



## **FS MARIA S. MERIAN Reise 58**

### **Reykjavik, Island– Ponta Delgada, Azoren**

### **Wochenbericht Nr. 1, 10. September - 07. Oktober 2016**

Die Expedition MSM58 NASGAF (North Atlantic Gyre Azores Front) hat das Ziel neue Sedimentproben auf einem Nord-Südprofil über den Nordrand der nordatlantischen subtropischen Gyre zu gewinnen. Diese Beprobung dient dazu, Veränderungen der Position der subtropischen Gyre und der Azorenfront über die letzten 25 000 Jahre zu rekonstruieren. Zusätzliche 4 Tiefenprofile in das ost- und westatlantische Becken sollen unser Verständnis über die deglazialen Änderungen in der Tiefenwasserzirkulation und deren Verbindung zum Warmwasser-Transport an der Oberfläche verbessern. Zur Identifikation geeigneter hochauflösender Sedimentsequenzen werden allen Beprobungs-Stationen hydroakustische Vermessungen mit den bordeigenen Fächer- und Tiefenecholoten vorausgehen.

Die Beprobung der Wassersäule und Oberflächensedimente mit Multicorer, Kranzwasserschöpfer und Multischließnetz vervollständigen das Beprobungsprogramm und werden zur Validierung von neuen Proxies und zum Gewinn neuer Laborstandards genutzt. Zusätzliche Hälterungsversuche an Foraminiferen und Pteropoden sollen neue Erkenntnisse über deren komplexe Lebenszyklen und Schalenchemie bringen.

Nach Einsteigen der 20 neuen Wissenschaftler/innen von der Universität Kiel und dem MPI Mainz sowie einem Gast der Woods Hole Oceanographic Institution (USA), inklusive Geräteverladung sind wir gestern Mittag um 13 h bei einer kräftigen Briesse in Reykjavik ausgelaufen.

Alle Labore sind eingeräumt und vorbereitet. Das Geophysikteam hat bei Erreichen internationaler Gewässer und nach Kalibrierung des Fächerecholotes heute Mittag mit den Aufzeichnungen begonnen. Auch die Chemiker und Biologen haben heute Mittag mit der ersten Wasserbeprobungsstation auf dem Transit nach Süden die Arbeit aufgenommen. Mit der CTD registrierte niedrige Fluoreszenzwerte als Anzeiger für sehr geringe Chlorophyllkonzentrationen deuten auf eine geringe Produktivität in den oberen 700 m Wassertiefe. Die Netzfänge mit nur wenigen, größtenteils abgestorbenen Foraminiferen und Pteropoden, bestätigen dies und zeigen spätherbstliche Bedingungen, die für den Nordatlantik bei 60° N zu dieser Jahreszeit typisch sind. Bei 10°C Außentemperatur und Sonnenschein herrscht jedoch durchaus angenehmes Arbeitswetter. Lediglich der hohe Schwell macht einigen Wissenschaftler/innen die Eingewöhnung auf dem Schiff ein wenig schwer.

Nach einem durchaus erfolgreichen ersten Tag auf See blicken wir hoch motiviert auf die kommenden 4 Wochen unserer Forschungsfahrt.

Mit vielen Grüßen von der M.S. Merian

Janne Repschläger



## FS MARIA S. MERIAN Reise 58 Reykjavik, Island– Ponta Delgada, Azoren 10. September - 07. Oktober 2016 Wochenbericht Nr. 2



Die erste vollständige Woche der Fahrt MSM58 (NASGAF) begann mit einem 4-tägigen Transit aus dem subpolaren Atlantik zu den Azoren. Der Transit wurde genutzt, um einmal täglich Wasser- und Planktonproben aus den obersten 700 m der Wassersäule zu entnehmen. Das sonst so stürmische Wetter südlich von Island zeigte sich von seiner besten Seite, wir konnten die Ruhezone zwischen zwei Tiefdruckgebieten für unseren Transit nutzen.

