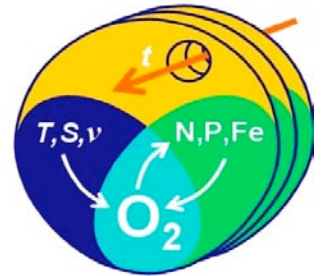




MSM 10/1

(31.10.2008 – 06.12.2008)



SFB 754

1. Wochenbericht vom 2. Nov. 08

Am 31. Oktober 2008 begann 12 Stunden zu früh mit dem Auslaufen aus dem Hafen von Ponta Delgada der erste Abschnitt der Reise MSM10, welche unter dem Motto: „Zirkulation und Hydrothermalismus im tropischen Atlantik“ steht. Unser Abschnitt ist die dritte Atlantische Forschungsfahrt im für den in Kiel eingerichteten Sonderforschungsbereich 754 zum Thema „Biogeochemie-Klima Wechselwirkungen im tropischen Ozean“.



Maria S. Merian kurz vor dem mitternächtlichen Auslaufen in Ponta Delgada.

Mit Schiffs-, Float- und Gleitermessungen sowie verankerten Instrumenten soll die räumliche und zeitliche Variabilität der Sauerstoffminimumzone des tropischen Nordatlantiks untersucht werden. Durch Turbulenzmessungen mit der Mikrostruktursonde und dem Vermessen des im April ausgebrachten Tracers (einer ungiftigen Markersubstanz) wird die vertikale Vermischung oberhalb der Sauerstoffminimumzone genau bestimmt. Die aus den Beobachtungen gewonnenen Erkenntnisse erlauben uns zusammen mit Modellen eine Abschätzung über die zukünftige Entwicklung der tropischen Sauerstoffminimumzonen zu geben.



Meike Becker säubert Wasserschöpfer vor dem ersten Einsatz.

Der erste Tag auf See wurde genutzt die Labors einzurichten und alle Meßgeräte auf den Einsatz vorzubereiten. Das Wetter ist uns gnädig und schiebt uns mit steifem Nordwind und Sonne Richtung Süden.



Safety First! Sicherheitseinweisung bei sonnigem Subtropenwetter.

Der Transit zur Sauerstoffminimumzone wird für ein kleines wissenschaftliches Programm genutzt. Heute Nachmittag um 17:00 Uhr beginnen wir mit der ersten CTD Station und werden danach auf 28°30' N das erste von sieben profilierenden Floats für das Deutsche Argo Programm des BSH aussetzen.

Die Stimmung an Board ist hervorragend! Das Essen vorzüglich und die Zusammenarbeit mit der Mannschaft beispielhaft. Neben den Vorbereitungen und ersten wissenschaftlichen Arbeiten halten wir auch Seminare zu relevanten Themen ab. Heute Vormittag wird Lothar Stramma über „Tropische Sauerstoffminimumzonen“ sprechen und nach dem Abendessen folgt Toste Tanhua zum Thema „Tracers in the Sea“.

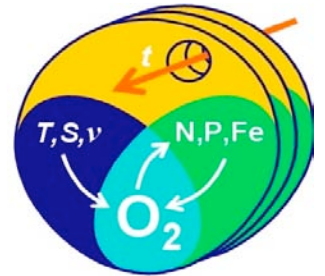
Viele Grüße von 30° 27'N 26° 11'W,

Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM10/1



MSM 10/1

(31.10.2008 – 06.12.2008)



SFB 754

2. Wochenbericht vom 9. Nov. 08

Hurra der Tracer hat sich gezeigt! Heute Morgen um 2:00 Boardzeit zeigte Station #22 deutliche Tracerkonzentrationen auf der erwarteten Dichtefläche. Wir sind begeistert.... Aber zunächst mal der Reihe nach.

Die Woche begann mit dem Transit nach Süden zu Einsatzgebiet. Einmal am Tag setzten wir ein Argo Tiefendrifter aus zusammen mit einer CTD Station. Die verbleibende Zeit wurde durch die interessanten Vorträge über die unterschiedlichen Arbeitsprogramme an Board und weitere Optimierungen in den Arbeitsabläufen nie langweilig.

