

Klimaveränderungen – global und in Deutschland

Das Klima ist zwar stets veränderlich in Zeit und Raum, und dies aus den unterschiedlichsten Gründen. Aber im Industriezeitalter hat – im Vergleich mit den relativ moderaten Klimaschwankungen der letzten Jahrtausende – eine ungewöhnlich rasche Veränderung eingesetzt.

Sie ließ seit 1900 die global gemittelte bodennahe Lufttemperatur um 0,7 °C ansteigen. Auch wenn diese Erwärmung regional und jahreszeitlich sehr unterschiedlich abläuft, so sind die Folgen doch schon jetzt erheblich: So hat seit 1980 die arktische Meereisbedeckung um rund 40 % abgenommen und seit 1850 das Volumen der Alpengletscher in etwa um die Hälfte. Und dies sind nur zwei Beispiele dafür, wie wirkungsvoll Klimaveränderungen sein können, da sie im Gegensatz zum Wetter systematische Langzeitvorgänge sind.

Deutschland ist mit 1,1 °C seit 1900 am Erwärmungstrend überproportional beteiligt. Die vielfältigen Fluktuationen, die diesen Trends überlagert sind, haben im globalen Mittel 1998 zum bisher (seit 1850) höchsten Jahrestemperaturwert geführt. In Deutschland waren solche Rekordjahre (seit 1761) fast gleichauf 2000 und 2007. Die in ihren Auswirkungen meist noch viel bedeutsameren Niederschlagsveränderungen weisen in den einzelnen Klimazonen wesentlich kompliziertere Strukturen auf, wobei sich wiederum Trends und Fluktuationen überlagern. In Deutschland ist im Sommer eine Abnahme (1951-2000 um 16 %), in den anderen Jahreszeiten dagegen eine Zunahme festzustellen, insbesondere im Winter (1951-2000 um 19 %).

Oft sind die beobachteten Klimatrends auch mit mehr bzw. intensiveren Extremereignissen verbunden. Die Versicherungswirtschaft meldet weltweit eine Zunahme der volkswirtschaftlichen Schäden durch „große Naturkatastrophen“ von 1960/69 bis 1997/2006 um den Faktor 7 auf 446 Mrd. US \$, wovon ca. 70 % klimabedingt sind. So hat der europäische Hitzesommer 2003, der zugleich sehr niederschlagsarm war, nicht nur ca. 10 Mrd. € Schäden verursacht, sondern auch mehr als 50 000 zusätzliche Todesopfer. Winterliche Starkniederschläge mit entsprechenden Überschwemmungen, bisher sog. „Jahrhundertereignisse“, haben sich teilweise zu 5-10-jährigen Ereignissen entwickelt. Beispiele dafür sind die Hochwässer 1993/94 und 1994/95 in der Rheinregion. Sommerhochwässer werden zwar im allgemeinen seltener, zum Teil aber intensiver (z.B. 2002 in der Elbe- und 2005 in der Voralpenregion).

Generell scheint weltweit einerseits zunehmender Niederschlag mit häufigeren Starkniederschlagsereignissen verbunden zu sein. Andererseits verstärkt sich in niederschlagsarmen Regionen, z.B. in der Mittelmeerregion oder dem Westen der USA, die Dürregefahr und mit ihr das Ausmaß von Waldbränden. Beim Wind sind systematische Trends fraglich. Dies gilt auch für Tornados, die mit 10-20 pro Jahr sogar in Deutschland gar nicht so selten sind. Dagegen steigt regional (z.B. Nordatlantik, USA) die Anzahl starker tropischer Wirbelstürme auf Kosten der schwächeren.

Solche Entwicklungen müssen beunruhigen. Denn es gilt als gesicherte wissenschaftliche Erkenntnis, dass gerade im Industriezeitalter neben den immer wirksamen natürlichen Vorgängen (z.B. Sonnenaktivität, Vulkanismus, ozeanische und atmosphärische Zirkulationsphänomene wie z.B. El Niño) der Mensch zunehmend Einfluss nimmt. So kommt der UN-Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) in seinem letzten umfassenden Bericht (2007) aufgrund der überaus umfangreichen Fachliteratur zu dem Ergebnis, dass zumindest der in den letzten ca. 50 Jahren beobachtete Anstieg der bodennahen Globaltemperatur mit hoher Wahrscheinlichkeit auf den Klimafaktor Mensch zurückgeht.

Auch wenn, ähnlich den natürlichen Vorgängen, diese menschlichen Einflüsse durchaus unterschiedlich sind – erwähnt seien exemplarisch das „Stadtklima“ und die Abkühlung durch Partikel („Solar Dimming“) – , steht dabei doch mit Recht der Ausstoß klimawirksamer Spurengase wie Kohlendioxid, Methan usw. im Vordergrund, und zwar primär als Folge der Nutzung fossiler Energieträger (Kohle, Öl, Gas, einschließlich Verkehr), aber auch von Waldrodungen sowie landwirtschaftlicher und industrieller Aktivität. Bei der ursächlichen Diskussion ist übrigens auch die Stratosphäre (Höhenbereich ca. 10-50 km) wichtig. Dort wird nämlich seit ca. 1960 ein markanter Abkühlungstrend beobachtet, der keinesfalls eine Folge ansteigender Sonnenaktivität sein kann, wohl aber mit der Wirkung zunehmender Konzentrationen klimawirksamer Spurengase konsistent ist.

Klimamodellprojektionen in die Zukunft sind zwar unsicher, lassen aber befürchten, dass sich die bisherigen Klimaänderungen verstärkt fortsetzen. Je nach Szenario unseres Tuns wird bis 2100 ein weiterer Anstieg der bodennahen Globaltemperatur um 1,1-6,4 °C erwartet. Als Konsequenz ergibt sich außer der Notwendigkeit, sich an die schon nicht mehr vermeidbaren Klimaveränderungen der nächsten Jahrzehnte anzupassen, Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Hier hält das IPCC allein beim Kohlendioxid bis 2050 weltweit eine Emissionsminderung von 50-85 % für erforderlich. Folglich müsste das sog. Kyoto-Protokoll von 1997, das eine Minderung um 5,2 % bis 2008/2012 gegenüber 1990 bei einer Gruppe von Gasen in den Industrieländern vorsieht, ganz wesentlich verschärft werden. Sinnvoll ist dies schließlich nicht nur aus naturwissenschaftlicher, sondern auch ökonomischer Perspektive, da nach Einschätzung führender Ökonomen der finanzielle Aufwand für Klimaschutzmaßnahmen um mehrere Faktoren geringer ist als die Folgekosten, die ohne solche Maßnahmen zu erwarten sind.

PROF. DR. CHRISTIAN-D. SCHÖNWIESE,
GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT A.M.