

1. Wochenbericht MSM18/2, Mindelo-Mindelo

11.5.-15.5.2011

Am 11. Mai 2011 begann die MERIAN-Reise MSM18/2 in Mindelo, Kap Verde. Diese Forschungsfahrt ist Teil des DFG Sonderforschungsbereichs 754 „Klima-Biogeochemie Wechselwirkungen im tropischen Ozean“ und des BMBF Verbundprojekts „Nordatlantik“. Kern der Untersuchungen im Rahmen des SFB 754 ist das sauerstoffarme Gebiet im tropischen Nordatlantik. Mit Hilfe von physikalischen und biogeochemischen Untersuchungen sollen Veränderungen des Sauerstoffgehalts nachgewiesen werden. In einem Teilprojekt des BMBF Verbundvorhabens „Nordatlantik“ soll die Rolle des Ozeans für Klimaschwankungen im atlantischen Raum untersucht werden. Insbesondere sollen Strömungen und Vermischungsprozesse am Äquator sowie deren Auswirkungen auf die Meeresoberflächentemperatur mit Hilfe von Verankerungen, schiffsgestützten Instrumenten und autonomen Gleitern vermessen werden.



Abb. 1: Aufnahme der Kopfboje der Verankerung bei 8°N, 23°W. Direkt unter dem Auftriebselement befinden sich Sensoren zur Vermessung von Temperatur, Salzgehalt und Sauerstoff. Die Geräte befinden sich in einem Käfig und sind so gegen Beschädigung geschützt (Photo: Johannes Hahn).

TENATSO Zeitserienstation

Bereits wenige Stunden nach dem Auslaufen begann die Bergung der interdisziplinären Verankerung etwas nördlich von Sao Vicente in 3600m Wassertiefe. Die TENATSO Station ist stark vom Nord-Ost-Passat beeinflusst und der regelmäßige Staubeintrag vom afrikanischen Festland spielt in dieser Region eine große Rolle. Mit ihm gelangen Nährstoffe ins ansonsten nährstoffarme Wasser. Die Verankerung mit einer Vielzahl von Instrumenten darunter Temperatur-, Salzgehalts- und Sauerstoffsensoren, Strömungsmesser, Sedimentfallen wird seit mehreren Jahren genutzt, um kontinuierliche Zeitserien von physikalischen und biogeochemischen Parametern zu gewinnen. Die Aufnahme der Verankerung verlief völlig problemlos. Leider sind zwei Geräte, die für die Wiederauslegung der Verankerung bestimmt waren nicht rechtzeitig eingetroffen, so dass wir diese Arbeiten ans Ende unserer Reise verschoben haben. Das wird uns Gelegenheit geben, die verspäteten Geräte bei einem kurzen Zwischenstopp in Mindelo entgegenzunehmen, und in die Verankerung mit einzubauen.

Arbeiten in der Sauerstoffminimumzone

Nach dem wir den südlichen Inselbogen der Kap Verden hinter uns gelassen hatten, begannen unseren Arbeiten zu den Veränderungen im Sauerstoffgehalt des Ozeans. Aktuelle Studien belegen, dass der Sauerstoffgehalt der tropischen Meere unterhalb der ozeanischen Deckschicht bis in mehrere hundert Meter Wassertiefe seit den sechziger Jahren kontinuierlich abgenommen hat. Welche Rolle dabei die globale Klimaerwärmung spielt ist bisher jedoch noch unklar. Ähnlich wichtig könnte auch der steigende CO₂ Gehalt der Atmosphäre oder Schwankungen in der ozeanischen Zirkulation sein. CTD Arbeiten werden auf dem 23°W Meridian allerdings erst auf dem nächsten MERIAN Abschnitt mit Arne Körtzinger durchgeführt. Unser Abschnitt beschränkt sich auf die Vermessung der Strömungen, die sauerstoffreiches Wasser von Westen in die sauerstoffarmen Gebiete im Osten transportieren. Dazu benutzen wir die beiden akustischen Profilströmungsmesser von MERIAN, die bisher sehr gute Daten liefern, allerdings nur wenn keine anderen akustischen Geräte, wie Lote oder Fahrtgeschwindigkeitsmesser, gleichzeitig betrieben werden. Gestern und heute haben wir auch zwei Verankerungen in der Sauerstoffminimumzone erfolgreich aufgenommen. Diese sind ein Kernelement des Teilprojektes A4, des Sonderforschungsbereichs 754 „Klima – biogeochemische Wechselwirkungen im tropischen Ozean“. Die vielen Sauerstoffsonden in beiden Verankerungen in Wassertiefen zwischen 100 und 800m haben alle hervorragend gearbeitet und werden uns nach Analyse Aufschluss über die Sauerstoffvariabilität sowie die Vermischung von sauerstoffarmen und –reichen Wasser geben.

Aufbau des Pools (nicht nur) zum Gleitertest

Gleich zu Beginn der Reise begannen die Aufbauarbeiten für den neuen Pool auf MERIAN. Der Pool soll auf unserem Abschnitt zum Testen von Gleitern genutzt werden. Die Gleiter sind autonome Unterwasserfahrzeuge, die wie Segelflugzeuge durchs Wasser gleiten und dabei verschiedenste Parameter vermessen können. Da Anfang nächster Woche der erste unserer Gleiter ausgesetzt werden soll, kam die Fertigstellung des Pools gerade rechtzeitig und wurde zudem mit einem zünftigen Bad gefeiert. Ein weiterer Gleiter des IFM-GEOMAR wurde schon vor einer Woche von unseren Kollegen des französischen Forschungsschiffes N/O Le Suroit bei 10°W auf dem Äquator ausgelegt. Seitdem hat er 90 Tauchgänge bis 450m Tiefe absolviert und dabei die dort liegende PIRATA Boje dreimal umrundet.