Das stetig wärmer werdende Wetter und deutliche Fortschritte beim Installieren des Deckspools ermöglichten uns am Abend eine angenehme Abkühlung and



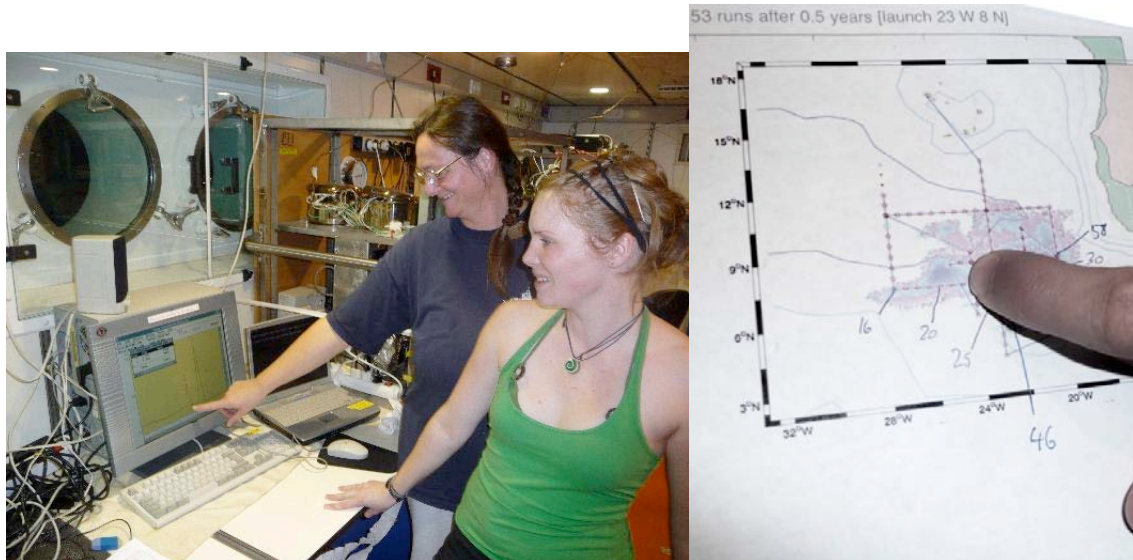
Die Spurenmetaller beim Einholen eines GOFLO Schöpfers.

Abwechslung im bewegten „Erlebnisbad MERIAN“.

Seit Donnerstagmorgen gibt es regelmäßige CTD Stationen. Wir haben mit einem südwärtigen Schnitt auf 13.5°N entlang von 27.5°W die Tracerspür- und Sauerstoffvermessungsarbeit begonnen. Alle 30sm kommt eine CTD Station bis auf 1000m Wassertiefe, was einem Rhythmus von knapp 3 Stunden entspricht. Ab und zu wird dieser Rhythmus durch eine GOFLO Doppelstation unterbrochen, wo Christian Schlosser und Oliver Baars Spurenmetallproben nehmen. Auch die Mikrostruktursonde haben wir schon mal auf einigen Teststationen eingesetzt.



Maike und Severin nehmen Wasserproben in Glasspritzen zur Bestimmung des Tracers.



Martina Schütt zeigt stolz auf den Peak am Gaschromatographen bei der Probe wo der Tracer zum ersten mal gefunden wurde. Rechts ist die Vorhersage von Tim Fischers Simulation der Tracerverteilung mit Hilfe des Kieler Ozeanmodells.

Freitag Abend haben wir dann den Kurs nach Osten geändert und bewegen uns langsam auf den Tracer-Aussetzpunkt zu. Die Wachen haben sich gut eingespielt und jeder ist dabei seinen Tagesablauf zwischen Wachgang, Mahlzeiten und Freizeit zu optimieren. Und dann war es heute Morgen soweit: Schon seit Tagen wird als erstes die Wasserprobe gezapft, wo der Tracer eigentlich liegen könnte. 15 Minuten nach Ende der CTD Station kommt dann das Ergebnis aus dem Chemielabor. Um 2:00 Uhr verkündete Tine stolz: „TRACER gefunden!“ Für diesen Fall wurde zu einem dichteren Stationsnetz übergegangen um den Tracers genauer zu vermessen.

