

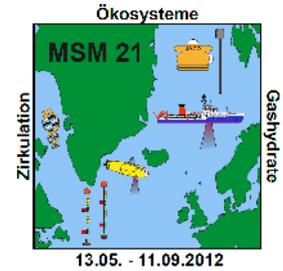


FS Maria S. Merian

Reise MSM-21/2

25.06.-24.07.2012

Reykjavik - Nuuk



1. Wochenbericht

25.06.-01.07.2012

Mit an Bord des *FS Maria S. Merian* sind ozeanographische Arbeitsgruppen der Universität Bremen (Uni HB), des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) in Hamburg sowie der Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) aus Woods Hole, USA. Alle drei Arbeitsgruppen haben unterschiedliche regionale Schwerpunkte, aber das gemeinsame Ziel, im Rahmen der Reise MSM-21/2 die Wassermassenausbreitung und die Schwankungen im Strömungsfeld im subpolaren Nordatlantik zu untersuchen. Der Reiseweg führt hierbei zunächst von Island zum Mittelatlantischen Rücken. Dieses Unterwassergebirge teilt den Nordatlantik in ein westliches und ein östliches Becken, in denen unterschiedliche Komponenten des Nordatlantischen Tiefenwassers gebildet werden. Tiefe Einschnitte in den Rücken, wie die Charlie-Gibbs- oder die Faraday-Bruchzone, erlauben einen Austausch der tiefen Wassermassen zwischen Ost- und Westbecken, den es unter anderem zu untersuchen gilt.

Am Montag, den 25.06.2012 verließ das Forschungsschiff *Maria S. Merian* den alten Hafen von Reykjavik, um das erste Arbeitsgebiet, die Charlie-Gibbs-Bruchzone zu erreichen. Die Reise begann mit einer 10-stündigen Verspätung, da noch im Hafen Verschleissteile an den Schiffsantrieben ausgetauscht werden mussten. Alle Gruppen nutzten die Zeit, um ihre Labore aufzubauen, Geräte zu inspizieren und sich mit den Schiffseinrichtungen vertraut zu machen. Das Warten wurde dafür mit schönsten Wetterbedingungen beim Auslaufen belohnt. Gegen 23:30 wurden die Systeme für die Unterwegs-Messungen eingeschaltet, so dass auf dem Weg zur Charlie-Gibbs-Bruchzone kontinuierliche Messungen des Obflächensalzgehaltes und der Temperatur sowie Aufzeichnungen der Strömungen in den oberen 1000m der Wassersäule durchgeführt werden konnten. Am Mittwoch, dem 27.06.2012, führten wir auf dem Reykjanes-Rücken erfolgreich eine Test-Station durch und waren somit gut gerüstet für die ersten Messungen in der Charlie-Gibbs-Bruchzone. Diese erreichten wir am Morgen des 28.06.2012. Durch die hervorragende Zusammenarbeit von Schiffsmannschaft und den unterschiedlichen wissenschaftlichen Teams konnten im Verlaufe des Tages vier von insgesamt acht Tiefsee-Verankerungen mit einer Länge von 1500-3300m erfolgreich geborgen werden. Diese Verankerungen waren im Sommer 2010 von der WHOI-Gruppe mit *FS Meteor* (Reise M82/2)

