

Maria S. Merian Reise 17/4



Wochenbericht Nr. 5, 07. – 11. 04. 2011

Lotsenansteuerung Las Palmas

Die letzten Arbeitstage verbrachten wir wieder auf dem 18°N-Transekt um noch Beprobungslücken in unserem Programm zu schließen. Dazu gehörte unter anderem ein 24-stündiger Einsatz von CTD/RO im Wechsel mit der geschleppten Mikrostruktursonde an Schelfkante bei 250m. Das Untersuchungsprogramm wurde um einen Tag gekürzt, um eine Reparatur am Steuerbord-Pod der Maria S. Merian in Las Palmas zu ermöglichen. Hierzu ist ein Eindocken notwendig. Am Abend des 08.04. um 20:00h verließen wir das Arbeitsgebiet und nahmen Kurs nach Norden in Richtung Las Palmas. Wir unterbrachen den Transit am Sonnabend auf der Höhe von Cap Blanc bei 20°20'N und nahmen eine Probenserie mit Goflo Schöpfern, CTD/RO und Multicorer für des mauretanischen IMARPE Instituts für Cadmium Analytik. Der mauretanische Beobachter ist Wissenschaftler am IMARPE. Nach diesem Zwischenstopp ging unsere Anfahrt nach Las Palmas weiter. Diese wurde durch starken Gegenwind von 6-7Bft deutlich verlangsamt. Am Montag den 11. 04 werden wir gegen 15:00 Las Palmas erreichen, und anschließend die wissenschaftliche Ausrüstung (9 Container) löschen. Die wissenschaftliche Besatzung wird das Schiff verlassen und wird bis zum Heimflug in einem Hotel untergebracht. Das Schiff wird am 12. 04. morgens um 07:00h in der Werft eingedockt.

Messungen von über 50 CTD-Einsätzen, sowie die ersten Ergebnisse vom PROFILER Lander und vom BBL-Profilier (Abb.1). zeigten, dass das Untersuchungsgebiet entlang des 18°N-Transekts, insbesondere zwischen 100m und 750m von starken Gezeitenströmungen beeinflusst wird. Diese Gezeitenströmungen führen dazu, dass kaltes nährstoffreiches Wasser regelmäßig am Boden entlang am Schelfhang hoch fließt. Die starken bodennahen Strömungen verursachen außerdem eine erhöhte Trübung in Bodennähe (Abb.2). Um diesen Effekt an der Schelfkante genauer zu untersuchen haben wir als letzten großen Arbeitseinsatz eine Station bei 250m Wassertiefe über 24 Stunden lang beprobt. Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoffgehalt und Trübung in der Wassersäule wurden im ständigen Wechsel mit der CTD und der Mikrostruktursonde gemessen. Das Bodenwasser und das Oberflächensediment wurden gleichzeitig mit dem Profiler Lander des IFM-GEOMAR und dem BBL-Profilier des MPI-Bremen beprobt. Deutliche zeigte sich ein 12 Stunden Zyklus (Abb.3), während dessen sich die Sprungschicht in 50m Wassertiefe um mehrere Meter verlagerte. Auch das regelmäßige Einfließen von dichterem Bodenwasser war deutlich zu beobachten.

Der gesamte Einsatz kam zu einem dramatischen Ende, da der BBL-Profilier nach den Messungen nicht mehr aufzufinden war. Während der Nacht hatten Wind und Strömung stark zugenommen und wir vermuteten, dass der BBL-Profilier entweder von der Strömung versetzt wurde oder seine Oberflächenbojen verloren hatte. Nach einem gemeinsamen Sucheinsatz von Schiff und Wissenschaft konnten wir das Gerät mit Hilfe des OFOS vom IFM-GEOMAR am Boden finden. OFOS war bestückt mit zwei Draggern und der BBL-Profilier konnte gleich im ersten Versuch aufgenommen und zur Oberfläche

gezogen werden. Nach diesem gut koordinierten Einsatz von der Mannschaft der Merian und dem OFOS Team stand der BBL-Profilier wieder unbeschadet auf dem Arbeitsdeck, inklusive Bodenwasserproben und Daten.



Abb. 1: Der BBL-Profilier des MPI-Bremen ist ein Absatzgestell das auf dem Meeresboden stehend das Bodenwasser untersucht. Kontinuierlich werden Temperatur, Salinität, Sauerstoff, Trübung und Strömung in verschiedenen Höhen über dem Meeresboden gemessen. Eine Pumpe zieht Wasserproben, die auf Nährstoff- und Eisengehalte untersucht werden.