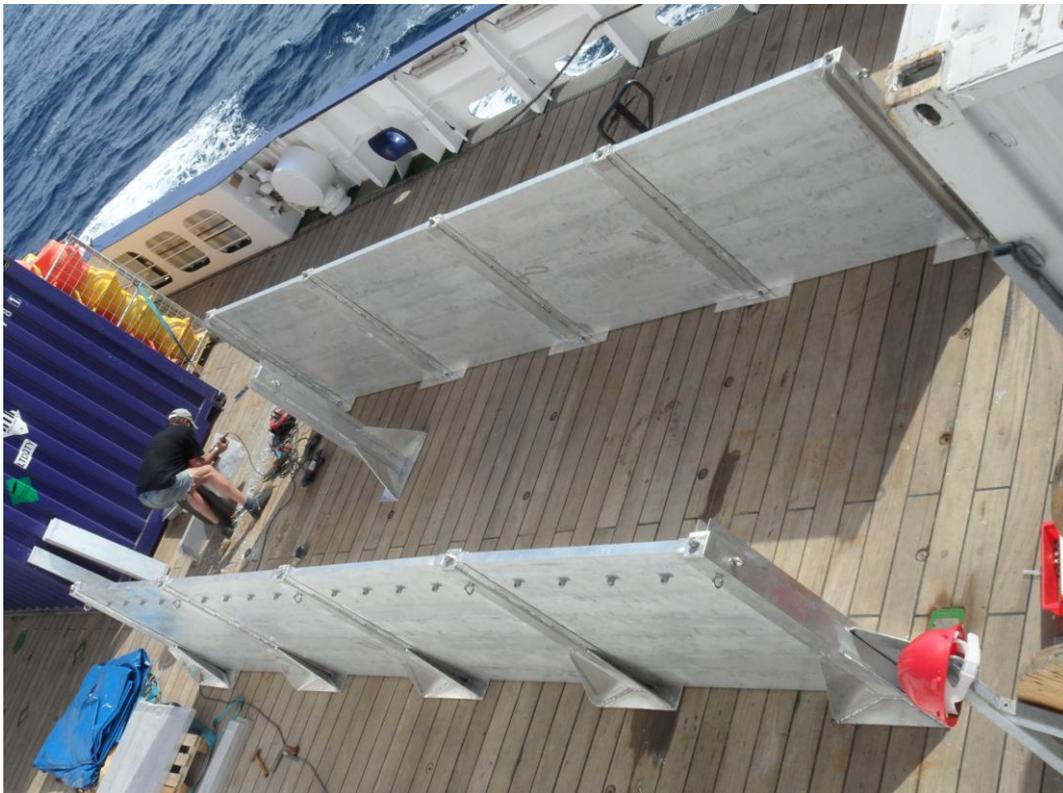


Abb. 2: Mit großem Einsatz von Mannschaft und Schiffsführung wurde der neue Pool von Maria S. Merian errichtet. Er wird dringend benötigt zum Testen unserer Gleiter, die in den nächsten Tagen ausgesetzt werden sollen (Photo Wiebke Martens).

Trotz der hohen Arbeitsintensität gleich zu Beginn der Reise, konnten schon bei der TENATSO Verankerung eine gute Anzahl von Fischen gefangen werden, die - vom Koch erstklassig zubereitet – bereits auf unseren Speiseplan standen. So ist die Stimmung an Bord ausgezeichnet und auch die Zusammenarbeit mit Kapitän Ralf Schmidt und der Besatzung der MERIAN klappt hervorragend.

Viele Grüße aus den Tropen,

Peter Brandt und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM18/2

2. Wochenbericht MSM18/2, Mindelo-Mindelo

16.5.-22.5.2011

Die zweite Woche der MERIAN-Reise MSM18/2 stand ganz im Zeichen der äquatorialen Kaltwasserzunge (Abb. 1). Die Oberflächentemperatur dieser Kaltwasserzunge erreicht ihr Jahresminimum im August bei etwa 23°C, im März ist es dagegen am wärmsten mit etwa 28°C. Welche Prozesse in Ozean und Atmosphäre für diese rapide Veränderung verantwortlich sind und welche Folgen damit verbunden sind, wollen wir während unserer Seereise mit einer Vielzahl von Instrumenten erfassen.