ausgelegt worden und dienen dem Ziel, die Schwankungen in den Wassermasseneigenschaften und den Transport des Iceland-Scotland-Overflow-Wassers (ISOW) zu erfassen. Das ISOW überströmt das Schwellensystem zwischen Island und Schottland. Aufgrund seiner hohen Dichte fließt es bodennah die Flanke des Reykjanes-Rückens hinab zur Bruchzonen-Region. Durch die Charlie-Gibbs-Bruchzone gelangt es in den Westatlantik und bildet dort eine der Hauptkomponenten des Nordatlantischen Tiefenwassers, das mit dem tiefen westlichen Randstrom nach Süden in die Subtropen transportiert wird. In der Nacht zum 29.06.2012 fuhren wir die Verankerungspositionen CGFZ A-D ab, führten CTD/IADCP-Messungen durch und nahmen erste Wasserproben für die später in Bremen erfolgende Spurenstoff-Analyse. Am 29.06.2012 konnten wir weitere drei WHOI-Verankerungen erfolgreich bergen. Auch diesmal fuhren wir die Positionen in der Nacht noch einmal an, um die notwendigen CTD/IADCP-Messungen zu machen. Die letzte WHOI-Verankerung wurde schliesslich am Morgen des 30.06.2012 erfolgreich geborgen. Somit ist das Programm der WHOI-Gruppe erfolgreich beendet. Nach Abschluss der Arbeiten in der Charlie-Gibbs-Bruchzone dampften wir nach Nordwesten auf die Position des PIES BP-15/2. Hierbei handelt es sich um eines von mehreren Bodenecholoten, die seit 2006 am Mittelatlantischen Rücken verankert sind. Diese Geräte liefern ebenfalls Zeitreihen der Wassermassenstruktur sowie der Stärke des Nordatlantik-Stroms, der Fortsetzung des Golfstromes im offenen Atlantik, wenn er den Rücken nach Osten hin überquert. Durch akustische Datenübertragung konnte das Gerät ohne vorherige Bergung erfolgreich ausgelesen werden.

Heute, am 01.07.2012, konnten wir die erste von drei BSH-Verankerungen bergen und neu auslegen. Diese Verankerungen haben zum Ziel, Wassermassen und Strömungen am westlichen Ausgang der Faraday-Bruchzone zu vermessen. Auch dieser Einschnitt in den Mittelatlantischen Rücken stellt eine wichtige Austauschmöglichkeit zwischen dem West- und dem Ostatlantik dar.

Die erste Woche brachte uns dank der tollen Zusammenarbeit an Bord der *Maria S. Merian* schon eine Menge Daten und Zeitreihen. Weitere werden folgen ...

Im Namen alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer viele Grüsse von Bord

Dagmar Kieke

Bergung der WHOI-Kopfboje



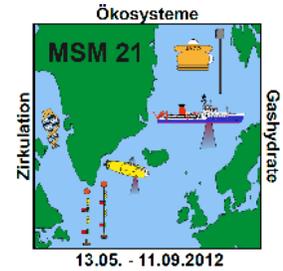


FS Maria S. Merian

Reise MSM-21/2

25.06.-24.07.2012

Reykjavik - Nuuk



2. Wochenbericht

02.-08.07.2012

Auch die zweite Woche der Reise MSM-21/2 begann mit Verankerungsarbeiten. Gleich am Montag, dem 02.07.2012, wurde der Austausch der vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) ausgelegten Verankerungen am Westausgang der Faraday-Bruchzone vorangetrieben. Die Verankerung FFZ-2 wurde am Morgen geborgen und am Nachmittag auf der gleichen Position wieder ausgelegt.

Am 03.07.2012 bargen wir die dritte BSH-Verankerung (FFZ-3), deren Position zugunsten einer südlichen Position aufgeben wurde. Durch diese Verlagerung können jetzt auch die Wassermassen, die die Maxwell-Bruchzone bei ca. 48°N zur Überquerung des Mittelatlantischen Rückens nutzen, durch verankerte Sensoren besser erfasst werden. Die entsprechende Verankerung MFZ wurde am Mittwoch, dem 04.07.2012, ausgelegt, was die BSH-Verankerungsarbeiten vorerst beendet.

Nachdem in der Woche zuvor das nördlichste PIES BP-15 auf der Position 52°30.6'N, 36°51.6'W angefahren und durch telemetrische Verfahren ausgelesen wurde, führten wir auf dem Weg nach Südosten ähnliche Arbeiten bei den PIES BP-14, BP-13 und BP-12 durch, die zusammen mit BP-15 eine Linie bilden, welche in etwa dem Verlauf des Mittelatlantischen Rückens folgt. Seit 2006 werden hier mit diesen Geräten Messungen der Stärke des Subpolarwirbels durchgeführt. Die während der Reise MSM-21/2 gewonnenen Daten werden die existierenden Transport-Zeitreihen auf nun mehr sechs Jahre verlängern. Die hydroakustischen Bedingungen während der Reise waren bisher so hervorragend, dass die akustische Datenübertragung in den meisten Fällen parallel zu den CTD-Stationsarbeiten erfolgen konnte. Auf früheren Reisen mit ähnlichen Arbeiten war das nicht möglich, weil der in die Wassersäule eingetragene Lärm die Datenübertragung gestört hatte.