Die Planktonbeprobung zeigte die Herbstblüte der Kieselalgen (Diatomeen) im Nord-Atlantik südlich von Island bei 57 Grad nördlicher Breite, die von weidendem Zooplankton, wie Ruderfusskrebse (Copepoden), Pfeilwürmer (Sagitta), Foraminiferen und Pteropoden (Flügelschnecken), typisch für die subpolaren Breiten, begleitet wurde. Zwischen 52 und 44° N war die Planktonproduktion sehr gering. Im Einflussbereich des Golfstroms westlich der Azoren, konnten wir wieder erhöhte Produktion feststellen, diesmal dominiert von tropischen und subtropischen Arten. Zum ersten Mal konnten wir Larven von Tiefseefischen mit Leuchtorganen in unseren tiefen Netzproben beobachten und lebende Foraminiferen für Kulturversuche sammeln.

Bereits mit Eintreten in internationale Gewässer hatten wir mit den geophysikalischen Vermessungen begonnen. So konnten wir schon auf dem Transit eine Fülle von submarinen Strukturen am Meeresboden, wie z.B. mit mächtigen Sedimenten gefüllte Becken, Sedimentwellen, mäandrierende unterseeische Kanalstrukturen, Seeberge und submarine Vulkane, beobachten.

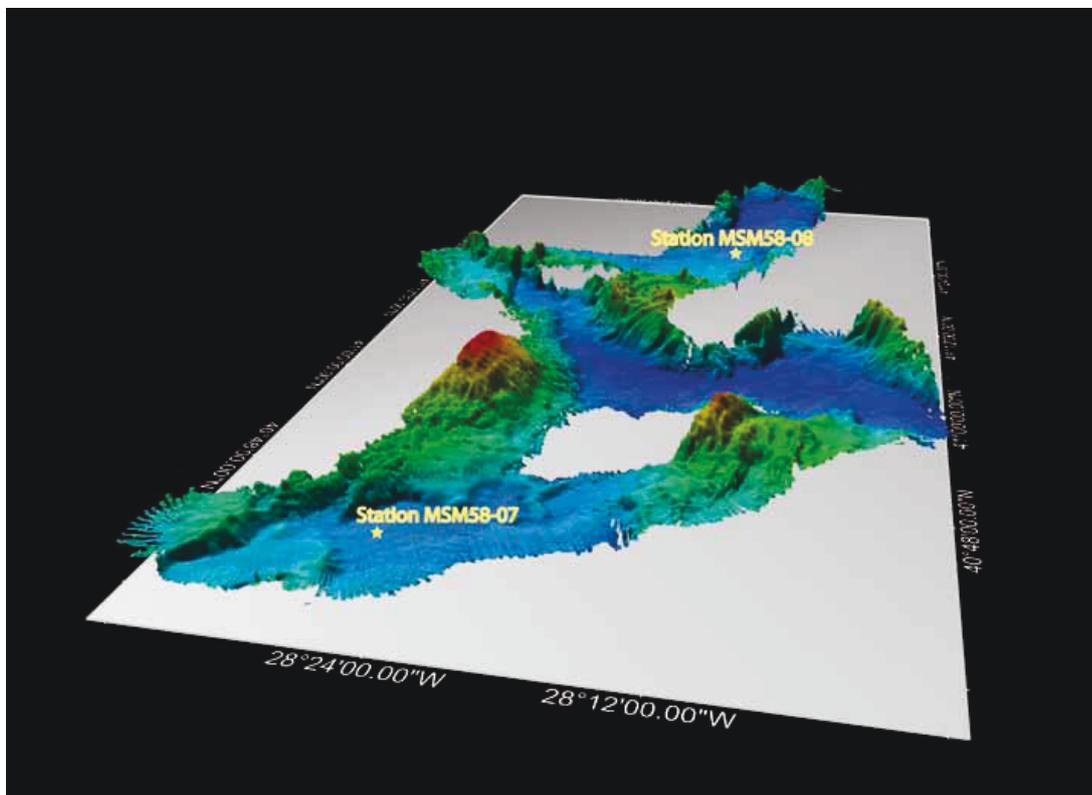


Abb.: Mit Fächerecholot aufgenommene Bathymetrie von der Ostflanke des Mittelozeanischen Rückens nördlich der Azoren

