

ANT XXIV/4, Wochenbericht Nr. 4

10. Mai - 16. Mai 2008

Der vierte und letzte Wochenbericht wird von der „Analytik“ bestimmt, d.h. von allen in-situ Beprobungen und Analysen der biologischen und chemischen Zusammensetzung des oberflächennahen Ozeans. Die Arbeiten werden von Arbeitsgruppen der Uni Bremen, des GKSS-Forschungszentrums und des IFM-GEOMAR durchgeführt. An Bord sind Bettina Schmidt, Marc Taylor, Laila Bentama, Martina Gehring, Tobias Steinhof und Imke Grefe für die Durchführung und Auswertung zuständig und haben auch die folgende Beschreibung geliefert:

Die „Phyto-Optics“ Gruppe vom AWI und dem GKSS-Forschungsinstitut in Geesthacht hat seit Beginn der Reise kontinuierlich Wasserproben genommen, um Phytoplankton zu messen, die planktonischen Primärproduzenten in den oberen Wasserschichten, die die Basis aller Nahrungsketten im Meer bilden. Obwohl mikroskopisch klein (zwischen 1 µm und 1 mm), ist das Phytoplankton für etwa 50% der globalen Primärproduktion verantwortlich.

Auf dieser Fahrt will die Gruppe die Verteilung und Häufigkeit der verschiedenen Phytoplankton Gruppen im südlichen und nördlichen Atlantik untersuchen. Die Daten werden teilweise erst später im Labor untersucht, um die täglich genommenen Satellitenbilder zu validieren. Da die optischen Eigenschaften des Wassers von den darin vorkommenden Algen abhängen, können über Messungen der Absorption, Reflektanz und Fluoreszenz Aussagen über die Zusammensetzung des Phytoplanktons getroffen werden.

Morgens um 6 h und abends um 22 h wird eine Wasserprobe von ca. 80 l genommen und für Pigment-Analysen in den jeweiligen Instituten filtriert, während Absorptionsmessungen direkt an Bord durchgeführt werden (Abb. 1a). Um die Mittagszeit werden jeden Tag mit Hilfe eines Wasserschöpfers (Abb. 1b) Wasserproben aus bis zu 200 m Tiefe geholt und ebenfalls filtriert und analysiert. Ca. 5.200 l Wasser sind schon seit Punta Arenas über die Filter gelaufen. Wie erwartet ist die Phytoplanktondichte im Oberflächenwasser des offenen Ozean sehr gering, in den tieferen Wasserschichten findet sich jedoch oft ein Fluoreszenzmaximum, was auf eine höhere Dichte der winzigen einzelligen Organismen hinweist.

Ebenfalls per Filtration werden Proben zur Untersuchung mariner Stickstofffixierer (Diazotrophe) gewonnen. Die Fähigkeit zur Fixierung des atmosphärischen Stickstoffs zu bioverfügbaren Formen ist allein auf Prokaryoten beschränkt. Die Erforschung der marinen Stickstofffixierer befindet sich noch im Anfangsstadium; wenig ist bekannt über ihre Verteilung, Diversität und ihren Einfluss auf die globale Stickstoffbilanz.

Einer der bekanntesten Stickstofffixierer ist *Trichodesmium*. Dieser Vertreter der filamentösen Cyanobakterien bildet in ruhigen Gewässern mit Temperaturen über 23 – 25 °C charakteristische Blüten („Sawdust of the Sea“). Obwohl wir Wassertemperaturen von über 29 °C verzeichnen konnten, wurde leider keine Blüte beobachtet.

Einen weiteren Forschungsschwerpunkt bilden unizelluläre Stickstofffixierer. Sowohl Cyanobakterien, als auch heterotrophe Prokaryoten gehören hierzu.

Die Probennahme erfolgt alle acht Stunden (morgens, nachmittags und nachts). Wasser wird aus dem Seewassersystem mit Einlass am Bug in 8 m Tiefe gewonnen. 2 x 2 l werden für molekularbiologische Untersuchungen filtriert.

Im Nasslabor wurden diverse Geräte aufgebaut, mit denen das Oberflächenwasser im Durchfluss auf chemische und biologische Parameter untersucht wird. Bisher wurden fast 900 m³ Wasser mit der bordeigenen Pumpe zu den Geräten befördert und dort auf die folgenden Parameter untersucht.

Mit der FerryBox des GKSS-Forschungszentrums (Abb.2) werden ozeanographische Parameter wie Salzgehalt und Temperatur aber auch Parameter, die Informationen über biologische Prozesse im Meer liefern, aufgezeichnet. Dazu sind ein Salinometer, ein Trübungssensor, ein Chlorophyll-a-Fluoreszenzsensor, eine Sauerstoffoptode und ein pH Sensor in dem

Durchflusssystem installiert. Die Messwerte werden zusammen mit der Position und Uhrzeit jede Minute gespeichert. Zwei Nährstoffanalysatoren, die das im Wasser gelöste Nitrat und Phosphat messen, ergänzen die gesammelten Informationen. Zur Erprobung wird auch ein Sensor zur variablen Chlorophyll-a-Fluoreszenzmessung im Durchfluss angeschlossen. Diese Daten lassen Rückschlüsse auf die Konstitution der gemessenen Algen zu.

