

Ist die Klimaforschung, was sie sein könnte?

Vorschläge zur Reform einer ins Stocken geratenen Wissenschaft

Volker Jentsch

Landauf, landab spricht man in Deutschland über Erneuerung und Veränderung. Warum, so frage ich mich, sollte davon nicht auch der Bereich der Forschung betroffen sein? Ich denke in diesem Zusammenhang an die Klimaforschung, deren Anfänge ich aktiv miterlebt habe und deren weitere Entwicklung ich seitdem aufmerksam beobachte, sei es in Gestalt von Berichten, Aufsätzen, Graphiken, Reden oder auch Mess- und sonstigen Kampagnen.

Ich bin überzeugt, dass die Klimaforschung zu einer eigenständigen Wissenschaft mit großem Innovationspotential heranwachsen kann. Hierzu werden im Folgenden einige Vorschläge zur Reform einer ins Stocken geratenen Wissenschaft gemacht. Der fällige Reformprozess kann dazu führen, dass am Ende womöglich ganz zufällig auch die Wahrheit über das Klima herauskommt.

Der globale Klimawandel ist längst im Gange

An Informationen gibt es fürwahr keinen Mangel, denn das Klima interessiert und beeinflusst den Menschen; es hat gewissermaßen Macht über ihn. Der vorläufige Höhepunkt dieser Konstellation wurde im September vor den Wahlen erreicht, als es umgekehrt darum ging, ob der Mensch Macht über das Klima hat. Jedenfalls hatte der Kanzler angesichts des Elbe-Desasters den Menschen als den Mächtigen, in diesem Fall sogar als den Schuldigen ausgemacht, weil er das Klima ändert und dadurch extreme Ereignisse auslöst. Dafür hatte er den stürmischen Beifall der Bevölkerung erhalten und möglicherweise als Folge davon, wenig später sogar die Wahlen gewonnen.

Mit seiner Darstellung befindet sich Kanzler Schröder übrigens in guter Nachbarschaft. Denn auch für die Klimaforscher, die deutschen zumal, ist der globale Klimawandel längst in vollem Gange. Wann immer zum Beispiel irgendwo in der Welt das Wetter verrückt spielt, hören wir vom Sprecher der Klimaforscher, Mojib Latif aus Hamburg: Das gerade eingetretene Ereignis sei zwar kein 100 %iger, aber doch ein deutlicher Beweis dafür, dass sich die Extreme häuften, dass sie extremer würden, und dass wir uns mitten in der Klimaveränderung befänden. Daran sollte nicht gezweifelt werden, und wer es dennoch tut, läuft Gefahr, von Stefan Rahmstorf aus Potsdam gerügt zu werden (1). Die Wahrheit in der Klimadebatte ist vom International Panel of Climate Change (IPCC) erst kürzlich neu festgeschrieben worden und lautet im Wesentlichen: die globale Erwärmung muss auf den Menschen zurückgeführt werden. Extremereignisse werden zunehmen. Noch in diesem Jahrhundert wird die Temperatur um 1,4 bis 5,8 Grad steigen (2).

Kontakt:

Privatdozent Dr. Volker Jentsch
Interdisziplinäres Zentrum für komplexe Systeme (IZKS)
Universität Bonn
Meckenheimer Allee 176
53115 Bonn
Tel.: 0228/ 73 4304
Fax: 0228/ 73 4188
E-Mail: jentsch@uni-bonn.de
Internet: www.izks.uni-bonn.de

Was und wem können wir glauben?

Auch wenn die Ergebnisse auf einer Vielzahl kolossaler Modelle basieren, so bleibt doch festzuhalten, dass sich aufgrund der großen Differenzen zwischen den einzelnen Temperaturtrends die

Vertrauensfrage stellt. Was und wem können wir glauben? Das ist zweifelsohne ein ernstes Problem. Dem könnte, so hört man insbesondere von Wissenschaftlern, durch Verbesserung der Modelle abgeholfen werden. Folgerichtig wurde dieses Jahr den Hamburger Klimaforschern auch ein neuer Höchstleistungsrechner spendiert. Aber selbst wenn es zutrifft, dass die schnellere Kiste eine höhere Auflösung der Modelle erlaubt, hat das Neues, wirklich Neues zur Folge? Ich habe den Eindruck, dass die mit viel Elan gestartete Forschung ins Stocken geraten ist.

Was sollte wie geändert werden?

