

### 3. Wochenbericht (24.-30. Juli 2006)

Am Ende von Woche drei blicken wir rundum zufrieden auf 50 hydrographische Stationen zurück, darunter inzwischen fünf 24h-Driftstationen. Die Arbeiten laufen weiterhin reibungslos und bei guter Laune. Ich möchte in diesem Wochenbericht ein Schlaglicht auf die biologischen sowie die luftchemischen Arbeitsgruppen werfen, die sehr viel mehr verbindet, als man auf den ersten Blick vermuten würde.

Die Arbeitsgruppe "Stickstoff-Fixierung" konzentriert sich schwerpunktmäßig auf Inkubationsexperimente, um die Frage nach den limitierenden Nährstoffen der Bakterien- und Phytoplanktongemeinschaften zu beantworten. Dabei kommen moderne Methoden wie *Fast Repetition Rate Fluorometry* (FRRF) und genetische Untersuchungen ebenso zum Einsatz wie Verfahren zur Bestimmung der Bakterien- und Primärproduktion. Bei einigen Experimenten wurden zusätzlich erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentrationen erzeugt, wie sie möglicherweise im anthropozänen Ozean gegen Ende dieses Jahrhunderts zu erwarten sind. Hierdurch erhofft man sich Einblicke in die CO<sub>2</sub>-Sensitivität



planktischer Lebensgemeinschaften, auf deren Basis letztlich eine Vorhersage über zukünftige Veränderungen mariner Ökosysteme getroffen werden soll. Trotz der nicht enden wollenden Spül-, Befüll- und Filtrierarbeiten mit neckischen Plastikoveralls im Reinluftcontainer hat es sich die Gruppe nicht nehmen lassen, erfolgreich auf die „Jagd“ nach *Trichodesmium*, dem prominentesten Vertreter mariner Stickstoff-Fixierer, zu gehen. Bleibt nur zu hoffen, dass die erhaschten Büschel und Flocken („tufts & puffs“) sich gut an das Flaschenleben gewöhnen...



Die Rolle der Biologie bei der Bildung von flüchtigen organischen Verbindungen wie Aceton oder Methanol untersucht die zweite biologische Arbeitsgruppe. In einem empirischen Ansatz werden charakteristische Wasserproben (von oligotroph bis eutroph) unter natürlichen Lichtbedingungen für zwei Tage inkubiert und die gesuchten Verbindungen direkt in der Gasphase der Inkubationsflaschen bestimmt. Parallel dazu wurden Bestimmungen biologischer Variablen wie Primär- und

... und Inkubatoren auf dem Backdeck



Bakterienproduktion sowie Phytoplanktonbiomasse und -zusammensetzung durchgeführt. In Regionen mit hoher Phytoplanktonbiomasse konnte so für Kohlenmonoxid (CO) bereits ein deutlicher



lichtabhängiger Tagesgang gemessen werden. Das Fehlen dieses Tagesganges in oligotrophen Wässern deutet darauf hin, dass ausreichende Phytoplanktonbiomasse vorhanden sein muss, um eine nennenswerte Produktion von CO zu ermöglichen. Weitere organische Substanzen wie Isoprene, Monoterpene etc. sollen nach der Reise gaschromatographisch-massenspektrometrisch (GC-MS) an Luftproben analysiert werden, die aus dem Gasraum der Flaschen auf spezielle Kartuschen gezogen wurden. Der Einfluss heterotropher Gemeinschaften auf die Bildung

der organischen Substanzen wurde in zwei 10-tägigen Dunkelexperimenten untersucht. Sechs Ansätze mit Picoplanktongemeinschaften (vor allem Bakterien) wurden dabei zur Hälfte mit Fraßfeinden versetzt und hinsichtlich der Bildung der gesuchten Substanzen sowie einer Reihe biologischer und biogeochemischer Parameter beprobt.

