

Wissenschaftliches Forschungsprogramm im Rahmen der Expedition "Nordpoldämmerung"

Geschrieben von Iris Ehlert

Die Expedition "Nordpoldämmerung" von Arved Fuchs ermöglichte Wissenschaftlern vom Hamburger Max-Planck-Institut für Meteorologie das Erforschen von Meereis unter besonders günstigen Bedingungen. Die Wissenschaftler Iris Ehlert, René Fontes und Dirk Notz untersuchten daher während der Überwinterung in Grönland einige der noch unverstandenen physikalischen Eigenschaften von neugebildetem Meereis. Dieses wird aufgrund der globalen Klimaerwärmung in Zukunft in der Arktis vorherrschen. Erste Forschungsergebnisse der Expedition werden Anfang Juni auf einer internationalen Konferenz in Tromsø vorgestellt und diskutiert.

- Motivation** Heutige Klimamodelle können die Entwicklung sowohl der Ausdehnung als auch der Dicke von Meereis noch nicht genau vorhersagen, weil entscheidende physikalische Eigenschaften sich bildenden und schmelzenden Meereises noch unverstanden sind. Somit können diese auch nicht in unseren Klimamodellen repräsentiert werden. Die Expedition "Nordpoldämmerung" bot uns Wissenschaftlern eine großartige Gelegenheit, einige dieser noch nicht verstandenen physikalischen Eigenschaften zu untersuchen.
- Messbedingungen** Die Messbedingungen waren besser, als wir es erwarteten. So stellte sich zum Beispiel heraus, dass die Bucht, in welcher die Dagmar Aaen überwinterte, im Prinzip strömungsfrei war. Auch hatten wir anfangs die Befürchtung, dass das von den Gletschern der näheren Umgebung abgestoßene und in der Folge nahe der Bucht auf dem Wasser treibende Gletschereis unsere Messungen erschweren würde. Gletschereis unterscheidet sich von Meereis im wesentlichen darin, dass es gefrorenes Süßwasser ist. Wäre es in die Bucht getrieben worden, so hätte das Eis, welches sich dort gebildet hätte, nicht mehr viel mit Meereis zu tun gehabt. Die hohen Strömungsgeschwindigkeiten außerhalb der Bucht jedoch trieben das Gletschereis an der Bucht vorbei. Zusätzlich bildeten die Leinen, mit denen die Dagmar Aaen am Land vertäut war, einen zusätzlichen Schutz. Mit Ausnahme der gelegentlich auftretenden starken Arktischen Stürme, von denen zum Beispiel der Sturm in der Silvesternacht 2009/2010 einem unserer Windsensoren den Garaus machte, befanden wir uns im Prinzip in einem Arktis-Freiluft-Labor. Kurzum – die Bedingungen waren ideal.
- Aufbau** Im November 2009 fuhren wir zum ersten Mal nach Upernavik. Um die mit der Entstehung, dem Wachstum und dem Schmelzen von einjährigem Meereis verbundenen Auswirkungen sowohl auf den Ozean als auch auf die Atmosphäre untersuchen zu können, mussten wir unsere wissenschaftlichen Geräte ausbringen, noch bevor die Meereisbildung einsetzt. Als wir bei der Dagmar Aaen ankamen, schien es hierfür beinahe schon zu spät zu sein; treibende Eisschollen erschwerten den Zugang zum Schiff. Doch wie unglaublich schnell sich die Wetterbedingungen in der Arktis ändern können, haben wir während dieser Expedition mehrmals erfahren dürfen. Wir brachten eine Boje aus, auf der wir alle Messgeräte befestigten. Als wir abfuhren, sah auch alles sehr solide aus. Zwischen Weihnachten und Neujahr aber erreichte uns ein Anruf von Martin Varga (einem der Überwinterer an Bord), der uns mitteilte, dass die Boje auseinanderbrechen würde. Es sei Sturm, und er wisse nicht, wann und ob die Überwinterer demnächst überhaupt zur Boje kommen könnten, um sie zu reparieren. Mit einigem Aufwand aber schafften sie es, und unsere Daten konnten weiter aufgezeichnet werden.



Experimente und erste Ergebnisse

Bis zum Februar 2010 war es in Upernavik zumeist wärmer als in Hamburg. Dies führte dazu, dass die Meereisbildung erst sehr viel später als gewöhnlich einsetzte, was auch mit einer ungewöhnlich geringen Dicke des Eises einherging. Diese wiederum machte uns bei unserem zweiten Besuch auf der Dagmar Aaen im März zu schaffen, als es darum ging, zum Schiff zu kommen. Das Eis war teilweise nur 10 cm dünn, als wir uns und unser Gepäck mit dem Schneemobil über das Eis zur Dagmar bringen ließen. In der Bucht selbst aber fanden wir sehr gute Bedingungen vor, um verschiedene kleinere Experimente zu machen. So sägten wir zum Beispiel mehrere 1,2 x 1,2 m große Löcher in das 30 cm dicke Eis, um zu messen, wie schnell sich das Eis bei den gegebenen Wetterbedingungen bilden würde und wieviel Salz in den unterschiedlich dicken Eisschichten enthalten ist.

