

## Außenansicht

Nun hat sich die Staatengemeinschaft in Cancún doch noch auf Schritte zu einem neuen Klimaabkommen, zu einer Zukunft mit niedrigen Emissionen von Kohlendioxid geeinigt. Die Unterzeichnerstaaten des Kyoto-Protokolls haben beschlossen, die Verhandlungen intensiv fortzuführen, damit nach dessen Auslaufen im Jahr 2012 keine Lücke entsteht. Beschlossen wurde auch, dass sich alle 194 Staaten anstrengen sollten, bis zum Ende dieses Jahrhunderts den globalen Temperaturanstieg auf zwei Grad Celsius zu begrenzen (gemessen an vorindustriellen Verhältnissen). Gibt es also Anlass zur Hoffnung?

Was fehlt, sind konkrete Beschlüsse über Einsparungen von Emissionen, um diese Ziele zu erreichen. Die freiwilligen Zusagen, die die Industrieländer vor einem Jahr in Kopenhagen gaben, werden im Cancún-Abkommen lediglich „zur Kenntnis genommen“. So hat sich die EU bereit erklärt, ihre Kohlendioxidemissionen bis 2020 um 20 bis 30 Prozent im Vergleich zum Niveau von 1990 zu senken. Diese Zusagen sind allerdings rechtlich nicht bindend, und sie reichen auch kaum aus – denn nötig wäre, dass alle Industrieländer 25 bis 40 Prozent bis 2020 sowie 80 bis 95 Prozent bis 2050 einsparen. Das ist enttäuschend. Um das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen, ist zügiges Handeln erforderlich. Je später wir mit den Einsparungen beginnen, desto schwieriger und teurer wird der Prozess.

## Außenansicht

## Das Schmelzen geht weiter

Wenn es bei den vagen Beschlüssen von Cancún bleibt, wird die Temperatur auf der Erde um vier Grad Celsius steigen

Von Peter Lemke

Das Klimaproblem beschäftigt die Physiker schon lange. Anfang des 19. Jahrhunderts ging Joseph Fourier der Frage nach, wie sich die Temperatur eines Planeten einstellt. Seine Berechnungen ergaben eine Temperatur für die Erde, die deutlich unter dem Gefrierpunkt lag; viel zu lebensfeindlich. Daraus schloss er, dass die Atmosphäre für die angenehmen Temperaturen auf der Erdoberfläche verantwortlich sei. Eine Erklärung des natürlichen Treibhauseffekts erfolgte dann durch John Tyndall, der 1859 in Experimenten im Labor über Gase forschte. Seine Ergebnisse belegen, dass Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan und andere Gase in der Atmosphäre die Wärmestrahlung von der Erdoberfläche absorbieren und teilweise wieder zurücksenden. Diese nach unten gerichtete Wärmestrahlung nennt man den Treib-

hauseffekt. Svante Arrhenius schließlich rechnete vor etwa 100 Jahren zum ersten Mal aus, welche Temperatur die Erde erreichen würde, sollte der Mensch den Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre verdoppeln. Sein Ergebnis: ein Anstieg um fünf Grad Celsius. Heute nimmt man anhand von modernen Klimamodellen für diesen Fall eine Temperaturerhöhung von etwa drei Grad an.

In den vergangenen Jahrzehnten haben verbesserte Beobachtungssysteme und Computermodelle die globale Erwärmung verdeutlicht. Der Weltklimabericht von 2007 belegt, dass die Erwärmung der Erde eindeutig ist und dass der Mensch für den größten Teil der Erwärmung der vergangenen 50 Jahre verantwortlich zeichnet. Seit der Veröffentlichung dieses Klimaberichts vor drei Jah-

ren hat sich die Erwärmung fortgesetzt. Das Jahr 2010 wird in der Spitzengruppe der warmen Jahre weit vorne liegen. Der Meeresspiegel steigt derzeit um 3,4 Millimeter pro Jahr an. Die Schmelzrate der Gebirgsgletscher hat sich von 0,8 auf mehr als einen Millimeter pro Jahr verstärkt. Die Verluste der beiden großen Eisschilde auf Grönland und der Antarktis an Masse haben sich verdoppelt.