In Deckinkubationen werden darüber hinaus Transformationsprozesse von Iodat zu Iodid in natürlichen Phytoplanktongemeinschaften aus dem tiefen Chlorophyllmaximum untersucht. Eine Probe erhält regelmäßig Nitratzugaben, die andere bleibt nitratlimitiert. So soll festgestellt werden, ob nitratlimitierte Phytoplankter anstelle des Nitrats Iodat über die Nitratreduktase zu Iodid umwandeln. Die Isolierung von dominanten Diatomeen aus dem Auftriebsgebiet erlaubt es, weitere Versuche zum Iodkreislauf und den Bildungsprozessen flüchtiger organischer Verbindungen im Labor fortzuführen.



Die luftchemischen Arbeiten richten sich vor allem auf die Bestimmung des Ozean-Atmosphäre-Austauschs von flüchtigen organischen Verbindungen, womit sie unmittelbar an die biologischen Arbeiten zu ihrer Bildung im Ozean anknüpfen. Dabei besteht die Hoffnung, dass zwischen oligotrophen und produktionsreichen Auftriebsregionen deutliche Unterschiede bestehen. Mit mikrometeorologischen Techniken (*Disjunct Eddy Covariance*) soll der Gasaustausch von flüchtigen Substanzen wie Methanol, Acetonitril, Acetaldehyd, Aceton, Dimethylsulfid, Isopren

oder Benzol, aber auch CO<sub>2</sub> und Wasser bestimmt werden. Zu diesem Zweck sind hoch oben im Vormast der *Meteor* Probeneinlässe sowie ein Ultraschall-Anemometer und ein Inertial-Navigationssystem mit GPS installiert worden. Über Teflonschläuche gelangen die Luftproben zum Luftchemiecontainer auf dem Backdeck, wo sie mit Protonen-Transferreaktions-Massenspektrometern (PTR-MS) in Sekundenschnelle analysiert werden können. Weitere Messungen beziehen sich auf die

Methan- und Kohlenmonoxidkonzentrationen der Luft oder ihren Rußgehalt etwa aus der Verbrennung von Biomasse an Land. Messungen von Radon sollen ebenfalls die Identifikation kontinental beeinflusster Luftmassen erlauben. Zusätzlich erfolgt eine intensive Luftprobennahme für die Messung halogenierter Kohlenwasserstoffe. Luftproben sollen ebenfalls Aufschluss über Austauschflüsse organischer Komponenten zwischen Ozean und Atmosphäre erlauben (*Relaxed Eddy Accumulation*).

Ich hoffe, hiermit einen interessanten Einblick in einige unserer Arbeiten ermöglicht zu haben, und verspreche, beim nächsten Wochenbericht auch die chemischen und ozeanographischen Arbeiten etwas ausführlicher vorzustellen.



Bis dahin verbleiben mit herzlichen Grüßen von See,

und die immer noch putzmunteren M68/3-Teilnehmer

#### **Die persönliche Highlights-Ecke**

- Katrin Bluhm, Biologische Ozeanographie, IFM-GEOMAR, Kiel zu ihren Beobachtungen im frischen Küstenauftrieb südwestlich von Cap Blanc: Upwelling! Endlich tut sich mal etwas in der Planktonprobe. So viele schöne verschiedene Arten von Diatomeen, herrlich!
- Frank Malien, Nährstoff-Analytik, Chemische Ozeanographie, IFM-GEOMAR, Kiel (bereits seit dem vorangegangenen Fahrtabschnitt an Bord): Nach knapp 8 Wochen auf See haben wir Anfang dieser Woche die 2000. Nährstoff- und Sauerstoffprobe gemessen.  
(*Fahrtleiter*: Eine rekordverdächtige Leistung auf hohem Qualitätsniveau. Hut ab!)
- Dr. Daniel Franklin, Univ. of East Anglia, Norwich/UK: Per Schlauchboot rüber zum spanischen Fischdampfer aus Huelva, dort an Bord und um fangfrischen Fisch gefeilscht, schließlich mit fast 65 kg Fisch, Shrimps und Tintenfisch zurück – eine grandiose Idee von Kapitän Kull.
- Rebecca Langlois, Biologische Ozeanographie, IFM-GEOMAR, Kiel: In unserem letzten Bioassay sehen wir deutliche Unterschiede zwischen dem Experiment bei normalem und dem bei verdoppeltem CO<sub>2</sub>-Partialdruck. Aufregend!