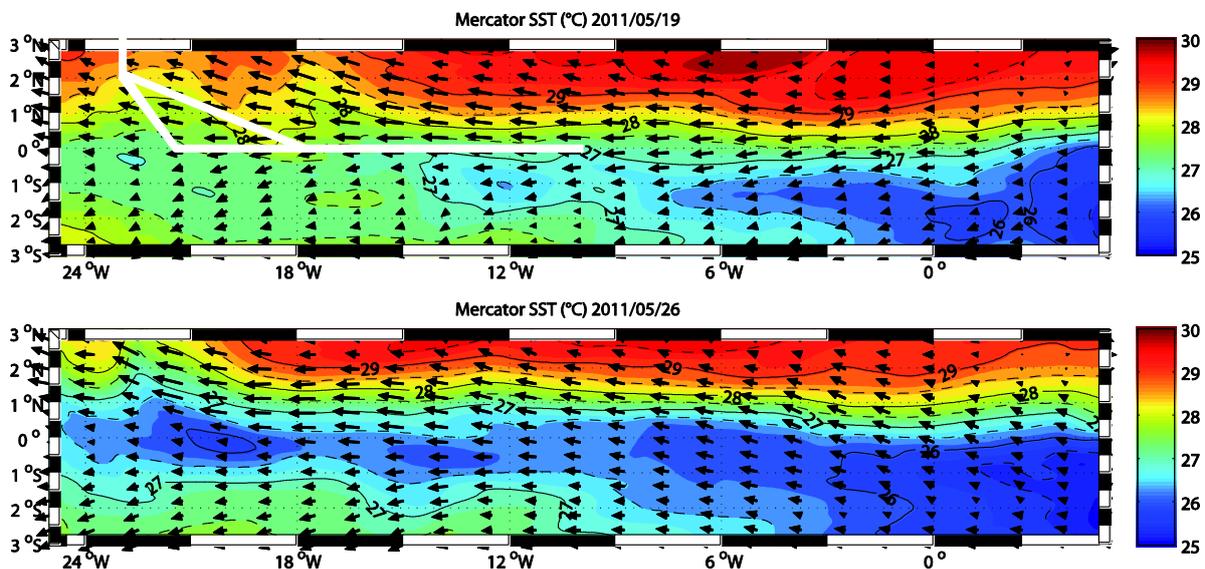


Abb. 1: Oberflächenströmung und Oberflächentemperatur berechnet mit dem Mercator Modell. Dieses Modell assimiliert alle zur Verfügung stehenden Daten - unter anderem auch die Temperatur- und Salzgehaltsdaten, die wir mit der CTD vom Schiff messen oder die von unseren Gleitern aufgenommen werden. Das obere Bild zeigt den aktuellen Zustand zur Zeit der Modellsimulation, das untere Bild ist die Vorhersage des Modells. Deutlich sieht man die starke Abkühlung, die in der äquatorialen Kaltwasserzunge voranschreitet. Die dicke weiße Linie im oberen Bild ist die Route, der MERIAN nach Osten folgt. Es wird also immer kälter an Bord.

Ein Instrument, das besonders geeignet ist, Temperatur und Salzgehalt aber auch Sauerstoff und Chlorophyll großräumig zu erfassen, ist der Gleiter, besser noch ein Schwarm von Gleitern. Diese Gleiter können eigenständig ein Raster abfahren und damit große Datenmengen sammeln. Bisher haben wir 4 Gleiter ausgesetzt. Leider gibt es, wie bei jeder neuentwickelten Technologie, aber auch immer Rückschläge. So mussten zwei der Gleiter, wegen Leckagen wiederaufgenommen werden. Das erklärt auch die Schleife in unserer Fahrtroute, die notwendig geworden ist, um einen der Gleiter zu „retten“. Die zwei anderen segeln vom Äquator nach Süden und vermessen den Ozean dabei bis in 1000m Wassertiefe.



Abb. 2: Unsere Gleiter werden mit dem Bereitschafts- und Einsatzboot der MERIAN ausgesetzt (Photo Rainer Zantopp).

Ein wichtiger Aspekt der Kaltwasserzunge ist der Gasaustausch mit der Atmosphäre. Mit dem kalten Wasser, das aus tieferen Schichten an die Oberfläche gemischt wird, steigt gleichzeitig CO_2 und N_2O in die ozeanische Deckschicht auf. Diese Gase entweichen dann in die Atmosphäre und tragen zum Treibhauseffekt bei. Sauerstoff ist dagegen unterhalb der Deckschicht reduziert und die Vermischung der Wasserschichten führt zu einer Verringerung des Oberflächensauerstoffgehalts. All diese Gase werden kontinuierlich während unserer Reise vermessen. Der Verlauf der Kurven stimmt dabei mit dem unserem Eindringen in die Kaltwasserzunge überein.

Insgesamt besteht eine erstklassige Kooperation zwischen Mannschaft und Wissenschaft, die ein schnelles Reagieren auf alle Eventualitäten unserer Reise ermöglicht. Dazu zählt unter anderem auch die Installation einer Inmarsat Fleet 77 Internetverbindung, nachdem die Abdeckung der V-Sat Anlage keine Kommunikation mehr mit unseren Gleitern erlaubte – hier schon einmal vielen Dank an die gesamte Mannschaft.

Viele Grüße aus den Tropen,
Peter Brandt und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM18/2

3. Wochenbericht MSM18/2, Mindelo-Mindelo

23.5.-29.5.2011

In der dritten Woche der MERIAN-Reise MSM18/2 erreichten wir den östlichsten Wegpunkt unserer Reise bei 10°W. Hier erwarten wir in den nächsten Wochen, entsprechend der Entwicklung in den letzten Jahren, die kältesten Temperaturen in der äquatorialen Kaltwasserzunge. Die Vorhersage zeigt allerdings momentan noch kältere Temperaturen etwas weiter im Osten (Fig. 1). Diese Region wird dann im nächsten MERIAN Abschnitt unter Leitung von Arne Körtzinger vermessen.