Die Stimmung an Board ist hervorragend! Das Essen vorzüglich und die Zusammenarbeit mit der Mannschaft beispielhaft. Lobend erwähnen möchte ich Frank Schrage und Helmut Friesenborg, die mit unermüdlichem Einsatz in ihrer Freizeit die Installation des Deckspools optimierten. Der „Chief“ Achim Schüler hat schon zwei Touren durch die Maschine organisiert und Kapitän Friedhelm von Staa und die drei Offiziere bringen uns wunschgemäß und sicher zu jeder Station.

An Board haben wir die US Präsidentenwahl mit Interesse verfolgt, und dazu auch unsere eigene Wahl durchgeführt und diese mit einer Wahlparty am 5. November in der Bar gefeiert.

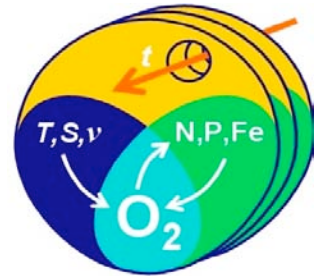
Viele Grüße von 7° 30'N 24° 00'W,

Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM10/1



MSM 10/1

(31.10.2008 – 06.12.2008)



SFB 754

3. Wochenbericht vom 16. Nov. 08

Während der zweiten Meßwoche hat sich die Routine in den Arbeitsabläufen eingestellt. Wir haben eine recht gute Idee, wo wir den Tracer finden sollten basierend auf zwei Faktoren. Zum einen gab es eine Tracersimulation von dem Kieler Ozeanmodell, das es uns erlaubt ein Gefühl für die maximale seitliche Ausdehnung der Tracers zu bekommen, zum anderen haben wir drei Argo Tiefendrifter ausgesetzt, die mit dem Tracer nach Osten und Süden verdriftet sind.



Tim Fischer bedient die Mikrostruktursondenwinde am Achterdeck.

Während auf dem ersten Schnitt entlang von $7^{\circ}30'N$ die Tracerverteilung überraschend gut mit einem der Modellläufe übereinstimmte, haben wir 150km weiter südlich entlang von $6^{\circ}N$ keinen Tracer mehr gefunden. Aber dann bei $6^{\circ}30'N$ tauchte

