

Was wir übers Klima Neues wissen



Foto: Michael Loewig/magetrust

Karin Lochte

ist Biologin und leitet das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven



Foto: privat

Jochem Marotzke

ist Ozeanograf und Direktor am Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg



Foto: Larsen/dpa

Stefan Rahmstorf

ist Professor für Physik der Ozeane und arbeitet am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung



Foto: Harmut Schwarzbach/argus

Hans von Storch

ist Meteorologe und leitet das Helmholtz-Institut für Küstenforschung in Geesthacht

Risiko Antarktis

Die wichtigste Studie des Jahres war für mich jene von Rignot und Kollegen zum beschleunigten Eisverlust in der Antarktis und in Grönland (siehe auch bei Rahmstorf: Eisschilde). Welche Konsequenzen eine Verkleinerung des – ohnehin als instabil bekannten – Westantarktischen Eisschildes hätte, beleuchtete ein anderer Artikel in *Nature Geoscience*: Brechen größere Teile des Eisschildes zusammen, wird der Meeresspiegel wohl sehr stark und sprunghaft ansteigen – worauf wir in keiner Weise vorbereitet sind.

Weniger Eis, härtere Winter

Forscher aus Seattle untersuchten, ob die sommerliche Meereissschmelze am Nordpol direkte Auswirkungen auf unser Wetter haben kann. Der Rückgang des Meereises verändert die Wärmebilanz in den hohen Breiten, die zonalen Winde schwächen sich ab, was mehr Kaltluftausbrüche ermöglicht. Die harten Winter der letzten Jahre, die gelegentlich als Indiz gegen die Erderwärmung gesehen werden, könnten im Gegenteil also durch sie verursacht worden sein.

Ozonloch durch Klimawandel

Ein Ozonloch wie über der Antarktis wurde dieses Jahr auch über der Arktis beobachtet. Ursache war eine Erwärmung der unteren Luftschichten, der Troposphäre, was den Austausch mit der darüberliegenden Stratosphäre verhinderte. Sie kühlte stark ab, was die Ozonzerstörung förderte. Ob sich das Phänomen wiederholen wird, ist noch unklar – aber es muss auf jeden Fall in die Beurteilung der Klimaveränderung auf der Nordhalbkugel einfließen.

Mehr Fischfutter am Nordpol?

Satellitenmessungen ergaben, dass im eisfreien Wasser in verschiedenen Regionen des arktischen Ozeans die Primärproduktion von Biomasse, also das Wachstum von Phytoplankton, zugenommen hat. Die klimagetriebene Abnahme des Meereises wird deutliche Veränderungen im arktischen Ökosystem nach sich ziehen. Dies wird Auswirkungen auf den marinen Kohlenstoffkreislauf haben; deren Größe können wir bisher noch nicht abschätzen.

Pausen sind normal

Ein Aufsatz in der Oktober-Ausgabe von *Nature* hat gezeigt, dass auch bei einer fortlaufenden Klimaerwärmung regelmäßig Dekaden auftreten, in denen die Temperatur an der Erdoberfläche nicht steigt oder gar sinkt. In solchen Perioden saugt der Ozean quasi Wärme auf. Anders als Klimaskeptiker argumentieren, wird also der langfristige Erwärmungstrend nicht infrage gestellt, wenn es wie Anfang der 2000er Jahre für einige Zeit mal keine neuen Rekordwerte gibt.

Ist es schon zu spät?

Ein kanadisches Forscherteam legte dieses Jahr neue Simulationen vor, die vom politisch beschlossenen Klimaziel (höchstens zwei Grad Erwärmung) rückwärts errechnen, welchen Ausstoß an Treibhausgasen sich die Menschheit noch erlauben darf. Ergebnis: Bis 2020 dürfen die weltweiten Emissionen noch steigen, danach müssen sie fallen und Ende des 21. Jahrhunderts praktisch bei null sein. Es ist schwer vorstellbar, dass die Menschheit das schafft.

Bessere Klimamodelle

Sechs Wissenschaftler vom Kieler IfM-Geomar-Institut haben mit einer ozeanografischen Studie dafür gesorgt, dass die Klimamodelle künftig deutlich zuverlässiger sein werden: Sie entdeckten im tropischen Atlantik ein bisher unbekanntes Strömungsphänomen, das in 4,5-Jahres-Zyklen die Oberflächentemperatur beeinflusst und damit auch den Wind und die Niederschläge in der Äquatorregion.

Gute Nachricht aus der Arktis

Das Schmelzen des Arktis-Eises wird oft als »Kipp-Punkt« diskutiert, als Überschreiten einer kritischen Marke, bei dem sich der Klimawandel selbst beschleunigt und unumkehrbar werden könnte. Simulationen ergaben nun, dass selbst bei einem (hypothetischen) plötzlichen Totalverlust der Eisdecke am Nordpol das dortige Meer sich nicht weiter aufheizen, sondern das Eis sich regenerieren würde. Das Arktis-Eis ist also »nur« ein Indikator für den Klimawandel, aber kein eigener Treiber.