In Aussicht ist eine noch wärmere Welt, denn die Kohlendioxidemissionen der Menschheit bewegen sich seit einigen Jahren am oberen Rand der vom Weltklimarat berechneten Szenarien, und es ist keine Reduktion in Sicht. Das bedeutet, dass wir gegenwärtig nicht auf zwei, sondern auf vier Grad Temperaturerhöhung bis 2100 zielen. Der Meeresspiegel wird in diesem Jahrhundert vermutlich um etwa einen Meter steigen und diesen Anstieg fortsetzen, denn Berechnungen zeigen, dass sich der Grönländische Eisschild bei einem Anstieg um drei bis vier Grad Celsius nicht mehr erholt, sondern sich stetig verkleinert, was nach 500 oder 1000 Jahren einen Anstieg des Meeresspiegels von sieben Metern bedeutet. Eine weitere Berechnung besagt, dass ein nach heutigen Maßstäben außergewöhnlich heißer Sommer wie 2003 im Jahr 2040 der Normalfall sein wird und 2070 als eher kühl gelten wird.

Eine solche Welt kann und sollte die Menschheit verhindern. Auch wenn die

Klimamodelle nicht perfekt sind, so stellen sie doch eines der besten Werkzeuge zur Vorhersage dar; zumindest sind sie zuverlässiger als jede Steuerschätzung oder Projektion der wirtschaftlichen Entwicklung. Daher sollten sie die Basis aller Planungen sein.

Was ist zu tun? Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung zum Thema Globale Umweltveränderungen hat dazu einen Budgetansatz vorgeschlagen. Um das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen, müssen die weltweiten Kohlendioxidemissionen zwischen 2015 und 2020 zu sinken beginnen – und dürfen bis 2050 zusammengerechnet 750 Milliarden Tonnen nicht übersteigen. Pro Person bedeutet das: drei Tonnen Kohlendioxid pro Jahr. Die entwickelten Länder emittieren zurzeit zehn bis 20 Tonnen pro Person und Jahr. Sie leben also auf Kosten der Entwick-



Peter Lemke, 64, leitet den Bereich Klimawissenschaften am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven. Er gehörte 2007 zu den Leitautoren des Weltklimaberichts. Foto: oh

lungsländer. Um dies auszugleichen, ist ein erheblicher Finanz- und Technologietransfer in die Dritte Welt erforderlich. Je früher damit begonnen wird, desto einfacher und billiger wird es. Und diejenigen, die die Technologien für eine kohlenstofffreie Energiewirtschaft entwickeln, können damit auf dem Weltmarkt groß herauskommen und Geld verdienen.

Das Zwei-Grad-Ziel heißt nicht, dass der Klimawandel für alle leicht zu verkraften ist. Zwei Grad mehr, das bedeutet etwa vier Grad mehr in hohen nördlichen Breiten. Und ein moderater Anstieg des Meeresspiegels ist für die westliche Welt kein allzu großes Problem, für Bangladesch aber kaum tolerabel. Daher ist eine möglichst zügige Reduktion der Emissionen nötig. Leider geben die Beschlüsse von Cancún in dieser Hinsicht wenig Anlass zur Hoffnung. Das ist bedauerlich, denn es gibt keine Alternative zu einer nachhaltigen Nutzung der Ressourcen unserer Erde. Dazu gehört auch, dass wir Menschen unser Klimasystem nicht aus dem Gleichgewicht bringen und deshalb in Zukunft vorwiegend regenerative Energien nutzen müssen.

Und außerdem: Öl ist ein wichtiger industrieller Rohstoff und zu wertvoll, um einfach verbrannt zu werden. Wie es aussieht, werden wir die leicht zugänglichen Quellen bald verfeuert haben, und unsere Kinder müssen das Öl mühsam aus dem Schiefer pressen.