Deshalb: was sollte und wie könnte geändert werden, damit die Klimaforschung wieder richtig in Schwung kommt? Mich interessieren in diesem Zusammenhang nicht technische Details oder wissenschaftliche Streitfragen, wiewohl gerade letztere nicht ganz ignoriert werden können, sondern ich konzentriere mich auf die der Forschung zugrunde liegenden Strukturen und Methodologien. Sie sind die notwendigen Voraussetzungen für gute Forschung. Dazu gehören einerseits die Bewertung und Verwertung der Ergebnisse und andererseits Faktoren, welche die wissenschaftliche Kultur bestimmen, also Grad und Intensität der Interdisziplinarität, Vielfalt der zum Einsatz kommenden Methoden, sowie das weite Feld der Kommunikation und Kooperation. Sie bilden gewissermaßen den Humus, auf dem die Modelle der Klimaforschung wachsen. Hier sind meine Vorschläge.

Forschung anders bewerten

Ganz vorne steht die Begutachtung. Sie entscheidet über (fast) alles: Zustimmung oder Ablehnung, Fortbestand oder Auflösung der Forschung. Die Gutachter bestehen üblicherweise aus Fach-Experten. Dafür gibt es gute Gründe. Angesichts der Tatsache, dass die jeweiligen Abgrenzungen der Wissenschaften zunehmend verwischen, mithin je nach Thema und Sichtweise der Experte zum Laien und der Laie zum Experten wird, hielte ich es für vernünftiger, wenn zur Entscheidungsfindung zwei gleich starke Gruppen beitragen, wovon die eine vor allem aus Mathematikern und Physikern und die andere, wie bisher, im Wesentlichen aus Meteorologen und Ozeanographen besteht. Was wäre damit gewonnen? Erstens würden nicht allein diejenigen über die Fördergelder entscheiden, die selbst materiell oder ideell davon betroffen sind; zweitens würden Prinzipien und Methoden durch Teilnahme der Nachbar- und Grundlagenwissenschaften viel stärker als bisher geprüft und berücksichtigt; und drittens wäre die Anbindung an die Nachbarwissenschaften gewährleistet, womit die Gefahr der Cliques- und Nischenbildung verringert würden.

Interdisziplinarität verstärken

Interdisziplinäre Zusammensetzung der Gutachter und Interdisziplinarität der Forschung stehen in engem Zusammenhang. Nun ist aller Interdisziplinarität zum Trotz der Motor der Wissenschaft die Verbissenheit und Abschottung ihrer Forscher, ihre totale Hingabe an das Detail. Aber es ist inzwischen auch allgemeine Erkenntnis, dass die brennenden Fragen der Wissenschaft (die übrigens oft auch brennende Fragen der Gesellschaft sind) zwischen den Disziplinen aufwachsen oder mehrere Disziplinen betreffen. Das ist nun auch im Falle der Klimaforschung so, und

die Akteure werden mit Fug und Recht darauf verweisen, dass ihre Wissenschaftler oft aus anderen Bereichen kommen. Aber wir sollten unterscheiden zwischen denen, die im Laufe der Jahre zu Meteorologen mutiert und solche, die ihre aktuelle Forschung in den Bereich der Klimaforschung transferieren. Besonders wichtig sind die Mathematiker und Physiker, denn sie erfinden, unter anderem, die für die Klimaforschung extrem relevanten Verfahren zur nichtlinearen Dynamik, Stochastik, Statistik und Numerik. Aber auch die Informatiker, Geologen und Chemiker werden benötigt, um den jeweils aktuellen Stand der Forschung einzubringen.

