



Isarhochwasser bei Hangenham nahe Freising, August 2005
Foto: Annette Menzel

Nicht mehr zu leugnen: Der Klimawandel

Faktum mit Folgen

Der »Klimawandel« hat viele Gesichter. Schmelzende Gletscher und gefährdete Eisbären sind zu seinem Sinnbild geworden – im Pazifik haben die Bewohner einiger Südsee-Atolle vorausschauend Asyl in Neuseeland beantragt. Wenige sprechen dagegen von Klimahysterie und Panikmache. Im vierten Sachstandsbericht des zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) haben mehr als 2 500 wissenschaftliche Gutachter, 800 Experten und 450 Leitautoren aus 130 Nationen die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien der letzten sechs Jahre zusammengefasst. Beteiligt waren auch Prof. Annette Menzel, Leiterin des Fachgebiets Ökoklimatologie des TUM-Wissenschaftszentrums Weihenstephan, und ihre wissenschaftliche Mitarbeiterin Dipl.-Geogr. Nicole Estrella.

Das Phänomen des rezenten Klimawandels muss wissenschaftlich korrekt als »anthropogen verstärkter Treibhauseffekt« bezeichnet werden. Wasserdampf und natürlich vorkommende Spurengase in der Atmosphäre wie Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) absorbieren große Teile der langwelligen Ausstrahlung der Erde, die als atmosphärische Gegenstrahlung wieder die Erdoberfläche erreicht. Dieser natürliche Treibhauseffekt in Höhe von rund 34 Kelvin schafft erst lebensfreundliche Temperaturen auf der Erde. In den letzten 250 Jahren aber sind die atmo-

sphärischen Konzentrationen von CO₂, CH₄, N₂O, Ozon und verschiedener Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) durch menschliche Aktivitäten – Verbrauch fossiler Brennstoffe, Landnutzungsänderungen, Landwirtschaft – markant gestiegen und übertreffen die aus Eisbohrkernen bestimmten vorindustriellen Werte bei Weitem. Gleichzeitig stieg die globale Mitteltemperatur in den letzten hundert Jahren um 0,74 °C, elf

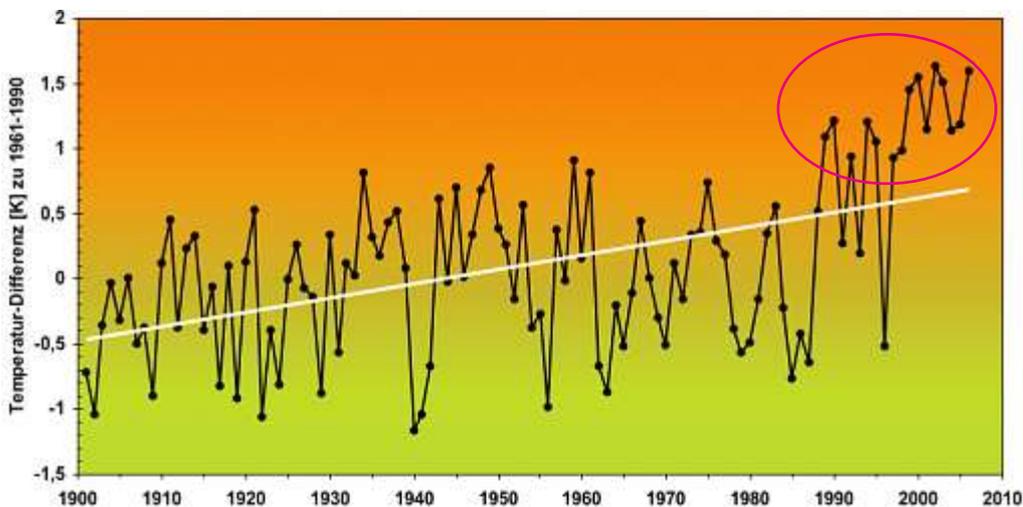
Intensität tropischer Wirbelstürme sind bereits spürbar. Viele Simulationen sagen für die nächsten zwei Jahrzehnte eine Erwärmung von 0,2 °C pro Dekade voraus, selbst bei konstanten Konzentrationen aller Treibhausgase und Aerosole auf dem Niveau des Jahres 2000 steigen die Temperaturen um 0,1 °C pro Dekade. Schätzungen der globalen Mitteltemperatur Ende dieses Jahrhunderts liegen für ein niedriges

in alpinen Ökosystemen massiv verändern. In Südeuropa werden sich Dürren, Hitzewellen, Flächenbrände, abnehmende Wasserverfügbarkeit und sinkende Ernten verschlimmern.

Weltweite Beobachtungsdaten zeigen, dass zahlreiche natürliche Systeme bereits auf regionale Klimaänderungen – insbesondere auf die Erwärmung – reagiert haben: Auftauen von Permafrost, erhöhtes Risiko von Felsstürzen im Gebirge, veränderte Verbreitungsgebiete von Pflanzen- und Tierarten, gestiegene allergene Pollenbelastung. Eine Studie der TUM-Ökoklimatologen trug einen Großteil der Datensätze für Europa bei; sie zeigte, dass wegen der Erwärmung die Vegetationsperiode in Europa rund 2,5 Tage pro Dekade früher einsetzt.

Annette Menzel

Prof. Annette Menzel
Fachgebiet für Ökoklimatologie
Tel.: 08161/71-4740
menzel@forst.tu-muenchen.de



Temperatur-anomalien in Deutschland (1901–2006, Daten: Climate Research Unit, University of East Anglia). Die 15 wärmsten Jahre fallen alle in den Zeitraum ab 1989.

der zwölf wärmsten Jahre seit 1850 fallen in den Zeitraum 1995 bis 2006.

Wie der Bericht des IPCC (www.ipcc.ch) belegt, ist die Erwärmung des Klimasystems anhand des beobachteten Anstiegs der mittleren globalen Luft- und Meerestemperaturen und des Meeresspiegels sowie des ausgedehnten Abschmelzens von Schnee und Eis zweifelsfrei nachzuweisen. Es gilt als gesichert, dass der Großteil des in den letzten 50 Jahren registrierten Temperaturanstiegs menschlichem Handeln zuzuschreiben ist. Die Zunahme extremer Wetterereignisse wie Trockenheit, Starkniederschläge, Hitzewellen und steigende

Emissionsszenario bei 1,8 °C, für ein hohes bei 4,0 °C.

Der Bericht der Arbeitsgruppe II des IPCC, an dem die beiden TUM-Wissenschaftlerinnen beteiligt waren, fasst die Auswirkungen klimatischer Änderungen auf Wasserressourcen, Ökosysteme, Land- und Forstwirtschaft, Industrie sowie Gesundheit zusammen: In Mitteleuropa wird weniger Regen im Sommer zu stärkerem Wasserstress führen, gleichzeitig ist mit häufigeren Überschwemmungen als Folge ansteigender Eis- und Schneeschmelzen sowie heftigeren Niederschlagsereignissen zu rechnen. Hitzewellen werden Opfer fordern, die biologische Vielfalt wird sich insbesondere

»Klimawandel als Herausforderung an die Technik und Ethik« ist im Wintersemester 07/08 Thema des interdisziplinären Kolloquiums Technik und Ethik, das dienstags im Gebäude der Fakultäten für Mathematik und für Informatik in Garching stattfindet (Näheres s. Seite 43).