

1. Wochenbericht M62/2, Fortaleza - Recife

8.8.-14.8.2004

Am 8. August 2004 begann die METEOR Reise M62/2, die sich mit der Rolle der ozeanischen Zirkulation für das Klima und dessen Variabilität beschäftigt. Nachdem während der METEOR Reise M62/1 die ozeanische Zirkulation im Einstrombereich des Warmwassers aus dem Südatlantik in die Karibik untersucht wurde, konzentrieren sich die Forschungsarbeiten während M62/2 auf die Zirkulation am westlichen Rand des äquatorialen und südlichen tropischen Atlantiks. Neben verschiedenen hydrographischen Schnitten, bei denen gleichzeitig hochgenaue Strömungsdaten mit den an Bord befindlichen akustischen Strömungsmessern gewonnen werden, sind insbesondere Verankerungsdaten von großem Nutzen für das Verständnis der Ausbreitung des Warmwassers als auch des Tiefenwassers. Zudem sollen während M62/2 verschiedene Arten von Tiefendriftern ausgesetzt werden: zum einen APEX-Floats, die alle 10 Tage zur Oberfläche aufsteigen und die gesammelten Temperatur- und Salzgehaltsdaten übermitteln, zum anderen RAFOS-Floats, deren Position akustisch verfolgt wird und die erst nach einem Jahr zur Oberfläche aufsteigen und dann alle gesammelten Daten übermitteln. Diese Float-Projekte, die durch das BMBF bzw. die DFG finanziert werden, dienen insbesondere dem besseren Verständnis von Wassermassenanomalien sowie des Zustroms von Warmwasser in den östlichen tropischen Atlantik und damit der Versorgung des ozeanischen Auftriebs in dieser Region.

M62/2 begann mit einem halben Tag Verspätung, da ein Großteil der wissenschaftlichen Besatzung in Lissabon durch die Streichung von Flügen für mehr als zwei Tage aufgehalten wurde. Nachdem alle am späten Abend des 8. Augusts an Bord von METEOR angelangt waren, konnte das Schiff gegen Mitternacht Fortaleza verlassen. Leider waren bis dahin die APEX-Floats, die mit Luftfracht vom Hersteller in den USA verschickt worden waren, noch nicht eingetroffen. In der nächsten Woche soll versucht werden, während eines kurzen Zwischenstopps in Recife die APEX-Floats an Bord zu nehmen. Diese Verzögerungen machten eine Änderung des Fahrtprogramms erforderlich. So wurde zu Beginn der hydrographische Schnitt entlang von 40°W weggelassen und unverzüglich mit den Messungen auf dem 35°W Meridian begonnen.

Zwei Schallquellenverankerungen auf 35°W, bei etwa 5°N und in Äquatornähe, waren die ersten Verankerungsaktivitäten während M62/2. Bei ruhigem Wetter und wenig Strömung ging am Nachmittag des 11. August die nördliche Verankerung zu Wasser. Der Meeresboden war etwas tiefer als erwartet, so dass nach einer kurzen

Topographieaufnahme der Verankerungsdraht um 100 m verlängert wurde und die Verankerung mit einer Schallquelle ausgelegt wurde. Die Auslegung der äquatorialen Verankerung mit zwei ADCP's, einer weiteren Schallquelle, mehreren akustischen Strömungsmessern und T/S Sensoren war erheblich anspruchsvoller. Am Nachmittag des 13. August blies der Passat mit etwa 4 Bft aus Südost und der Südäquatorialstrom setzte mit etwa 2 kn nach Westen. Eine Simulation der Verankerungsauslegung mit Kurs gegen den Wind und 2 kn durchs Wasser war notwendig, um den Anfangspunkt der Auslegung festzulegen. Die Verankerung ging dann zügig zu Wasser und nach etwas mehr als 2 Stunden war alles erledigt, ein rundum gelungenes Manöver.

