

«Das bedrohlichste Szenario ist der Zusammenbruch des Golfstroms»

Klimadaten der letzten 100 Jahre zeigen insgesamt eine Erwärmung der Erde. Weltweit ist die Durchschnittstemperatur um 0,7 °C gestiegen. Allein in den letzten 30 Jahren betrug die Temperaturzunahme pro Jahrzehnt 0,1 bis 0,2 °C. Ein solcher Temperaturanstieg ist für die letzten 1000 Jahre einzigartig. Die anhaltende globale Erwärmung im 20. Jahrhundert kann daher nicht einfach als Ausklang der Kleinen Eiszeit gedeutet werden. Für Prof. Dr. Heinz Wanner, Leiter der Gruppe für Klimatologie und Meteorologie am Geographischen Institut der Universität Bern, ist klar, dass der Mensch einen wesentlichen Beitrag zu dieser Erwärmung leistet. In einem Gespräch nimmt er Stellung zu den Unsicherheiten von Klimaprognosen, zu den möglichen Auswirkungen der Klimaveränderung und zur Tatsache, dass Massnahmen gegen den Ausstoss von Treibhausgasen nur schleppend oder gar nicht umgesetzt werden.

Herr Wanner, wo liegt das Schwergewicht Ihrer Forschung?

Ich beschäftige mich vor allem mit Klimarekonstruktionen und deren Interpretation. Mit dem Alpenraum haben wir ein einmaliges Studiengebiet direkt vor der Haustür. Hier herrscht ein ganz sensibles Gleichgewicht: In kalten Phasen sinkt die Feuchtezufuhr nach Mitteleuropa; wenn es dagegen warm wird, regnet es bis in grosse Höhen. Es gibt aber auch einen intermediären Bereich, bei dem das ganze System sehr sensibel reagiert und die Gletscher bei mittlerer Abkühlung und genügend Winterschneefällen bis in tiefe Lagen vorstossen können. Im Moment unter-

suchen wir im Alpenraum und in Europa beispielsweise die mittelalterliche Wärmeperiode sowie die drei Gletschervorstösse der Kleinen Eiszeit um 1350, 1620 und 1850 bis 1860. Wir stützen uns dabei auch auf alte Schriftstücke und natürliche Klimazeiger wie Baumringe oder Eisbohrkerne. Unsere Analysen haben gezeigt, dass sich im Alpenraum Phasen mit vielen Katastrophen wie Überschwemmungen und Stürme mit Ruhephasen abwechseln. Eine sehr unruhige Periode dauerte beispielsweise von 1830 bis 1880, in der im Zirkulationssystem grosse Veränderungen aufgetreten sind.

Welche Faktoren führen zu einer Klimaveränderung?

Es gibt verschiedene Typen von Klimaänderungen. In den letzten zwei bis drei Millionen Jahren erlebte die Erde langfristige Schwankungen zwischen Kalt- und Warmzeiten. Diese Zyklen sind in erster Linie auf Veränderungen der Erdbahn zurückzuführen. Dramatische Reorganisationen des Klimasystems traten vor allem während den Übergängen zwischen den Eiszeiten und den Interglazialen auf, wenn die grossen Eisschilder schmolzen. Das gilt auch für den Übergang ins Holozän. Später beobachteten wir eher Schwankungen um einen bestimmten Mittelwert, die allerdings auch markant sein können und zum Teil unabhängig vom gerade herrschenden Klimatrend auftreten. Diese werden durch Veränderungen der Leuchtkraft der Sonne, durch Vulkane oder durch die systeminterne Variabilität ausgelöst. Ähnlich wie bei den Erdbahnelementen gibt es auch hier zyklusähnliche Abläufe. Vulkanausbrüche können kurz-



Prof. Dr. Heinz Wanner

zeitig einen grossen Einfluss auf das Klima haben. Ich erinnere nur an das Jahr 1816, das nach dem Ausbruch des Tambora in Indonesien als Jahr ohne Sommer in die Klimageschichte eingegangen ist. Einen neuen Typ von Klimaänderung beobachten wir heute in Form der anthropogenen Klimamodifikation, die immer stärker wird und mittlerweile eine Grössenordnung erreicht hat, die die natürlichen Schwankungen der Sonneneinstrahlung übertrifft.

Wie gross ist der Einfluss des Menschen?

