

Hitzesommer 2003 und Flutkatastrophe 2005 - naturgegeben oder menschengemacht?

Heinz Wanner, Nationaler Forschungsschwerpunkt Klima, Universität Bern

Der mitteleuropäische Hitzesommer 2003 und die alpine Flutkatastrophe 2005 haben uns erneut gezeigt, wie stark menschliches Dasein und Wirtschaften von den Launen der Natur mitbestimmt werden. Nach beiden Ereignissen wurde die Frage gestellt, ob deren Stärke und Häufigkeit durch den menschengemachten Klimawandel beeinflusst werden. Diese Frage ist wegen der Seltenheit und der Einzigartigkeit dieser Vorgänge nur dann zu beantworten, wenn ähnliche Prozesse (zum Beispiel spätsommerliche Fluten) grossräumig und über viele Jahrzehnte statistisch genau beschrieben wurden. Erste internationale Grossstudien weisen auf eine Häufigkeitszunahme im 20. Jahrhundert hin.

Aus der Theorie und aufgrund von Simulationen wissen wir, dass sich Extremereignisse wie Fluten, Hitze- und Kältewellen, Hurrikane oder Winterstürme räumlich und zeitlich dann anders verhalten, wenn sich die Energieverteilung auf der Erde, zum Beispiel wegen des zunehmenden Treibhauseffektes, über kürzere Zeit markant verändert. An der Bodenoberfläche gewinnt die Erde am Äquator viel Energie, die sie dann via Ozean und Atmosphäre Richtung Pol transportieren muss. Wenn ihre Fieberkurve nicht steil nach oben zeigen soll, muss sie langfristig gleich viel Wärmeenergie in den Weltraum abstrahlen, wie sie durch die kurzweilige Sonnenstrahlung erhält. Obwohl dies der Fall ist, steigt die mittlere Temperatur der Atmosphäre wegen des Treibhauseffektes dauernd weiter an.

Nur durch das Studium der sehr langfristigen Veränderungen des Klimas der Erde inklusive der Energieumsätze und des Klimas der Erde können wir erfahren, welche Rolle den Menschen als „Mitspielern“ des Klimawandels heute zukommt. Die Universität Bern gehört zu den internationalen Zentren dieser Forschung und wird ab Herbst 2006 eine der ersten „Graduate Schools in Climate Sciences“ betreiben, welche in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich Master- und Doktoratsstudiengänge anbietet.

Die Eiszeitzyklen der vergangenen etwa 2.7 Millionen Jahre wurden massgeblich durch Schwankungen der Erdbahnelemente beeinflusst. In der jetzigen Zwischeneiszeit, welche schon über 10'000 Jahre andauert, wurden die Klimaschwankungen stark durch zwei natürliche Faktoren beeinflusst, zum einen durch Schwankungen der Leuchtstärke der Sonne und zum andern durch grosse tropische Vulkanexplosionen (Beispiele: Tambora 1815, Krakatau 1883, Pinatubo 1991). Mit dem Beginn der Oberflächenveränderungen (Abholzen von Wäldern, Verstädterung), aber vor allem durch die zunehmende Industrialisierung und Mobilität haben die Menschen in den letzten Jahrzehnten immer mehr in die Energiekreisläufe der Erde eingegriffen. Die atmosphärische CO₂-Konzentration ist zum jetzigen Zeitpunkt 27% höher als je in den letzten 650'000 Jahren — und steigt täglich weiter an. Zum jetzigen Zeitpunkt ist es deshalb nicht mehr möglich, die Schwankungen der Erdmitteltemperatur ohne den Einbezug der menschengemachten Einflüsse (Oberflächenveränderungen, Treibhausgase und Aerosole) zu verstehen. Wir können vielmehr feststellen, dass diese menschengemachten Faktoren zu mehr als der Hälfte für die Temperaturzunahme in den

letzten 150 Jahren und wohl auch für die damit verbundenen anderen Klimaveränderungen verantwortlich sind.

Gebirge reagieren, unter anderem wegen der abnehmenden Schnee- und Gletscherflächen, deutlich stärker auf Klimaänderungen. Im Alpenraum sind die Temperaturen in den letzten 150 Jahren mit zirka 1.5 °C etwa doppelt so viel angestiegen wie im globalen Mittel. Dieser allgemeine Temperaturanstieg wird in Europa überlagert von etwa sechs- bis zwölfjährigen Perioden mit einem ähnlichen Wettercharakter, vor allem im Winter. Diese Schwingungen werden durch eine „Schaukel“ ähnlich jener des El Niño im Pazifik erzeugt, welche wir als Nordatlantische Oszillation bezeichnen. Sie wird von Schwingungen im Golfstrom, in der Atmosphäre und im Meereis des nördlichen Polarmeeres angetrieben. Bei uns hat diese Schaukel in den Jahren 1950 bis 1975 zu strengeren, ab etwa 1976 zu mildereren und etwa ab 1998 wieder zu kühleren und zum Teil schneereicheren Wintern geführt.

Wir müssen leider aufgrund unserer Simulationen und Feldbefunde davon ausgehen, dass ähnliche Extremereignisse wie in den Jahren 2003 und 2005 - vor allem wegen der bisher nicht erfolgten Reduktion der Treibhausgaskonzentration der Erde - in Zukunft in ihrer Häufigkeit und Heftigkeit zunehmen werden. Auf der Seite der Emissionsminderung machen wir uns angesichts des modernen Energie- und Mobilitätsverhaltens der Menschen grosse Sorgen. Im Alpenraum sind es unter anderem die Abnahme des Permafrostes und die damit verbundenen Hanginstabilitäten, welche uns beschäftigen.

Welches Rezept ist zur Bewältigung der Herausforderung des Klimawandels zu empfehlen? Hier treten die Naturwissenschaftler klar hinter die Ökonomen zurück. Letztere zeigen uns in ihren Modellen sehr deutlich, dass aus finanzieller Sicht nur die Mischung zwischen Anpassung / Symptombekämpfung (adaptation) und Verhinderung / Ursachenbekämpfung (mitigation) Sinn machen kann. Dies heisst, dass wir uns nicht nur mit raumplanerischen und baulichen Massnahmen schützen müssen, sondern dass wir uns auch an den globalen Konzepten zur Reduktion der Treibhausgase (zum Beispiel Kyoto-Protokoll) beteiligen müssen. Die grossen Versicherungsgesellschaften und viele Industriezweige haben dies bereits heute voll begriffen. Wie reagiert jedoch die Politik?