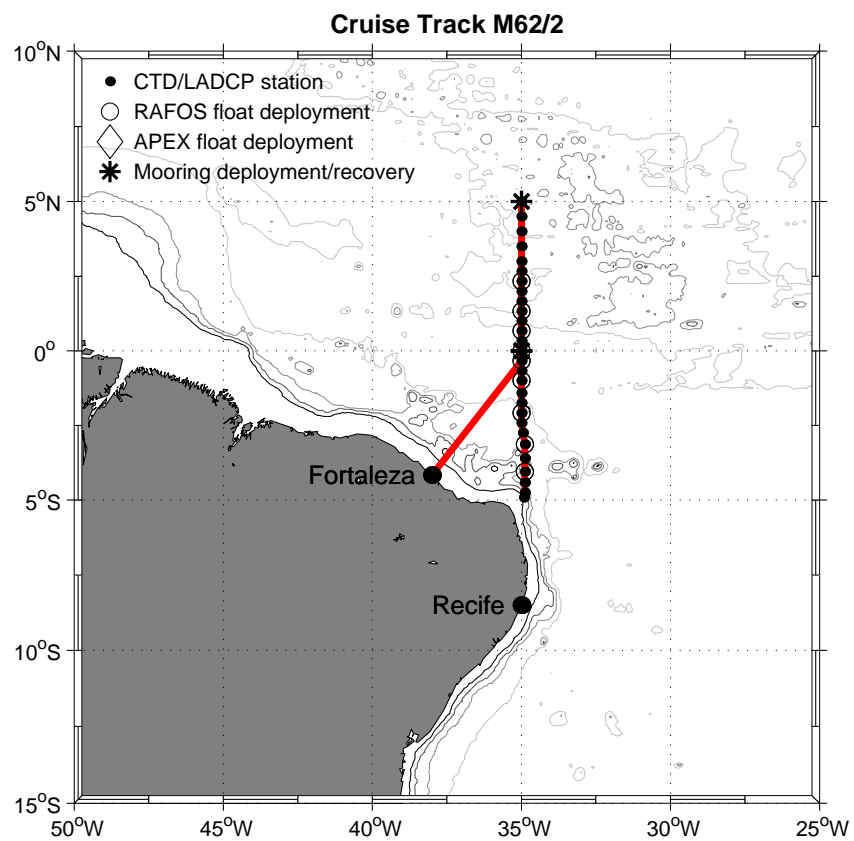


Aussetzen einer Schallquelle vom Heck der METEOR. Die akustischen Signale der Schallquellen werden von den RAFOS-Floats noch bis zu einer Entfernung von 1500 km gehört und zur Bestimmung der Float Position verwendet.

Die CTD/O₂-Stationsarbeiten entlang 35°W verliefen ohne Probleme und beide Schiffs-ADCP's liefern hervorragende Strömungsdaten. Eine neue Mikrostruktursonde ist auf zwei Stationen erfolgreich zum Einsatz gekommen. Die freifallende Sonde misst Strömungsscherung und Temperaturschwankungen auf sehr kleinen vertikalen Skalen bis in den Zentimeterbereich, um die Stärke von turbulenten Fluktuationen in der Wassersäule und damit Vermischung zu quantifizieren. Auf dem Äquator bei 35°W wurden insgesamt 18 Profile im Bereich des Südäquatorialstroms (SEC) und Äquatorialen Unterstroms (EUC) aufgenommen, wobei auch das Verhalten der Sonde bei unterschiedlichen Sinkgeschwindigkeiten getestet wurde. Aufgrund der starken vertikalen Stromscherung zwischen dem SEC und EUC konnten die Messungen nur bis in einer Tiefe von ca. 100 m durchgeführt werden.

Am Sonntagnachmittag wird der 35°W Schnitt abgeschlossen und wir werden nach dem angesprochenen Zwischenstop in Recife zur Aufnahme unserer Verankerungen am brasilianischen Schelf bei 11°S abfahren.

