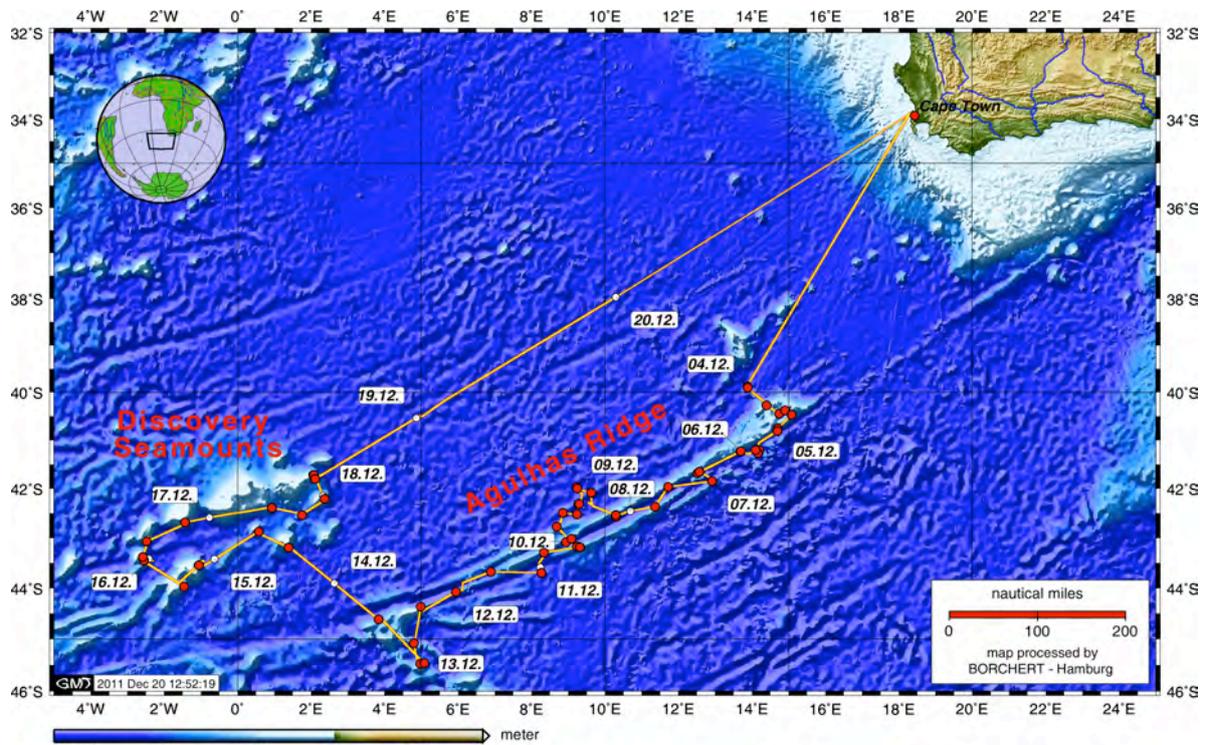
In der dritten und letzten Woche der MARIA S. MERIAN-Reise MSM19/3 standen Kartierungen und Beprobungen am Discovery Rise auf unserem Programm. Der sich über ca. 250 x 350 km erstreckende Discovery Rise wird von mehreren, tw. sehr großen Seamounts gebildet, die sich bis zu gut 4.000 m über den umgebenden Meeresboden erheben. Obwohl diese Seamounts sehr gewaltige Strukturen sind und bis wenige 100 m unter die Wasseroberfläche aufragen, wurden sie erst 1936 entdeckt. Bisher existierten auch nur sehr wenige Gesteinsproben vom Discovery Rise, die von 5 Lokalitäten an den östlichsten Seamounts stammen. Basierend auf geochemischen Analysen dieser Proben wird für den Discovery Rise von einigen Autoren eine tiefe Magmenquelle (Mantelplume) postuliert, wobei allerdings mit seismischer Tomographie keinerlei Plumestrukturen nachgewiesen werden konnten. Um den Ursprung des Discovery Rise zu rekonstruieren und seine Bedeutung für geodynamische Prozesse im Südatlantik besser zu verstehen war es ein Ziel von MSM19/3, dieses Gebiet erstmals flächendeckend zu beproben.



Die MSM19/3 Wissenschaftler.

