

Der Klimawandel in Vergangenheit und Zukunft

Wissensstand und offene Fragen



Christian-Dietrich
Schönwiese



Das Klima der Erde ist variabel in Zeit und Raum, aus sehr unterschiedlichen Gründen. In den letzten ca. 10.000 Jahren ist es jedoch relativ stabil gewesen, bis im Industriezeitalter eine markante Erwärmung eingesetzt hat. Damit sind Änderungen der Meeresspiegelhöhe und weiterer Klimatelemente wie des Niederschlags verbunden, einschließlich der Extremereignisse. Trotz der regional unterschiedlichen Strukturen des Klimawandels, die in den Klimamodellrechnungen noch nicht voll verstanden sind, ist doch zumindest die im globalen Mittel festgestellte Erwärmung mit hoher Wahrscheinlichkeit anthropogen, d.h. menschengemacht. Die sich auf Szenarien stützenden Zukunftsprojektionen ergeben ein so großes Risiko künftigen Klimawandels und seiner Folgen, dass geeignete Maßnahmen auf der politischen und wirtschaftlichen Ebene notwendig sind.

Klima im Blickpunkt

Wir alle sind von der Gunst des Klimas abhängig und betroffen, wenn es sich zu unserem Nachteil ändert. Nicht ohne Grund haben sich die Hochkulturen unseres Planeten in einer Zeit entwickelt, in der das Klima relativ stabil war, nämlich in den Jahrtausenden nach der letzten Eiszeit. Wir finden die Nationen mit der größten Wirtschaftskraft in der gemäßigten Klimazone, wo es weder bei der Temperatur noch beim Niederschlag ein zu hohes bzw. zu niedriges Niveau gibt. Auch unserer Landwirtschaft, von der wiederum unsere Ernährung abhängt, sind strikte klimatische Grenzen gesetzt. Es kann uns daher nicht gleichgültig sein, was mit unserem Klima geschieht.

In historischer Zeit, ganz besonders aber im Industriezeitalter (letzte ca. 100–200 Jahre), hat neben den vielfältigen natürlichen Prozessen, die das Klima stets variabel gestalten, der Mensch als zusätzlicher Klimafaktor die Bühne des Geschehens betreten, und das mit zunehmender Wucht und

globaler Tragweite. Aus der konkreten Gefahr, dass der Mensch dadurch das Klima, von dem er so abhängig ist, überwiegend zu seinem Nachteil verändert, erwächst uns eine besondere Verantwortung. Dies umso mehr, als sich dieser anthropogene Klimawandel über so lange Zeit vollzieht, dass die uns folgenden Generationen noch weit mehr betroffen sein werden als wir.

Diese brisante Konstellation, nämlich die Rückkopplung von Ursache und Wirkung zwischen Atmosphäre (Menschheit) und Klimasystem, findet mit Recht nicht nur in der Wissenschaft, sondern auch in der Öffent-

lichkeit große Beachtung. Verschiedene Umstände haben dazu beigetragen, dass diese Aufmerksamkeit seit Jahresbeginn 2007 noch enorm angewachsen ist: Der vierte Sachstandsbericht des Weltklimarates (UN Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC 2007), die Hinweise auf die ökonomischen Kosten des Klimawandels, die internationalen politischen Verhandlungen und nationalen Aktionspläne zur Ausfüllung der UN-Klimarahmenkonvention und nicht zuletzt die sich häufenden Extremereignisse wie Hitzewellen, Dürren, Überschwemmungen und Stürme.

Der Klimawandel der Vergangenheit: Rekonstruktionen

Das Klima der Erde ist variabel in allen Größenordnungen der Zeit und des Raums, seit die Erde existiert, und dies aus den unterschiedlichsten Gründen (IPCC 2007; Endlicher und Gerstengarbe 2007; Rahmstorf und Schellhuber 2007; Schönwiese 2003). Mit Hilfe der indirekten Rekonstruktions-

methoden der Paläoklimatologie ist es möglich, das Klima der Erde bis maximal 3,8 Milliarden Jahre zurück zu rekonstruieren (Erdalter: 4,6 Milliarden Jahre), wenn auch die Dichte, Genauigkeit und Verlässlichkeit dieser Informationen mit zunehmendem Alter deutlich abnehmen. Immerhin wissen