Donnerstagabend erreichten wir das erste Arbeitsgebiet und vermaßen über Nacht kleine Beckenstrukturen im ostatlantischen Becken. Nach 14-stündiger Vermessung konnten am Freitag die Arbeiten des Geologieteams beginnen. Je ein Sedimentkern und zwei Multicorer wurden in einer Sedimentdrift und einem flachen Becken entnommen. Beide Kerne waren mit 7,5 m und 13,7 m Kernlänge in diesem schwierigen Gebiet ein voller Erfolg für den ersten Tag. Samstagnachmittag und Sonntag früh konnten wir mit zwei weiteren Sedimentkernen an unseren Erfolg vom ersten Tag anknüpfen. Die Erstbeschreibung der Sedimentkerne an Bord zeigte, dass alle Kerne das Holozän und die Abschmelzphase nach der letzten Eiszeit vor 20.000 Jahren enthalten und vermutlich bis in ältere Warmzeiten reichen.

Gut umsorgt von der gesamten Mannschaft an Bord ist unser Team nun dabei, die zweite Kernstation am heutigen Sonntag mit MUC und Schwerelot zu beproben. Ruhige See und nun schon 20°C Außentemperatur erleichtern uns die Arbeit ungemein.

Mit vielen Grüßen von der Maria S. Merian

Janne Repschläger



## FS MARIA S. MERIAN Reise 58 Reykjavik, Island– Ponta Delgada, Azoren 10. September - 07. Oktober 2016 Wochenbericht Nr. 3



Am Montag den 19.09. schlossen wir mit zwei Kernstationen, einer CTD und einem Planktonnetz unsere erfolgreiche Beprobung der Wassertiefen zwischen 2100- 2800 m im Arbeitsgebiet I ab. Nach einem nächtlichen Transit erreichten wir Arbeitsgebiet II am Dienstag morgen und begannen um 4 Uhr mit einer 24-stündigen Vermessung der Bathymetrie und der spätquartären Sedimentbedeckung von der Westflanke des Mittelatlantischen Rückens bis zur „Pico Fracture Zone“. Die Vermessung zeigte, dass die gesamte Flanke des MAR oberhalb der „Pico Fracture Zone“ in Wassertiefen zwischen 1900 m und 2400 m von Rutschungen und deren Transportkanälen geprägt ist. Ungestörte Sedimentabfolgen waren in diesem Gebiet nicht zu finden. Auf den Flanken des MAR oberhalb von 1900 m konnten jedoch Sedimentablagerungen identifiziert werden, die am Dienstag mit 4 Kernstationen beprobt wurden. Die Sedimente aus diesem Gebiet sind deutlich sandreicher, als die aus größeren Wassertiefen und bestehen zum überwiegend aus Foraminiferen und Kalkschlamm.



*Abb. 1 Sedimentkern von der Westflanke des MAR. Deutlich erkennbar ist die dunkelbraune Foraminiferensandlage an der Oberfläche, in der die feinen Sedimentanteile durch die Bodenströmung herausgewaschen ist.*

Nach einer weiteren nächtlichen Vermessung der Sedimentbecken südlich der „Pico Fracture Zone“ setzten wir am Mittwoch unsere Beprobung in Wassertiefen zwischen 2600 m und 2400 m fort, welche am Donnerstag in Wassertiefen von 2800 m und 2100 m beendet wurde. Nachdem Vermessungen in der „Pico Fracture Zone“ gezeigt hatten, dass dort überwiegend gestörte Sedimentabfolgen zu finden sind, überquerten wir die „Pico Fracture Zone“ Donnerstagabend in Richtung Norden und beprobten dort zwei Stationen mit Wassertiefen von 3000 und 4000 m am Donnerstagabend und Freitagmorgen. Zum ersten Mal seit Beginn unserer Arbeiten regnete es. Wie zum Ausgleich für das schlechte Wetter erschien jedoch ein Regenbogen, der direkt an unserer Kernstation endete, ein Schauspiel welches uns die Nässe vergessen ließ. Auf den Regen folgender starker Wind sorgte am Freitagmorgen dafür, dass das Planktonnetz nur bis 100 m Tiefe eingesetzt werden konnte. Die CTD und Wasserbeprobung wurde jedoch bis in 4000 m Wassertiefe durchgeführt und zeigte sehr eindrucksvoll die verschiedenen oberflächennahen und tiefen Wassermassen, die das Arbeitsgebiet beeinflussen und durch deren charakteristische Eigenschaften wie Temperatur, Salz- und Sauerstoffgehalt identifiziert werden konnten.