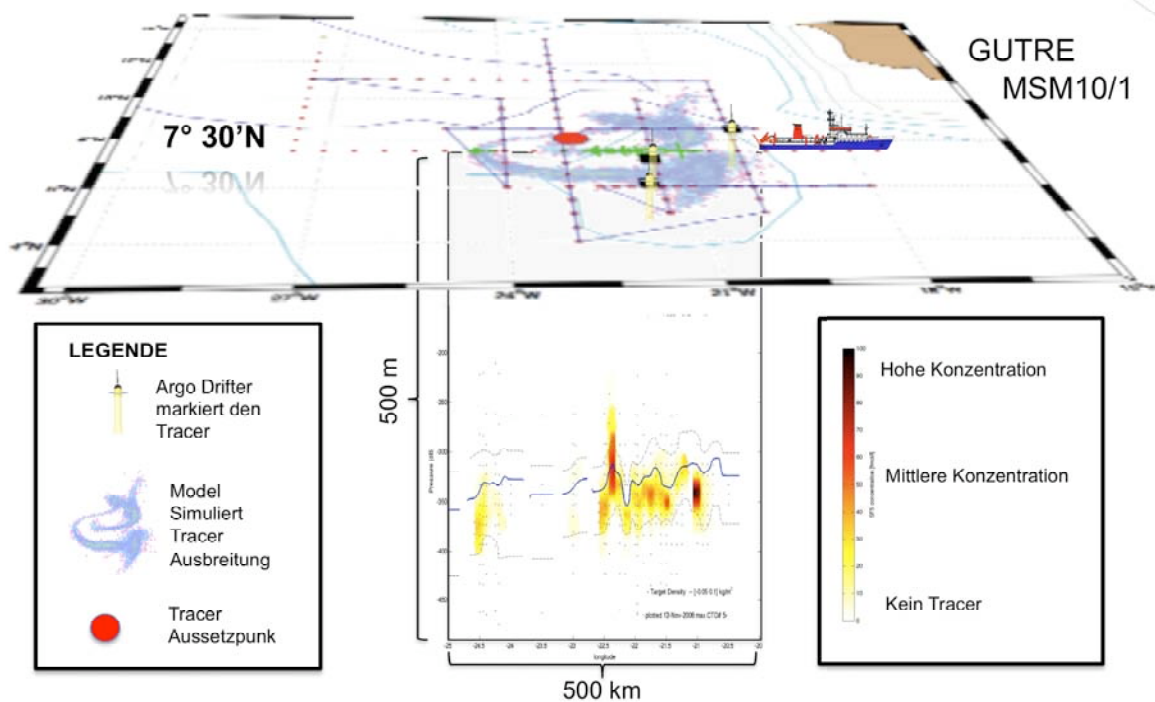


Sonnenuntergang auf Station im tropischen Atlantik.

er wieder auf und vergangene Nacht fanden wir bei jeder Station Tracer gefunden auf einem nach norden verlaufenden Schnitt entlang von $21^{\circ}30'W$. Dort kommen CTD Stationen alle 5m. Über 1000 Messungen haben wir auf den Gaschromatographen durchgeführt.

Die vertikale Ausbreitung ist eher gering und auch die von Marcus Dengler und Tim Fischer betreuten Mikrostrukturmessungen zeigen äußerst kleine Vermischungssignale, oft unterhalb dem Rauschniveau des Scheersensors. Beide voneinander unabhängige Methoden ergeben vertikale Austauschraten von

$2-6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ was um einen Faktor fünf kleiner ist, als wir es erwartet haben basierend auf Messungen der Amerikaner südlich der Kanaren.



Erste vorläufige Ergebnisse von der Tracersuche. Ausgebracht wurde der Tracer beim roten Punkt. Sieben Monate später finden wir „Bänder“ mit hohen Tracerkonzentrationen. Die Tracerverteilung mit der Tiefe ist beispielhaft für den 7°30'N Schnitt dargestellt.

Nach Abschluß des 7°30'N Schnitts wurde eine erste Zwischenbilanz aller Messungen gezogen. Die Wasserprobennahme für DNA/RNA Analysen läuft problemlos, die Sauerstoffprobennahme und Analyse durch Karen Stange geben hervorragende Werte zur Kalibrierung der elektrischen Messungen am CTD. Auch die Spurenmetallmessungen lieferten erste interessante und unerwartete Ergebnisse. Probleme gab es nur mit der SF6 Anlage, die aber mittlerweile auch Daten liefert.

Die Stimmung an Board ist weiterhin hervorragend! Welche Auswirkungen das vorzügliche Essen auf unser Gewicht hat wir gleich beim Wiegen anlässlich der Sonntagsmesse festgestellt. Bootsmann Norbert Bosselmann und sein Team unterstützen uns vorbildlich zu jeder Tages- und Nachtzeit. Das nautisch/technische Team bringt uns in gewohnter Manier wunschgemäß und oft auf Zuruf sicher und komfortabel zur nächsten Station.

Das Tischtennis und Kicker Turnier läuft auf Hochtouren und die Vorrunde wurde gestern abgeschlossen. Zu beklagen haben wir nur den Freitod des Pools, der gestern Nachmittag entlang einer Naht aufgerissen ist...

Viele Grüße von 7° 55'N 21° 30'W,

Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM10/1

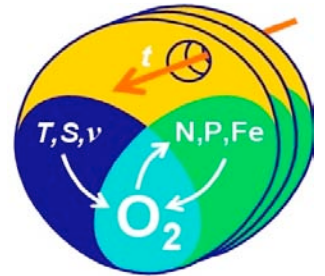
Tägliche Informationen von See gibt es unter:

<http://blog.planeterde.de/2008/10/29/abenteuer-und-forschung-sciencelog-von-der-maria-s-merian/>



MSM 10/1

(31.10.2008 – 06.12.2008)



4. Wochenbericht vom 23. Nov. 08

SFB 754

In der dritten Meßwoche haben wir uns ein genaueres Bild über die räumliche Verteilung des Tracers beschaffen können. Wir haben uns im wesentlichen westlich des Aussetzpunktes aufgehalten und mit Hilfe von mehreren Ost-West Schnitten die Häufigkeit und Breite von Tracerpatches vermessen.