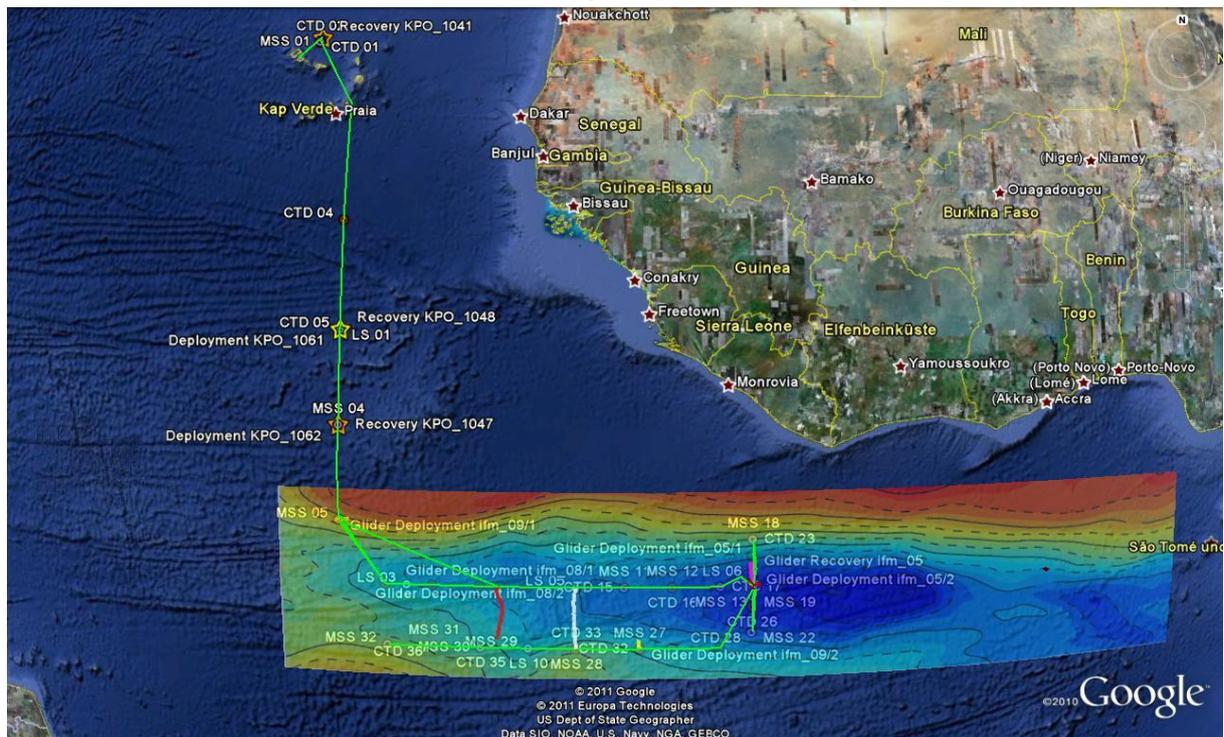


Abb. 1: Topographische Karte des tropischen Atlantiks mit hinterlegter Oberflächentemperaturvorhersage für den 3. Juni 2011 vom MERCATOR Modell. Die grüne Linie markiert die MERIAN Route mit markierten Stationen: Messungen von Salzgehalt, Temperatur, Sauerstoff, Druck, Fluoreszenz (Chlorophyll a), Lachgas, Nährstoffe, Helium und Strömungsgeschwindigkeit mit verschiedenen Instrumenten und Wasserschöpfern an der CTD Rosette (CTD), Turbulenzmessungen mit der Mikrostruktursonde (MSS) und Unterwasserlichtmessungen mit der Lichtsonde (LS). Der Gleiterschwarm ist jetzt mit 5 Gleitern vollständig ausgelegt (drei Gleiter, die nicht ausgelegt werden konnten, müssen zur Reparatur zurück zum Hersteller, ein französischer Gleiter arbeitet zusätzlich weiter im Osten bei etwa 0°E). Die Gleiterrouen, die bisher abgefahren wurden, sind durch unterschiedlich farbige Linien gekennzeichnet (Graphik Mario Müller).

Eine wichtige Rolle des Ozeans in unserem Klimasystem ist die Aufnahme von Wärme aus der Atmosphäre und die Abgabe derselben. Das passiert allerdings in unterschiedlichen ozeanischen Regionen. Die Kaltwasserzunge im Atlantik stellt zusammen mit dem gleichnamigen Phänomen im östlichen äquatorialen Pazifik die Region des Ozeans dar, in dem am meisten Wärme von der Atmosphäre

aufgenommen wird. Bis heute ist die Wärmebilanz der ozeanischen Oberflächenschicht in diesen Regionen allerdings nicht vollständig verstanden. Auf unserer Reise untersuchen wir eine Vielzahl von verschiedenen Prozessen, die die Wärmebilanz der Oberflächenschicht in der Entstehungsphase der Kaltwasserzunge, also während der Abkühlung, beeinflussen. Zwei wichtige Parameter stellen hier die Vermischung von Wassermassen an der Unterkannte der Oberflächenschicht und die Eindringtiefe von Licht in den Ozean dar. Die Vermischung von Wassermassen wird durch Mikrostrukturmessungen bestimmt, die sowohl schiffsgebunden (Abb. 2) als auch von einem Gleiter aus durchgeführt werden. Mit diesen Messungen werden die kleinsten Bewegungen im Ozean untersucht, die für den vertikalen Austausch von Wärme verantwortlich sind. Starke Scherströmungen geben über Instabilitäten ihre Energie an die kleinen turbulenten Bewegungen ab und verursachen so eine intensive Vermischung von kaltem und warmen Wasser.