Viele Grüße aus den Tropen, Peter Brandt, Fahrtleiter



2. Wochenbericht M62/2, Fortaleza - Recife

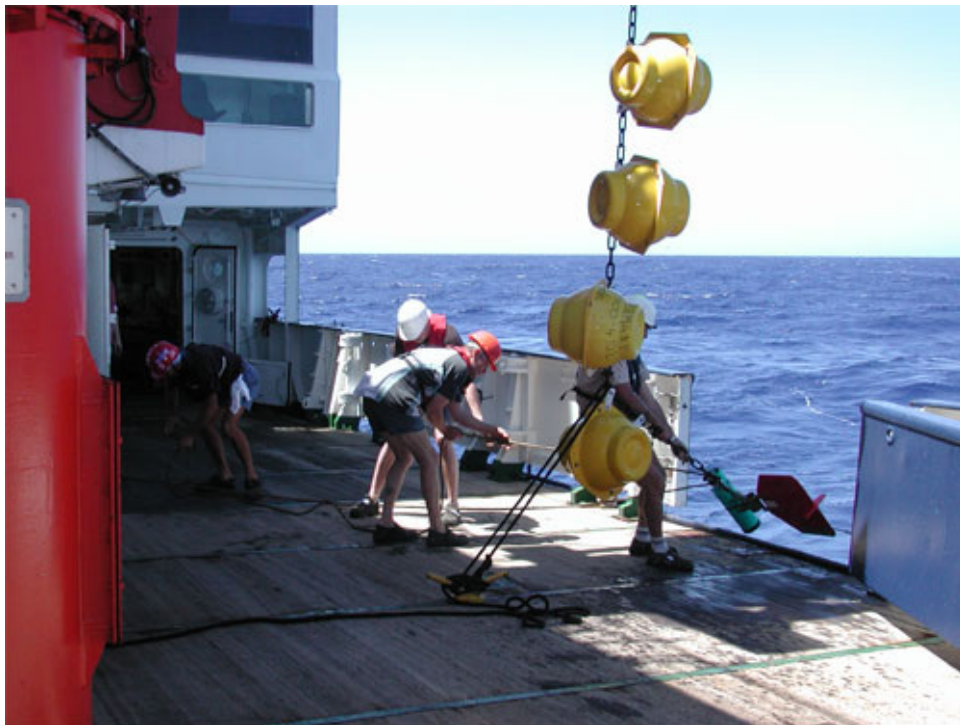
15.8.-21.8.2004

Nach erfolgreicher Beendigung des 35°W Schnittes am Nachmittag des 15.8. dampfte die METEOR auf schnellstem Wege nach Recife, um am Nachmittag des folgenden Tages vor der Hafeneinfahrt die nicht rechtzeitig gelieferten APEX-Floats an Bord nehmen zu können. Die Übergabe erfolgte direkt nach Ankunft von METEOR mit einem kleinem Lotsenboot. Aufgrund der recht hohen Dünung von bis zu 3m Wellenhöhe, war dieses Unterfangen nicht einfach. Letztendlich konnte die Palette mit den 15 APEX-Floats von insgesamt über 600kg Gewicht aber sicher an den Haken des Krans angehängt und an Bord gehoben werden. Der Zeitverlust durch den zusätzlichen Stopp vor Recife betrug insgesamt nur wenige Stunden. Die Auslegung der APEX-Floats kann somit auf den folgenden Fahrtabschnitten erfolgen, wobei noch versucht wird, für einige Floats, die nicht wie geplant entlang des 35°W Schnittes ausgesetzt werden konnten, eine Genehmigung zum Aussetzen innerhalb der brasilianischen 200nm-Zone zu erhalten.



Unser Schiffsagent in Recife Mr. Marcos Fonseca lies es sich nicht nehmen, persönlich die APEX-Floats zu überbringen.

Nach Erreichen unseres Verankerungsarrays bei 11°S am Vormittag des 17.8. bestimmten Verankerungsarbeiten den Arbeitsablauf. Als Erstes war die Aufnahme der längsten Verankerung K4 vorgesehen. Auf Position wurde versucht, die Verankerung zu orten, aber keiner der Auslöser war zu hören. Also wurde auf Verdacht ausgelöst und bereits nach wenigen Minuten wurde das Toplelement an der Oberfläche gesichtet. Die Aufnahme verlief reibungslos, und die darauffolgende Sichtung der gewonnenen Daten zeigte vollständige Datensätze für alle Strömungsmesser. Für den nächsten Morgen war die Aufnahme von K2 vorgesehen. Von dieser Verankerung war das Toplelement einige Monate zuvor abgerissen, konnte aber dank Satellitenüberwachung von brasilianischen Kollegen geborgen werden. Der gesamte Rest der Verankerung lag noch an der Position und schon vor dem Frühstück waren alle Geräte an Deck. Nachmittags folgte die Aufnahme von K1 in Sichtweite der Küste. Hier gab es in der Vergangenheit starke Korrosion, von der aber diesmal nichts zu sehen war. Den Abschluss der Verankerungsarbeiten bildete die Aufnahme von K3 am 19.8., die wie alle anderen Verankerungen vollständig geborgen werden konnte, und in der die Instrumente ebenfalls ausgezeichnete Daten lieferten.

