

Wochenbericht 3 (19.10.-25.10.2009):

Fortsetzung von der RV Sonne

**TransBrom Sonne**  
**Wochenbericht Nr. 3 (19.10.-25.10.2009)**  
**FS Sonne nun auf 19°11' S /146°50' E fest**



Nachdem wir am Ende der letzten Woche einige ruhige Sonnentage genießen durften, gelangte die Sonne in Südostpassate, die durch ein Tiefdruckgebiet über Papua Neuguinea und ein starkes Hoch über Australien intensiviert wurden. Die ozeanischen Strömungen von hinten und der Wind von vorne ließen die See auftürmen, und auch wenn 3m hohe Wellen gemäßigt klingen, so zeigen sie von vorne oder von der Seite kommend dennoch deutliche Auswirkungen auf Körper und Stimmung. Man stelle sich vor in einer Riesenschiffschaukel auf dem Jahrmarkt mit einem Dauerticket tagelang seine Arbeit und sein Leben zu verbringen. Es sind schon große Herausforderungen, denen man sich gegenüber sieht, wenn sich das Schiff durch eine überlagernde Welle ganz plötzlich extrem zur Seite neigt, während man gerade dabei ist mit einer 0,5 mm dünnen Kapillarglassäule zu hantieren oder mit einer hauchdünnen Nadel eine chemische Lösung durch ein Miniseptum zu injizieren. Gert Petrick, Karen Stange und Hansup Nam Kong von der Halocarbontruppe haben diese Übungen jedoch mittlerweile schon perfektioniert.



Gert Petrick am GC/MS zur Bestimmung von halogenierten Spurengasen aus Meerwasser.

Vorne ganz ruhig bleibend, während die hochempfindlichen Kapillarsäulen positioniert werden und dabei geübt in Dauerbewegung die Beine und die Hüfte zum Ausgleich schnell und flexibel gegen die Schiffsbewegungen stellen. Nach zehn Stunden Labortätigkeit, unterbrochen durch ein oder zwei Mahlzeiten, freut man sich auf die Koje, die jedoch auch gleich wieder an einen Freifallturm vom Jahrmarkt erinnert. Die Tipps bei den Rollbewegungen des Schiffes nicht aus dem Bett zu fallen, reichen von Nest bauen und Einklemmen über das Einnehmen der stabilen Seitenlage, bis zum letzten Ausweg der Hängematte auf dem Peildeck, die bei tropischen Regengüssen andere Nachteile birgt. Trotz einsetzender Dauermüdigkeit der Operateure in den letzten Tagen, laufen alle Geräte weiterhin einwandfrei und wir bekommen interessanteste Ergebnisse. Nachdem wir zum Beispiel im Blauwasser des Nordpazifischen Wirbels tagelang nur kleine Ausschläge in der Bromoformkonzentration gesehen haben, finden sich plötzlich um eine Größenordnung höhere Konzentrationen der Verbindung im Wasser. Und zwar dort, wo nach genauerer Betrachtung der Seekarten in ca. 20 bis 30 Meilen Entfernung östlich der Schiffsroute Atolle und kleine Inseln liegen. Riffe und Atolle auf der Westseite zeigen weniger direkten Einfluss, was durch die Strömungsrichtung des Wassers verursacht sein könnte. Am Donnerstag der letzten Woche gelangten wir in das Korallenmeer, wo

die Konzentrationen aller halogenierten Kohlenwasserstoffe langsam aber deutlich zunehmen. Aber auch die Satellitenkarten der PHYTOOPTICSgruppe und ihre Filtrationen zeigten eine Zunahme des Phytoplanktongehaltes. Wer sind nun die Produzenten? Das Phytoplankton vor Ort oder die Korallen. Diese Frage bleibt spannend. Nun wurden wir erst recht neugierig auf das, was uns im Great Barrier Reef erwarten würde.

Die Luftprobengruppe Arne Lanatowitz, Christian Müller und Herbert Quack freuen sich darüber, dass die Probenahmekanister bald verbraucht sind und auch der Vorrat, der mit Adsorbentsmaterial gefüllten Glasröhrchen und die mitgebrachten Filter zur Neige gehen, denn die drei- bis sechststündige Intervallzeit der Probenahmen und der Seegang fordern ihren Zoll. Besonders schwerfällig werden die Glieder dann, wenn das Schiff gerade wieder von unten hochkommt während man sich noch oben sicher in der schwerlosen Phase der Schiffsbewegung wähnte. Es konnten in den beiden Wochen mehr als dreihundert Luftproben gewonnen werden, die in Townsville zu einem großen Teil in ihre jeweiligen Heimatlabore zur Analyse geschickt werden. Warten müssen wir auch noch auf die quantitativen Ergebnisse von Cathleen Zindler und Franziska Wittke, die zwar Dimethylsulfid an Bord gemessen haben und zu der Aussage: „Ja da gibt es interessante Variationen im Wasser“ bereit sind, vor ihrer quantitativen Auswertung in Kiel jedoch keine definitiven Statements abgeben wollen. Während des Transits von Nord- zum Südpazifik wurden im Drei-Stunden-Takt Wasserproben für die Analyse von Dimethylsulfid (DMS), Dimethylsulfoniumpropionat (DMSP) und Dimethylsulfoxid (DMSO) genommen. DMS und DMSP wurden bereits an Bord mittels eines Purge-and-Trap-Systems, welches mit einem Gaschromatographen und einem Flammen-Photometer-Detektor verbunden war, gemessen. Im Institutslabor sollen später die DMSO-Konzentrationen ermittelt werden.