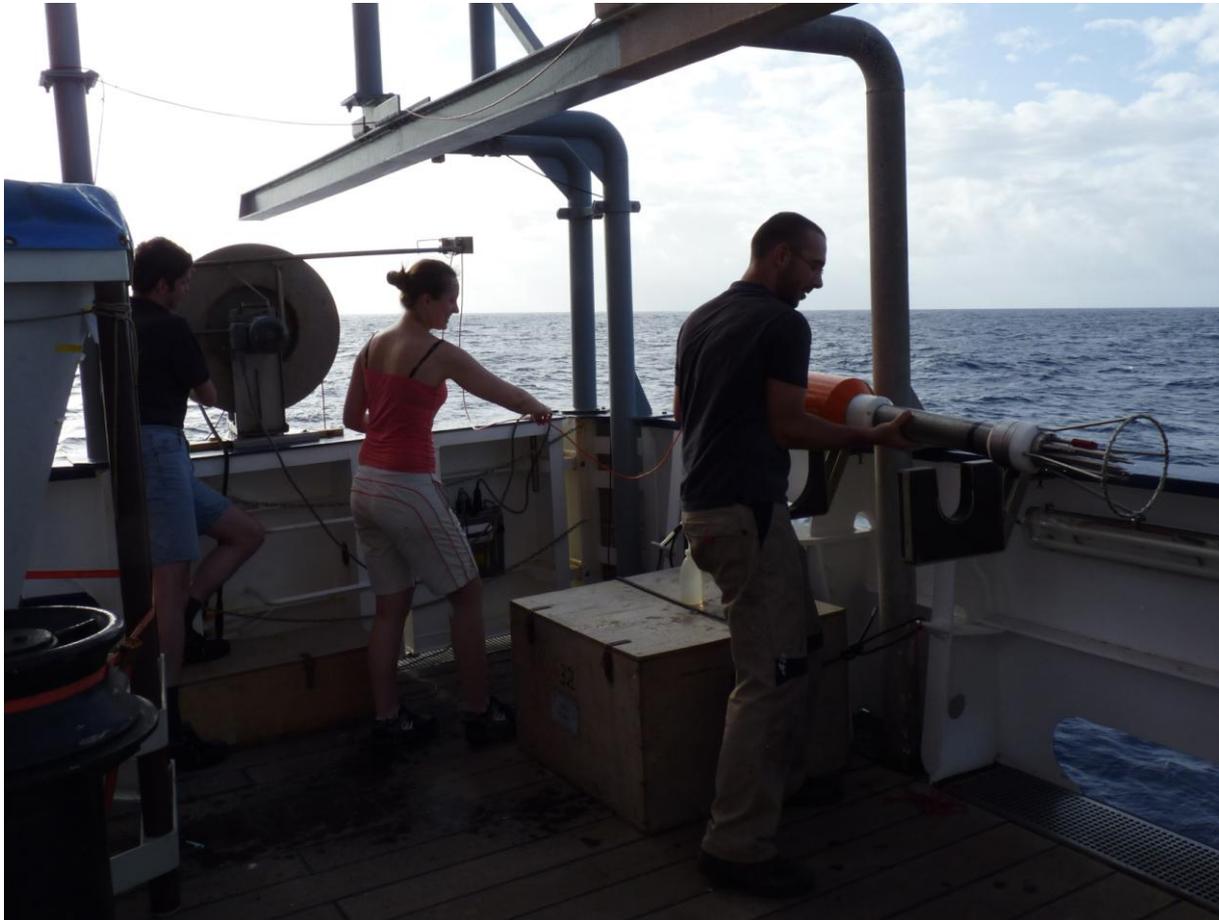


Abb. 2: Aufnahme der Mikrostruktursonde nach getaner Arbeit. Die Schiffsbesatzung ist uns dabei eine große Hilfe.

Die Eindringtiefe von Licht bestimmt welche Schichten des Ozeans erwärmt werden. Bei den hier auftretenden geringen Tiefen der Oberflächenschicht wird ein großer Anteil der einfallenden kurzwelligeren Strahlen der Sonne unterhalb dieser Schicht absorbiert. Dadurch steht nur ein Anteil der solaren Einstrahlung für die Erwärmung

der Meeresoberfläche zur Verfügung. Jeden Mittag, wenn die Sonne im Zenit steht, wird daher mit einem Attenuationssensor die Abnahme der Intensität des Sonnenlichts mit der Tiefe bestimmt. Wir erwarten, dass sich die Eindringtiefe des Lichtes mit dem Einsetzen des äquatorialen Auftriebs und dem damit verbundenen Phytoplanktonwachstum verringert.

