4. Wochenbericht M119, Mindelo-Recife

08.09.-12.10.2015

Heute, am Ende der vierten Woche der METEOR-Reise 119, haben wir unsere Verankerungsarbeiten mit der Auslegung der letzten Verankerung im westlichen Randstrom des Südatlantiks bei etwa 11°S abgeschlossen. Die Arbeiten zur Vermessung des Nordbrasilstroms und des tiefen westlichen Randstroms verliefen bisher überaus erfolgreich. Alle Verankerungen konnten geborgen werden, und bis jetzt haben alle Instrumente vollständig gearbeitet. Das Auslesen einiger Instrumente ist allerdings noch im Gange. Diese Verankerungen wurden erstmals von 2000 bis 2004 ausgelegt. Innerhalb vom BMBF Verbundprogramm RACE wurden die Arbeiten im Juli 2013 wieder aufgenommen. Ziel der Arbeiten ist die Bestimmung von zwischenjährlichen bis dekadischen Veränderungen der atlantikweiten Zirkulation. Solche Veränderungen werden grundsätzlich aufgrund von Veränderungen im tropischen Windfeld erwartet, aber auch aufgrund von Veränderungen in der Tiefenwasserbildung im subpolaren Nordatlantik oder im südlichen Ozean.

Während die verschiedenen Verankerungsarbeiten oft im Vordergrund der Arbeiten stehen, werden fast nebenbei viele wichtige Daten gesammelt. Dazu zählen z.B. Arbeiten der Chemischen Ozeanographie des GEOMAR zur kontinuierlichen Vermessungen von Sauerstoff und Gesamtgasdruck im Oberflächenozean zur Erprobung neuartiger optischer Sauerstoffsensoren. Fast auf dem gesamten Fahrtabschnitt von Mindelo, Kapverden nach Recife, Brasilien werden neuartige optische Sauerstoffsensoren (schnellere Ansprechzeit gegenüber bereits etablierten Sauerstoffsensoren) in einer eigens mitgebrachten, kontinuierlichen Messapparatur hinsichtlich ihres Verhaltens bei einmonatiger Einsatzlänge erprobt. Außerdem werden sie bei einer Vielzahl von CTD-Profilen bis in Tiefen von über 5000 m sowie an der zu Beginn der Forschungsfahrt ausgelegten CVOO-Verankerung eingesetzt.

Für die kontinuierlichen Messungen wird im Kreislauf über eine leistungsstarke Tauchpumpe kontinuierlich Seewasser aus ca. 5 m Wassertiefe in eine Durchflussbox und anschließend direkt zurück in den Ozean gefördert. Als Referenz für die Erprobung dienen Messungen anderer Sauerstoffsensoren, des Gesamtgasdrucks sowie täglich gezapfte, diskrete Sauerstoffproben. Des Weiteren kann sich bei der Evaluierung der neuartigen Sauerstoffsensoren auf einen Datensatz eines auf METEOR fest integrierten, autonomen und kontinuierlichen Messsystems bezogen werden, welches verschiedene physikalische Parameter wie Temperatur und Salzgehalt im Oberflächenozean aufzeichnet.

Diese Art der kontinuierlichen Bestimmung von ozeanographischen Parametern im Oberflächenozean gewinnt zunehmend an Bedeutung, weil sich daraus Daten zu den komplexen physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen erheben lassen

und gleichzeitig ein wichtiger Beitrag zur Klimaforschung geliefert wird. Mittlerweile werden autonome Messsysteme weltweit nicht nur auf vielen Forschungsschiffen, sondern auch auf Fracht- und Passagierschiffen operationell betrieben, um eine hohe zeitliche und räumliche Datenauflösung zu gewährleisten.

