

3. Wochenbericht M145, Mindelo-Recife

26.02.-04.03.2018

Mitte der dritten Woche der METEOR-Reise M145 von Mindelo nach Recife konnten wir die hydrographischen Messungen entlang von 23°W von 15°N bis 6°S beenden. Das Beobachtungsprogramm in diesem Gebiet beinhaltete Profile mit der CTD-Rosette und angeschlossenen Geräten, die Temperatur-Salzgehalt-Tiefe, Sauerstoff, Partikelgrößenklassen mit einer Unterwasserkamera und Geschwindigkeit mit akustischen Doppler-Strömungsmessern vermessen. An den Verankerungen und in der Nähe von PIRATA Bojen wurden Mikrostrukturprofile gemessen. Wasserproben wurden auf zahlreiche Größen wie Salzgehalt, Sauerstoffkonzentration, Spurengaskonzentrationen und Nährstoffe analysiert oder gefiltert, um Zellen zu zählen und DNA/RNA oder Chlorophyll a Proben zu entnehmen. Die oberflächennahe Spurenmetallkonzentration wurde zusätzlich kontinuierlich von einem geschleppten Instrument gemessen. Darüber hinaus wurden an Bord von METEOR Inkubationen zur Quantifizierung der Stickstoff- und Kohlenstofffixierung sowie der Primärproduktivität durchgeführt. Das Messprogramm konnte erfolgreich abgeschlossen und bereits eine erste Analyse eines Teils der Daten, insbesondere der transienten Tracer- und CTD-Daten, durchgeführt werden.

Die Spurengasvermessung entlang 23°W beinhaltete die Messung von CFC-12, einer Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffverbindung (FCKW), und von Schwefelhexafluorid (SF₆) in den oberen 1300m zwischen 15°N und 5°N sowie bis zum Meeresboden in der äquatorialen Region zwischen 5°N und 5°S. Die Partialdruckverteilung für die äquatoriale Region ist für CFC-12 in Abb. 1 und für SF₆ in Abb. 2 dargestellt.

Diese Spurengase gelangen allein über den Gasaustausch mit der Atmosphäre in den Ozean. Der Eintrag von der Oberfläche in das Innere der Ozeane erfolgt dann über Ventilationsprozesse, wie zum Beispiel die Tiefenwasserbildung im Nordatlantik, oder die Bildung von Zentralwasser durch Subduktion in den Subtropen. Der zeitliche Verlauf der Konzentration dieser Spurengase in der Atmosphäre liefert dann die entsprechenden Zeitinformationen, welche zur Bestimmung verschiedener „Alter“ herangezogen werden können. Als Alter einer Wassermasse bezeichnet man den Zeitraum seit ihrem letzten Kontakt mit der Atmosphäre. Der Hauptunterschied von CFC-12 und SF₆ liegt in ihrer unterschiedlichen Freisetzungsgeschichte. CFC-12 wurde bereits ab den späten 1920er Jahren in die Atmosphäre eingebracht, während SF₆ erst in den 1950er Jahren im großen Maßstab produziert wurde. Aus diesem Grund kann CFC-12, im Gegensatz zu SF₆, bereits in weniger ventilierten oder älteren Wassermassen gefunden werden, wie unsere Messungen entlang der 23°W Schnitte deutlich zeigen (Abb. 1 und 2).

Die erhöhten CFC-12- und SF₆-Konzentrationen in den tieferen Wasserschichten sind mit vergleichsweise jungem nordatlantisches Tiefenwasser im Tiefenbereich von 1500-4000m verbunden. Dieses Wasser, das im subpolaren Nordatlantik gebildet wird, folgt dem Kontinentalabhang von Nordamerika bis zum Äquator, wo es sich bei ungefähr 2°S ostwärts, weg von der brasilianischen Küste in das innere Becken entlang des Südabhangs des Mittelatlantischen Rückens ausbreitet. Signale höherer Spurengaskonzentration sind mit höheren Sauerstoffkonzentrationen verbunden (Abb. 3), die eine stärkere Belüftung dieser Wasserschichten anzeigen.