Der Mensch verstärkt vor allem den natürlichen Treibhauseffekt. Die Erdoberfläche absorbiert die einfallende kurzwellige Sonnenstrahlung und gibt sie zum Teil als langwellige Wärmestrahlung in die Atmosphäre zurück. Wasserdampf und klimawirksame Gase

wie Kohlendioxid, Methan, Lachgas und Ozon nehmen diese Wärmestrahlung auf und strahlen sie auch massiv zurück. Dank dem natürlichen Treibhauseffekt liegt die mittlere Lufttemperatur nicht bei minus 18 Grad Celsius, sondern bei plus 15 Grad Celsius. Als Folge der Emissionen von klimawirksamen Gasen durch den Menschen findet aber eine zusätzliche Erwärmung der erdnahen Atmosphäre, der Erdoberfläche sowie der Ozeane statt. Allerdings kennen wir bei den dadurch ausgelösten Rückkopplungsmechanismen, die zum Teil nicht linear und sehr komplex sind, noch längst nicht alle Details. Deshalb ist es schwierig, eine genaue Prognose zu machen. Insbesondere stellt sich die Frage, wie stark der Treibhauseffekt in Zukunft durch die vielen Aerosole in der Atmosphäre gedämpft wird. Diese Aerosole stammen nicht nur vom Menschen, sondern werden auch bei Vulkanausbrüchen in enormen Mengen bis in die Stratosphäre ausgeworfen. Wie bereits erwähnt, können solche Ereignisse die Strahlungsbilanz der Erde 20 bis 30 Monate lang beeinflussen. Ein fundamentaler Rückkopplungsmechanismus existiert zwischen der Temperatur und dem Wasserdampf in der Atmosphäre. Auch die veränderte Rückstrahlung durch vereiste Flächen muss in den Klimamodellen zeitgerecht berücksichtigt werden. Je nachdem, wie diese Rückkopplungsmechanismen gewichtet werden, können die Prognosen anders aussehen. Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms Klima versuchen wir deshalb, die Vergangenheit besser kennen zu lernen, um die Prognosen zu verbessern. Weil wir aber gewisse Eigenschaften des Systems noch ungenügend verstehen, arbeiten wir mit Szenarien oder Projektionen. Doch absolute Sicherheit wird es sicher nie geben. Das ist ein Problem, mit dem alle Klimaforscher zu kämpfen haben. Denn die Politik und die Gesellschaft erwarten von uns, dass wir genaue Prognosen machen. Doch bereits die Wettervorhersage für den nächsten Tag ist mit Unsicherheiten behaftet. Dennoch

stossen Klimaforscher auf wenig Verständnis, wenn sie von Unsicherheiten und Komplexitäten reden. Politiker sagen uns ständig, dass sie nichts von Unsicherheiten hören wollen. Sie verlangen von uns konkrete Zahlen. Die können wir ihnen aber nicht immer in der gewünschten Form liefern. Eine grosse Herausforderung an die Klimawissenschaftler ist es deshalb, einen Weg zu finden, wie die Schwierigkeiten im Umgang mit der Komplexität des Klimasystems in der Öffentlichkeit besser kommuniziert werden können.

Welche dramatischen Klimaveränderungen sind denkbar?

Das bedrohlichste Szenario für Europa ist wohl nicht der Wärmeschock, sondern der Zusammenbruch des Golfstroms. Hohe Niederschläge und eine starke Eisschmelze im Nordatlantik und im nördlichen Polarraum könnten die Wärmepumpe Europas für längere Zeit lahm legen. Das würde bedeuten, dass wir ein ähnliches Klima bekommen, wie es heute in Labrador herrscht. Das wäre das Ende einer blühenden Landwirtschaft in Europa. Dieses Szenario ist aber unwahrscheinlich und wird in den kommenden 100 Jahren auch nicht eintreten. Wenn wir aber den Ausstoss an Treibhausgasen nicht in den Griff bekommen, könnte dieses Szenario irgendwann einmal eintreten. Auch die Gefahr auf der warmen Seite des Spektrums, nämlich jene des Meeresspiegelanstiegs, darf nicht verharmlost werden; sie kann uns schon in diesem Jahrhundert zu schaffen machen.

Wer sind die Gewinner und Verlierer einer Klimaerwärmung?

Es werden vor allem diejenigen verlieren, die bereits heute unter ungünstigen Klimaverhältnissen zu leiden haben. Ich denke, dass dies vor allem für die Bevölkerung in den Trockengebieten der Subtropen gilt.

Gibt es Prognosen für den Alpenraum?

Die Modelle gehen davon aus, dass die Temperaturerhöhungen im Alpenraum über den 1,4 bis 5,8 Grad Celsius liegen, die vom «Intergovernmental Panel on Climate Change» IPCC als globaler Durchschnittswert angenommen werden. Wir müssen ausserdem in Zukunft von einer Zunahme der Niederschläge im Winter ausgehen. Für die Sommermonate deuten die meisten Studien auf weniger Niederschläge hin, vor allem für den inneralpinen Bereich und die Alpensüdseite. Mit dem Klimawandel verändert sich auch die Bedrohung durch Naturgefahren. Bei den Lawinen ist zwar nicht klar, ob die Gefahr steigen oder sinken wird. Bei den Stürmen deuten die Modelle aber darauf hin, dass es aufgrund der Nordverschiebung der aktiver werdenden Westwindzone im