Auf den sehr schnell zufrierenden Löchern konnten wir zumeist schon nach einer Nacht wunderschöne Frostblumen bewundern (siehe Abbildung 1). Diese Frostblumen bilden sich nur unter ganz bestimmten atmosphärischen Bedingungen – es muss feucht und sehr kalt sein. Probiert man die oberen Blätter dieser Blumen, so schmecken diese wie Schnee. An ihrer Wurzel jedoch, direkt auf der Eisoberfläche, sind sie mindestens so salzig wie das Mittelmeer, meistens aber noch viel salziger. Der Grund dafür ist, dass sie mit ihren "Wurzeln" das Salz aus dem darunterliegenden Eis ziehen, so dass auch das Meereis, das sich unter den Frostblumen befindet, weniger salzig ist als das Eis direkt daneben.

Erstaunlich war für uns die Temperatur des Ozeans. Normalerweise ist es so, dass Meerwasser erst gefrieren kann, wenn die gesamte Wassersäule darunter gleichmäßig durchmischt ist und eine Temperatur nahe dem Gefrierpunkt hat. Wir jedoch haben Temperaturen gemessen, die weit oberhalb des Gefrierpunktes waren. Dennoch bildete sich Eis. Dies ist eine interessante Messung angesichts der Tatsache, dass die Temperaturen in der Arktis aufgrund der Klimaerwärmung ansteigen.

Packen mit Überraschung

Im Mai dieses Jahres fuhren wir zum letzten Mal zur Dagmar Aaen. Die Geräte mussten herausgenommen, gereinigt und in Kisten verpackt werden. Bei einigen Geräten war dies noch nicht möglich, denn in der Bucht war noch immer 30 cm dickes Eis. Am ersten Tag nach unserer Ankunft sägten wir noch einmal eines der alten Löcher vom März auf. Es war phantastisch zu sehen, wieviel Leben sich inzwischen an der Unterseite des Eises tummelte. 1 cm große Krebse labten sich an den Algen und Kleinstlebewesen, welche es sich an der salz- und nährstoffreichen Unterseite des Eises in kleinen Aushöhlungen gemütlich gemacht hatten. Offensichtlich vergößern die Krebse dabei die Aushöhlungen auf einen Durchmesser von bis zu 3 cm. Ein faszinierendes Bild ...

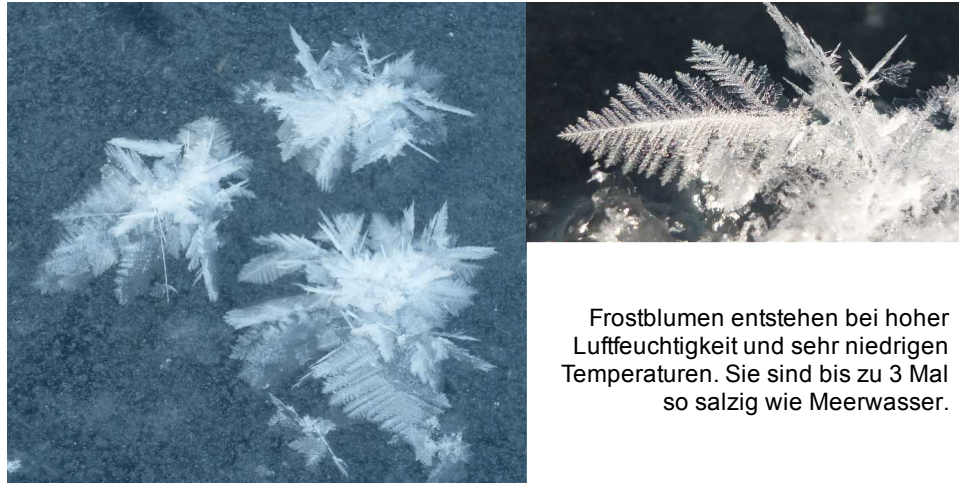
Nachdem das Loch offen und von all den kleinen Eisstückchen befreit war, bildete sich tatsächlich noch einmal eine 6 mm dünne Eisschicht. Es wirkte wie ein letzter Atemzug des Eises, ein sich Aufbäumen gegen die Kraft der Sonne. Einen halben Tag später war es aus. Die Sonne schien unerbittlich; der Schnee auf dem Eis fing an zu tauen. Wenn wir uns im T-Shirt auf dem Eis bewegten, bedeutete jeder Schritt, dass man unter Umständen 30 cm tief einbrechen könnte (was gelegentlich auch geschah). Wir mussten uns also beeilen. Außerdem war für die nächsten zwei Tage Sturm vorhergesagt.

Abschied

Der Sturm kam mit Gewalt. Am Tag unserer Abreise standen wir im kleinen Flughafengebäude von Upernavik und schauten in den Schneesturm. Das Wetter in der Arktis ändert sich eben unglaublich schnell. Was wir auf jeden Fall gelernt haben ist, wie schnell man als Mensch in dieser Umgebung scheitern kann. Man muss auf alles vorbereitet sein. Wir waren es in vielerlei Hinsicht nicht. Umso beruhigender war es, das Schiff von Arved Fuchs in der Nähe zu wissen. Das Eis bestimmt den Lebensrhythmus der dort lebenden Menschen – und es bestimmte auch das unsere.



Abbildung 1



Frostblumen entstehen bei hoher Luftfeuchtigkeit und sehr niedrigen Temperaturen. Sie sind bis zu 3 Mal so salzig wie Meerwasser.

Dirk Notz

Tel.: +49 40 411 73 163
dirk.notz@zmaw.de

Iris Ehlert

Tel.: +49 40 411 73 150
iris.ehlert@zmaw.de

