



1. Wochenbericht - Reise MSM54

Die Reise 54 der *Maria S Merian* startete am Nachmittag des 12. Mai 2016 nachdem wir morgens gut 500 t Treibstoff gefasst und einen Kompasstest durchgeführt hatten. Schon eine halbe Stunde nach Auslaufen waren wir an der „Station 27“, eine seit 1947 existierende Langzeit-Station der Kanadier an der regelmäßig der Vertikalaufbau der Wassersäule vermessen wird. Wir tragen durch unsere Messung gern zu dieser Zeitserie bei und können dabei auch einen ersten Test unserer Sonden durchführen. Alle Systeme liefen problemlos und wir machten uns auf den Weg zum ersten Arbeitsgebiet vor der Küste Labradors.

Die Arbeiten an Bord der *Maria S Merian* Reise 54 stehen im Zusammenhang mit der Verbesserung unseres Verständnisses zur Rolle des Nordatlantiks im globalen Klima. Im nördlichen Nordatlantik wird warmes, oberflächennahes Wasser in kaltes Tiefenwasser umgewandelt – ein Phänomen das an viele Prozesse gekoppelt ist. Wir sind daran interessiert die Prozesse zu identifizieren und deren Schwankungen zu ermitteln.

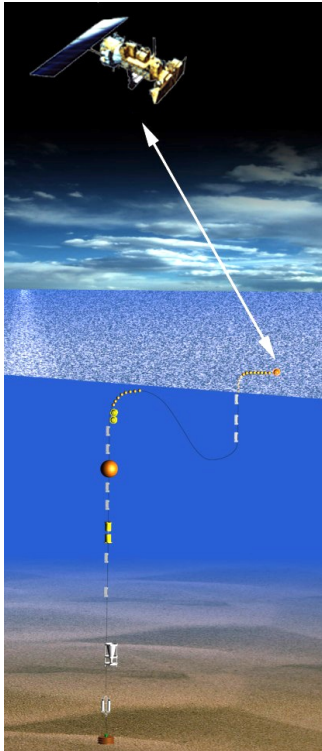
Methodisch kann man die an Bord geplanten Arbeiten grob in zwei Kategorien unterteilen:

Methode (1): Aus einzelnen Vertikalprofil-Messungen, bei denen Sonden etwa alle 20 bis 30 km auf den Meeresboden und dann wieder zur Oberfläche gefahren werden, erstellen wir Karten von Wassergeschwindigkeit, Salzgehalt, Temperatur und Sauerstoff. Diese „Schnitte“ zeigen uns den Vertikalaufbau der Labrador See zur Zeit der Reise und werden als Einzel-Realisierung und im Vergleich zu früheren Jahren interpretiert. Die grundsätzliche Struktur, wie auch deren systematische Veränderung, wird identifiziert und interpretiert.



K. Peters beim bergen der CTD nach Vertikalprofilmessung (Foto: H. Schmidt)

Methode (2): In der Wassersäule werden Geräte über einen Draht mit einem Anker am Meeresboden verbunden und zeichnen zeitliche Änderungen in den jeweiligen Tiefen auf. In unserem Fall wurden die Geräte vor etwa 2 Jahren, im August 2014, das letzte Mal installiert. In diesen „Zeitserien“ sieht man



Schematische Darstellung einer Verankerung mit Echtzeitdatenübertragung per Satellit (Grafik: GEOMAR)

verschiedenste Arten von Schwankungen, denen wiederum Prozesse zugeordnet werden können. Ein Beispiel ist die Abkühlung des Wassers im Winter und Erwärmung im Sommer – der „Jahregang“. In den Zeitserien von Geräten die nahe der Oberfläche installiert sind lässt sich der Jahregang als augenfälligstes Signal gut erkennen. Wenn nun aber Langzeitmessungen vorliegen können systematische Änderungen, wie etwa eine generelle Erwärmung oder eine Verschiebung des Tagesganges, gefunden werden.

Das Team an Bord besteht aus Technikern, Wissenschaftlern und Studenten. Direkt von Bord der Maria S Merian werden wir einmal die Vertikalstruktur der Labrador See und repräsentative für den Mai 2016 vermessen (Methode 1). Die verankerte Messungen (Methode 2) werden an 4 Regionen durchgeführt: In der zentralen Labrador und der zentralen Irminger See (Seegebiet östlich von Grönland) werden jeweils einzelne Verankerungen getauscht. Es werden 7 Verankerungen in der südwestlichen Labrador See getauscht die senkrecht zum Hang installiert sind. Dieses Kette von Verankerungen wird auch als „53°N-

Array“ bezeichnet. Zusätzlich werden zwei Verankerungen westlich von der Südspitze Grönlands, etwa 150 km von der Küste entfernt, getauscht.

