

Wochenbericht Nr. 5 ARK XX/2 (Longyearbyen – Tromsø)
FS "Polarstern", 82°1'N, 4°38'W 09.08. - 15.08.04

In der vergangenen Woche haben wir uns von unserem nördlichsten Arbeitsgebiet bei 85N wieder nach Süden bis an die Packeisgrenze bei 82N zurück gearbeitet. So wie die Hinfahrt haben wir auch die Rückfahrt ohne große Probleme bewältigt. Die wissenschaftlichen Arbeiten sind sehr erfolgreich verlaufen, und wir liegen gut im Zeitplan.

Seit Beginn unserer Fahrt haben die Luftchemiker Proben genommen, um den Quecksilber-Gehalt und die Konzentration von langlebigen organischen Verunreinigungen in der Luft zu bestimmen. Quecksilber kommt in der Natur vor und wird durch die Erosion der Kontinente und durch Vulkanausbrüche in die Atmosphäre eingetragen. Anthropogene (durch den Menschen verursachte) Einträge kommen hauptsächlich durch Müllverbrennungsanlagen und durch die Nutzung von fossilen Brennstoffen (Kohle, Öl, Erdgas) zustande. Abschätzungen besagen, dass natürliche und anthropogene Quellen etwa von gleicher Größenordnung sind.

Quecksilber kommt in der Luft als elementares Gas und in chemischen Verbindungen vor. Insbesondere in organischen Verbindungen reichert sich Quecksilber in der arktischen Nahrungskette an und ist auch für den Menschen in höheren Dosen sehr giftig. Jüngste Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass das Quecksilber vorwiegend in den Polargebieten von der Luft in das Ökosystem zu gelangen scheint. Zum Ende des Polarwinters, wenn die Sonne wieder über den Horizont kommt, fällt die Quecksilberkonzentration in der Luft plötzlich bis unter die Nachweisgrenze. Offensichtlich haben Depositionsprozesse dafür gesorgt, dass sich Quecksilber an der Schneeoberfläche anlagert und nach der Schneeschmelze in den Ozean gelangt, wo es von den Tieren aufgenommen wird. Quecksilbermessungen während der Fahrt deuten auf ein relativ übersättigtes Meerwasser hin, weshalb Quecksilber in die Atmosphäre verdampfen sollte. Ist jedoch eine Eisbedeckung vorhanden, zeichnen sich höhere Konzentrationen im Meerwasser ab, da die Eisschicht die Verdampfung verhindert. Inwieweit biologische und/oder chemische Prozesse für die erhöhten Konzentrationen im Meerwasser verantwortlich sind, ist noch unklar.

Das Anliegen unserer Luftchemiker ist es, diese Prozesse genauer zu verstehen und die Rolle der Polargebiete als globale Senke für Quecksilber zu klären. Zu diesem Zweck werden neben Luftproben auch Schnee- und Eisproben, und zudem Proben aus Schmelzwassertümpeln auf den Eisschollen und aus dem Sediment vom Meeresboden genommen. Diese intensive Beprobung ist einmalig, denn so umfassende Studien zum Quecksilberkreislauf wurden bisher noch nicht unternommen.

Im Gegensatz zum Quecksilber haben langlebige organische Schadstoffe – Persistent Organic Pollutants, oder auch POPs – nur anthropogene Quellen, z.B. Müllverbrennungsanlagen, in denen Dioxine freigesetzt werden, Pestizide (z.B. DDT, Lindan), die ausgebracht werden, und andere Stoffe, die

in großem Rahmen industriell hergestellt werden, wie z.B. Flamm---schutzmit---tel, Shampoos und andere Reinigungsmittel. Durch die lange Lebensdauer dieser Verbindungen und ihre großen Emissionen bzw. Produk---tion-smengen sind POPs inzwischen global verteilt und haben auch die Polargebi-ete erreicht. POPs sind fettlöslich, reichern sich daher in Organismen an und können gesundheitliche Schäden am Ende der Nahrungskette, z. B. beim Menschen hervorrufen. Ziel unserer Untersuchungen ist es, die regionale Verteilung der POPs, den Austausch zwischen Atmosphäre und Ozean und insbesondere den Ferntransport durch die Luft zu bestimmen. Die Konzentra-tionen ver---schie-den-er POPs betragen nur wenige Pikogramm (10-12 g) pro Kubikmeter Außenluft oder Liter Wasser. Deshalb werden großvolumige Wasser- (ca. 1000 Liter) und Luftproben (ca. 500 - 1000 m³) genommen, die später in Reinlabors analysiert werden.

Unverfälschte Luftproben auf einem Schiff zu nehmen ist nicht so einfach, denn es produziert wie ein kleines Dorf (mit seinen 100 Bewohnern) zivil---isatorische Ausdünstungen, an denen man in diesem Fall natürlich nicht interessiert ist. Um die Umgebungsluft unverfälscht messen zu können, sind die entsprechenden Messeinrichtungen auf dem Peildeck, hoch oben vorne auf dem Schiff angebracht. Messungen werden nur vorgenommen, wenn der Wind kräftig genug von vorne kommt. Bei ungünstigen Windrichtungen konnten wir sowohl die Hubschrauber- als auch die Schiffsabgase aufgrund erhöhter Partikelkonzentrationen und veränderter Ozonwerte messen. Trotzdem haben wir eine intensive Beprobung von Luft und Wasser seit Abfahrt aus Bre---mer---haven (54 °N, Mitte Juli) auf dem vorherigen Fahrtabschnitt, bis in den hohen Norden (84 °N, Mitte August) auf diesem Fahrtabschnitt erreicht.

Ein weiteres Programm auf dieser Fahrt betrifft die synoptische Meteo----rolo---gie. Wie auf jeder Fahrt werden Kapitän und Fahrtleiter durch die Bordwet---terwarte unterstützt, die mit einem Meteorologen und einem Wetterfunktech---niker des Deutschen Wetterdienstes besetzt ist. Mit dieser Wetterwarte ist Polarstern eine schwimmende Wetterstation, die mit mod---ern---sten Geräten ausgerüstet, stündlich nach international vereinbarten Verfahren Wetter---beobachtungen in das globale meteorologische Datennetz (GTS = Global Telecommunication System)) einspeist. Dieses „Wettertele----gramm“ aus dem datenarmen Seegebiet des Nordatlantiks und des Nordpo----larmeres ist besonders wertvoll und trägt somit zur Verbesserung der Wettervorhersage bei. Zu den Standardmessungen gehört auch der tägliche Radiosondenaufstieg, durch den nicht nur die Troposphäre, d.h. der Teil der Atmosphäre, in der sich das Wetter abspielt, bezüglich der wichtigsten meteorologischen Größen (Luftdruck, Temperatur, Feuchte, Windrichtung und Windgeschwindigkeit), sondern auch ein beträchtlicher Teil der Stratosphäre bis zu 38 km Höhe vermessen wird. Typischerweise werden täglich zwei Wettervorhersagen und zusätzlich ein Flugwetterbericht vor jedem Hubschraubereinsatz vom Bordmeteorologen angefertigt.

Zurzeit arbeiten wir uns weiter nach Süden vor und hoffen am Freitag dieser Woche unsere Verankerungskette zwischen Spitzbergen und Grönland bei 79N wieder zu erreichen.

Vom Rand des arktischen Packeises grüße ich Sie herzlich im Namen aller
Fahrtteilnehmer/innen,

Ihr Peter Lemke