Am Donnerstag haben wir an der Aussetzposition eine CTD Station bis zum Boden gefahren und können nun mit Sicherheit sagen, das 30m über dem Boden kein Tracer liegt. Wenn wir beim Ausbringen einen Fehler gemacht hätten, wäre das SF5, was etwas dichter als Meerwasser ist, dorthin gesunken.

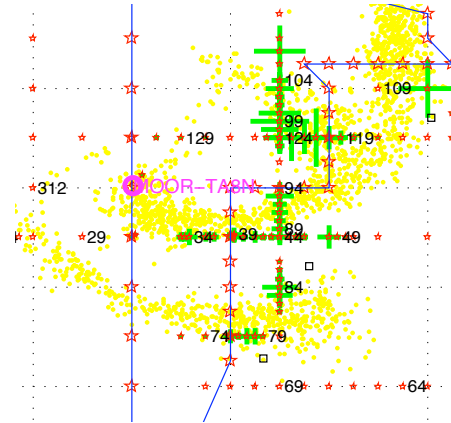
Seit Sonnabend befinden wir uns nordwestlich von der Aussetzposition auf einem Schnitt entlang von 11°N. Wir sind dabei die Ausdehnung der Sauerstoffminimumzone in Wassertiefen zwischen 300 und 600m im Detail zu



Ersatzpool taucht auf...

Vermessen. Der Schnitt entlang von 27°30'W zeigte schon am Anfang der Reise rekordverdächtig geringe Konzentrationen. Diese wurden bestätigt am Südende entlang von 7°30'N. Wir sind gespannt ob auch hier die Sauerstoffminimumzone sich ausgedehnt hat.

Die Auswertung der Spurenmetallkonzentrationen geht gut voran. Und auch alle anderen Messungen laufen ohne unlösbare Problem wie geplant. Gestern Nachmittag zogen wir im Rahmen eines kleinen Symposiums eine wissenschaftliche Zwischenbilanz der Meßergebnisse. Es bleibt spannend...



Ausschnitt aus der Stationskarte. Grüne Kreuze markieren gefundenes SF5. Gelbe Punkte sind eine der Modellvorhersagen. Stationen mit blauer Linie werden kommen noch.



POLARSTERN und MARIA S. MERIAN treffen sich auf 8°30'N 19°W

Das Highlight der Woche war zweifelsohne ein Treffen der beiden Deutschen Polarforschungsschiffe im tropischen Atlantik. Am Dienstag Vormittag um 6:00 Uhr Boardzeit tauchte die Polarstern am rötlichen Morgenhorizont auf. Kurze Zeit später fand ein reger Austausch von Wissenschaftler und Crews der beiden Schiffe mit Schlauchbooten statt. Manche bekannte Gesichter kamen die Jacobsleiter hochgeklettert und bestaunten die moderne MERIAN. Wir hatten Gelegenheit die POLARSTERN in Augenschein zu nehmen. Von den Arbeitsdecks, zu den Hubschraubern im Hanger, vom blauen Salon bis zum Hallenbad wurde uns alles gezeigt. Nach drei Stunden setzte die POLARSTERN ihre Reise nach Süden fort: nächste Station Kapstadt. Wir blieben in der Gegend und setzten nach einem hervorragend organisierten Berg-Grillfest unser Meßprogramm fort.

Die Stimmung an Board könnte nicht besser sein! Insbesondere anlässlich des Bergfestes wurden wir von den Köchen Norbert Siebert und Wilfried Kluge mit leckerem Essen versorgt, welches von Iris Seidel stilvoll im Hangar angerichtet wurde. Welche Auswirkungen das gute Essen auf unser Gewicht hat wird gleich beim zweiten Wiegen anlässlich der Sonntagsmesse festgestellt. Bootsmann Norbert Bosselmann und sein Team unterstützen uns weiterhin vorbildlich zu jeder Tages- und Nachtzeit. Es wurde sogar ein kleiner Ersatzpool aus der Last gezaubert. Das nautisch/technische Team unter Kapitän Friedhelm von Staa bringt uns weiterhin in gewohnter Manier wunschgemäß zur nächsten Station.