Alle Arbeiten tragen zum Verbundprojekt RACE (*Regional Atlantic Circulation and Global Change*) bei, das die Erforschung der regionalen Atlantikzirkulation im globalen Wandel zum Thema hat. International sind die Arbeiten in das OSNAP Projekt (www.o-snap.org) eingebunden, das von Kanadiern, US-Amerikanern, Holländern, Briten, Franzosen und Deutschen durchgeführt wird, und bei dem es um die großräumige Vermessung des subpolaren Nordatlantiks, von Kanada bis Großbritannien, geht.

Die Stimmung an Bord ist sehr gut, alle haben sich „eingeschaukelt“ und Thomas, der Koch an Bord, servierte als Pfingstmenü, passend zum Klima, Entenkeule mit Rotkohl und Knödeln.

Mit Grüßen aus der Labrador See,
Johannes Karstensen für die Fahrtteilnehmer der MSM54

Info auch unter
<http://planeterde.de/logbuecher/fs-m.-s.-merian/spur-des-kalten-wassers>



2. Wochenbericht - Reise MSM54

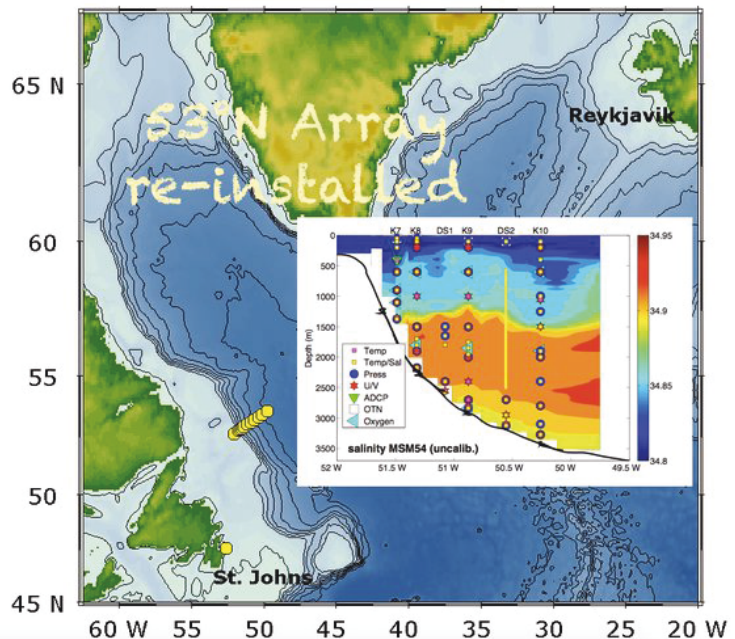
Nach 10 Tagen auf See können wir eigentlich nur Positives berichten – die Arbeiten an Bord verlaufen planmäßig, alle sind gesund und die Stimmung ist sehr gut. Warum wir gut im Zeitplan liegen ist zum einen dem vorteilhaften Wetter zu zuschreiben das uns seit Erreichen des „53°N Arrays“ begleitet. Zum anderen liegt das aber insbesondere an dem enormen Einsatz aller Beteiligten – Schiff- wie Wissenschaftscrew. Die Arbeiten an den Verankerungen erfordern es, dass viele Stunden ununterbrochen an Deck gestanden werden muss – bei Temperaturen um die Gefrierpunkt, Nieselregen und Graupel- und Schneeschauern ist das kein Vergnügen.

Wir haben nun sieben Verankerungen geborgen, die Daten aus den Geräten ausgelesen und die Verankerungen auch wieder installiert. Wie es aussieht haben fast alle Geräte einwandfrei funktioniert – das ist keineswegs immer der Fall. Insbesondere unsere Kollegen im internationalen OSNAP Konsortiums (www.osnap.org) haben sich über die erfolgreiche

Wiederauslegung gefreut, bildet das Messsystem doch einen zentralen Teil der Beobachtungsanstrengungen

in diesem Verbund. Die Daten werden nun, teilweise schon auf unserer Reise, auf Fehler durchgesehen und weiter vergütet. Die wissenschaftliche Analyse wird aber wohl erst in Kiel losgehen.

