

ARK-XIX/1

4. Wochenbrief

WARPS „Winter Arctic Polynya Study“

Bremerhaven – Barentssee – Longyearbyen

(28.2. – 24.4.2003)

Meteorologen sind anspruchsvolle Menschen. Seit Beginn der Reise dauert die Suche nach dem richtigen Wind an, der aus der richtigen Richtung erst über Eis und dann offenes Wasser bläst, um die Wärmeabgabe des Ozeans an die Atmosphäre zu messen. Zu schwach darf der Wind nicht sein, sonst gibt es keine turbulente Vermischung; zu stark auch nicht, sonst weht es die Meteorologen vom Bugkran, wenn sie dort ihre Messfühler an einem 10 m langen Mast anbringen, der vor dem Schiff möglichst ohne Störung durch den Schiffskörper die Verwirbelung der Luft über dem Wasser messen soll. Sind die Lufttemperaturen zu hoch, dann ist der Wärmefluss aus dem Wasser zu klein und damit nicht interessant. Ist es kalt genug, sind die offenen Wasserflächen aber schnell wieder zugefroren. Anfang der letzten Woche, kurz bevor wir den Eisgürtel der Barentssee verlassen wollten, wurde es den Meteorologen zu bunt und sie griffen selbst ein. Da die Natur ihnen drei Wochen lang keine vernünftige Kombination aus offenem Wasser, Wind und Temperatur bot, machten sie sich ihre Versuchsbedingungen selber. So haben wir mit dem Schiff das dünne Eis auf einer ansonsten mustergültigen Polynja kleingeholt, bis wir sie in eine dampfende Wasserfläche verwandelt hatten (bei Lufttemperaturen von -20°C ist der Energiefluss aus dem Wasser eindrucksvoll durch den aufsteigenden „Seerauch“ zu erkennen).

Bei allem Gefrotzel, das solche Ansprüche auf einem Schiff sofort hervorrufen, ist das Begehren der Meteorologen sehr berechtigt: die Wärmeübertragung aus dem Ozean aus offenen Wasserflächen ist ungehauer groß im Vergleich zu eisbedeckten Flächen. Die Eisdecke des Nordpolarmeers ist zu etwa 1% mit offenen Rinnen durchsetzt ist. So klein dieser Anteil sein mag, um so wichtiger ist seine Bedeutung für das Klima der Arktis. Nach einer groben Schätzung gibt der Ozean aus den offenen Stellen im Eis fast ebenso viel Wärme an die Atmosphäre ab wie über der sonstigen riesigen eisbedeckten Fläche zusammen. Sollte der Anteil offener Stellen im Eis durch Klimaveränderungen noch zunehmen, kann man sich leicht ausmalen, daß dies einen erheblichen Einfluss auf den Energiehaushalt der Arktis haben wird. Um den Wärmeverlust des Ozeans an die Atmosphäre aus den offenen Rinnen in Klima- und Wettervorhersagemodellen besser berücksichtigen zu können, messen die Meteorologen auf dieser Reise den turbulenten Wärmestrom außer mit dem Bugmast mit zwei weiteren Verfahren: Turbulenzsensoren, die während der gesamten Fahrt fest auf dem Schiff montiert bleiben, messen kontinuierlich, dafür aber häufig beeinflusst durch die Schiffsaufbauten. Um eine größere räumliche Abdeckung zu erreichen und den Transport auch in größeren Höhen zu erfassen, misst die vom Hubschrauber geschleppte Sonde Helipod den Energietransport entlang einer Flugstrecke von einigen 10 km über offenen Rinnen und Meereis.

Diese Messverfahren werden auf unserer Fahrt erstmalig unter winterlichen Bedingungen eingesetzt. Die stellen nicht nur für die Elektronik und Messtechnik eine Herausforderung dar (bisher gibt es da Gottseidank kaum Probleme), sondern auch für die Meteorologen, die vorn auf dem Bugmast bei -25 Grad und 8 Knoten Wind beim Verbinden der Kabel tüchtig kalte Finger bekommen.

Auch für das wichtigste Treibhausgas Methan sind solche Austauschprozesse von Bedeutung. Für rapide Klimaveränderungen der Vergangenheit vermutet man die Ursache in plötzlichen Methanfreisetzungen an Land aber vor allem auch im Ozean. Wenn das methanangereicherte Wasser in Kontakt zur Atmosphäre kommt, kann das Methan ausgasen. Klimaphasen mit hohem Methangehalt lassen sich durch das besondere Isotopenverhältnis im Kohlenstoff im Klimaarchiv der Sedimentablagerungen ausmachen.

Beobachtungen aus vergangenen Jahren zeigen eine hohe Konzentration im Schelfmeer um Svalbard, die auf einen submarinen Methanaustritt schließen lassen. Unsere Untersuchungen zeigen nun, dass dieses Methan zumindest im Winter im salzreichen schweren Bodenwasser in der Tiefe bleibt und damit also nicht an die Atmosphäre abgegeben wird. Im Gegenteil, es kann mit der Strömung eher in noch größere Ozeantiefen verfrachtet werden. Damit ergeben sich auch Konsequenzen für die Aussagefähigkeit des Isotopenverhältnis des Kohlenstoffes in der Fauna am Meeresboden, die ja das Klimaarchiv im Sediment aufbauen. Nimmt das Methan, nachdem es am Meeresboden ausgetreten ist, den großen Kreislauf über die Atmosphäre und wird klimawirksam, bevor es wieder im Sediment abgelagert wird? Oder geht es über einen kurzen Kreislauf und bleibt in bodennahen Schichten? Dieser Frage gehen wir beispielhaft im Storfjord nach. Dazu untersuchen wir auch, ob die Bodenfauna sich hier dem speziell im Bodenwasser erhöhten Methangehalt angepasst hat und ob insbesondere einzellige Tiere, die für ihre Kalkschalen viel Kohlenstoff brauchen (benthische Foraminiferen) mit methanliebenden Arten vertreten sind.

Am Sonnabend haben wir einen Teil unserer Mitfahrer verabschiedet. Am Abend zuvor gab es eine Galavorstellung der avantgardistischen Bordtheatertruppe, die unter Leitung ihrer bewährten Stückeschreiberin, Produzentin, Regisseurin und Bühnengestalterin in einem Bravourakt das dreisprachige Stück „An Arctic Mystery“ innerhalb einer Woche von der Drucklegung bis zur Aufführung brachte. Das Parkett raste vor Begeisterung ...

Am nächsten Morgen die verschneite Kulisse der Isfjordberge und in Longyearbyen eine Gruppe von 18 neuen tatendurstigen Forschern. Nun fahren wir gerade ein Netz in der tiefen Framstraße, wo kleine Ruderfußkrebse in mehr als 1000 m ohne Nahrung überwintern. Wir wollen von ihnen erfahren, woher sie wissen, wann es lohnt wieder an die Oberfläche zurückzukehren, weil dort frisches Frühjahrsgemüse (Phytoplankton) wartet. Wie sie trotz aufgebrauchter Energiereserven die Strapazen eines Aufstiegs über 1000 m überstehen (man denke an die eigenen Mühen bei einem solchen Unterfangen!),

ist ebenso unklar. Experimente mit dem Stoffwechsel dieser Tiere im Kühlcontainer in den nächsten Wochen sollen uns bei der Antwort weiterhelfen.

Für heute mit herzlichem Gruß,
Ursula Schauer 30. 03. 2003
Mit Beiträgen von Fahrtteilnehmern