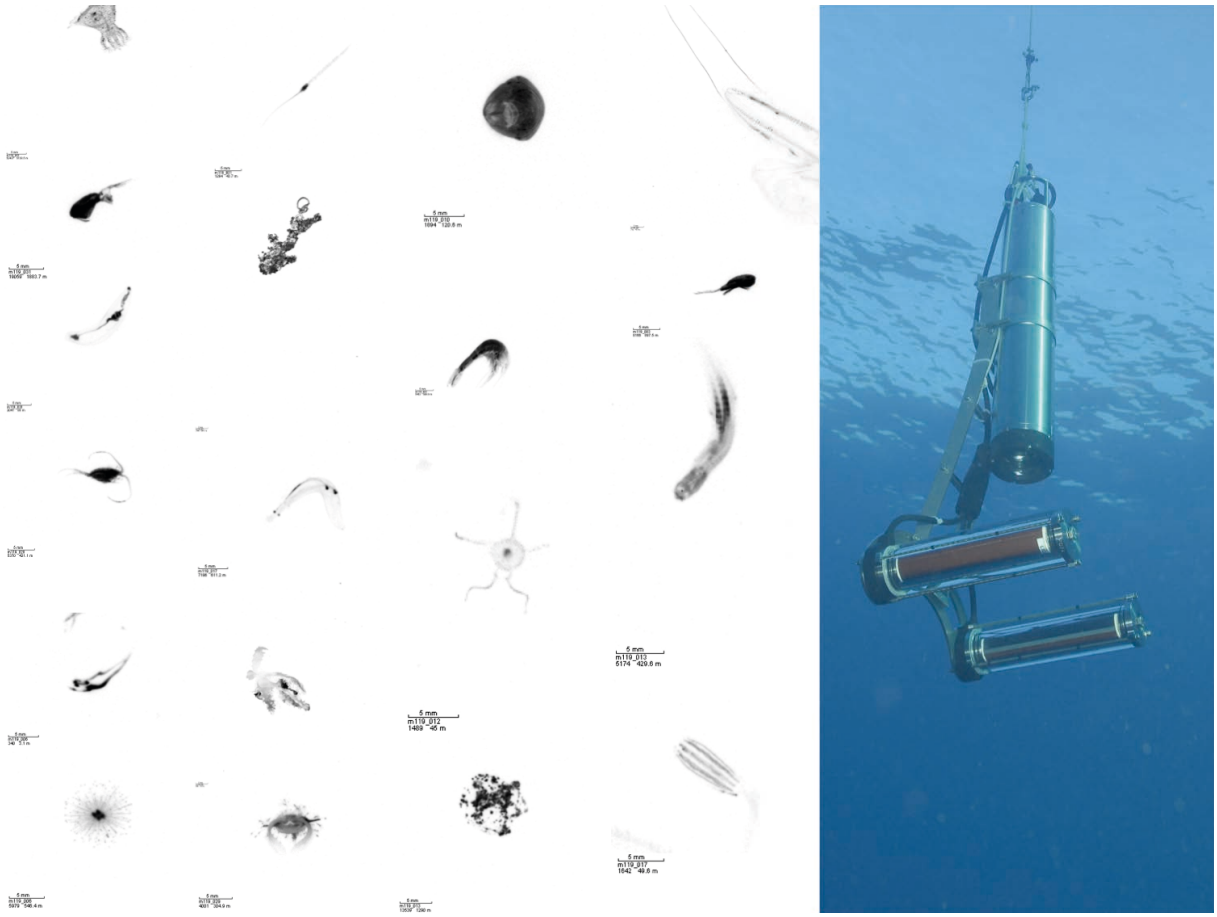

Abb. 1: Beispiele für Plankton und Teilchen, die mit dem UVP während M119 beobachtet wurden (links), sowie Unterwasser-Ansicht des UVP5 mit Kamera sowie zwei Blitzlampen davor (rechts). In der linken Darstellung ist links unterhalb jeden Objektes ein 5 mm Maßstab angegeben. (Foto, UVP: David Luquet, LOV).

Ein weiteres Messsystem, das seit einigen Jahren während unserer Reisen eingesetzt wird, ist der Underwater Video Profiler v5 (UVP5). Während M119 kam dieses Instrument an der CVOO Station und während der Messungen entlang von 23°W von den Kapverden bis über den Äquator zum Einsatz. Er wurde sowohl in Kombination mit der CTD/Rosette als auch mit dem gezogenen Kamera-System angewendet. Leider verhinderte der Ausfall einer Blitzlampe den weiteren Einsatz des UVP vor Brasilien. Der UVP5 ist ein in-situ Kamerasystem, welches von dem Laboratory of Oceanography of Villefranche-sur-mer (LOV) entwickelt wurde und so entworfen ist, dass es in das CTD/Rosetten-Ensemble integriert werden kann. Der Hauptteil besteht aus Gehäuse mit Kamera, Prozessor und Batterie. 50 cm vor der Kamera sind zwei Blitzlampen angebracht, die mit rotem Licht ein Volumen von 0.88 l im Fokus der Kamera beleuchten. Beim Herablassen der CTD/Rosette kann die