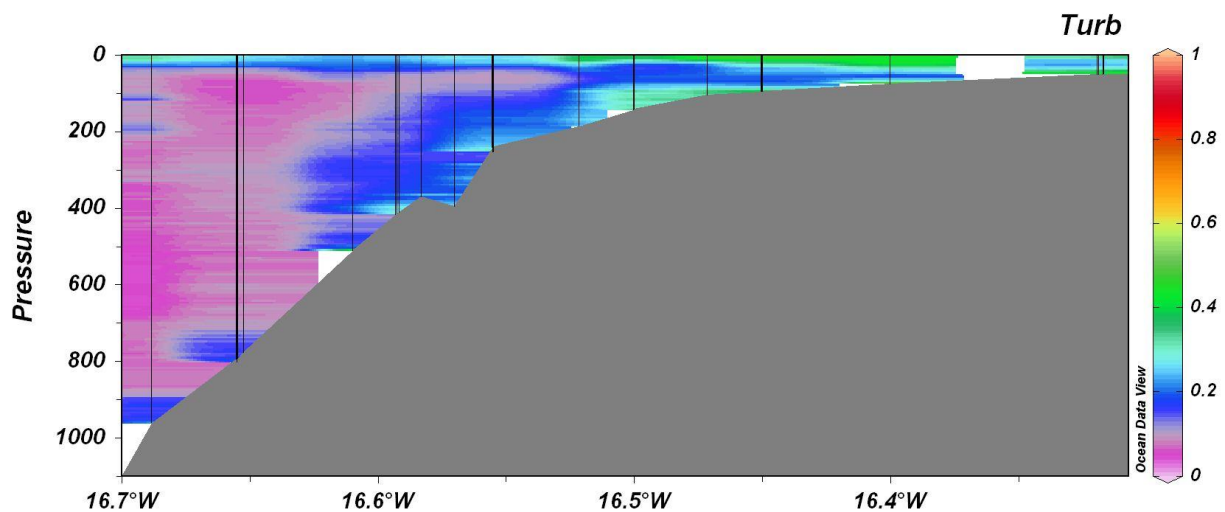


Abb. 2. Auf dem 18°N-Transekt wurde besonders am oberen Kontinentalhang eine erhöhte Trübung im Bodenwasser gemessen. Die erhöhte Trübung in der oberen Wassersäule wird durch das Phytoplankton verursacht.