Jetzt geht es weiter zu unserem äquatorialen Verankerungsarray entlang von 23°W. Dieses Array ist Teil des BMBF Projekts „Nordatlantik“ und soll die Veränderungen im äquatorialen Stromsystem auf mehrjährigen Zeitskalen erfassen. Zusammen mit Kollegen aus den USA konnten wir - unter Benutzung von Daten aus den vorangegangenen Verankerungsperioden - zeigen, dass Tiefenströmungen im äquatorialen Atlantik eine wichtige Rolle bei Klimaschwankungen in Westafrika spielen. Die Ergebnisse dieser Studie sind gerade in der aktuellen Ausgabe der renommierten Fachzeitschrift „Nature“ erschienen. Jetzt hoffen wir auf eine Fortsetzung unserer Zeitreihen. Unsere tiefen Strömungsmessungen mit dem Schiffs-ADCP (erreicht Tiefen bis fast 1500m) und den ADCPs an der CTD Rosette zeigten insbesondere bei 10°W ausgeprägte Tiefenströmungen oder Jets, deren zeitliche Veränderungen mit den verankerten Geräten erfasst werden sollen.

Heute Abend steht noch das Bergfest unserer Reise an. Schon der Mittagstisch war zu diesem Anlass feierlich eingedeckt und gab so die richtige Atmosphäre für ein wirkliches Festmahl. Zum Abend werden wir uns wieder auf dem Achterdeck versammeln. Vielen Dank schon einmal an die Küche für die zusätzliche Arbeit.

Viele Grüße aus den Tropen,

Peter Brandt und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM18/2

4. Wochenbericht MSM18/2, Mindelo-Mindelo

30.5.-5.6.2011

Die vierte Woche der MERIAN-Reise MSM18/2 stand ganz im Zeichen der äquatorialen Zirkulation. Auf dem 23°W-Meridian betreiben wir im Rahmen des BMBF Verbundvorhabens „Nordatlantik“ ein Verankerungsarray das die Stärke der zonalen Meeresströmungen zwischen 2°S und 2°N erfasst. Fünf Verankerungen ausgerüstet mit akustischen Doppler-Strömungsmessern (ADCPs), Temperatur-, Salzgehalts- und Sauerstoffsonden vermessen hier die Kaltwasserversorgung des äquatorialen Auftriebs weiter im Osten. Alle ADCPs haben vollständige Datensätze aufgenommen und liefern somit einen bisher einmaligen Datensatz von der Stärke und der Variabilität der verschiedenen Strombänder. Insbesondere die äquatoriale Verankerung wird seit 2001 in Zusammenarbeit mit französischen Kollegen aus Brest und Paris betrieben und erlaubt die Analyse von mehrjährigen Strömungsschwankungen.

Der zentral äquatoriale Atlantik ist auch eine Schlüsselregion für die Tiefenzirkulation. In Zusammenarbeit mit US amerikanischen Kollegen aus Woods Hole haben wir alle fünf Verankerungen mit am Verankerungsdraht auf- und abfahrenden Instrumenten, sogenannten „Moored Profiler“ oder MMP, ausgerüstet. Diese Geräte sollten Strömungen, Temperatur und Salzgehalt zwischen 1000 und 3500m Wassertiefe vermessen. Von besonderem Interesse dabei sind die Äquatorialen Deep Jets, die unseren Analysen folgend eine wichtige Rolle im tropischen Klimasystem spielen. Drei dieser verankerten Profiler haben vollständige Daten geliefert, darunter insbesondere der MMP direkt am Äquator, der damit unsere bereits existierende Zeitserie um weiter 1.5 Jahre verlängert. Ein MMP lief leider nur 40 Tage aufgrund einer Leckage und ein MMP ging bei der Aufnahme verloren - der Verankerungsdraht riss bei der Aufnahme und der Profiler entglitt in die Tiefe. Insgesamt sind wir trotzdem sehr zufrieden mit den Verankerungsarbeiten und der Datenausbeute mit einem kleinen Wermutstropfen.

Die Äquatorialen Deep Jets haben auch eine Bedeutung für die Sauerstoffversorgung des ansonsten sehr sauerstoffarmen Ostatlantiks. In Tiefen von 300 bis 700m befinden sich die tropischen Sauerstoffminimumzonen nördlich und südlich des Äquators. Die Ventilation dieser Zonen polwärts vom Äquator aus wollen wir im Rahmen unseres DFG Sonderforschungsbereiches 754 „Klima-Biogeochemie Wechselwirkungen im tropischen Ozean“ in den nächsten Jahren untersuchen. Während MSM18/2 haben wir die äquatoriale Verankerung wieder voll ausgestattet mit zwei ADCPs, einem MMP und anderen Messinstrumenten - darunter Sauerstoffsonden in 300 und 500m Tiefe - ohne Probleme wiederausgelegt (Abb. 1).