Begleitend zu den Arbeiten an den Verankerungen und mit den PIES wurden CTD-Stationen

durchgeführt, die einerseits Aufschluss über die vertikale Wassermassenverteilung liefern, andererseits der Kalibrierung der gewonnenen Messdaten aus den verankerten Sensoren dienen.

Mittwoch nacht bargen wir das PIES BP-12 bei 47°40.25'N, 31°08.94'W und ersetzen es nach drei Jahren im Dauereinsatz gegen ein anderes Gerät. Im Anschluss daran begann der lange Transit entlang ca. 47°N nach Westen zum westlichen Rand des Nordatlantiks, den wir am Freitag erreichten. Hier begannen die Verankerungsarbeiten der Universität Bremen im tiefen westlichen Randstrom. Am Freitagnachmittag, den 06.07.2012 wurde die Bremer Verankerung BM-24/1 erfolgreich geborgen. In der Nacht wurden die Daten des im Randstrom installierten PIES BP-24 ausgelesen. Zwar war geplant, das Gerät im Anschluss an die Datenauslesung zu bergen und planmässig gegen ein neues auszutauschen, die Nebelsituation macht diese Aktion jedoch unmöglich. Der Bergung der Verankerung BM-23/3 am nächsten Morgen ging ebenfalls ein meteorologisches „Kräftemessen“ voraus, denn dichter Nebel erschwerte nachwievor die Sicht. In einem günstigen Augenblick fand sich eine Nebellücke, die sich bald darauf leider wieder schloss. In diesem kurzen Zeitfenster lösten wir die Verankerung aus. Die Geduld wurde nachher auf eine harte Probe gestellt. Bis die Verankerung sicher geborgen werden konnte, vergingen gefühlte Stunden bei einer Sichtweite unter 100m. Die benachbarte Verankerung BM-22/3 wurde gleich im Anschluss erfolgreich geborgen. Im Sonnenschein holten wir dann die in der Nacht verschobene Bergung des PIES BP-24 nach und konnten das Gerät erfolgreich sicherstellen. Im Anschluss verliessen wir die Randstromregion und fuhren in die Flämische Passage am westlichen Rand. Hier führen wir seit dem 08.07.2012 Stations- und Verankerungsarbeiten durch, ehe das Randstromarray wieder neu ausgelegt werden kann.