Das Wetter besserte sich im Laufe des Freitages auf dem Weg in das nächste Arbeitsgebiet bei 34°N. So konnten wir den Transit ins Arbeitsgebiet III gut für unser Bergfest nutzen, welches mit einem abendlichen Grillen unter freiem Himmel die erste Hälfte der Reise MSM58 bei geselligen Zusammensein von Mannschaft und Wissenschaft abschloss.

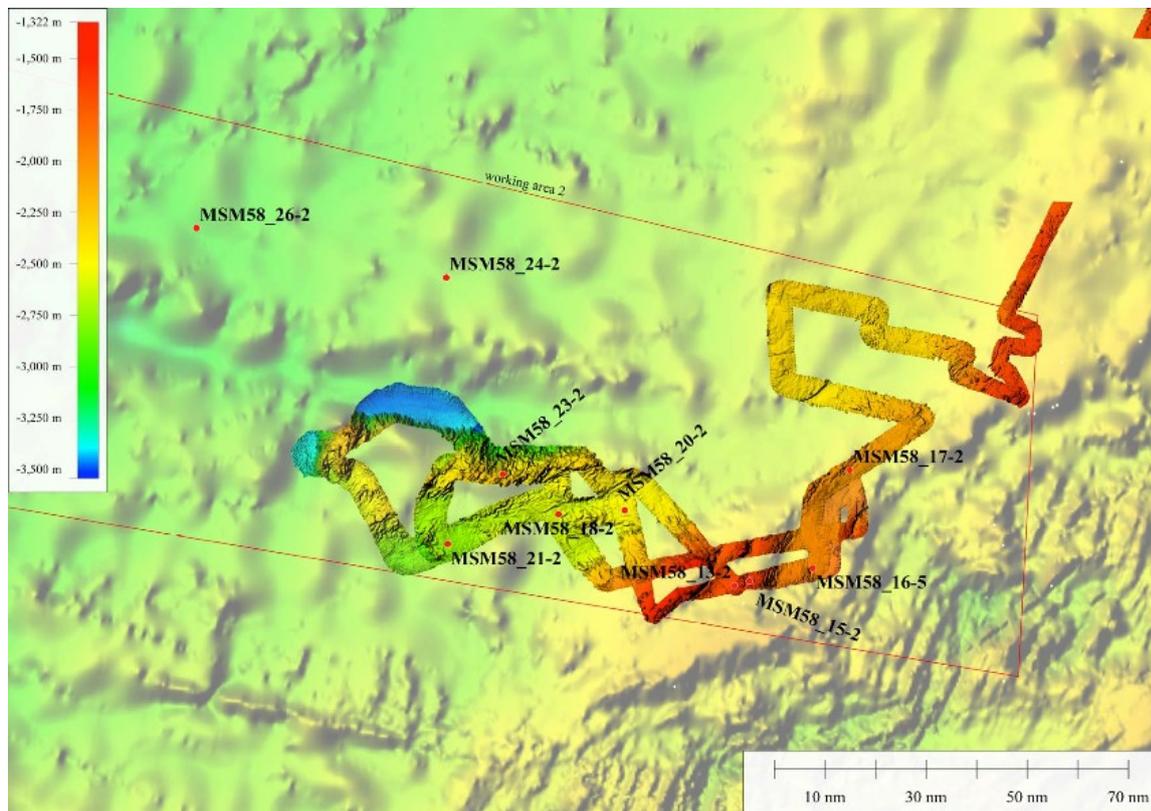


Abb. 2 Karte mit Vermessungsprofilen und Stationsnummern von Arbeitsgebiet II

In Arbeitsgebiet III begannen wir unsere Arbeiten am Samstagmorgen wieder mit einer 24-stündigen Vermessung, der heute zwei weitere Beprobungsstationen auf der Ostseite des Mittelozeanischen Rückens folgten.