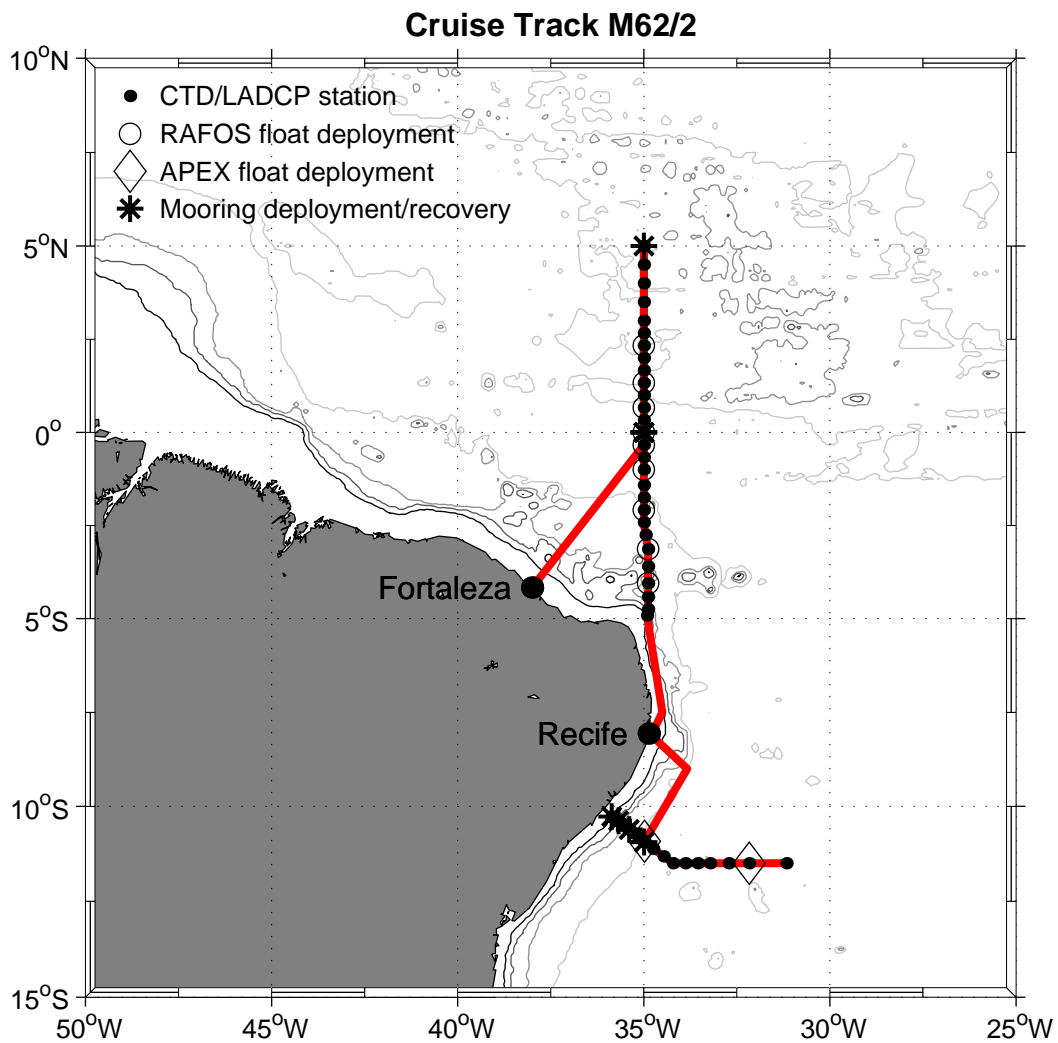


Erfolgreiche Verankerungsaufnahme über die Steuerbordseite von METEOR bei Position K3.