Viele Grüße von 11° 00'N 24° 00'W,

Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM10/1

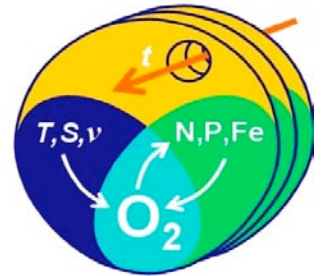
Ausführliche Informationen von See gibt es wie gewohnt unter:

<http://blog.planeterde.de/2008/10/29/abenteuer-und-forschung-sciencelog-von-der-maria-s-merian/>



MSM 10/1

(31.10.2008 – 06.12.2008)



SFB 754

5. Wochenbericht vom 30. Nov. 08

Die Rekorde fallen: Während dem Schreiben des Wochenberichts ist CTD Station 200 unterwegs. Die vergangene Woche haben wir genutzt diverse Lücken in der flächigen Vermessung der Tracerausbreitung zu füllen und teilweise erstaunliche Ergebnisse erzielt.

Auf dem Schnitt entlang von 11°N hatten wir 300 km nördlich des Aussetzpunktes keinen Tracer mehr erwartet. Um so überraschter waren wir als wir bei 24°W ein vereinzeltres starkes Maximum ohne breite räumliche Verteilung fanden. Die Sauerstoffkonzentrationen entlang von 11°W waren sehr gering und wir sind uns mittlerweile sicher, dass sich die tropische



Interne Wellen in der Atmosphäre kann man manchmal an den Wolkenbildern erkennen. Im Ozean spüren wir diese mit dem Schiffs ADCP, CTD und der Mikrostruktursonde auf. Wenn sie brechen verursachen sie vertikale Vermischung, deren Größe wir mit der Tracerausbreitung hochgenau vermessen.



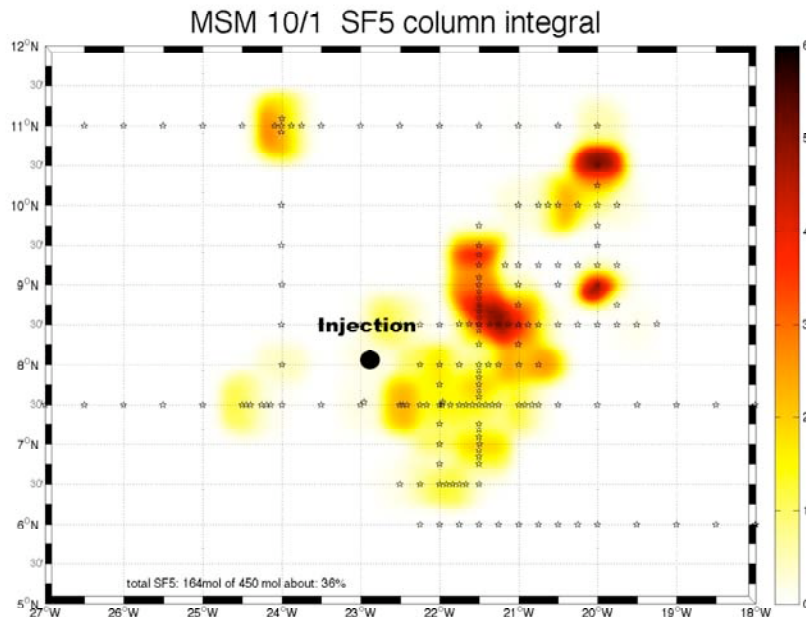
PIRATA Bojen bestimmen Ozean und Atmosphären Parameter für die Klimaforschung. Sie werden gemeinsam von den USA, Frankreich und Brasilien unterhalten. Bei 4°N passieren wir eine auf dem 23°W Schnitt.

