

# DIE KLIMAÄNDERUNG

Auszug aus der Rede Reto Knutti anlässlich des PROSPERIS House Warmings; Knutti ist Assistenzprofessor für Klimaphysik am Institut für Atmosphäre und Klima der ETH Zürich.

## Beobachtete Veränderungen

Die Konzentrationen von Treibhausgasen wie Kohlendioxid in der Luft sind heute wesentlich höher als in den letzten 800'000 Jahren. Die Ursache dafür ist der immer noch hohe Verbrauch von Energie aus fossilen Brennstoffen. Die steigenden Energiepreise haben wenig an dieser Tatsache geändert. Die Folgen unseres Handelns sind nicht ausgeblieben: Seit einem Jahrhundert steigen die Temperaturen, der Wasserkreislauf ändert sich, Extremereignisse nehmen zu, der Meeresspiegel steigt und die Gletscher schmelzen.

## Komplexe Berechnungsmodelle

Das Klimasystem ist komplex und von vielen Faktoren beeinflusst. So zum Beispiel durch Interaktionen zwischen der Atmosphäre und dem Ozean, den Wolken, dem Meereis, und den Prozessen, die auf dem Land stattfinden. Mit detaillierten Computerprogrammen, die alle relevanten Teile des Klimas beschreiben, können die Klimaforscher Prozesse verstehen, die Vergangenheit analysieren und in die Zukunft blicken. Die Berechnungen für das letzte Jahrhundert belegen den Einfluss des Menschen deutlich. Ohne gesellschaftliche Intervention und Massnahmen zur Reduktion des fossilen Energieverbrauchs ist die Erwärmung in der Zukunft unumstritten. Kleinräumige Veränderungen und seltene Ereignisse wie Hitzewellen oder Hochwasser sind dagegen schwieriger vorauszusagen. Ein ebenso grosser Unsicherheitsfaktor ist der Mensch und sein Handeln. Die Klimamodelle zeigen, dass die Zukunft stark von der Frage abhängt, wie viel und welche Art von Energie künftig verbraucht werden.

## Grosse Veränderungen in der Zukunft

Ohne massive Intervention und ohne Massnahmen zur Reduzierung des Treibhausgasausstosses im Bereich Transport, Industrie, Energieproduktion und im Bausektor, werden sich die beobachteten Änderungen fortsetzen und verstärken. Die von vielen Wissenschaftlern und von der EU als gefährlich betrachtete Erwärmung von global 1°C im Vergleich zu heute (oder 2°C gegenüber der Zeit vor 1900) wird in weniger als 50 Jahren überschritten sein. Nicht alle Auswirkungen können heute schon genau quantifiziert werden. Gewisse Vorboten wie die Hochwasser in den Jahren 2005 und 2007 oder der Hitzesommer im Jahr 2003 verheissen aber wenig Gutes. In der Regel sind Menschen und Zivilisationen in der Lage, sich an kleine Veränderungen anzupassen. Im Falle von Extremereignissen dürfte sich das aber schwieriger gestalten.

## Massive Reduktion als Ausweg

Währenddem die grossen Muster der Klimaveränderung klar sind – und dank den Klimamodellen mit hoher Sicherheit vorausgesagt werden können – ist es schwierig, zuverlässige Voraussagen auf regionaler Ebene zu erstellen. In einem Alpental ist zum Beispiel der Einfluss der Topographie auf das Wetter entscheidend. Dieser Einfluss kann in den wissenschaftlichen Modellen aber nur ungenügend dargestellt werden. Damit sind Veränderungen in Extremereignissen wie Starkniederschlägen schwer vorauszusagen, weil die relevanten Prozesse sehr kleinskalig und komplex sind. Die steigenden Rechenkapazitäten der Computer sowie bessere Beobachtungsnetze werden in Zukunft helfen, die verbleibenden Unsicherheiten zu reduzieren. Jedoch ist heute schon klar, dass sich die Klimaproblematik ohne massives Umdenken

weiter verstärken wird und dass «Anpassung» allein keine nachhaltige Strategie ist. Nur ein Umdenken und die Entscheidung für ein anderes Szenario mit einer massiven Reduktion der Treibhausgasemissionen können die Erwärmung stoppen.

## Investition und Innovation zahlt sich aus

Heute gibt es viele Möglichkeiten, um die Treibhausgase zu reduzieren. In der Schweiz entfallen die Kohlendioxidemissionen zu je etwa einem Drittel auf Bauten, Verkehr und Industrie. Während eine völlige Abkehr von Benzin im Transport schwierig ist, könnte der Verbrauch jedoch durch den Einsatz kleinerer Autos und schwächeren, effizienteren Motoren stark gesenkt werden. Im Bausektor sind Energiesparmassnahmen verhältnismässig einfach zu realisieren. Technologien, die den Verbrauch fossiler Brennstoffe dramatisch reduzieren, bestehen schon länger. Leider existiert keine Patentlösung, die allein das Klimaproblem beheben wird. Vielmehr wird eine ganze Palette von Massnahmen und Technologien benötigt, um dieses Ziel zu erreichen. Minergiestandards, Wärmepumpen, Solaranlagen, Strom aus Wind- und Sonnenenergie, Energiesparlampen und energieeffiziente Haushaltgeräte sind nur einige Beispiele, die einen entsprechenden Beitrag leisten. Mit der Aussicht auf weiter steigende Energiepreise können sich Innovation und die Bereitschaft zur Investition sowohl für Kunden als auch für Unternehmen, die neue, energieeffiziente Produkte einsetzen oder anbieten, bereits kurzfristig positiv auswirken.

*Reto Knutti ist seit 2007 Assistenzprofessor für Klimaphysik am Institut für Atmosphäre und Klima der ETH Zürich.*

*Er wurde 1973 in Saanen geboren, hat an der Universität Bern Physik studiert, dort anschliessend an der Abteilung für Klima- und Umweltpophysik promoviert (1999–2002) und als Postdoktorand gearbeitet. Von 2004 bis 2007 war er am «National Center for Atmospheric Research» in Boulder, Colorado, als Postdoktorand und Visiting Scientist in der Abteilung für Climate and Global Dynamics tätig.*

*In seiner Forschung befasst sich Reto Knutti mit den Veränderungen im globalen Klimasystem, die durch den steigenden menschlichen Ausstoss von Treibhausgasen wie Kohlendioxid verursacht werden. Dazu verwendet er numerische Modelle unterschiedlicher Komplexität, von einfachen Energiebilanz- bis zu dreidimensionalen gekoppelten Klimamodellen, die Atmosphäre, Ozean, Land, Meereis und ihre Wechselwirkungen simulieren. Er interessiert sich insbesondere für Methoden, die das Bestimmen von wichtigen Rückkopplungsmechanismen im Klimasystem erlauben, indem beobachtete Daten mit Modellresultaten verglichen werden. Aus seiner Arbeit haben zahlreiche Publikationen resultiert, die entscheidend zu einem besseren Verständnis der Unsicherheiten von Klimaprognosen beigetragen haben.*

*Reto Knutti ist Mitglied der «International Detection and Attribution Group» und Mitautor des neusten Klimaberichts des «Intergovernmental Panel on Climate Change» (IPCC). Diese Institutionen stellen mit Ihrer beratenden Funktion und Ihren Berichten die wissenschaftlichen Grundlagen für internationale Abkommen zum Klimaschutz bereit.*