Es grüsst im Namen aller Mitfahrerinnen und Mitfahrer

Dagmar Kieke



Maria S. Merian fährt in den Nebel,

Foto: O. Kattein

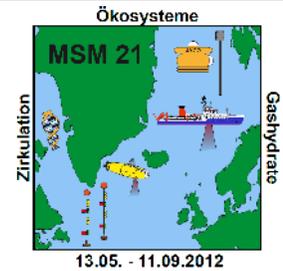


FS Maria S. Merian

Reise MSM-21/2

25.06.-24.07.2012

Reykjavik - Nuuk



3. Wochenbericht

09.-15.07.2012

Die Flämische Passage ist ein ca. 1200m tiefer Unterwasserkanal am Westrand des Nordatlantiks, dessen Bedeutung für den südwärtigen Export von Tiefenwasser im Rahmen der Reise MSM-21/2 untersucht werden soll. In diesem Jahr zeigte sie sich jedoch von der schüchternen Seite und begrüßte uns mit dichtem Nebel. Geplant war u.a., die Verankerung FP-02-11 zu bergen, die vom Hamburger Institut für Meereskunde im Sommer 2011 ausgelegt worden war, um im Rahmen einer Pilotstudie erste Zeitreihen der Strömungsgeschwindigkeiten und Temperaturen/Salzgehalte in der Passage zu liefern. Schon während des Fahrtabschnittes MSM-21/1a verhinderten die Nebelbedingungen einen Bergungsversuch. Im Zuge der Arbeiten in der Passage fuhren wir die Verankerungsposition zu vier unterschiedlichen Zeiten an, immer in der Hoffnung, die Lücke im Nebel zu finden, die einer Bergungsversuch ermöglichen würde. Die Sichtverhältnisse waren jedoch jedes Mal so reduziert, dass der potentielle Verlust der Verankerung zu wahrscheinlich erscheint. Daher wurde auf einen Bergungsversuch schweren Herzens verzichtet, in der Hoffnung, dass kanadische Kollegen später im Jahr bessere Bedingungen vorfinden, wenn im Zuge des kanadischen Monitoring-Programmes AZMP weitere Messungen in der Passage durchgeführt werden. Um die erwarteten Zeitreihen zu erweitern wurden zwei bodennahe Verankerungen zur Messung des Tiefenwasser-Transports ausgebracht, ein CTD/LADCP-Schnitt über die Passage hinweg gefahren sowie eine 6-stündige YoYo-Station in der Mitte der Passage durchgeführt. Die in der Passage verbrachte Zeit wurde auch dazu genutzt, die Randstrom-Verankerungen für eine Neuauslegung vorzubereiten. Am Dienstag, den 10.07.2012, waren wir wieder im Randstrom und legten im Verlaufe des Tages bei zunehmend sonnigerem Wetter die drei Verankerung BM-24/2, BM-23/4 und BM-22/4 aus. Leider riss die Verankerung BM-22/4 an einer unglücklichen Stelle und musste neu geborgen werden. Dieser

Materialfehler in einer Leine, die normalerweise 5t Last aushalten muss, hier aber weitaus weniger beansprucht wurde, hatte zur Folge, dass die Auslösegeräte keinen Auftriebskörper mehr hatten, der sie zur Oberfläche bringen konnte. Daher gingen die Auslösegeräte leider verloren, alle anderen Instrumente konnten sicher geborgen werden. Über Nacht wurde der Randstrom-Bereich intensiv mit CTD/ADCP/CFC-Stationen vermessen, und am Mittwoch nachmittag erfolgte ein zweites erfolgreiches Aussetzen von BM-22/4, so dass das Randstrom-Array nun für ein neues Datenjahr präpariert ist. Die am Abend zuvor verloren gegangenen Auftriebskörper der Auslöser-Geräte wurden am Vormittag an der Meeresoberfläche gesichtet und von der Schiffsmannschaft mit dem Fast Rescue Boat zurück zur *Maria S. Merian* gebracht.

Den Randstrom verlassend fuhren wir entlang $\sim 47^\circ\text{N}$ nach Osten. Die Stationsabstände wurden zunehmend größer, von 3nm im Randstrom bis auf fast 50nm im östlichen Neufundlandbecken. Entlang dieses Schnittes wurden die ersten drei sogenannte Argo-Flotas ausgesetzt. Diese Geräte schwimmen in einer vorher definierten Wassertiefe mit der Strömung mit, tauchen alle 10 Tage auf 2000m ab, um dann auf dem Weg zur Oberfläche ein Temperatur- und Salzgehaltsprofil zu messen. Die beiden PIES, die ursprünglich auf dem 47°N -Schnitt positioniert werden sollen, zeigten nach der Bergung im Geräte-Inneren Spuren von Öl, deren Herkunft und Auswirkung auf die Elektronik auch nach Rücksprache mit dem Hersteller nicht zweifelsfrei geklärt werden konnten. Daher muss die Neubesetzung der geplanten Messpositionen zugunsten einer Inspektion durch den Hersteller verschoben werden.

Das schöne Wetter hielt bis Freitag an und wurde durch die Ausläufer eines Tiefdruckgebietes abgelöst, die uns am Wochenende bis zu 8 Windstärken bescherten. Seitdem sind wir nun wieder auf der PIES-Linie am Westhang des Mittelatlantischen Rückens und hangeln uns in kleinen Schritten nach Nordwesten voran.

Im Namen aller Mitreisenden grüsst

Dagmar Kieke

Der Longranger-Strömungsmesser wird in seiner Kopfboje ausgelegt.