Sauerstoffminimumzone in Atlantik weiter vertikal ausgedehnt hat. Auf vielen Stationen finden wir Sauerstoffkonzentrationen unter $40 \mu\text{mol/kg}$. So geringe Werte wurden hier im Atlantik noch nicht gemessen!

Am Ende des 11°N Schitts bei 20°W wurde die letzte GOFLO Station dieser Reise genommen. Die Auswertung der Spurenmetallproben dauern über eine Woche. Die Daten sind von extrem guter Qualität und die Laufruhe der MERIAN erleichtert das Arbeiten im Laborcontainer.

Die Mikrostrukturmessungen bestätigen ein rekordverdächtig geringes Turbulenzvorkommen und sind konsistent mit der geringen vertikalen Ausbreitung des Tracers. Nur einmal wurde an der Flanke eines Seamounts erhöhte Vermischung in einer 150m dicken Schicht direkt über dem Boden gefunden.

Gestern Abend zeigte sich der Tracer entlang unseres momentanen 23°W Schittes bei 4°30'N an einer weiteren unerwarteten Position, diesmal 350 km Richtung Süden!



Karte der vertikal integrierten Tracerkonzentration. Die horizontale Ausbreitung erfolgte im Wesentlichen nach Nordosten. Es wurden auch in einzelnen entfernten Regionen signifikante Mengen von Tracer gemessen. Über 2000 SF5CF3 Einzelmessungen liegen dieser Karte zugrunde.

Die Stimmung an Board ist prima Dank der wissenschaftlichen Erfolge und den angenehmen Arbeitsbedingungen auf der MERIAN. Bootsmann Norbert Bosselmann und sein Team unterstützen uns vorbildlich zu jeder Tages- und Nachtzeit. Das nautisch/technische Team unter Kapitän Friedhelm von Staa bringt uns in gewohnter Manier wunschgemäß und rechtzeitig zur nächsten Station. Und zum heutigen ersten Advent wurden wir mit Sterntischdecken, Spekulatius Keksen und Dominosteinen überrascht!

Viele Grüße von 06° 00'N 23° 00'W,

Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM10/1

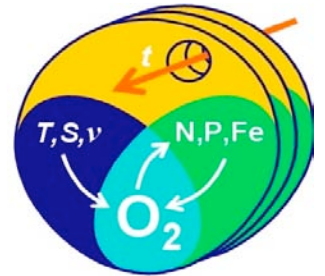
Ausführliche Informationen von See gibt es weiterhin unter:

<http://blog.planeterde.de/2008/10/29/abenteuer-und-forschung-sciencelog-von-der-maria-s-merian/>



MSM 10/1

(31.10.2008 – 06.12.2008)



SFB 754

6. Wochenbericht vom 6. Dez. 08

Eine erfolgreiche Fahrt geht zu ende ...

60 Meilen nördlich von Mindelo haben wir am 5. Dezember die letzte CTD und Mikrostrukturmessungen auf $17^{\circ}38' N$ $24^{\circ}15' W$ bei der TENATSO Station durchgeführt. In der Nähe dieser Position liegt eine Verankerung, die zusammen mit monatlichen Besuchen des Kap Verdischen Forschungsschiffes ISLANDIA Langzeitveränderungen untersuchen. Es war die CTD Station #229 und zusammengenommen wurden auf dieser Reise 393 km Wassersäule beprobt. 4610 Wasserproben wurden an Deck gebracht. Bei mehr als der Hälfte davon, genau 2607mal, wurde mit Hilfe der beiden Gaschromatographen die SF5CL3 und F12 Konzentrationen bestimmt. 148 mal wurden zusätzlich die SF6 Konzentrationen gemessen, die zusammen mit den F12 Analysen eine Bestimmung des Wassermassenalters erlauben. 692 mal wurde der gelöste Sauerstoff mit der Hand titriert und damit eine gute Eichung der CTD Sensoren erreicht. Die Qualität der CTD Daten ist hervorragend und auch die Windensysteme der M.S.MERIAN haben immer zuverlässig gearbeitet. Entlang des letzten $23^{\circ}W$ Schittes von $4^{\circ}S$ bis kurz vor die Kap Verdischen Inseln zeigten sich wiederum sehr niedrige Sauerstoffwerte. Weiterhin haben wir drei weitere Argo Profildrifter im Auftrag der BSH ausgesetzt. An 26 unterschiedlichen Positionen wurden 3 bis 15 mal Turbulenzprofile der oberen 400m mit der Mikrostruktursonde aufgenommen. Die Scheersensoren waren sehr stabil und nur zweimal musste das Kabel neu terminiert werden.