Die Ergebnisse aus unseren Wasserbeprobungsprogramm zeigen deutlich, dass wir uns inzwischen in den oligotrophen Wassermassen der subtropischen Gyre befinden. Mit Erreichen dieser oligotrophen Gewässer fingen wir in unseren Planktonnetzen nur noch wenige Foraminiferen, heute Morgen waren sie sogar vollständig verschwunden. Dies zeigt, dass wir uns nun im Gebiet mit niedriger Planktonproduktivität befinden. Trotz der auch im Jahresverlauf eher niedrigen Produktivität in dieser Region gelang es uns heute einen 9,70 m langen Sedimentkern zu gewinnen, der überwiegend aus Foraminiferenschlamm bestand. Dies deutet darauf hin, dass es auch bei 34°N noch Zeiten erhöhter Produktivität gegeben hat und wird bei näherer Untersuchung Rückschlüsse auf die Verschiebung der Azorenfront und des subtropischen Gyres zulassen.

Mit insgesamt 15 erfolgreichen Kernstationen, die uns bereits 117 m Sedimentkerne erbrachten, sind wir mit dem Erfolg unserer Expedition bislang sehr zufrieden. Auch die Biologen konnten dank des Einsatzes eines Handnetzes mit der Kultivierung von planktischen Foraminiferen beginnen, deren Kalkschalen die wichtigsten Signalträger für unsere späteren paläoozeanographischen Rekonstruktion anhand der Sedimentkerne sein werden.

Mit weiterhin bester Stimmung und gutem Wetter freuen wir uns auf eine weitere Woche auf der Maria S. Merian.

Mit vielen Grüßen

Janne Repschläger



## FS MARIA S. MERIAN Reise 58 Reykjavik, Island– Ponta Delgada, Azoren 10. September - 07. Oktober 2016 Wochenbericht Nr. 4



In der dritten Expeditionswoche von MSM58 lag unser Hauptziel in der Beprobung der marinen Sedimente zwischen 35°N und 31°N, Die Sedimentkerne aus dieser Region sollen dazu genutzt werden die Südwärtsverschiebung des subtropischen Wirbels zu rekonstruieren und die damit verbundenen Änderungen in den Nährstoffflüssen und der Paläoproduktivität zu untersuchen. Zusätzliche Beprobung des östlichen und westlichen Beckens des NA dienen der Rekonstruktion potentieller Unterschiede in der Tiefenwasserzusammensetzung zwischen beiden tiefen Becken des subtropischen Nordatlantik.

Die Fänge in unseren Planktonnetzen zwischen 35°N und 32°N zeigen weiterhin die für die subtropischen Wirbel charakteristischen Arten *Globorotalia scitula*, *Globorotalia truncatulinoides*, *Globorotalia hirsuta*, *Globorotalia crassaformis*, *Neogloboquadrina dutertrei*, *Globoturborotalita rubescens*, and *Globoturborotalita tenella*, begleitet von hohem Vorkommen der Stickstoff-fixierenden Cyanobakterien *Trichodesmium*. Lebenden Foraminiferen konnten lediglich mit dem Handnetz gewonnen werden. Überraschend war das Auftreten einer *Trichodesmium* Blüte bei 34 °N am 28. September, begleitet von einem erhöhten Vorkommen von *G. truncatulinoides*. Dieses Maximum ist mit dem Vorkommen kleinräumiger Wirbel zu erklären.

Die Nacht von Sonntag auf Montag nutzten wir für einen Transit von der Ostflanke des Mittelatlantischen Rückens (MAR) auf dessen Westflanke und für eine detaillierte Vermessung in Wassertiefen geringer als 2500 m. Kerne aus diesen flachen Wassertiefen können dazu genutzt werden, die potentielle Verflachung des Nordatlantischen Tiefenwassers und Veränderungen im Mittelmeerausstromwasser zu rekonstruieren. Letzteres ist deutlich in Wassertiefen zwischen 800 und 1200 m in den CTD Daten erkennbar und lässt sich in denselben bis 32°N verfolgen. Unsere Vermessungen des Meeresbodens zeigten jedoch, dass die Sedimentauflagen in den dafür erforderlichen Wassertiefen zu gering für eine Beprobung sind.