Die inzwischen durchgeführte Auswertung der hydrographischen Daten vom 35°W Schnitt zeigte, dass die Daten der letzten CTD-Station auf diesem Schnitt deutlich verrauschter waren als die der vorangegangenen Stationen. Während der Verankerungsarbeiten war dann Zeit, intensiv nach dem Fehler zu suchen, was sich wegen einer Kombination verschiedener Fehler an Sonde und Draht als schwieriger erwies als ursprünglich erwartet. Aber pünktlich nach der Aufnahme der

küstennächsten Verankerung waren alle Fehler am CTD-System beseitigt, und der erfolgreichen Aufnahme von hydrografischen Daten entlang des 11°S Schnittes, beginnend am brasilianischen Schelf in Richtung Westen, stand nichts mehr im Wege. Dieser Schnitt wird am Morgen des 22.8. bei 11°30'S, 31°10'W abgeschlossen sein.

Viele Grüße aus den Tropen, Peter Brandt, Fahrtleiter



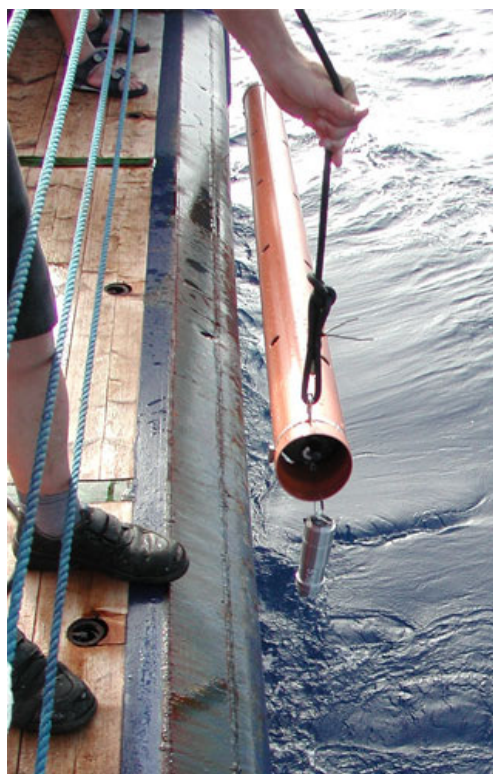
3. Wochenbericht M62/2, Fortaleza - Recife

22.8.-29.8.2004

Nachdem die Verankerungsarbeiten während M62/2 am 19. August abgeschlossen worden sind, konzentrierten sich die Aktivitäten nun wieder auf CTDO₂-Stationen sowie auf das Auslegen von RAFOS- und APEX-Floats. Während mit der Auslegung von APEX-Floats wegen der verspäteten Anlieferung erst auf dem 11°S-Schnitt begonnen werden konnte, wurden bereits auf dem 35°W-Schnitt erste RAFOS-Floats ausgelegt. Die eingesetzten RAFOS-Floats treiben auf zwei verschiedenen Dichteflächen: die eine Hälfte etwa in 100m Wassertiefe, die andere in 300m Wassertiefe. Sie werden akustisch mit Hilfe von fest verankerten Schallquellen verfolgt. Drei Testfloats haben gezeigt, dass die Floats tatsächlich ihre Dichteflächen erreichen und dass Signale mehrerer Schallquellen empfangen werden. Zwei Schallquellen wurden während dieser Fahrt auf dem 35°W Schnitt ausgelegt, eine weitere Schallquelle bereits vor einem Jahr während einer SONNE-Reise und drei Schallquellen im Februar diesen Jahres während einer Forschungsfahrt unserer französischen Kollegen mit der R/V ATALANTE. Eines der Testfloats trieb für mehrere Tage im Kern des Äquatorialen Unterstroms mit einer beachtlichen mittleren Geschwindigkeit von etwa 70cm/s. RAFOS-Floats wurden auf dem 35°W-, dem 28°W- und dem 5°S-Schnitt ausgelegt. Insgesamt wurden während dieser Reise 43 RAFOS-Floats und 15 APEX-Floats ausgesetzt.