In diesem Jahr konnten wir das erste Mal, durch Zusammenarbeit mit unseren kanadischen Kollegen der Dalhousie Universität in Halifax und dem Bedford Institut, einige unserer Verankerungen mit Beobachtungen erweitern die das Ökosystem und die Aufnahmekapazität des Ozeans für Sauerstoff und Kohlendioxid betreffen. Diese Erweiterungen wurde durch das AtlantOS Projekt



Karte des westlichen subpolaren Nordatlantik mit Position des 53°N-Verankerungsarray (gelbe Punkte) sowie ein Salzgehaltsschnitt der MSM54 (links Labradorküste, rechts offene Labrador See) mit Positionen der verankerten Geräte nach Parameter kodiert.

(www.atlantos-h2020.eu) motiviert – bei dem Projekt geht es um die Optimierung der Beobachtungen im gesamten Atlantik – von der Südspitze Südafrikas bis zum Übergangsregion in die Arktis. Viele Nationen rund um den Atlantik investieren in Beobachtungen zur Nutzung und Überwachung des Atlantiks, und da macht es Sinn diese Investitionen so zu bündeln, dass der bestmögliche „Ertrag“ erhalten wird. Eine Art der Bündelung ist es Beobachtungsinfrastrukturen, also beispielweise Verankerungen, die eine Nation aufgestellt hat auch durch andere Gruppen nutzen zu lassen. In unserem Fall hat die Dalhousie Universität Sauerstoffsensoren in verschiedenen Tiefen von uns auf den Verankerungen installieren lassen. Die Messungen dienen dazu die Variabilität und den Transport von Sauerstoff mit der Tiefenströmung zu untersuchen. Desweiteren hat das Ocean Tracking Network (oceantrackingnetwork.org), ein internationaler Verbund der Fische und Meeressäuger mit kleine Schallsensoren „bestückt“ um deren Migrationsverhalten und Verteilung im Weltmeer zu erkunden, uns akustische Empfänger mitgegeben die wir ebenfalls auf den Verankerungen installiert haben.

Ein bemerkenswertes Ereignis fand am 18. Mai, morgens um 01:30 statt – in der Gegend in der wir uns aufhalten ist das Radar in der Regel leergefegt, Schiffe werden nicht gesichtet, und daher war das Erscheinen des kanadischen Forschungsschiff CCGS Hudson eine schöne Abwechslung. Bei dieser Gelegenheit tauschten sich Schiffs- und Fahrtleitung per Funk über Eis, Wetter und Wissenschaft aus – in der Zeit fielen etwa 15 cm Neuschnee auf das Deck der Maria S Merian. Die Hudson, die 1963 in den Dienst gestellt wurde und damit wohl eines des ältesten Forschungsschiffe weltweit ist, hält sich in der Labrador See in ähnlicher Mission wie wir auf.

Wir laufen nun ab, Richtung zentrale Labrador See, wo wir eine Verankerung auswechseln werden die dort seit 1997 installiert ist und die Schwankungen in der Tiefenkonvektion, also das Absinken des im Winter abgekühlten Oberflächenwassers, vermisst.

Die gute Verpflegung setzt sich fort zum Beispiel mit Spargel und Strauss oder aber Grünkohl mit Kassler – aber auch Vegetarier kommen auf ihre Kosten an Bord der Maria S Merian.

Mit Grüßen aus der Labrador See,
Johannes Karstensen für die Fahrtteilnehmer der MSM54

Info auch unter

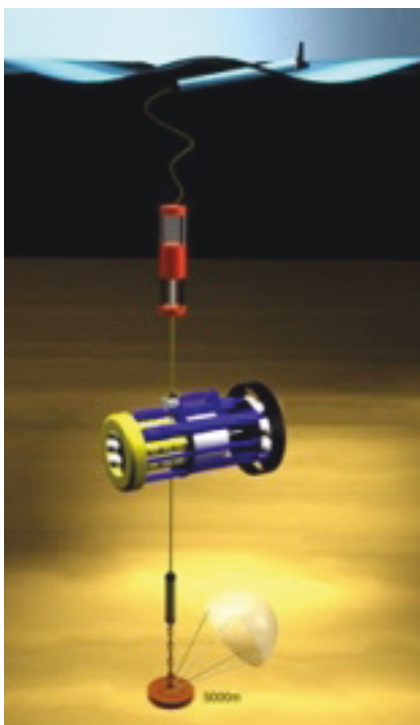
<http://planeterde.de/logbuecher/fs-m.-s.-merian/spur-des-kalten-wassers>