Wir setzten am Montag unsere Arbeiten mit der Beprobung einer Sedimentdrift auf der Westflanke des Mittelozeanischen Rückens in 2800 m Wassertiefe fort. Nach einer detaillierten nächtlichen Vermessung der Nordflanke der „Oceanographer’s Fracture Zone“ beprobten wir auch hier eine Sedimentdrift. Auffallend an unseren Vermessungen war, dass die ungestörten Sedimentabfolgen immer seltener und kleinräumiger wurden, je weiter wir nach Süden vordrangen.

Am Dienstagmorgen begannen wir die Arbeiten im Arbeitsgebiet 4 mit der Vermessung und anschließenden Beprobung eines Sedimentbeckens auf der Ostflanke des MAR. Die Sedimentfolge in diesem Becken ist von drei 1-6 cm mächtigen Turbiditlagen unterbrochen. Die zweite Kernstation am Dienstag lag an der Südflanke desselben Beckens. Hier war es uns dank des genauen Positionierungssystem der Maria S. Merian möglich eine etwa 300 m breite Terrasse mit ungestörte Ablagerungen zu beproben.

In der Nacht von Dienstag auf Mittwoch verlegten wir erneut unser Vermessungsgebiet auf die Westflanke des MAR. Hier beprobten wir ein Sedimentbecken in 3400 m Tiefe. Unseren Erkenntnissen aus den vorherigen Vermessungen folgend, konzentrierten wir unsere nächste

kleinräumige Vermessung in der „Hay's Fracture“ Zone auf den Bereich terrassenförmiger Abbruchkanten und konnten erfolgreich bei 3600 m Wassertiefe einen Sedimentkern gewinnen und damit die Arbeiten im Arbeitsgebiet 4 abschließen.

Weitere ausgedehnte Vermessungen der Wassertiefen zwischen 1900 und 2400 m in Arbeitsgebiet 5 auf der Ostflanke des MAR zeigten, dass in diesen Wassertiefen auch bei 32°N wenig bis keine Sedimentakkumulation stattfindet. Nach 10-stündiger Vermessung gelang es uns dann auf der Ostflanke des MAR wieder eine Terrassenstruktur mit ungestörter Sedimentablagerung zu identifizieren, eine herausforderndes Unterfangen zwischen wie leergefegt wirkenden oder mit Turbiditen verfüllten kleinräumigen Beckenstrukturen. In der Nacht von Donnerstag auf Freitag schien es sogar einfacher Sternschnuppen am Himmel zu finden als Sedimente am Meeresboden. Letztlich gelang es uns am Freitag in den frühen Morgenstunden ein für die Beprobung geeignetes Sedimentpaket zu finden. Auf dem Transit durch das ostatlantische Becken in das nächste und letzte Arbeitsgebiet überfahren wir am Samstagnachmittag ein Sedimentbecken mit unerwartet mächtigen ungestörten Sedimentabfolgen in 3800 m Tiefe. Dank der Flexibilität und ständigen Bereitschaft der Schiffsmannschaft sowie des Einsatzwillens von unserem Geologieteam war es uns möglich auch diese Kernstation bis tief in die Nacht erfolgreich zu beproben.



*Abb. 1 homogener Kern MSM58-47-02 von der Ostflanke des MAR bei 32°N und 2800 m Tiefe, zeigt nicht die nördlich von 33°N typische Abfolge von hellgrauen und grüngrauen Foraminiferenschlamm*

Der heutige Sonntag ist geprägt von einer langen Transitstrecke in Richtung des letzten Arbeitsgebiets dieser Reise, unterbrochen von einer letzten tiefen Kernstation von 4000 m Wassertiefe.

Das sonnige, fast windstille Wetter der letzten Tage ist durch bewölktes, windiges Wetter verdrängt worden. Der Wetterwechsel tut der guten Stimmung an Bord aber keinen Abbruch und bedeutet auch keine Einschränkungen für die Stationsarbeiten. Voller Erwartung dampfen wir dem letzten Arbeitsgebiet 6 von MSM58 entgegen, welches Montag abend erreicht werden wird.

Mit vielen Grüßen aus dem Nordatlantik

Janne Repschläger