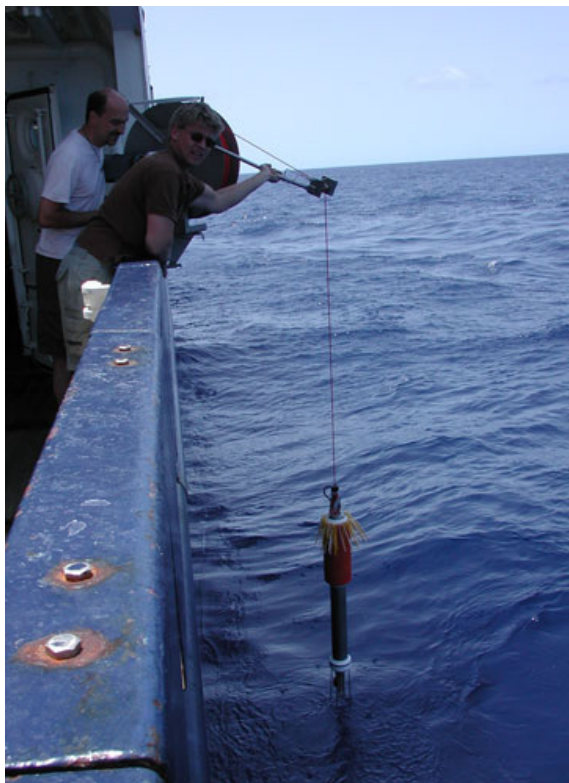


Zunächst wird die Funktion der RAFOS-Floats im Labor getestet, dann werden sie gestartet und schließlich mit einem Plastikrohr am Heck von METEOR ausgesetzt.



Die APEX-Floats sind Teil der deutschen Beteiligung am internationalen ARGO-Programm. In diesem Programm wird versucht, mit insgesamt etwa 3000 dieser profilierenden Floats Temperatur und Salzgehalt der oberen 2000m des gesamten Weltmeeres zu erfassen. Im Gegensatz zu den RAFOS-Floats, die nur einmal am Ende ihrer Mission zur Wasseroberfläche aufsteigen und die gesammelten Daten über Satellitenkommunikation versenden, steigen APEX-Floats alle 10 Tage zur Meeresoberfläche auf und versenden aktuell gemessene Temperatur- und Salzgehaltsprofile. Die hier während der METEOR-Reise eingesetzten APEX-Floats haben noch weitere Aufgaben: Einige von ihnen sind zusätzlich mit einem Sauerstoffsensor ausgerüstet, einige mit einem Hydrophon zum Empfangen von Schallquellsignalen.

Im Bereich des Südäquatorialen Unterstroms hatten wir durch schnelle Fahrt genügend Zeit gewonnen, um eine dritte Mikrostrukturstation einzulegen. Insgesamt konnten wir nacheinander 6 Mikrostrukturprofile aufnehmen, während METEOR bei mäßigem Wind einige Meilen verdriftete. Wenn die Sonde in den 200 m tiefen Stromkern des SEUC eintauchte und mitgeführt wurde, musste das Kabel so schnell es ging nachgefiert werden, damit die Sonde frei fallen konnte und kein Zug auf dem Kabel lastete. Am Ende der Tauchphase, die bis 350 m Tiefe reichte, war das gesamte Kabel, etwa 800m, ausgesteckt. Unmittelbar nach Einholen der Sonde wurde dann das nächste Profil begonnen. Insgesamt waren die Bedingungen bei dieser dritten Station deutlich besser als bei den vorangegangenen, und wir erwarten mit Spannung die Auswertung dieser Daten.



Die Mikrostruktursonde ist eine freifallende Sonde mit verschiedenen Sensoren zum Erfassen kleiner Strömungs- und Temperaturschwankungen, die Aufschluss über Vermischungsprozesse im Wasser geben. Sie wird mit einer eigenen Winde an der Steuerbordseite von METEOR gefiert bzw. gehievt.

Am Montag Mittag werden mit der letzten CTDO₂-Station bei etwa 5°S am Schelf vor Brasilien die Messungen während dieser METEOR-Reise abgeschlossen. Danach gibt es nur noch eine kurze Transitstrecke zum Hafen von Recife, wo am Dienstagmorgen die Reise M62/2 zu Ende gehen wird.

Viele Grüße aus den Tropen, Peter Brandt, Fahrtleiter