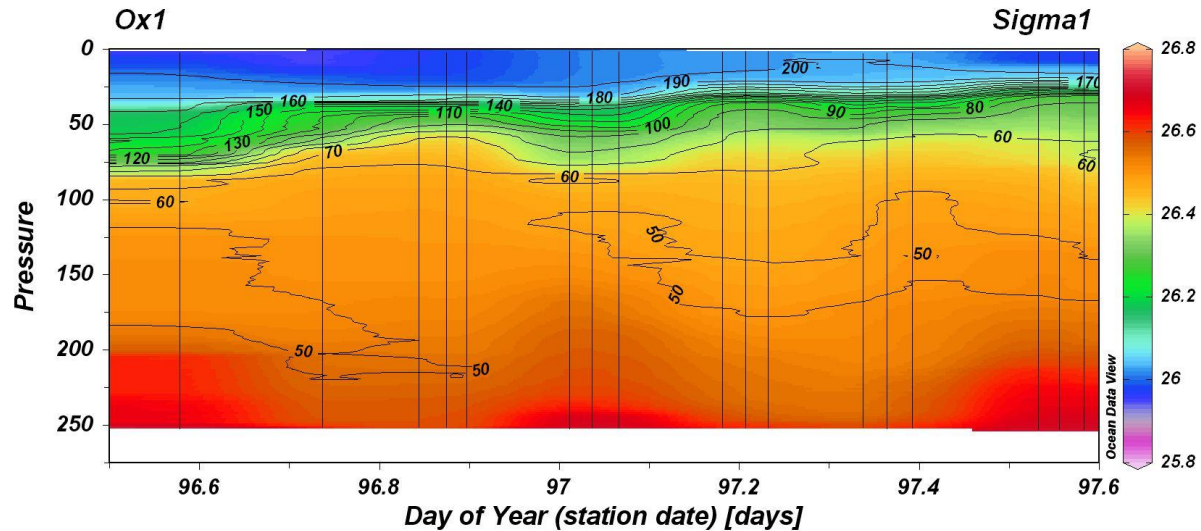


Abb. 3: Die Zeitreihe über 24 Stunden zeigt den regelmäßigen Einstrom von dichtem Wasser (farbig) in Bodennähe. Auch die Dichtesprungschicht in 50m Wassertiefe verlagert sich regelmäßig um mehrere Meter. Entsprechend verlagert sich auch die Oxikline (die Konturlinien zeigen Sauerstoffkonzentrationen in μM).

Die Spurenmetallgruppe des IFM-GEOMAR untersuchte die Verteilung der Metalle Mangan (Mn), Kupfer (Cu), Aluminium (Al) und Eisen (Fe). Diese Spurenmetalle sind, mit der Ausnahme von Aluminium, für alle Organismen biorelevant, d.h. sie werden entweder für den Wachstum oder andere lebenswichtige Prozesse benötigt. Es gelang ein umfangreiches Beprobungsprogramm durchzuführen, das auf Wasserproben aus der CTD/RO, Goflo Schöpfern, den BIGO Landern sowie dem Bodenwasserschöpfer und dem BBL- Profiler des MPI basiert

Im südlichen Ozean wurde nachgewiesen, dass das Wachstum des Phytoplanktons eng an das Vorkommen von Eisen gekoppelt ist. Der tropische Nordost Atlantik ist insofern von Interesse, da es dort einen sehr hohen Eintrag von Saharastaub in das Oberflächenwasser gibt und dieser Staub als die größte externe Quelle für Spurenmetalle bekannt ist. Allerdings konnte bis jetzt noch nicht viel über die Auflösungsprozesse dieses Staubes herausgefunden werden. Weitere Quellen für Spurenmetalle im Ozean sind Einträge aus Flüssen und Sedimenten. Auf diesem Fahrtabschnitt war es mit Hilfe der Kollegen, die mit Sedimenten und an bodennahen Prozessen arbeiten, direkt möglich, einen Vergleich zwischen dem aeolischen Eintrag und dem Eintrag aus dem Sediment zu untersuchen. Diese Arbeit wurde dadurch günstig beeinflusst, da es während der Fahrt einen größeren Staubeintrag gab, der über mehrere Tage in das Oberflächenwasser stattfand und der auch mit dem bloßen Auge auf dem Schiff beobachtbar war.

Die Chemie der Spurenmetalle im Ozean ist kompliziert, da die Metalle in unterschiedlichen Redoxstufen, wie z.B. beim Eisen als Fe^{3+} oder Fe^{2+} , vorliegen. Diese unterschiedlichen Formen haben im Seewasser eine sehr unterschiedliche Löslichkeit und Stabilität. Gelöstes Eisen bildet im Seewasser relativ schnell (Stunden) wieder

Verbindungen wie z.B. Eisenhydroxide die nahezu unlöslich sind und schwer aus dieser Form wieder ‚befreit‘ werden können. Aus diesem Grund sind wir im Oberflächenwasser auch an photochemischen Prozessen interessiert, da hierbei unter anderem reaktive Sauerstoffspezies wie Wasserstoffperoxid (H_2O_2) und Superoxid (O_2^-) durch das Sonnenlicht gebildet werden und diese reaktiven Spezies mit Metallen wie Eisen, Kupfer und Mangan reagieren. Dadurch werden die Metalle wieder in eine andere Redoxstufe überführt und hierbei wird ihre Löslichkeit im Seewasser beeinflusst.

Es gibt allerdings auch organisches Material im Seewasser das Komponenten beinhaltet die mit Spurenmetallen Komplexe bilden können. Mit dem allgemeinen Überbegriff werden diese als Gelbstoffe (CDOM, Abb. 4) bezeichnet. Diese Gelbstoffe bestehen wie oben erwähnt, aus sehr vielen unterschiedlichen Komponenten, wie organisch aufgebaute Säuren, über die bis dato noch nicht sehr viel bekannt ist, diese aber deutlich die Bioverfügbarkeit von Metallen beeinflussen, aber auch z.B. die Lichtverteilung durch die Wassersäule und somit die Primärproduktion beeinflusst. Des Weiteren werden die oben erwähnten Sauerstoffspezies Wasserstoffperoxid und Superoxid durch die Reaktion der Gelbstoffe mit dem Sonnenlicht gebildet.