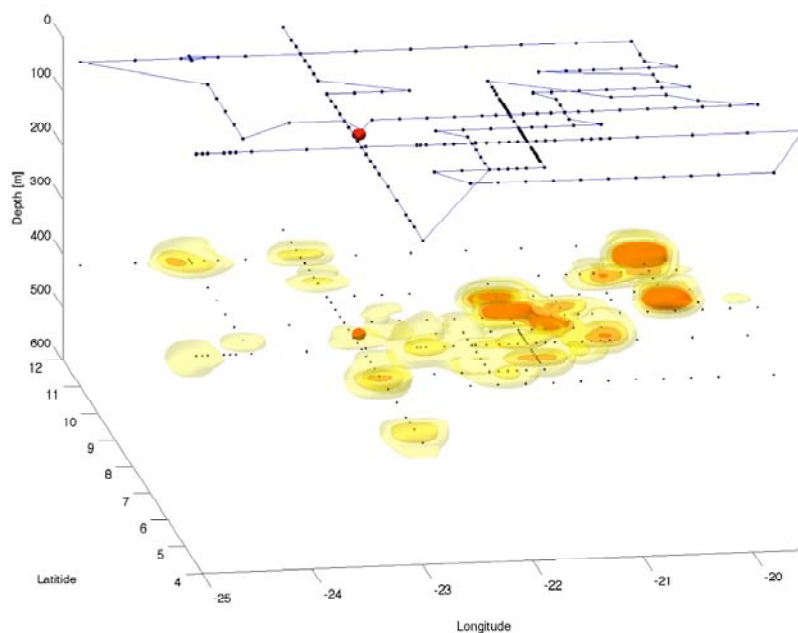


Tim Fischer bei der Probennahme an der TENATSO Station nördlich der Kap Verde Inseln.

Bei 45 Stationen wurden 145 biologische Proben gefiltert und diese werden später in Kiel auf Biodiversität der DNA und RNA untersucht.

Auf fünf Stationen wurden Wasserproben mit dem GOFLO System gewonnen und die Spurenmetallkonzentrationen wurden weitgehend an Board ausgewertet werden.

Insgesamt haben wir alle geplanten Arbeiten auf diesem Abschnitt wunschgemäß abgeschlossen. Insbesondere die Vermessung des Tracers war erfolgreicher als wir das jemals zu hoffen wagten. Es ist uns gelungen ca. 40% der ausgesetzten Tracermenge wieder zu finden, ein weltweiter Rekord. Das erlaubt uns nun sehr gut abgesicherte Aussagen über die vertikale Vermischung in den Thermoklinen der tropischen Ozeane zu machen.



Dreidimensionale Ansicht der Tracerverteilung. Die rote Stelle markiert den Aussetzpunkt des Tracers. Die schwarzen Punkte markieren die Stationen wo die Proben genommen wurden. Die blauen Linien zeigen die Fahrtroute an. 2600 SF5CF3 Messungen liegen zugrunde dieser Karte.

Die Stimmung an Board blieb bis zum Schluß prima Dank der wissenschaftlichen Erfolge und den angenehmen Arbeitsbedingungen auf der MERIAN. Bootsmann Norbert Bosselmann und sein Team unterstützen uns vorbildlich zu jeder Tages- und Nachtzeit. Das nautisch/technische Team unter Kapitän Friedhelm von Staa brachte uns in gewohnter Manier wunschgemäß und rechtzeitig zur nächsten Station und sicher in unseren Ausstiegshafen nach Mindelo.

Wir freuen uns auf den Empfang an Board wo wir Kap Verdianische Kollegen und Ehrengästen von den Inseln kurz vor unserer Abreise nach Kiel begrüßen werden.

Viele Grüße aus Mindelo,

Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der Reise MSM10/1