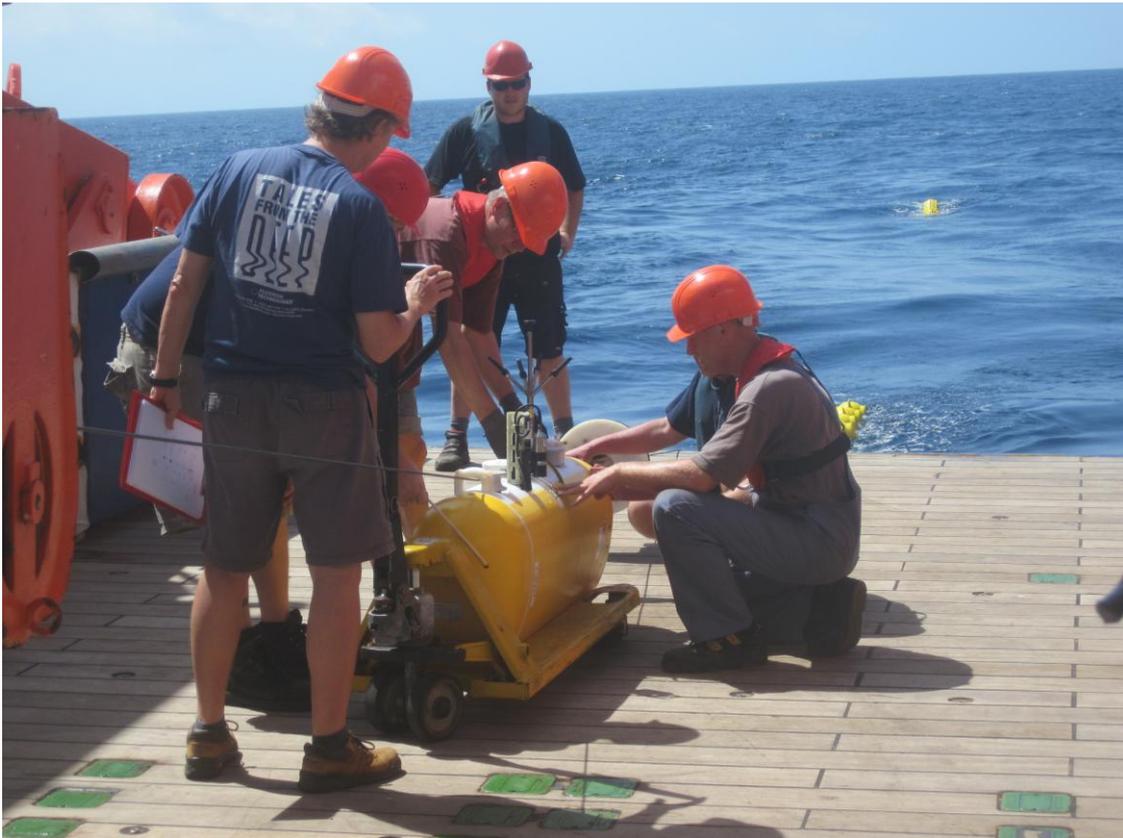


Abb. 1: Nachdem der obere Teil der Verankerung bereits das Schiff verlassen hat, folgt der Anbau des Profilers an den Verankerungsdraht im unteren Teil der Verankerung. Danach werden noch die 2.5 km Kabel ausgegeben, an denen der Profiler später auf- und ablaufen soll, bevor zum Schluss der Ankerstein geworfen wird (Photo Mario Müller).

Die tiefen Strömungen werden während unserer Reise zusätzlich vom Schiff aus mit ADCPs vermessen, die an unserer CTD-Rosette befestigt sind und mit dieser bis zum Boden gefiert werden. Damit bekommen wir eine hochaufgelöste Verteilung der Strömungen von der Oberfläche bis zum Meeresboden. Während MSM18/2 konnten wir seit langer Zeit wieder einmal ein 150 kHz ADCP einsetzen, das sich durch eine besonders große Reichweite auszeichnet. Diese Geräte wurden viele Jahre aufgrund technischer Problem vom Hersteller nicht mehr angeboten, konnten jetzt nach Wiederaufnahme der Produktion aus IFM-GEOMAR Investitionsmittel beschafft werden. Unter anderem konnten wir mit diesen Messungen unterhalb von 4500m südlich des Äquators, das heißt südwestlich des Mittelatlantischen Rückens, einen beachtlichen Transport von Antarktischen Bodenwasser nach Westen feststellen.

Nächste Woche geht es noch einmal zu der PIRATA Boje am Äquator bei 23°W ganz in der Nähe unserer Verankerung. Dort werden wir das französische Forschungsschiff Le Suroit treffen, das die dortige PIRATA Boje erneuern wird. Bei der Gelegenheit wollen wir auch die leeren Gleiterboxen entgegennehmen, die auf der Le Suroit nach Auslegung unserer Gleiter verblieben sind, und die Arne Körtzinger auf dem nächsten Abschnitt MSM18/3 nach Aufnahme der Gleiter zum Verpacken und Heimtransport der Gleiter benötigt.



Abb. 2: PIRATA Boje nach mehr als einem Jahr im Einsatz kurz vor der Aufnahme (Photo Rainer Zantopp).

Insgesamt haben wir eine ereignisreiche Woche hinter uns, die einen hohen Einsatz von uns allen abverlangt hat. Vielen Dank an alle, die so tatkräftig mitgeholfen haben, insbesondere auch an Decks Mannschaft und Brücke, deren Expertise bei den Verankerungsarbeiten eine große Unterstützung war. Nebenbei geht auch noch unser Kickerturnier in die Endphase (gerade sollen die Halbfinalisten ermittelt werden) und heute beginnen auch die ersten Spiele des Doppeltischtennisturniers.