*Prof. Dr. Heinz Wanner (*1945, Biel) ist Leiter der Gruppe für Klimatologie und Meteorologie KLIMET am Geographischen Institut der Universität Bern und Direktor des Nationalen Forschungsschwerpunkts Klima. Bereits während seines Studiums beschäftigte er sich mit Fragen des globalen und alpinen Klimawandels. 1985 erhielt er eine Berufung auf den Lehrstuhl für angewandte Meteorologie der Universität München. Nach schwierigen Monaten der Prüfung und Abwägung entschied er sich, als Privatdozent in Bern zu bleiben. Er übernahm die Leitung des Teilprogramms «Luftverschmutzung und Meteorologie» des Nationalen Forschungsprogrammes 14 (Waldschäden und Luftverschmutzung). Mit seiner Ernennung zum Professor am Geographischen Institut der Universität Bern im Jahre 1988 richtete er die Forschungsaktivitäten verstärkt auf Klimafragen aus. Heinz Wanner übernahm verschiedene Ämter in der Akademie für Naturwissenschaften und arbeitet bis heute eng mit ProClim zusammen. Die Wahl zum Co-Direktor des internationalen Forschungsprogrammes PAGES (Past Global Changes) im Jahr 2005 gab dem Wissenschaftler die Gelegenheit, seine Methodik der Klimarekonstruktion und -diagnose auf eine erweiterte Zeitskala bis zurück ins Holozän auszudehnen.*

Winter zu weniger Sturmereignissen kommt. Wenn uns aber ein Sturm tangieren sollte, wird er mit grosser Wahrscheinlichkeit heftiger sein. Das beunruhigt natürlich. Leider muss ich aber auch hier wieder auf die Unsicherheiten zu sprechen kommen. Unsere Modelle sind Mittel, um die Natur besser kennen zu lernen. Aber wir haben noch keine absolut verlässlichen Klimaprognosemodelle.

Obwohl offensichtlich Handlungsbedarf besteht, geht der Ausstoss an klimarelevanten Gasen weiter. Wo liegt das Problem?

Es ist uns zwar gelungen, das Problembewusstsein in der Bevölkerung zu wecken. Dennoch fliegen die Menschen für ein Wochenende auf die Kanarischen Inseln. Angesichts der drohenden Klimaveränderungen finde ich das unverantwortlich. Viele Industriezweige reagieren bereits auf die Klimaveränderungen mit Einschränkungen beim Verbrauch der fossilen Brennstoffe. Aber dort, wo die persönliche Freiheit tangiert ist, wie beispielsweise beim Privatverkehr, sind wir machtlos. Aus der Wahrnehmungspsychologie wissen wir

mittlerweile, dass die Menschen das Klimaproblem verdrängen. Man weiss aber nicht, was getan werden muss, um die Leute zum Handeln zu bewegen. Das ist oft zum Verzweifeln.

Ein grosses Problem ist aber doch, dass sich die Wissenschaft widersprüchlich äussert. Während die einen für radikale Massnahmen plädieren, weisen die anderen ständig auf die Unsicherheiten ihrer Prognosen hin. Was soll die Bevölkerung denn da denken?

Es gibt tatsächlich Kollegen, die Modellaussagen ständig kritisieren. Viele dieser Wissenschaftler werden aber nachweislich von der Ölindustrie bezahlt. Ich finde es zwar richtig, die Modelle zu hinterfragen. Aber deshalb darf man die Fakten, die einen Einfluss des Menschen auf das Klima belegen, nicht unter den Teppich kehren. Der Mensch hat während den letzten 100 Jahren riesige Mengen an Kohlenstoff in den Ozean und in die Atmosphäre gepumpt. Es dürfte jedem einleuchten, dass dies zu Veränderungen führt. Die meisten der rund 4000 Wissenschaftler des IPCC sind übrigens der Meinung, dass der Mensch massiv in das Klimagesche-

hen eingegriffen hat. Es gibt aber auch eine Hand voll Kritiker, die einen grossen Einfluss haben. Da ist die Presse nicht ganz unschuldig. Journalisten suchen für ihre Artikel ja immer auch die Gegenseite – auch dann, wenn die Zahl der Kritiker gering ist. Man darf die Klimaszenarien aber auch nicht überstrapazieren. Wenn Wissenschaftler aufgrund eines extremen Klimaszenarios für das kommende Jahrzehnt massive ökologische und ökonomische Schäden voraussagen und diese Situation dann nicht eintritt, dann verlieren wir an Glaubwürdigkeit. Wir sind im Gegensatz zur Unterhaltungsbranche zur Vorsicht aufgefordert.

INTERVIEW: PROF. EM. DR. ETH FRANK
KLÖTZLI, DR. FRANZ X. STADELMANN
TEXTDOKUMENTATION: DR. GREGOR KLAUS

Prof. Dr. Heinz Wanner
Geographisches Institut
Universität Bern
Hallerstrasse 12
CH-3013 Bern
+41 (0) 31 631 88 85
wanner@giub.unibe.ch