Methoden vervielfältigen

Gute Forschung ist durch einen *Pluralismus in der Methodik* gekennzeichnet. In der Klimaforschung dominieren die globalen Zirkulationsmodelle, die auf gesicherten physikalischen Gesetzmäßigkeiten basieren. Man experimentiert sozusagen virtuell mit der Natur, und die Ergebnisse sind gewissermaßen Überraschungen, die aus den Computern kommen. Sie sind deshalb aber eben nur schwer oder auch gar nicht nachvollziehbar. Erfreulicherweise sind kürzlich bescheidenere, aber möglicherweise intelligentere Ansätze aus den achtziger Jahren wieder ausgegraben worden. Einer der wenigen wirklich Großen der Klimaforschung, Klaus Hasselmann, selbst Initiator einer interessanten Klasse von einfachen und zugleich anspruchsvollen Modellen, hatte vor einigen Jahren ihre Bedeutung im Zusammenhang mit einem internationalen Workshop gewürdigt (3). „Große“ Modelle tragen im Allgemeinen nicht zum Verständnis des Systems bei. Dafür taugen eher „einfache“, niedrigdimensionale Modelle, die nichtlineare und stochastische Effekte in überschaubarer Weise kombinieren. Wird diese Erfahrung berücksichtigt? Wenn ja, dann wohl eher marginal. In der Modellküche der Klimaforschung werden bereitwillig neue Effekte dazugemixt, obwohl man die bereits verarbeiteten noch nicht richtig verstanden hat. Hier sind die Begabtesten der Branche, die sich möglicherweise eh schon langweilen, zum Gegensteuern aufgerufen. Dazu gehört auch die stärkere Einbindung nicht-traditioneller Methoden aus den Nachbarwissenschaften, wie etwa nicht-lineare Daten-Analyse Techniken, sowie der Wachstum intensive Bereich des „Softcomputing“, wie genetische Programmierung, Neuronale Netzwerke, Mustererkennung etc. Doch nicht nur die Forscher selbst sind in der Verantwortung. Die Financiers der Forscher, also Regierungen und Verwaltungen, müssen hier für Ausgleich sorgen und die nachhaltige Inklusion anderer als der herrschenden Ansätze fördern.

Kommunikation und Interaktion modernisieren

In kaum einem anderen Forschungszweig hat sich die populärwissenschaftliche Methode so sehr der *öffentlichen Kommunikation* bemächtigt wie in der Klimaforschung. Das Thema entwickelt sich zum Dauerbrenner. Das ist im Prinzip nicht schlecht, auch wenn einige darin eine Tendenz zur Verflachung und Oberflächlichkeit sehen. Der Wirrwarr an Zahlen über Temperaturzunahmen, Meeresspiegelerhöhungen, Kohlenstoffproduktion und Extremereignissen sollte geordnet und priorisiert werden. Der Computer verführt zum Experimentieren, vor allem zum wilden, unbedachten Ausprobieren, aber bei aller Lust am Basteln darf doch nicht vergessen werden, dass die Grundlagen jeder Wissenschaft die Erforschung der Ursachen sind, und diese Arbeit kann auch die beste Simulation nicht abnehmen. Also muss etwas

dazukommen. Nennen wir es an dieser Stelle Aufklärung. Klimamodelle sollten vor allem aufklären. Wer hört die Monologe der Experten, wer liest die geputzten und geplusterten Pressemitteilungen, wer interessiert sich für die „Fieberkurven“ des Klimas? Sie klären nicht, noch klären sie auf. Bürgerbeteiligung und selbst organisierende Kommunikation sind zeitgemäße Formen, die es auch für die Klimaforschung zu entdecken gilt. Moderne Visualisierungstechniken und interaktive „Lernspielzeuge“ sollten dabei zum Zuge kommen. Öffentliche Wettbewerbe der Modelle müssten via Internet intensiviert werden. Im Ergebnis würde Forschung transparenter und könnte zu einer ernsthaften Angelegenheit der Spaß- Gesellschaft werden.

Klimaforschung verwerten

Die Klimaforschung befindet sich insofern in einem geradezu paradiesischen Zustand, als sie ganz überwiegend nur ihren eigenen, partikularen Interessen genügen muss. Sie unterliegt offensichtlich keinem generellen Verwertungsdruck, der den anderen Naturwissenschaften oft sehr zu schaffen macht. So unbestritten nachteilig sich der platte Ökonomismus auf die Originalität der Forschung auswirkt, so sehr fördert er auf der anderen Seite ihre Effektivität. Den vielen „Technikwissenschaftlern“ in der Klimaforschung sollte es im Prinzip nicht schwer fallen, sich das Meilenstein-Korsett der Industrie-Forschung anzuziehen. Möglicherweise gibt es ja auch schon Beispiele dafür. Sie sollten analysiert und publiziert werden.

