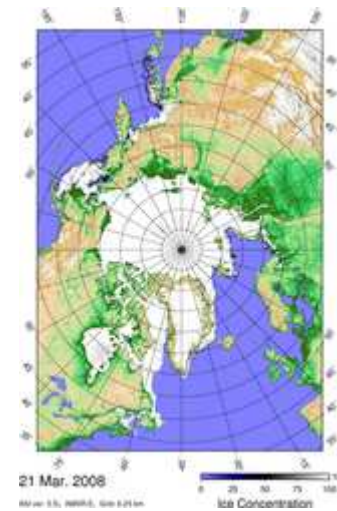


## Wird der Nordpol im Sommer eisfrei?

Forscher untersuchen, wie sich der Klimawandel auf das arktische Meereis auswirkt. Der Nordpol liegt unter einer dicken Eisdecke. Was heute noch wie ein ehernes Naturgesetz klingt, könnte eines Tages ganz und gar hinfällig sein. Denn mit der globalen Klimaerwärmung schmilzt auch das Meereis in der Arktis. Wie schnell dieses Abtauen geschieht und welche Folgen das etwa für unser Wetter hat, erforscht der Ozeanograph Prof. Rüdiger Gerdes, Leiter der Sektion Meereisphysik am Alfred-Wegener-Institut.



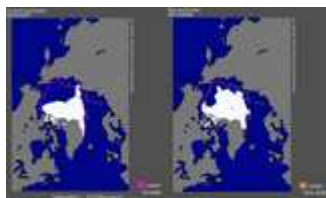
## Welche Ausdehnung hat die Eisfläche in der Arktis heute, und wie dick ist sie?

Quelle: Institut für Umweltphysik Uni Bremen

Im Winter bedeckt das Eis die gesamte Arktis sowie Teile von Nordpazifik und Europäischem Nordmeer. Zusammen sind das zwölf bis 14 Millionen Quadratkilometer – ungefähr 40mal die Fläche Deutschlands. Im Sommer geht die Eisbedeckung naturgemäß zurück. Dann sind Nordpazifik und Teile des Nordpolarmeeres eisfrei, und die Fläche liegt zwischen viereinhalb und sieben Millionen Quadratkilometern. Auch die Dicke des Meereises variiert. Nördlich von Grönland und von Kanada kann das Eis mehr als fünf Meter dick sein. Zum Inneren des Nordpolarmeeres und in Richtung Sibirien wird es dünner.

Dort sind es nur noch ein bis zwei Meter.

## Wie hat sich die Situation in den letzten Jahrzehnten entwickelt? Hat sich die Ausdehnung des arktischen Meereises bereits verringert?



Seit 1978 messen wir die Eisausdehnung kontinuierlich mit Satelliten. Diese Messungen zeigen einen ausgeprägten Negativtrend. In Zahlen: Pro Jahrzehnt hat die Eisbedeckung der Arktis im September um durchschnittlich elf Prozent abgenommen. Allerdings schrumpft die Eisfläche nicht kontinuierlich, sondern kann von Jahr zu Jahr erheblich schwanken. So erreichte die Eisbedeckung im Sommer 1996 einen

Rekordwert, gemessen an sämtlichen Sommern der letzten drei Jahrzehnte. Den bisherigen Minusrekord verzeichneten wir im Sommer 2007. Bemerkenswert ist, dass sich die sommerliche Eisausdehnung seitdem kaum erholt hat – auch 2008 und 2009 ist sie auf niedrigem Niveau geblieben. Langfristig gesehen steht fest: Die Eisbedeckung in der Arktis nimmt ab.

## Künftig dürfte das Klima noch wärmer werden. Wie wird sich diese globale Erwärmung auf das arktische Meereis auswirken?