Insgesamt wurden von uns an 11 über fast das gesamte Gebiet des Discovery Rise verteilten Seamounts Kartierungen und Dredgezüge durchgeführt. Alle diese Seamounts besitzen eine guyot-artige Form mit steilen Flanken und einem Erosionsplateau im Gipfelbereich. Guyots sind ehemalige Inselvulkane, die am Meeresspiegel erodiert wurden und anschließend in die Tiefsee abgesunken sind. Die heutige Wassertiefe über den Rändern der Erosionsplateaus der von uns bearbeiteten Seamounts zeigt, dass sie seit ihrer Erosion um etwa 900 - 1.400 m abgesunken sind. Diese relativ einheitliche Absenkung lässt darauf schließen, dass die Seamounts ähnliche Alter und Absenkungsraten aufweisen. Zehn dieser Seamounts konnten von uns erfolgreich beprobt werden. Unter den Gesteinen in den Dredgen dominierten häufig porphyrische Lavafragmente mit großen Olivinen, Feldspäten und Klinopyroxenen sowie vulkanische Brekzien und Konglomerate.

Am Abend des 4. Advent endeten die Stationsarbeiten mit einem Dredgezug bei stürmischen Wetter im Nordosten des Discovery Rise und MARIA S. MERIAN machte sich auf den 920 nm langen Transit nach Kapstadt. Diesen Transit haben wir für Fächer- und Sedimentecholotaufzeichnungen genutzt, aber auch um den erfolgreichen Abschluss der Expedition am Abend des 20. Dezember mit einer Grillparty zu feiern. Die wissenschaftlichen Arbeiten von MSM19/3 endeten am Mittwoch, dem 21. Dezember mit dem Abschalten des Fächerecholotes kurz vor Erreichen der südafrikanischen Wirtschaftzone.



Fahrtroute und Dredgestationen (rote Punkte) der MARIA S. MERIAN Reise MSM19/3.

Mit den in dieser Woche abgeschlossenen Arbeiten hat MSM19/3 seine Hauptziele erreicht. Insgesamt wurden neben ca. 2.500 nm Fächerecholotkartierungen und ca. 1.500 nm Sedimentecholotprofilierungen in nur 15 Arbeitstagen auf See 57 Dredgezüge in einer durchschnittlichen Wassertiefe von 3.300 m durchgeführt, wovon 41 *in situ* Proben zu Tage förderten. 31 dieser Dredgezüge erbrachten magmatische Gesteine, 16 Vulkaniklastika, 7 sedimentäre Gesteine und 23 Mn-Fe-Oxide. Weiterhin konnten aus 45 Dredgen Sedimentproben für die Biologie gewonnen werden. Qualitative und quantitative Aussagen zu der Meiofauna in den Sedimenten können allerdings erst nach der vollständigen Aufarbeitung getroffen werden. 25 Dredgezüge enthielten Makrofauna, deren Hauptgruppen Porifera, Bryozoa, Bivalvia und Brachiopoda sind. Durch die Vielfalt der einzelnen Tiergruppen sind im Verlauf der weiteren Aufarbeitung aufschlussreiche Ergebnisse über Verbreitung und Verwandtschaftsbeziehungen der Arten für die Biologie zu erwarten.

An dieser Stelle sei ein herzlicher Dank an Kapitän von Staa und die Mannschaft der MARIA S. MERIAN gerichtet. Ihre professionelle Arbeit, stete Hilfsbereitschaft und das sehr angenehme Betriebsklima an Bord haben ganz wesentlich dazu beigetragen, dass MSM19/3 so erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Ebenfalls sehr dankbar sind wir dem Ministerium für Bildung und Forschung und der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die kontinuierliche Unterstützung der marinen Forschung. Nicht zuletzt möchte ich mich bei "meinem" Team bedanken, dass hier an Bord hervorragende Arbeit geleistet und maßgeblich zur ausgezeichneten Stimmung auf dieser Reise beigetragen hat.

Morgen früh werden wir in Kapstadt einlaufen, wo die meisten der MSM19/3 Wissenschaftler die Weihnachtsfeiertage verbringen werden. Allen daheim wünschen wir ein frohes Weihnachtsfest und einen guten Rutsch ins Neue Jahr!

Für alle Fahrtteilnehmer
Reinhard Werner