Kosten und Nutzen balancieren

Wenn über wirtschaftliche Verwertung geredet wird, dürfen auch die Kosten und Nutzen der Klimaforschung nicht vergessen werden. Immerhin hat allein das deutsche Forschungsministerium (BMBF) in den vergangenen 20 Jahren etwa 8 Milliarden DM in Klima- und Atmosphärenforschung, Meeres- und Polarforschung investiert (4). Was noch längst nicht alles ist. Dazu kommen die Aufwendungen der Länder, sowie Anschaffung und Ersatz der immer schneller veraltenden Großgeräte, vor allem Superrechner, deren Kosten in der Größenordnung von zweistelligen Millionen liegen. Vergessen wir aber vor allem nicht die Institutsgründungen der vergangenen 20 Jahre samt Planstellen und Ausstattung, darunter das Alfred Wegener Institut in Bremerhaven, die Geoforschung und Klimafolgenforschung in Potsdam oder die Klima- und Umweltinstitute in Leipzig, um nur einige zu nennen (4). Anzumerken sind natürlich auch die Forschungsprogramme der Deutschen Forschungsgemeinschaft (5) und der Europäischen Union (6), in denen sich die Programme des BMBF gewissermaßen verdoppeln und verdreifachen. Alle diese Institutionen und Programme befassen sich höchst intensiv mit der Klimaforschung. Die präzise Summe der Gesamtausgaben weiß vermutlich niemand, aber 10 - 12 Milliarden Mark dürften nicht zu hoch gegriffen sein. Das ist ein gehöriger Brocken, über den man leicht stolpert, wenn es um öffentliche Gelder geht. Man wird nicht umhin kommen, eines Tages den Nutzen all dieser Investitionen genauer abzufragen. Angesichts einer desaströsen Staatsverschuldung wird man damit nicht lange warten können.

Inhalte analysieren

Neben der finanziellen Seite geht es natürlich auch (oder vor allem?) um die inhaltliche. Es ist sicher richtig, dass inzwischen viele Fragen der Klimaforschung einer Lösung näher gekommen

sind. Aber das ändert nichts an der Tatsache, dass die Modelle zurzeit eine Schwankungsbreite von mehr als 4 Grad globaler Erwärmung nennen (ein Grad gleichmäßig über die Erde verteilt kann uns nicht kalt lassen!) Schon der schwedische Chemiker und Nobelpreisträger Arrhenius, der Erfinder des Treibhauseffektes durch Kohlendioxyd, hat vor 100 Jahren eine sehr ähnliche Zahl ins Spiel gebracht. Vergleichbare Zahlen wurden auch vor 25 Jahren gehandelt, als die Klimaforschung noch richtig billig war. Wo sind die Unsicherheiten, und wie beeinflussen sie die Modelle? Die ausgiebige Diskussion der Unzulänglichkeiten ist eine interne und nicht immer kurzweilige Angelegenheit, die die Forscher im Übrigen mit sich selbst auszuhandeln haben.

Fazit

Ich bin überzeugt, dass die Klimaforschung zu einer eigenständigen Wissenschaft mit großem Innovationspotential heranwachsen kann. Dazu halte ich für erforderlich, dass die Ergündung der Ursachen wieder an Bedeutung gewinnt; dass ferner die Forschung transparent, ihr Mittelaufwand einsichtig und die Ergebnisse robust werden, und dass um Partizipation der interessierten Bürger geworben wird. Unausweichlich stellt sich die Frage nach den richtigen Strukturen, Paradigmen und der staatlichen Förderpraxis. Wenn in allen diesen Punkten wirklich nachgedacht und auch gehandelt wird, könnte die Analyse und Vorhersage der antropogenen Klimaänderungen und der damit verknüpften, extremen Auswirkungen auf eine neue Grundlage gestellt werden. Ein Reformprozess ist angesagt und kann dazu führen, dass am Ende womöglich ganz zufällig, die Wahrheit über das Klima herauskommt.

Nachweise

- (1) RAHMSTORF, S. (2002): Flotte Kurven, dünne Daten, Die ZEIT v. 5.9.2002; mit Nachtrag v. 1.10.02 unter www.ozean-klima.de
- (2) IPCC (2001): IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001, Cambridge University Press, Cambridge
- (3) IMKELLER, P. & J.-S. v. STORCH (2000): Stochastic climate models: preface, Birkhäuser
- (4) BMBF (2002): Faktenbericht Forschung 2002; www.bmbf.de
- (5) Deutsche Forschungsgemeinschaft - DFG (2002): Jahresbericht 2001; sowie frühere Jahresberichte, zu finden unter www.dfg.de/jahresbericht
- (6) CORDIS (Forschungs- und Entwicklungsinformationsdienst der Gemeinschaft): www.cordis.lu