Der Westpazifik ist vom besonderen Interesse für diese Schwefelverbindungen, da dieses Seegebiet in dieser Hinsicht noch unerforscht ist. Die drei Verbindungen, DMS, DMSP und DMSO sind zentraler Bestandteil eines komplexen Produktions- und Konsumzyklus, der vor allem von Phytoplankton und Bakterien im Oberflächenwasser beeinflusst wird. Der bei der TransBrom-Fahrt gesammelte Datensatz ist, auf Grund des zu erforschenden Seegebiets und der gleichzeitigen Ermittlung aller drei Verbindungen, bis zum momentanen Zeitpunkt einmalig. Diese Daten sollen des Weiteren mit den simultan gesammelten Daten über Phytoplanktonpigmente und der Artenzusammensetzung des Phytoplanktons verglichen werden, um einen Überblick über den Einfluss des marinen Planktons auf die DMS-, DMSP- und DMSO-Produktion zu bekommen.

Cathleen Zindler bei der Wasserrprobenahme.

Zusätzlich werden atmosphärische DMS-Konzentrationen während der Fahrt gemessen, mittels derer die mögliche Emission von DMS aus dem Meer in die Atmosphäre berechnet werden kann.

Die quantitativen Auswertungen aller Gruppen in ihren Heimatlaboren werden noch spannende und überraschende Ergebnisse zeigen, die, begünstigt durch die simultane Probenahme der atmosphä-

rischen und marinen Gruppen, auf einen einmaligen Datensatz von ca. 100 „Stationen“ zurückgreifen können.

Um eine möglichst große Synergie der beteiligten Gruppen zu erzielen, trafen wir uns zum täglichen Mittagsseminar, wo jeder in ein bis zwei Kurzvorträgen seine Arbeit vorstellte. Trotz der vierundzwanzig Stunden Schichten waren immer mindestens 75% der Wissenschaftler anwesend, und obwohl der Seegang einigen Vortragenden während des Vortrages auf den Magen schlug und alle gleichzeitig mit ihrem Stuhl durch die Messe rutschten, trug diese anregende Austauschzeit zum Verständnis der beteiligten Disziplinen bei. Dadurch wird die engagierte, interdisziplinäre Auswertung der Wechselwirkungen zwischen Ozean und Atmosphäre, die auf dem TransBrom Sonne Transit von Meteorologen, Chemikern, Biologen und Physikern, untersucht wurden sicherlich gefördert.



Das TransBrom-Sonne Team .

Einigermaßen unbeeinflusst vom Seegang konnten die Geräte und Wissenschaftler der Heidelberger und Bremer MAX DOAS Gruppen ihre Arbeit tun. Katja Grossmann vom Institut der Umweltphysik der Universität Heidelberg sowie Enno Peters und Folkard Wittrock vom Institut der Umweltphysik der Universität Bremen haben in den letzten Wochen Fernerkundungsmessungen mit der MAX-DOAS-Methode durchgeführt. MAX-DOAS steht für Multi-Axis Differentielle Optische Absorptionsspektroskopie und benutzt gestreutes Sonnenlicht als Lichtquelle zum Nachweis verschiedener Spurengase in der Atmosphäre. Für TransBrom standen natürlich die mit der DOAS-Methode gut nachweisbaren Halogenoxide BrO und IO im Fokus. Erste Auswertungen zeigten dann auch an einigen Tagen ein kleines BrO-Signal in der marinen Grenzschicht. Genauere Strahlungstransferrechnungen an den Heimatinstitutionen werden dann auch eine Art Profilinformation liefern. Neben den Halogenoxiden werden auch HCHO, CHOCHO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub> bestimmt. Diese Daten dienen dann vornehmlich der Validation verschiedener Satelliteninstrumente wie z.B. SCIAMACHY. Gerade über dem Pazifik existieren bis dato quasi keine hierfür geeigneten Datensätze. Beide Geräte arbeiteten während der gesamten Kampagne fast ohne Probleme. Beide Systeme konnten sich gut

ergänzen, da das Heidelberger System fest Richtung backbord gescannt hat, während das Bremer System auch andere Blickrichtungen zur Ableitung möglicher horizontaler Gradienten in der Spurengasverteilung genutzt hat.

Dass sich der erfolgreiche Kampf um die Forschungsgenehmigung für alle Schutzzonengebiete des Great Barrier Reef Marine Park gelohnt hatte, zeigte sich Samstag gegen ein Uhr früh, als wir durch die Palm Passage in das Riffgebiet einfuhren. Die Wasserkonzentrationen vieler Verbindungen schossen in die Höhe und blieben bis zum Einlaufen in Townsville auf sehr hohem Niveau.



Einlaufen in Townsville (Great Barrier Reef Marine Park).

Es bleibt weiterhin zu klären, welches die marine Quelle für die Verbindungen ist. Es steht jedoch jetzt schon fest, dass das Great Barrier Reef eine starke Quelle bromierter Spurengase für die Atmosphäre darstellt, die vielleicht ihren Weg bis in die Stratosphäre finden. Die Auswertung des umfassenden Datensatz vom Ozean bis in die Stratosphäre des Sonnetransits TransBrom durch den Westpazifik wird uns in den nächsten Wochen und Monaten viel Freude bereiten und zu neuen Erkenntnissen über die Wechselwirkungen zwischen Ozean und Atmosphäre führen. Wir danken dem Sonne- Team noch einmal für die hervorragende Unterstützung.

Birgit Quack und das TransBrom-Sonne Team (25.10.2009)