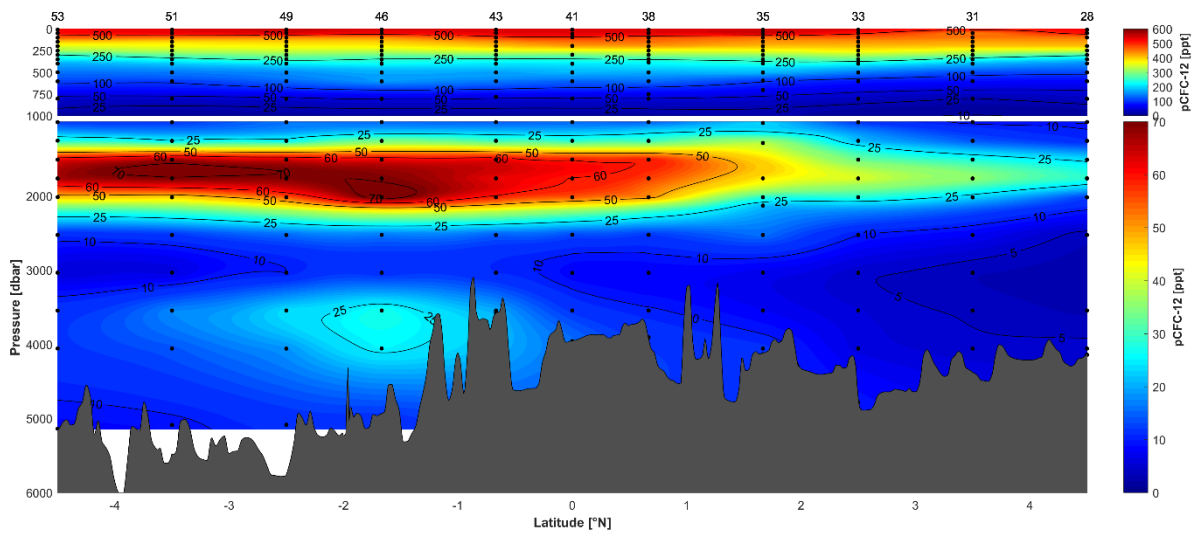


Abb. 1: Verteilung des Partialdrucks von CFC-12 entlang von 23°W (Abb.: TS).

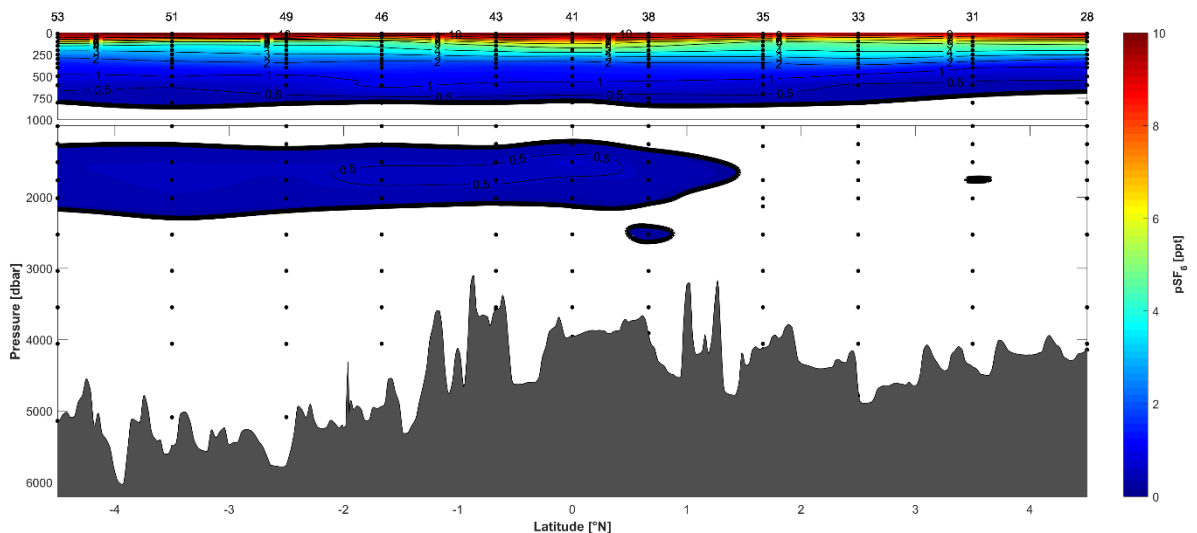


Abb. 1: Verteilung des Partialdrucks von SF₆ entlang von 23°W (Abb.: TS).