Viele Grüße aus den Tropen,
Peter Brandt und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM18/2

5. Wochenbericht MSM18/2, Mindelo-Mindelo

6.6.-12.6.2011

Mit dem Pfingstwochenende haben wir die fünfte Woche und unsere Arbeiten in der äquatorialen Kaltwasserzunge abgeschlossen. Tatsächlich haben wir während unserer Zeit hier am Äquator dramatische Veränderungen des Ozeans beobachten können (dramatisch zumindest aus der Sicht eines Ozeanographen): die Wassertemperaturen sanken um etwa 3°C, der Salzgehalt, der anfangs ein Maximum im Äquatorialen Unterstrom in etwa 50m Tiefe zeigte, wurde bis zur Oberfläche durchmischt und der stark zunehmende Chlorophyllgehalt färbte das anfangs blaue Wasser in ein kräftiges Türkis. Diese Veränderungen zeigen sich natürlich auch in den verschiedenen chemischen Messungen von N₂O und CO₂ (die auch gemessenen Heliumproben können erst später an Land analysiert werden), die kontinuierlich entlang der etwas chaotisch erscheinenden, durch Verankerungs- und Gleiterarbeiten diktierten Fahrtroute durchgeführt werden. Auch unsere Gleiter sind in dieser Umwelt besonders beansprucht. So entschieden wir einem unserer flachtauchenden Gleiter einen Besuch abzustatten. Dieser wurde immer langsamer und wir vermuteten, dass er langsam bewächst. Und tatsächlich, bei der Aufnahme nach nur etwas mehr als 3 Wochen im Wasser, zeigte sich ein starker Bewuchs mit Entenmuscheln. Unsere Antifoulingvorsorge mit einem Anstrich aus hochkonzentriertem Chilipulver (wie auch von einigen Geräteherstellern empfohlen) war ohne jeglichen Erfolg. Das beste Mittel scheint noch eine sehr glatte Oberfläche zu sein, die keinen Halt bietet. Und so haben wir nach gründlicher Reinigung die kritischen Stellen mit Teflonfolie beklebt und den Gleiter so wieder auf Fahrt geschickt.

Ein Schwerpunkt unserer Reise ist die Vermischung an der Unterseite der ozeanischen Deckschicht. Diese Vermischung ist der Hauptgrund für die starke Abkühlung, aber auch für den Eintrag von Nährstoffen und Spurengasen in die ozeanische Deckschicht. In den letzten drei Tagen haben wir entlang des Äquators mit einem engmaschigen Stationsabstand Temperatur, Salzgehalt, verschiedene Tracer und eben auch die Vermischung vermessen. Während der Messungen lief eine sogenannte Tropische Instabilitätswelle durch unser Messgebiet auf dem Äquator von Osten nach Westen. Diese Wellen haben Wellenlängen von etwa 800km und sind hauptsächlich dadurch gekennzeichnet, dass sie Wasser von Norden nach Süden und wieder zurück bewegen. Uns interessiert natürlich wieder ihre Bedeutung für die Vermischung. Gerade in diesen Wellen, so glaubt man, treten besonders starke Turbulenzen und damit verbundene Vermischungsereignisse auf. Solche Extremereignisse sind auch in den vom Schiff aus gemessenen Turbulenzdaten zu sehen. Allerdings besteht bei Schiffsmessungen immer die Möglichkeit, dass das

Schiff selbst auch die Turbulenz auslöst. Deshalb sind wir extrem gespannt auf die Turbulenzmessungen von unserem Gleiter mit Mikrostruktursonde.



Abb. 1: Gleiter kurz vor der Aufnahme. Gleiter im Ozean zu finden, ist durch die exakte Positionierung kein Problem. Die sichere Gleiterbergung mit dem Arbeitsboot ist aber gerade bei Windsee und Dünung immer eine besondere Herausforderung (Photo Mario Müller).

Und gestern haben wir diesen besonderen Gleiter nach seiner zweiten Mission wiederaufgenommen. Ein erster Blick auf die Daten der Mikrostruktursonde, die Huckepack auf dem Gleiter befestigt ist, zeigt uns, dass auch der Gleiter durch sehr starke Turbulenzen navigierte. Die genaue Quantifizierung der Vermischungsereignisse steht allerdings noch an. Der Gleiter hat mittlerweile neue Batterien bekommen, und die Mikrostruktursonde auf seinem Rücken eine neue Nase. Diese haben wir auf Umwegen aus den USA bei unserem Treffen mit der N/O Le Suroit am Äquator geliefert bekommen (Abb. 2). Jetzt ist der Gleiter schon auf seiner dritten Mission und soll während des nächsten Fahrtabschnittes von Arne Körtzinger aufgenommen werden. Die N/O Le Suroit ist dagegen schon am Ende ihrer Reise angekommen und nach unserem Treffen und dem Austausch der PIRATA Boje am Äquator bei 23°W in Richtung Dakar abgedampft. Insgesamt besteht eine enge Zusammenarbeit mit IFREMER and IRD in Frankreich. So hat die Suroit für uns Gleiter ausgelegt, wir haben verschieden französische Geräte in unseren Verankerungen eingebaut. Insgesamt entsteht durch die Zusammenarbeit ein

einmaliger Datensatz von der Entwicklung der Kaltwasserzunge in einer für das tropische Klima entscheidenden Region.



Abb. 2: Treffen auf hoher See zwischen dem französischen Forschungsschiff Le Suroit und FS Maria S. Merian. Fahrtleiter und erster Offizier der Suroit kamen zu einem Besuch an Bord (Photo Gerd Krahnmann).

Zum Ende der Messungen in der Kaltwasserzunge wird heute Abend noch ein kleines Grillfest auf dem Achterdeck stattfinden. Ich hoffe, dass nicht alle zu müde sind nach der vielen Arbeit der letzten Tage. Jetzt haben wir noch ein paar Tage Dampfstrecke bis zu den Kapverden, wo wir am Ende der Reise noch die letzte Verankerung nördlich von Sao Vicente auslegen werden.

Viele Grüße aus den Tropen,
Peter Brandt und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM18/2