(Foto: A. Rößler)



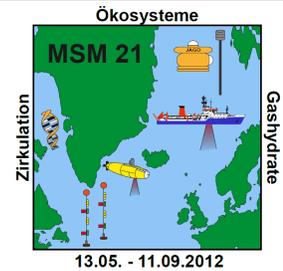


FS Maria S. Merian

Reise MSM-21/2

25.06.-24.07.2012

Reykjavik - Nuuk



4. Wochenbericht

16.-24.07.2012

Die letzte Woche der Reise MSM-21/2 führte weiterhin entlang der PIES-Linie nach Nordwesten. Mit Stationsabständen von ca. 30 Seemeilen wurden CTD/IADCP-Stationen durchgeführt und an jeder zweiten Station Wasserproben für die FCKW-Analyse im Bremer Labor genommen und konserviert. Am nördlichen Ende des Schnittes angekommen legten wir am 18.07.2012 die BSH-Verankerung GFZ aus. Diese schliesst an die Verankerungen der Gruppe der Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) an, die ihre acht Verankerungen in der Charlie-Gibbs-Bruchzone ausgelegt und während der Reise geborgen hatte. Die neue GFZ-Verankerung befindet sich am Westausgang der Bruchzone und setzt nun die Messungen des Tiefenwassers sowie des oberflächen-nahen Nordatlantikstromes fort.

Währenddessen schritten die Auswerte-Arbeiten der bisher gewonnenen Daten und die Sichtung der aus den Verankerungen gewonnenen Zeitreihen voran. Viele Arbeiten konnten während der Reise aufgrund der hervorragenden Zusammenarbeit der wissenschaftlichen Teams untereinander und im Einklang mit der Schiffsmannschaft zeitlich optimiert werden. Das verschaffte uns die Zeit, nach dem beendeten Pflichtprogramm der Reise weitere CTD/IADCP-Messungen durchzuführen. Vom nördlichen Ende der PIES-Linie aus fuhren wir in nordwestlicher Richtung weiter, mit dem Ziel, den 44. Längengrad zu erreichen und von dort aus messend die Südspitze Grönlands anzusteuern. Auf dem Weg wurden CTD/IADCP-Stationen im Abstand von ca. 38 Seemeilen durchgeführt. Allerdings verschlechterten sich die Wetterbedingungen. Am 20.07.2012 führten wir bei starkem Seegang eine CTD-Station durch, die vorzeitig abgebrochen werden musste. Die Bewegungen, die das Sensor-Paket in der Tiefe aufgrund der Schiffsschwankungen an der Oberfläche vollführen musste, führten zu Wassereintritt in das Einleiterkabel. Über dieses Kabel wird die Stromversorgung zur CTD-Sonde hergestellt. Der Wassereintritt führte zu Sensorausfällen und machte den Abbruch

der Station notwendig. Da ein ausgeprägtes atmosphärisches Tiefdruckgebiet mit Sturmstärken unseren weiteren Weg kreuzen und weitere Messungen unmöglich machen würde, musste das Messprogramm der Reise MSM-21/2 am Freitag vormittag abgebrochen werden. Die letzten beiden Tiefendrifter wurden ausgesetzt und auf ihre Mission geschickt. Dann wurde ein neuer Kurs gesteckt, der uns möglichst sicher und schadlos durch dieses Sturmtief führte, welches uns zwischenzeitlich mit Windstärke 9 ärgerte und das allgemeine Wohlbefinden empfindlich störte.

Das Wochenende verbrachten wir mit den Abschlussarbeiten. Die Berichte werden nun geschrieben, die Kisten und Container gepackt, und das allgemeine Aufräumen steht an, bevor wir am kommenden Dienstag den Hafen von Nuuk erreichen werden. Während wir uns auf unserem Weg bei nicht gerade sommerlichen 6.8°C Aussentemperatur dem Westgrönlandstrom nähern, begleitete uns am heutigen Sonntagabend eine Gruppe Schwertwale, und alle Mitreisenden freuen sich darauf, vielleicht bald das erste Eis zu sichten.

An dieser Stelle möchten wir uns bei Kapitän Ralf Schmidt und seiner Besatzung sehr herzlich für die tolle Zusammenarbeit und Unterstützung an Bord der *Maria S. Merian* bedanken, die maßgeblich dazu beigetragen haben, dass wir mit einem vollen Sack Daten nach Hause fahren können. Die Reise war für alle mit viel Arbeit angefüllt, aber die Zeit verging wie im Flug...

Im Namen aller Mitreisenden viele Grüße
von der *Maria S. Merian*

Dagmar Kieke



Zwei Schwertwale begleiten die *Maria S. Merian*.
(Foto D. Kieke)