### Wird der Nordpol im Sommer irgendwann eisfrei sein?

© Alfred-Wegener-Institut

Die Erwärmung wird dazu führen, dass Ausdehnung und Dicke des Eises weiter abnehmen. Verstärkt wird dieser Trend durch Rückkopplungsprozesse: Je weiter die Eisdecke schrumpft, umso



mehr wird der offene Ozean sichtbar. Da aber der Ozean im Gegensatz zum Eis die Sonnenstrahlung sehr gut absorbiert, kann er sich zusätzlich erwärmen. Diese Erwärmung führt dann wiederum dazu, dass die arktische Eisbedeckung noch stärker zurückgeht. Wann wir allerdings in den Sommermonaten einen eisfreien Nordpol haben, ist derzeit noch schwer zu sagen. Darauf geben unsere Klimamodelle keine eindeutige Antwort. Manche legen nahe, dass der Nordpol um das Jahr 2080 eisfrei ist, oder noch später. Andere Modelle lassen darauf schließen, dass es bereits 2040 soweit sein könnte. Es gibt aber auch Stimmen, die das sogar noch früher sehen – manche meinen, innerhalb der nächsten Jahre. Das ist aber nicht unbedingt glaubwürdig.

## **Welche Folgen könnte die Abnahme des arktischen Meereises für die Tier- und Pflanzenwelt dort haben?**



Foto: Friedrich Buchholz

Vielfältige Folgen. Im Sommer kommt mehr Licht in den Ozean, damit steht mehr Energie für das Plankton zur Verfügung; dessen Wachstum könnte ansteigen. Das ist wichtig für die weiteren Stufen im Nahrungsnetz und damit für höhere Lebewesen wie Fische, die direkt oder indirekt vom Plankton leben. Andererseits dürften jene Tierarten in Mitleidenschaft gezogen werden, die an der Unterseite des Eises leben und die darauf angewiesen sind, dass es ganzjährig Eis gibt: Das sind kleine Krebstiere wie Krill. Sie haben eine Schlüsselstellung im Nahrungssystem, weil sie Algen fressen und dann selber von Fischen, Vögeln oder Robben gefressen werden. Das Plankton könnte also zunehmen, die Krillbestände könnten sinken – wodurch sich das gesamte Ökosystem verschiebt. Hinzu kommt, dass mit dem verstärkten Einstrom von relativ warmen und salzreichen atlantischen Wassermassen eine eigene Artenzusammensetzung ins Nordpolarmeer getragen wird. Und die könnte sich dort zumindest in Teilregionen durchsetzen.

## **Wenn das Eis in der Arktis schmilzt, hat das Auswirkungen auf den Meeresspiegel?**



© Alfred-Wegener-Institut

Nicht direkt. Schließlich schwimmt das Meereis und verdrängt dabei genau so viel Wasser wie seinem Gewicht entspricht. Wenn dieses Eis schmilzt, ändert sich am Meeresspiegel zunächst mal gar nichts. Doch möglicherweise gibt es indirekte Auswirkungen – zwar nicht auf den globalen Meeresspiegel, aber auf seine regionale Verteilung. Denn wo das Eis schmilzt, können sich Meeresströmungen verändern und damit die regionalen Verteilungen des Wasserstands. Aber wie genau sich die Meeresströmungen bei abnehmender Eisbedeckung verändern werden, ist nicht leicht vorherzusagen. Doch sollte es tatsächlich Auswirkungen auf die großräumige Umwälzbewegung im Atlantik geben, wozu auch der Golfstrom zählt, könnte das zu einem erheblichen Meeresspiegelanstieg an den Küsten Nordamerikas und Europas führen.

## **Könnte das Schmelzen des arktischen Meereises auch Folgen für unser Wetter haben?**



Foto: Lasse Rabenstein

Wahrscheinlich schon. Denn solange der Ozean mit Eis bedeckt ist, ist er gegenüber der Atmosphäre gut wärmeisoliert. Dann kann er im Winter keine Wärme an die Luft abgeben. Doch sobald das Eis

schwindet, wird verstärkt Wärme vom Wasser in die Atmosphäre transportiert. Und das scheint dann die Luftdruckmuster in der Atmosphäre zu beeinflussen. Denn seit einigen Jahren beobachten wir, dass sich die Luftdruckmuster allmählich verlagern. Früher war die sog. nordatlantische Oszillation das vorherrschende Muster – ein Hochdruckgebiet über den Azoren sowie ein Tiefdruckgebiet über Island. Mit diesem Islandtief kam im Winter bislang warme und feuchte Luft nach Mitteleuropa. In den letzten Jahren aber verschiebt sich dieses Tiefdruckgebiet immer weiter nach Osten in den sibirischen Raum. Dadurch geraten große Teile Europas eher in den Bereich nördlicher Winde mit kalter und trockener Luft. Und das bedeutet: In Zukunft könnten die Winter trockener und kälter werden