Die FerryBox-Daten stellen einen Teil der Messdaten des OCEANET-Projektes, das die Erfassung von Stoff- und Energieaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre beinhaltet.

Das IFM-GEOMAR misst in einem Durchflussbecken den Gesamtgasdruck aller im Seewasser gelösten Gase und mittels einer Sauerstoffoptode den gelösten Sauerstoff. Aus diesen Parametern lässt sich unter anderem der Gasaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre bestimmen. Nach der Analyse der ersten Ergebnisse scheinen die absoluten Werte der Optode zu hoch, dennoch kann man aus den relativen Änderungen der Sauerstoffkonzentration Veränderungen im Oberflächenwasser ablesen, die auf biologische Aktivität zurückzuführen ist.

Außerdem wird der Partialdruck von CO_2 ($p\text{CO}_2$) im Meerwasser und der darüberliegenden Atmosphäre bestimmt, damit man anhand dieser Daten den CO_2 -Fluss zwischen Atmosphäre und Oberflächenwasser bestimmen kann. Ein erster Blick auf die Daten zeigt, dass große Teile des südlichen Atlantiks zu dieser Jahreszeit eine Quelle für CO_2 sind, da der $p\text{CO}_2$ des Seewassers dort wesentlich größer ist als der der Atmosphäre (s.Abb. 3).

Ein Ziel von OCEANET ist es, autonome Systeme zur Bestimmung der oben genannten Stoffkreisläufe zu entwickeln. Mit den Sensoren für Sauerstoff und den Gesamtgasdruck hat man schon handliche Geräte, die zuverlässig gute Daten liefern können. Die Standardgeräte für die Messungen des $p\text{CO}_2$ sind aber immer noch sehr groß und benötigen zusätzlich Standardgase um an Bord kalibriert zu werden. Daher nutzen wir diese Fahrt auch, um neuere $p\text{CO}_2$ -Sensoren zu testen. Leider kamen nicht alle Sensoren rechtzeitig in Punta Arenas an, so dass wir auf dieser Reise nur einen zusätzlichen Sensor haben.

Als Ergänzung zu den $p\text{CO}_2$ -Daten werden alle sechs Stunden diskrete Wasserproben in Flaschen gefüllt, um diese auf weitere Parameter des CO_2 -Systems im IFM-GEOMAR zu untersuchen. Damit lassen sich dann weitere Aussagen über die Prozesse machen die den CO_2 -Fluss zwischen Ozean und Atmosphäre antreiben.

Die vierte Woche stand zu Anfang noch unter subtropischen Einfluss mit geringer Bewölkung, wurde aber mehr und mehr durch frontale Bewölkung, insbesondere von Cirruswolken dominiert.

Am 16. 5. wurde in der Biskaya die letzte Stationsmessung durchgeführt. Ab jetzt ist nur noch Abbauen, Putzen, Verpacken angesagt. Am Samstag, den 17. 5 lädt die Wissenschaft die Besatzung zu einer Abschieds-Party ein.

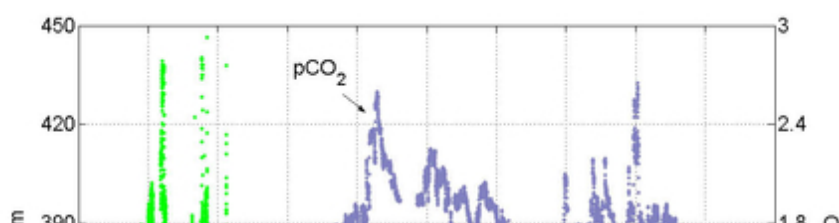
ANT-XXIV-4 und damit der erste Atlantik-Transfer von POLARSTERN im Rahmen des OCEANET-Projektes geht zu Ende. Es war eine erfolgreiche Fahrt. Alle Messsysteme haben sehr gut funktioniert. Die wissenschaftlichen Gespräche und Seminare an Bord haben gezeigt, dass sich die einzelnen Arbeitsgruppen bestens ergänzen und noch lange nach der Fahrt Ergebnisse austauschen werden.

Das Wetter und die See haben insbesondere bei den Lichtmessungen hervorragend mitgespielt.

Wir danken der Besatzung für die sehr gute Zusammenarbeit und das angenehme Arbeitsklima hier an Bord. Die beteiligten Gruppen werden sich auf den zukünftigen Atlantik-Transfers in unterschiedlicher Zusammensetzung wieder sehen, was uns den Abschied ein wenig erleichtert.

Herzliche Grüße von Bord im Namen aller!