3. Wochenbericht - Reise MSM54

Die Arbeiten am letzten Wochenende begannen mit der Bergung und Wiederauslegung der Verankerung K1 in der zentralen Labrador See. Mit den dort installierten Messgeräten wird das „Absinken“ von Oberflächenwasser untersucht. Dabei sind kurzzeitige Ereignisse, die eventuell nur Stunden bis Tage andauern, genauso von Interesse wie systematische Änderungen der Absinktiefe über viele Jahre. Mit dem Ausbleiben der tiefen Absinkvorgänge seit Mitte der 90er Jahre sahen wir jedes Jahr einen stetigen und erstaunlich schnellen Anstieg der Temperaturen in den oberen 2000m – von etwa 2.8°C in 1997 auf 3.6°C im Jahre 2013 in etwa 1900 m Tiefe. Sehr interessant ist, dass seit 2013 die Temperatur sukzessive auf 3.1°C abgesunken ist, und damit wieder vergleichbar dem Niveau des Jahres 2000. Was genau die drastische Abkühlung in den letzten drei Jahren bewirkt hat wird uns sicher in den nächsten Monaten in Kiel beschäftigen.

Bei der K1 Verankerung testen wir auch einen Bojen-Prototyp der erlaubt über Satellit Zugriff auf Daten aus der Tiefsee zu bekommen. Die erste Installation im August 2014 hat leider nur 7 Monate gut funktioniert – bis sich die Boje ohne ersichtlichen Grund nicht mehr meldete. Nach Bergung der Verankerung zeigte sich nun aber das die Boje wohl abgetrennt wurde, höchstwahrscheinlich von einer Schiffsschraube.



Unsere zweite Arbeit im Gebiet der zentralen Labrador See war die Installation des „SeaCycler“ (www.dal.ca/diff/cerc/research/SeaCycler.html). Der SeaCycler umfasst eine Unterwasserwinde die eine Messboje, die mit diversen Messgeräten bestückt ist, in programmierbaren Intervallen aufsteigen und absinken lässt. Über eine zusätzliche „kleine“ Boje werden die aufgezeichneten Daten per Satellit an das Institut übertragen, aber auch neue Kommandos können empfangen werden. „Klein“ ist allerdings am SeaCycler nicht wirklich etwas und nur ein

Schematische Darstellung des SeaCyclers mit Unterwasserwinde (gelb/blau), Messboje (rot) und Datenboje (weiss). (Grafik: Bedford Institute Kanada)

„Ocean-Class“ Schiff wie die Maria S Merian hat die Geräte und insbesondere auch das erfahrene Personal um derartige Gerätschaften im offenen Ozean zu installieren. Im Jahre 2005 begannen die Entwicklungsarbeiten für den SeaCycler, an dem auch deutsche Institute beteiligt waren: die Instrumentenboje, in der die Messinstrumente platziert sind, wurde am Marum unter der Leitung von Christoph Waldmann entwickelt; die Boje zur Datenübertragung geht auf einen ersten Prototypen zurück den Andreas Pinck vom GEOMAR entworfen und gebaut hat.

Nach dem nächtlichen Treffen mit der CCGS Hudson letzte Woche trafen wir diese Woche auf zwei weitere Schiffe: die *Draken Harald Hårfagre*, das größte Wikinger-Schiff das in der Neuzeit gebaut wurde, und ihr „Beiboot“ die *Viking Fjord*. Die *Draken Harald Hårfagre* ist, auf den Spuren Leif Eriksons, auf dem Weg von Norwegen nach Nordamerika und hat vor ein paar Tagen in Qaqortoq, nahe Kap Farvel, einen Zwischenstopp eingelegt, bevor die Reise über die Labrador See angetreten wurde. Wir trafen Sie bei Windstärke 8 bis 9 Bft von Eisbergen umgeben und gefolgt von der *Viking Fjord* (die deutlich mehr mit der See zu kämpfen hatte als das Wikinger Schiff).



Die Draken Harald Hårfagre (rechts vom Eisberg) und die Viking Fjord (links vom Eisberg) vor der Südspitze Grönlands, aufgenommen von der Brücke der Maria S Merian (Foto: Arne Bendinger)

Auch wenn die Sonne tatsächlich manchmal scheint kommt es immer wieder auch zu kurzen Schneeschauern – kurz vor Anfang Juni kann man das nur mit Humor nehmen und eventuell einen Glühwein trinken.

