

SO234/2, SO235 – Halogenierte kurzlebige

Verbindungen aus dem Indischen Ozean

Helmke Hepach¹, Sinikka Lennartz¹, Gert Petrick¹, Sonja Endres¹, Astrid Bracher^{2,3}, Birgit Quack¹

¹ GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Deutschland

² Helmholtz-Nachwuchsgruppe Phytooptics, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven, Deutschland

³ Institut für Umweltphysik (IUP) Universität Bremen, Deutschland

Halogenierte sehr kurzlebige Verbindungen (Halogenkohlenwasserstoffe) wie z.B. Bromoform (CHBr_3), Dibrommethan (CH_2Br_2) und Methyljodid (CH_3I) werden natürlich im Meer produziert. Während CHBr_3 und CH_2Br_2 vor allem biologischen Ursprungs scheinen, hat CH_3I zusätzliche photochemische Quellen. Diese unterschiedlichen Produktionsmechanismen können im Zusammenspiel mit verschiedenen Senken zu voneinander abweichenden Verteilungen im Oberflächenwasser und der Wassersäule führen. Obwohl die atmosphärischen Lebenszeiten von CHBr_3 (~24 Tage), CH_2Br_2 (~120 Tage) und CH_3I (~4 Tage) sehr kurz sind, können diese Verbindungen in die Stratosphäre gelangen. Der Indische Ozean könnte für diesen Transport aufgrund der dort vorherrschenden starken Konvektion während des Sommermonsuns sehr signifikant sein. Wenn die Spurengase in die Stratosphäre eingetragen werden, sind sie an katalytischen Ozonabbauzyklen beteiligt. Dabei zerstören Brom- und Jodatome deutlich effektiver Ozon als Chloratome. Bisher gibt es vom Indischen Ozean nur eine sehr kleine Datengrundlage von Halogenkohlenwasserstoffen. Da der Indische Ozean jedoch eine Schlüsselrolle im Bezug auf natürlich produzierte ozonerstörende Stoffe und ihren Transport in die Stratosphäre einnehmen könnte, ist es von großer Bedeutung, diese Datengrundlage zu erweitern.

Während der SPACES (SO234/2) und OASIS-Sonne (SO235) Fahrten (8.7. bis 7.8.2014), die von Durban, Südafrika über Port Louis, Mauritius nach Malé, Malediven führten, wurden Halogenkohlenwasserstoffe zum ersten Mal im Oberflächenwasser und in Tiefenprofilen dieser Region des Indischen Ozeans gemessen. Die Konzentrationen von CH_2Br_2 waren während beider Fahrtabschnitte im Vergleich zu den Konzentrationen von CHBr_3 erhöht. Oft wird davon ausgegangen, dass beide Verbindungen

ähnliche Quellen haben, CHBr_3 jedoch in deutlich höheren Mengen emittiert wird. Die Ergebnisse dieser Fahrten können dementsprechend neue Einblicke in die Prozesse geben, die an der Produktion, Reduktion und Verteilung von bromierten Kohlenwasserstoffen in der Wassersäule beteiligt sind. Beide Verbindungen waren im Durchschnitt eher in geringen Konzentrationen im Oberflächenwasser zu finden (5.4 pmol L^{-1} für CHBr_3 und 5.3 pmol L^{-1} für CH_2Br_2), zeigten allerdings erhöhte Konzentrationen innerhalb der Wassersäule mit bis zu 32.1 (CHBr_3) und 60.9 pmol L^{-1} (CH_2Br_2) an einer 24h-Station (Abbildung 1).

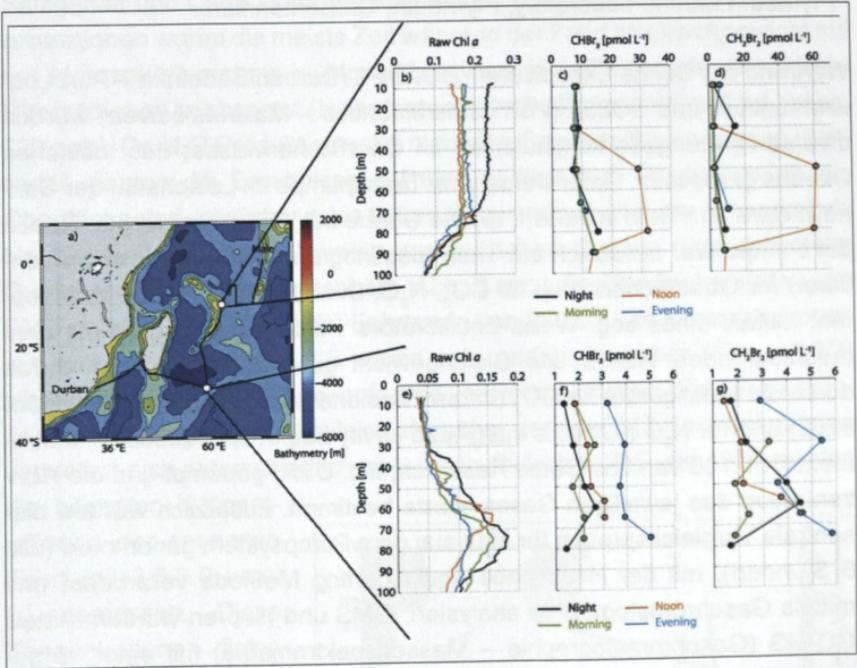


Abbildung 1. Fahrtroute während der Sonne-SPACES und -OASIS-Fahrten (a) und Tiefenprofile von Chl a während OASIS (b) und SPACES (e), CHBr_3 (OASIS – c, SPACES – f) und CH_2Br_2 (OASIS – d, SPACES – g).

Zusätzlich wurde ein einzigartiger Datensatz erhoben, der sowohl biologische Parameter wie Phytoplanktonpigmente und Bakterienzellzahlen, als auch physikalische und meteorologische Variablen einschließt. Halogenkohlenwasserstoffdaten werden mit diesem Datensatz verglichen, um mögliche Quellen dieser Verbindungen im Indischen Ozean abzuschätzen. Die Ergebnisse der Sonne-SPACES und -OASIS-Kampagnen tragen dazu bei, die große Datenlücke im Indischen Ozean zu schließen und den Anteil natürlich produzierter Halogene in der Stratosphäre aus dem Indischen Ozean zu bestimmen.