Andreas Macke



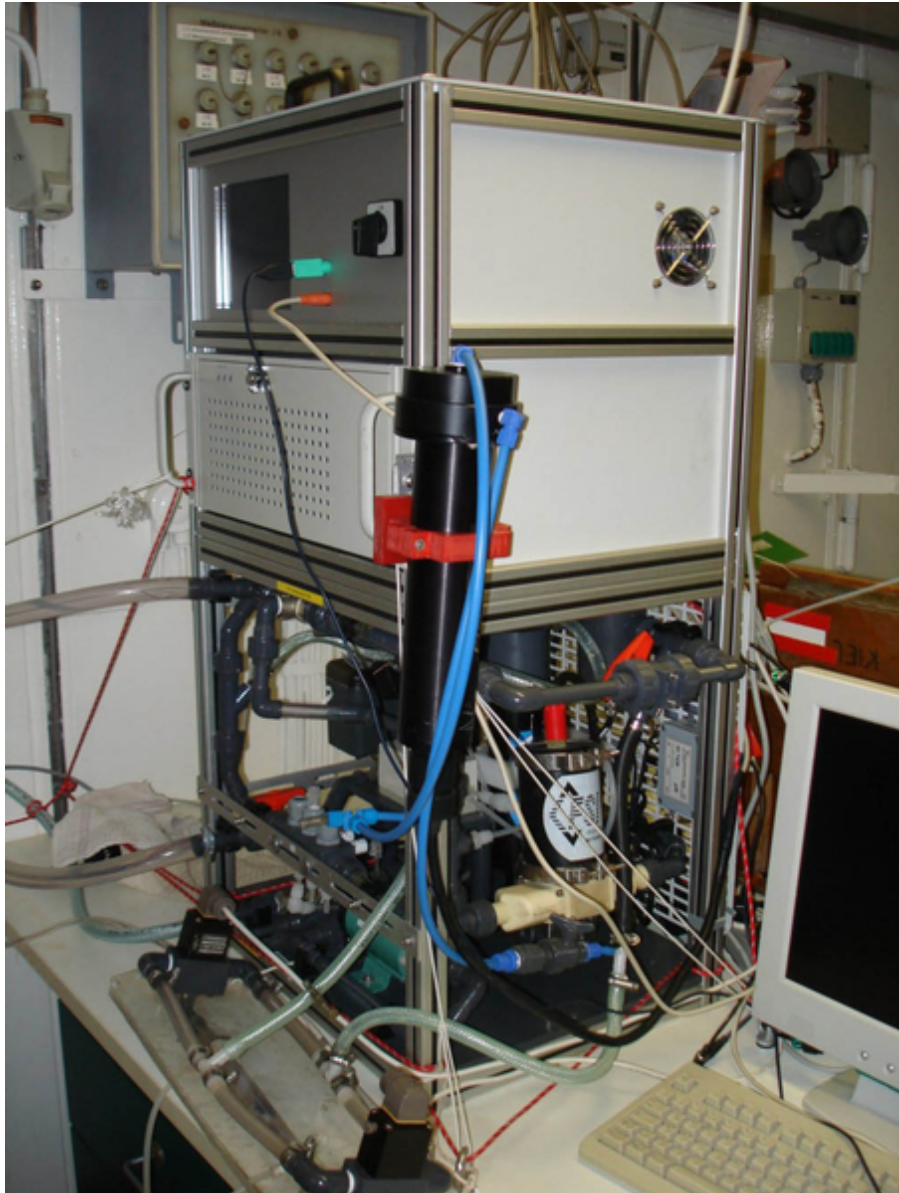


Abb. 2: Ferrybox des GKSS (Foto: Martina Gehrung, GKSS)



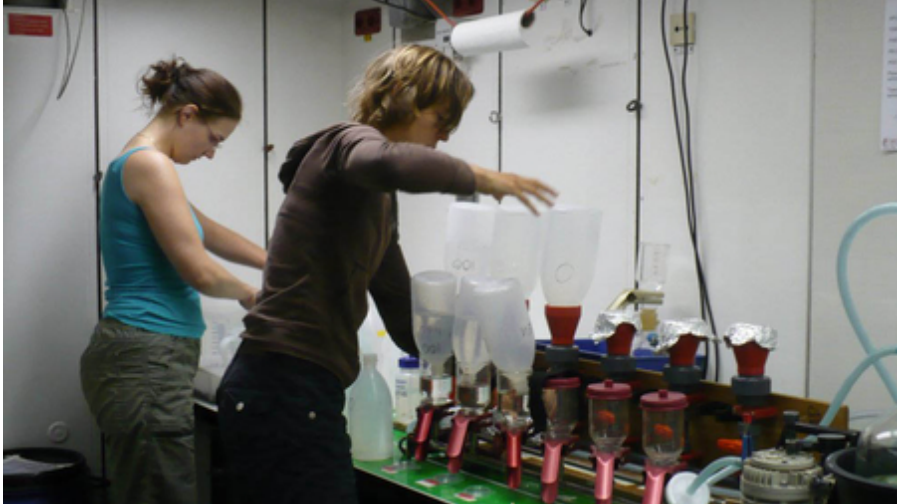


Abb. 1a: Konzentration beim Filtrieren (Foto: Laila Bentama, GKSS)