Kamera bis zu 10 Bilder pro Sekunde aufnehmen. Alle Bilder werden sofort vom Rechner der Kamera analysiert. Dabei lassen sich direkt Informationen über die Häufigkeit und die Größe von Teilchen ab einer Größe von 0.06 mm gewinnen. Außerdem werden alle Bilder mit Objekten größer als etwa 0.66 mm für die weitere Bearbeitung und Klassifikation gespeichert. Die größten beobachteten Partikel erreichen eine Größenordnung von wenigen Zentimetern. Einige Beispiele für verschiedene Teilchen und Plankton, welche auf der Fahrt M119 aufgenommen wurden, sind links in Abb. 1 dargestellt. Rechts in der Abb. 1 ist eine Unterwasser-Ansicht des UVP ohne CTD/Rosette zu sehen. Während M119 wurde der UVP an 60 Stationen eingesetzt und ermöglichte so die Charakterisierung verschiedener ozeanischer Regionen. So waren z.B. das äquatoriale Teilchenmaximum sowie die Sauerstoff Minimum Zone mit erhöhten Teilchenzahlen zwischen 300 und 600 m Wassertiefe und zwischen etwa 7°N bis 14°N deutlich zu erkennen. Die Zunahme in der Teilchenzahl bei ca. 400 m Wassertiefe stimmt sehr gut mit den Sauerstoff-Konzentrationen überein (Abb.2). Ein derart starker Zusammenhang von Teilchenzahl und Sauerstoff konnte bisher noch auf keiner der vorherigen Fahrten entlang des 23°W Längenkreises (MSM22 und M106) beobachtet werden. Die Bilder des UVP5 werden nun klassifiziert, wobei die Kategorien z.B. Aggregate, fäkale Pellets, Trichodesmium, Rhizaria, Copepoden oder Quallen sein können. Diese Einteilung erlaubt uns in Zukunft weitere Charakteristiken des Teilchenspektrums im äquatorialen Atlantik zu untersuchen.

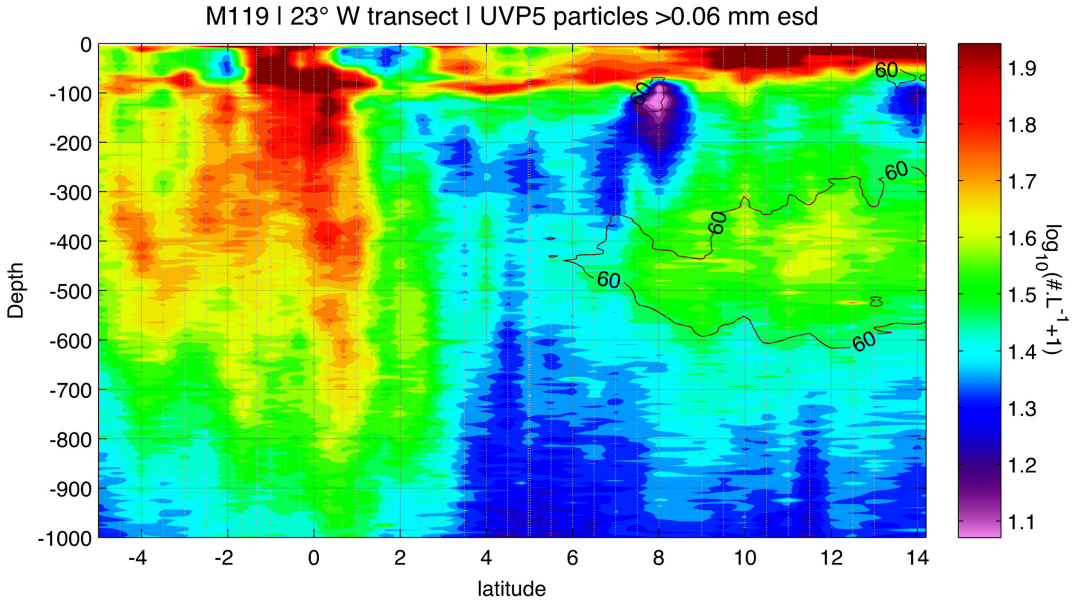

Abb. 2: Verteilung der Anzahl von Teilchen größer als 0.06 mm in den oberen 1000 m entlang von 23°W. Die schwarze Konturlinie ist die 60 µmol/kg Isolinie der Sauerstoff-Konzentrationen aus den CTD Messungen (Bild: Pieter Vandromme).

Jetzt stehen noch die restlichen CTD-, Mikrostruktur- und Strömungsmessungen im Bereich des westlichen Randstroms vor Brasilien entlang von 11°S und nach einem

kurzen Transit entsprechende Messungen entlang von 5°S an. Dann nähern wir uns auch schon dem Zielhafen unserer Reise. Jetzt können wir schon auf die sehr erfolgreichen Verankerungsarbeiten zurückblicken und wir möchten uns ganz besonders bei Schiffsführung und Decksmannschaft für den großen Einsatz bei diesen Arbeiten insbesondere auch am Tag der deutschen Einheit und dem darauffolgenden Sonntag bedanken. Natürlich sind diese arbeitsintensiven Zeiten auch für die Wissenschaft nicht einfach und hier auch noch einmal Dank für die große Hilfsbereitschaft zwischen den verschiedenen Arbeitsgruppen an Bord, die sicher zum Gelingen der Arbeiten beigetragen hat.

Viele Grüße aus den Tropen,
Peter Brandt und die Fahrtteilnehmer der Reise M119

Abb. 3: Am Tag der deutschen Einheit blieb auch noch etwas Zeit für eine Schlauchbootfahrt um die METEOR (Foto: Kosmas Hench).