Die Reise MSM17/4 ist im Rückblick als sehr erfolgreich einzustufen. Bis auf den unglücklichen Verlust des Kolbenlots und dem damit verbundenen Ausfall eines Programmpunktes, haben wir alle gesteckten Arbeitsziele erreicht und teilweise übererfüllt. Wir haben viel neue und interessante Einblicke gewonnen und sind auf die Analyse der Ergebnisse und ihre Synthese gespannt. Insgesamt wurden auf dem Fahrtabschnitt 275 Gerätestationen gefahren von 594 auf der gesamte Reise MSM 17, die mit dem Abschluss von M17/4 endet.

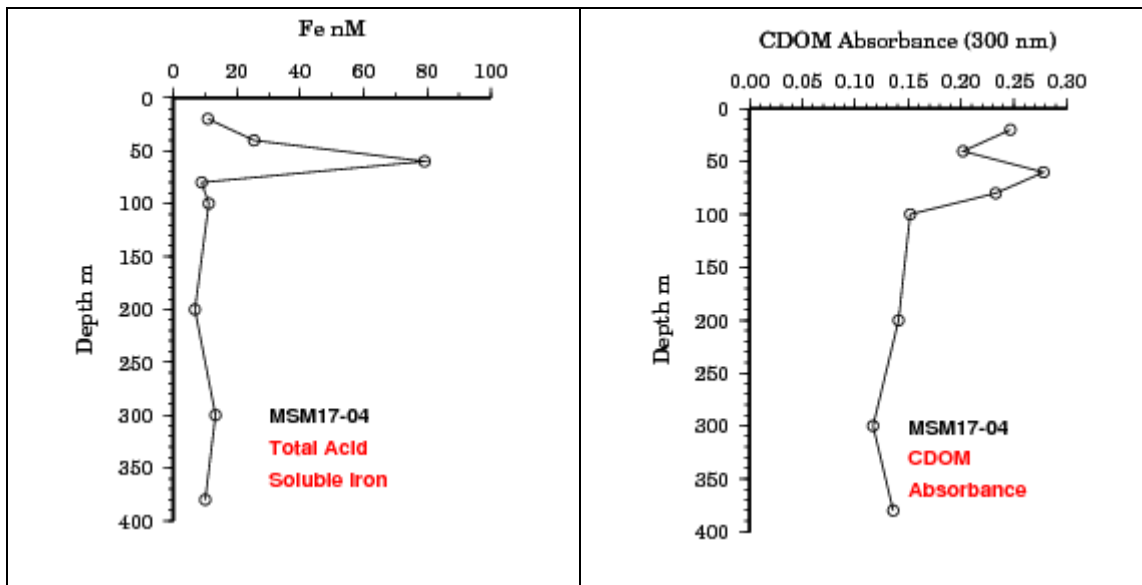


Abb. 4: Gesamt Säure lösliches Eisen(II) und Gelbstoff (CDOM)Absorption an der Station #454/456

Nachdem ich Maria S. Merian seit fünf Jahren zum ersten mal wieder befahren habe, kann ich feststellen, dass das Schiff in einem sehr guten Zustand ist und die damals noch vorhandenen „Kinderkrankheiten“ beseitigt worden sind. Es ist eine Freude, mit diesem Schiff zu arbeiten und das hervorragende technische Potential nutzen zu können. Maria S. Merian repräsentiert eine neue Generation von Forschungsschiffen dessen Aufbau und technische Ausstattung (Antrieb, Motorleistung, dynamisches Positionierungssystem, Windenausstattung, Hebesysteme- und Krankkonzept, Hangar usw.) richtungsweisend für die Planung von Forschungsschiffneubauten wie gegenwärtig von FS Poseidon sein wird.

Die beste Technik wird jedoch erst durch den Einsatz der Schiffsmannschaft optimal nutzbar. Ich möchte daher Kapitän von Staa der und gesamten Mannschaft der Maria S. Merian im Namen aller Fahrtteilnehmer für die freundliche Atmosphäre, die hervorragende Zusammenarbeit und die professionelle Durchführung der Expedition herzlich danken.

An Bord sind alle wohlauf. Es grüßen.

Olaf Pfannkuche & alle Fahrtteilnehmer