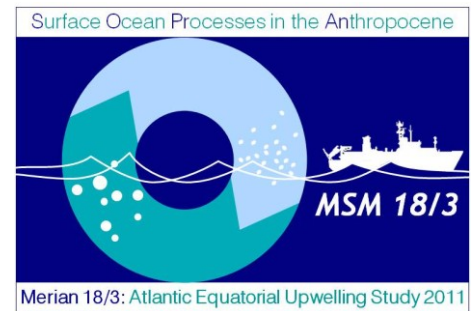
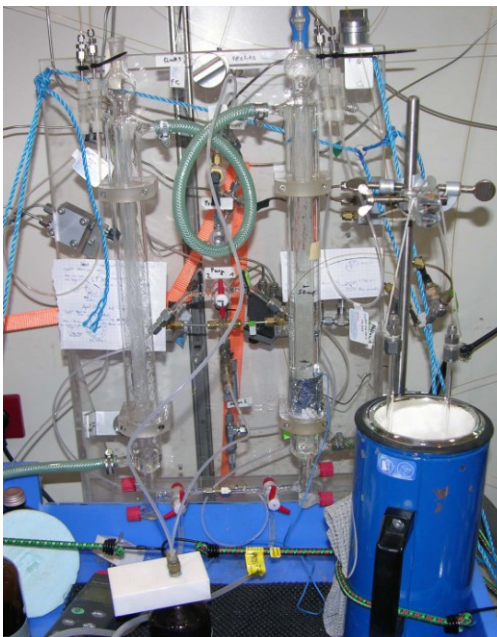


3. Wochenbericht: 3. – 9. Juli 2011: Klappe „Äquator“, die fünfte ...

Die *Maria S. Merian* dampft mit 12,5 Knoten bei fast spiegelglatter See gegen den heute sehr schwachen Passatwind nach Südosten, wo wir recht bald den dritten und vorletzten Meridionalschnitt über die äquatoriale Kaltwasserzunge beginnen wollen. Die niedrigsten Oberflächentemperaturen wurden auf unserer bisher fünften Äquatorüberquerung bei knapp über 22°C gemessen – ein deutlicher Ausdruck des äquatorialen Auftriebs, der sein Maximum inzwischen vermutlich erreicht oder sogar überschritten hat.



Wie schon in den ersten beiden Wochenberichten angedeutet steht vor allem die äquatoriale Studie unserer Reise MSM 18/3 unter dem Motto „Spurengase“. Die Liste der von uns gemessenen Gase ist lang und von einer ganzen Reihe wissenschaftlicher Fragestellungen begleitet. Da sind zunächst die Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂) und Lachgas (N₂O) zu nennen, für die der vorindustrielle Ozean eine natürliche Quelle darstellte. Da der atmosphärische CO₂-Gehalt durch menschliche Aktivitäten seit Beginn der industriellen Revolution um gut 40 % angestiegen ist, stellt der heutige Weltozean im Mittel eine wichtige Senke für CO₂ dar. Lokal dominieren jedoch meist natürliche Prozesse die Quellen- oder Senkenfunktion des Meeres. So fördert der äquatoriale Auftrieb CO₂-reiches Wasser an die Oberfläche, welches seinen Überschuss an CO₂ an die Atmosphäre abgibt. Die Situation ist für N₂O sehr ähnlich. Auch dieses Gas unterliegt anthropogenen Einflüssen und besitzt signifikante natürliche Quellen im Meer. Hierfür sind besonders Küstengebiete und (*sic!*) Auftriebsgebiete verantwortlich. Bei unseren Messungen interessieren uns neben den Gasaustauschflüssen mit der Atmosphäre auch Korrelationen mit den physikalischen und biogeochemischen Umgebungsbedingungen sowie die Raten, mit denen die Gase aus der Wassersäule nachgeliefert werden. Dabei kommen auch neue Techniken zum Einsatz. So zum Beispiel ein neuer, in Kiel entwickelter Unterwasser-CO₂-Sensor sowie ein laserspektroskopisches Instrument für N₂O, welches eine verspiegelte



Apparatur zum Austreiben und anschließenden Ausfrieren von leichtflüchtigen Spurenstoffen aus Meerwasserproben – da lacht das Chemikerherz ...

optische Zelle mit fast einem halben Kilometer effektiver Weglänge besitzt. Diese Geräte haben bisher ausgesprochen gut funktioniert und neue Wege in der (autonomen) Beobachtungstechnik aufgezeigt.