Mit Grüßen aus der Labrador See,

Johannes Karstensen für die Fahrtteilnehmer der MSM54

Info auch unter:

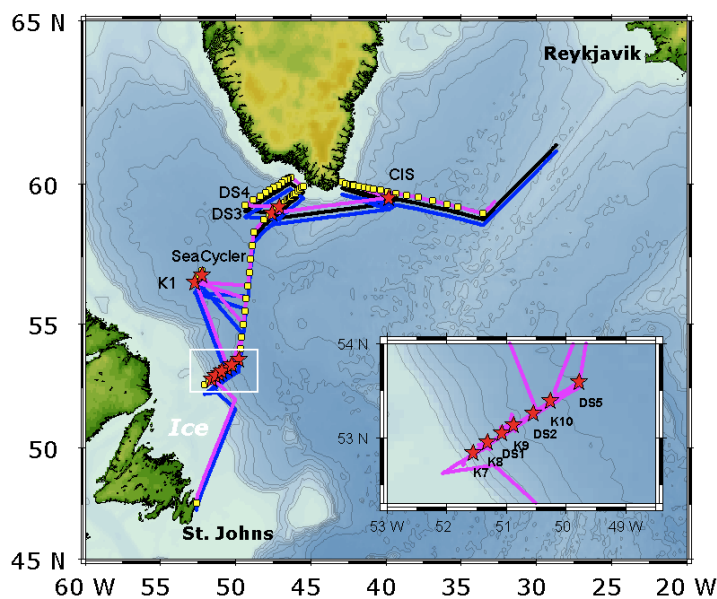
<http://www.planeterde.de/logbuecher/fs-m.-s.-merian/logbuecher/fs-m.-s.-merian/index.html>

<http://www.o-snap.org/news-events/blog>



4. Wochenbericht - Reise MSM54

Die letzte Woche der Reise MSM54 verging wie um Fluge. Da unsere Arbeiten an Bord aufgrund der günstigen Wetterverhältnisse und ohne nennenswerte technische Probleme überraschend zügig durchgeführt werden konnten, war es möglich bereits am Samstag den 04. Juni in Reykjavik einzulaufen. Das frühzeitigere Einlaufen erlaubte es dringend notwendige Wartungsarbeiten am A-Rahmen (markanter Kran am Heck des Schiffes) durchführen zu lassen.



Finaler Stationsplan der MSM54: (gelbe Kreise) CTD stationen, (rote Sterne) Verankerungen mit Bezeichnungen und (schwarz/lila Linien) ADCP

offensichtlich rasch nach Nordosten ausgebreitet hat. Daraufhin wurde die Schichtung in der Irminger See von „innen“ geschwächt und es könnte, selbst bei nur moderater Abkühlung an der Oberfläche, zu einem starken Umwälzen der Wassersäule kommen. Diese Abfolge von Ereignissen wird durch die Daten der letzten Verankerung die wir während unserer Reise aufgenommen haben (CIS) unterstützt.

Die Zeit vom letzten Arbeitsgebiet zum Endhafen Reykjavik wurde zum aufräumen und packen genutzt. Die letzten „Science-meetings“ wurden der Anfertigung des Fahrtberichtes gewidmet und aber natürlich der Diskussion der interessanten Beobachtungen die wir gemacht haben und die uns in der Zukunft sicher noch weiter beschäftigen werden. Zusammenfassend war die

Die letzte Woche war wissenschaftlich enorm interessant – wie wir bereits in der Labrador See sahen war die diesjährige Vermischung mit Tiefen von bis zu 1700 m so intensiv seit vielen Jahren nicht mehr. Überraschend war jedoch für uns, dass auch in der Irminger See ähnliche Vermischungstiefen gefunden wurden. Erste Abschätzungen legen nahe,

dass dieses dem Import von kaltem Wasser aus der Labrador See zu verdanken ist, welches sich

Reise ein großer Erfolg, fast alle verankerten Geräte haben die zwei Jahre die sie installiert waren gut gearbeitet und volle Datensätze geliefert. Die Sonden die wir an Bord genutzt haben arbeiteten auch zu unserer großen Zufriedenheit. Nicht zuletzt sollte nochmal die sehr guter Stimmung an Bord erwähnt werden. Dazu nochmal ein besonderer Dank an Kapitän Ralf Schmidt und seine Mannschaft.

Das Wetter in der letzten Woche war eher grau und neblig aber die See ruhig und es wurden auf dem Weg nach Island endlich auch einige größere Wale gesehen.

Mit Grüßen aus Reykjavik,

Johannes Karstensen für die Fahrtteilnehmer der MSM54

Info auch unter:

<http://www.planeterde.de/logbuecher/fs-m.-s.-merian/logbuecher/fs-m.-s.-merian/index.html>

<http://www.o-snap.org/news-events/blog>