Die Zeitinformationen der Spurengase ermöglichen die Berechnung weiterer interessanter Parameter, wie zum Beispiel den Eintrag von anthropogenem Kohlenstoff in den Ozean und die Sauerstoffzehrungsrate. Letztere ist für uns von besonderem Interesse, da dies ein entscheidender Parameter für die zukünftige Entwicklung von Sauerstoffminimumzonen ist, der bisher noch sehr ungenau

bestimmt ist. Unsere Messungen entlang von 23°W tragen auch zu den umfassenden Datensätzen der Spurengasmessungen im Atlantik bei. Basierend auf diesen Datensammlungen ist es möglich, die zugehörigen Wassermassen ausgehend von den Bildungsgebieten entlang ihrer Dichtefläche bis in die Sauerstoffminimumzone zu verfolgen, was wiederum weitere Informationen über das Sauerstoffbudget sowie die entsprechenden Sauerstoffzehrungsraten liefert.

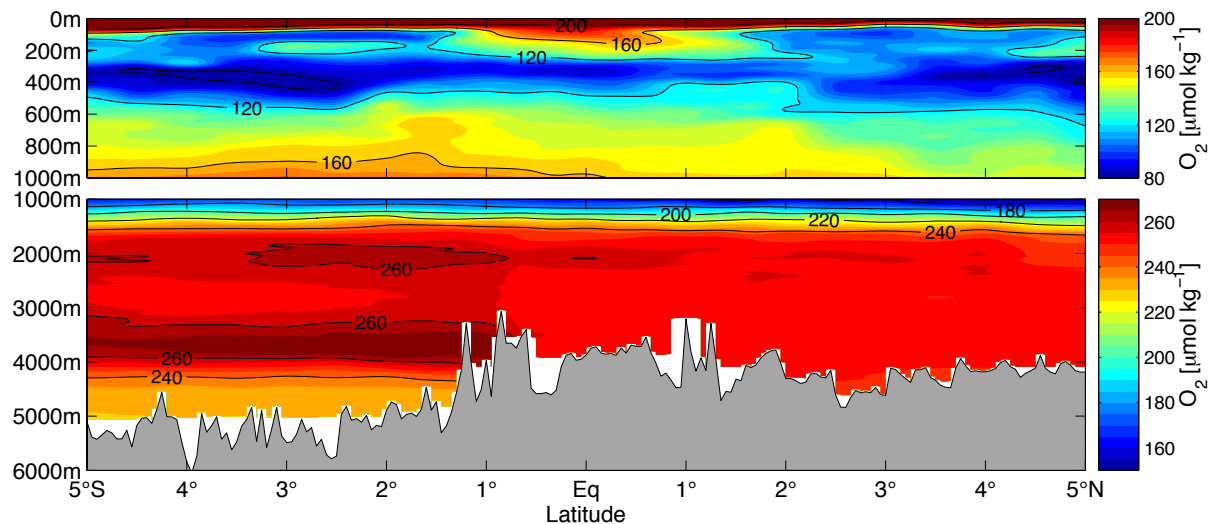


Abb. 3: Sauerstoffverteilung entlang von 23°W (Abb. JH).

Nach etwas mehr als zwei Tagen Transit von 23°W, 6°S bis 32°W, 11,5° S, konnten wir mit unseren CTD-Messungen vor Brasilien beginnen. Am Sonntagmorgen konnten wir dann auch erfolgreich die erste Verankerung unseres Randstromarrays bergen. Weitere Verankerungsbewegungen folgten am Nachmittag und werden uns in den nächsten Tagen beschäftigen.

Der Transit erfolgte pünktlich zur Mitte der Reise, und wir konnten unser obligatorisches "Bergfest" begehen. An Deck wurde unter anderem frischer Fisch aus dem tropischen Atlantik gegrillt, der vom Schiffskoch hervorragend zubereitet wurde. Bei gutem Essen und Trinken und einem wunderschönen Sonnenuntergang hatten wir so eine gute Zeit zwischen unseren Hauptarbeitsgebieten entlang von 23°W und vor der brasilianischen Küste.

Viele Grüße aus den Tropen,

Rebecca Hummels und Peter Brandt und die Fahrtteilnehmer der Reise M145