Der IPCC untertreibt

Eine der wichtigsten Erkenntnisse des zurückliegenden Jahres ist sicherlich, dass die Abnahme des arktischen Meereises von der Klimaforschung bisher unterschätzt wurde: Die Eisdicke hat in den letzten Jahrzehnten viermal so schnell abgenommen, wie es Modellrechnungen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) im Durchschnitt ergeben hatten. Bestimmte Aspekte des Klimas wie das Verhalten von Eis sind physikalisch so komplex, dass wir sie noch nicht zuverlässig vorhersagen können.

Eisschilde schrumpfen

Neue Satellitendaten über die Eisschmelze in Grönland und der Antarktis zeigen, dass die beiden großen Festland-Eisschilde der Erde an Masse verlieren – und zwar immer schneller. In den vergangenen Jahren trug dies schon mehr als ein Drittel zum globalen Meeresspiegelanstieg bei. Beschleunigt die Eisschmelze sich weiter, könnten die beiden großen Eisschilde noch in diesem Jahrhundert Haupttreiber des Meeresspiegelanstiegs werden.

Viel mehr Hitzewellen

Laut der Studie eines europäischen Forscherteams war die Hitzewelle des Sommers 2010 noch extremer als der sogenannte Jahrhundertsommer 2003. Weil der Schwerpunkt dieser Hitzewelle im Unterschied zu der von 2003 in Russland lag, wurde sie in Westeuropa weniger wahrgenommen. Modellberechnungen ergaben, dass die Wahrscheinlichkeit solcher »Mega-Hitzewellen« in den kommenden 40 Jahren um den Faktor fünf bis zehn steigt.

Auch die Nordsee steigt ...

Für uns in Deutschland bedeutsam war eine Studie zum Anstieg des Meeresspiegels der Nordsee. Forscher der Universität Siegen zeigten, welche Folgen der Klimawandel an unseren eigenen Küsten bereits hat. Die Auswertung der Daten von 13 Pegelstationen aus den letzten anderthalb Jahrhunderten belegt einen Meeresspiegelanstieg – und dessen Beschleunigung in den letzten Jahrzehnten. (Die rechts, gleich nebenan erwähnte Studie bestätigt diese Aussage.)

Grönlands eis schmilzt schneller

Dank des 2003 gestarteten Grace-Satelliten sind verlässliche Messungen des Grönländischen Eisschildes möglich. Diese erlauben erste mehrjährige Abschätzungen über den Massenverlust Grönlands, eine der großen Fragen der Klimaforschung. Ergebnis: Die am südlichen Teil des Eisschildes beobachtete Schmelze breitet sich entlang der Nordwest-Küste aus, diese Beschleunigung des Eisschwundes setzte wahrscheinlich Ende 2005 ein.

Ja, die Erde erwärmt sich

Kürzlich haben Forscher der Universität Berkeley eine unabhängige Analyse von Thermometermessungen der Lufttemperatur über Land vorgelegt. Ergebnis: Die Erde erwärmt sich seit einigen Jahrzehnten ungewöhnlich stark. Für Klimaforscher ist das nicht neu. Aber der Befund aus Berkeley ist wichtig für die öffentliche Debatte vor allem im angelsächsischen Raum. Dank dieser ursprünglich selbst skeptischen Forschergruppe kann die Erderwärmung nun kaum noch bezweifelt werden.

Reformvorschläge für den IPCC

Nach weitreichender Kritik an der Klimaforschung im Jahr 2009 (»Climategate«) überprüfte der Weltrat der Wissenschaftsakademien die Arbeit des IPCC. Der Schlussbericht enthält eine Reihe signifikanter Reformvorschläge, vor allem für ein strafferes Management des IPCC, für eine sorgfältigere Dokumentation des Review-Prozesses und für eine bessere Außenkommunikation. Der Report ist die erste weitgehend unabhängige Untersuchung des IPCC.

... und zwar jährlich um 2 mm

Die Frage nach dem Meeresspiegelanstieg in der Nordsee erscheint für den Laien trivial. Tatsächlich aber ist ihre Beantwortung nicht leicht, weil sich im Laufe der Zeit an fast allen Tidepegeln, wo der lokale Meeresspiegel gemessen wird, die hydrodynamische Situation geändert hat – etwa wegen des Ausbaus von Häfen oder Fahrrinnen. Durch eine Analyse der synchronen Schwankungen an vielen Pegeln konnte jetzt der Anstieg des Meeresspiegels auf etwa 20 Zentimeter pro Jahrhundert geschätzt werden.

Die Erwartungen an Durban sind so gering wie nie vor einem Klimagipfel.

Gleichzeitig sehen die Forscher klarer, was uns blüht.

Wie viel Neues wissen wir seit dem letztjährigen Gipfel von Cancún? Die ZEIT fragte deutsche Klimatologen nach den wichtigsten Erkenntnissen der zurückliegenden zwölf Monate.

Antwort: Am meisten beschäftigen die Wissenschaftler mögliche Folgen globaler Eisschmelze

VON TORALF STAUD
UND NICK REIMER

Quellen im Internet

Die vollständigen Angaben und Links zu den einzelnen Studien finden Sie unter www.zeit.de/klimastudien