

Wochenbericht Nr. 8 ANT XXIII/7 FS "Polarstern" (Kapstadt - Kapstadt)  
09.10.2006 - 15.10.2006

In der vergangenen Woche hat uns das Forschungsprogramm vom dichten Packeis wieder an die Eisgrenze geführt, wo wir zwischen Joinville Island und Elephant Island einen letzten ozeanographischen Schnitt durchgeführt haben. Neben den traditionellen ozeanographischen Messungen wurden während unserer Expedition auch einige Spurenstoffe im Meerwasser gemessen. Außerdem haben unsere Atmosphärenchemiker den Gasaustausch zwischen dem Meereis und der Luft mit verschiedenen Methoden untersucht.

Mit den Messungen von FCKWs und den Edelgasen Helium und Neon im Ozean sind wir im wahrsten Sinne des Wortes den tiefen Meeresströmungen auf der Spur. Einerseits sind diese Gase nur in Spuren im Ozean gelöst, was ihre Beprobung und Messung extrem aufwendig macht. Andererseits verteilen sie sich mit den sich ausbreitenden Wassermassen im Inneren des Ozeans wie eine Art Farbstoff, der die Zurückverfolgung dieser tiefen Wassermassen zu ihren Ursprüngen ermöglicht. So sind z.B. Helium und Neon in winzigen Gasbläschen im Eisschild der Antarktis gefangen, das durch sein eigenes Gewicht langsam ins Meer abfließt. Werden die schwimmende Eisschelfe am Rand der Antarktis von unten durch salzreiches Wasser abgeschmolzen, sinkt das entstehende sehr dichte Wasser in die Tiefe und erneuert das Bodenwasser. Die eingeschlossenen Gase werden wegen des erhöhten hydrostatischen Drucks an der Unterseite der mehrere hundert Meter dicken Eisschelfe dabei vollständig gelöst, und diese stark überhöhten Konzentrationen von Helium und Neon können als Fingerabdruck für das so entstandene spezielle Bodenwasser dienen, selbst wenn es erst weit entfernt vom Ursprungsort beprobt wird.

Die atmosphärischen Konzentrationen von FCKWs – bekannt als Treibhausgase oder Ozonkiller – haben seit 1950 stetig zugenommen und sind nun durch Umsetzung des Montrealer Protokolls auf einem Plateau angelangt oder leicht rückläufig. Die im Inneren des Ozeans immer noch langsam ansteigenden Konzentrationen stellen eine Art Uhr dar, die anzeigt, wie lange die beprobte Wassermasse von der Meeresoberfläche, wo die FCKWs aus der Atmosphäre aufgenommen wurden, bis zum Ort der Messung anderswo im Ozeaninneren unterwegs war.

Der Gasaustausch zwischen Atmosphäre und Ozean wird in den Polargebieten durch das Meereis stark beeinflusst. Auf neu gebildeten Meereisflächen wachsen auf der Eisoberfläche bei niedrigen Temperaturen feingliedrige Kristalle, die so genannten Frostblumen. Durch die Aufnahme des Meersalzes können die Frostblumen Salzgehalte erreichen, die deutlich über denen des Meerwassers liegen. Durch chemische und physikalische Prozesse können Teile der Meersalze in reaktive Halogene wie Chlor und Brom umgewandelt werden, die wiederum mit atmosphärischen Spurenstoffen wie Ozon bzw. Quecksilber reagieren. Als Folge sinken die Ozon- und Quecksilberkonzentrationen während tagelanger Perioden im Frühjahr auf Null. Das Quecksilber wird dabei in eine Form überführt, die sich in Schnee und Eis als giftige

Verbindung niederschlagen kann und so in das Ökosystem gelangt. Sind Frost-blumen aber wirklich die Quelle der Halogene?

Diese Frage und die zugrunde liegenden Prozesse versuchen wir mit ver-----  
schiedenen Methoden aufzuklären. Zunächst wurden Frostblumen auf neu  
gebildetem Meereis geerntet, um sie auf die verschiedenen Meersalzkompo-----  
nen-ten zu analysieren. Zusätzlich wurden die betroffenen atmosphärischen  
Spurenstoffe wie Ozon, Quecksilber und die reaktiven Halogenverbindungen in  
der Atmosphäre verfolgt: sowohl kontinuierlich vom Schiff aus, als auch  
durch Messungen an Bord der Helikopter. Gemeinsam mit Satellitendaten zur  
Verteilung des Meereises sollen so die Zusammenhänge zwischen atmo-  
sphär-----ischen Prozessen und dem Auftreten der Frostblumen aufgeklärt  
werden.

Aus dem Schneetreiben an der Packeisgrenze herzliche Grüße im Namen aller  
Fahrtteilnehmer/innen,

Ihr Peter Lemke  
Polarstern, 60°30'S, 52°22'W