Für eine andere Gruppe von Spurengasen – genauer gesagt leichtflüchtige organische Verbindungen – spielt nicht der Treibhausgascharakter sondern die hohe chemische Reaktivität in der Atmosphäre die entscheidende Rolle. Hier untersuchen wir zwei unterschiedliche Substanzgruppen. Das sind zum einen sauerstoffhaltige organische Verbindungen (OVOC) wie kurzkettige Alkohole, Aldehyde und Ketone und zum anderen halogenhaltige organische Verbindungen (VHOC), Substanzen also, die Chlor, Brom oder Jod enthalten. Es ist bekannt, dass OVOCs im Meer produziert und an die Atmosphäre abgegeben werden, wo sie als Vorläufermoleküle für Hydroxylradikale und troposphärisches Ozon eine wichtige Rolle spielen. Bis heute weiß man aber nur sehr wenig über Entstehung und



Tropische Nächte: Der Kranzwasserschöpfer verlässt den Hangar, um die Arbeitsgruppen mit Wasserproben aus der Tiefe zu versorgen.

in Höhen von mehr als 15 Kilometern und damit in die Stratosphäre befördert werden können, wo sie zum Ozonabbau beitragen. Ob die im äquatorialen Auftrieb vorgefundenen erhöhten Bromoformflüsse in die Atmosphäre hierzu beitragen können, wird eine spannende Frage der wissenschaftlichen Aufarbeitung der Daten sein.

Gegen Ende der dritten Woche können wir auch noch einen weiteren Erfolg vermelden: Sämtliche sechs Gleiter des zweiten Kieler Gleiterschwarmexperimentes konnten in gutem Zustand und mit prall gefüllten Datenspeichern geborgen werden. Diese modernsten Geräte der Ozeanographie, die Segelflugzeugen gleich ohne eigenen Antrieb durch das Meer fahren und dabei ständig zwischen der Oberfläche und Tiefen von bis zu 1000 Metern auf- und absteigen, wurden auf dem vorangegangenen Fahrtabschnitt 18/2 durch das IFM-GEOMAR ausgesetzt und hatten seitdem eine Vielzahl von physikalischen und biogeochemischen Messungen durchgeführt.

Hier an Bord der Merian sind alle wohlauf. Abwechslung zum intensiven Arbeitsprogramm liefert neben der überaus guten Verpflegung auch die gelegentliche Sichtung von Meeresgetier wie Delfin, Hammerhai, Mondfisch oder Schildkröte.

Es grüßt herzlich im Namen aller,

Arne Körtzinger

Abbau von OVOCs im Oberflächenozean. Hier kommen sowohl biologische Produktion und mikrobiologischer Abbau als auch photochemische Bildung und Zersetzung in Frage. Um neue Einblicke zu erlangen, werden Meerwasserproben unter verschiedenen Bedingungen (z.B. hell – dunkel, unbehandelt – sterilisiert) inkubiert, um die verschiedenen Prozesse separieren zu können. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass Acetaldehyd von Bakterien aufgenommen werden kann.

Für die VHOC stellen sich im Hinblick auf ihre Quellen ähnliche Fragen. So wird für Bromoform primär eine biologische Quelle vermutet, was sich in den stark erhöhten Oberflächenkonzentrationen im biologisch produktiven Auftriebsgebiet am Äquator zu bestätigen scheint. Ganz anders erscheint die Situation bei Jodmethan, welches überwiegend photochemisch gebildet und in der Atmosphäre rasch oxidiert wird. Ozeanische Quellen bromhaltiger VHOC sind in den Tropen von besonderem Interesse, da diese möglicherweise innerhalb kürzester Zeit durch die Gewittertürme der innertropischen Konvergenz-



Ein Gleiter des 2. Kieler Gleiterschwarmexperimentes wird an Bord des Schlauchboots der Maria S. Merian gezogen (Foto: Johannes Lampel).