

## «Das Hausdach ist auch ein Kraftwerk»



Thomas Stocker, Klimaphysiker.

Seit 1993 leitet Thomas Stocker die Abteilung für Klima und Physik an der Universität Bern. Zusätzlich zum offiziellen Auftrag vom Kanton Bern hat Stocker ein persönliches Ziel: die Position der Abteilung auf der Weltkarte der Forschungslandschaft zu behalten und auszubauen, kurz, «Bern» bekannt zu machen. Mit seinen Forschungen ist er in verschiedenen Bereichen international an der Spitze dabei. Die praktische Arbeit macht er nicht mehr selber: «Heute erledigen das die Doktoranden und Post Docs, sie gehen auch ins Feld, nach Grönland und in die Antarktis. Da machen sie die Studien vor Ort.»

Die ganze Welt zählt auf die Beurteilung und Prognosen der Arbeitsgruppe Wissenschaft des Weltklimarats IPCC, deren Koleiter Thomas Stocker ist. Das sei zwar eine grosse Verantwortung, er könne aber trotzdem noch sehr gut schlafen, meint er. Er habe 250 der besten Wissenschaftler hinter diesem Auftrag. Alle tragen bis 2013 ihre Beurteilung, ihr ganzes Wissen über Klimaveränderung, Ursachen und Auswirkungen zusammen. «Ich weiss, dass die notwendigen Vorkehrungen getroffen sind. Ich bin zuversichtlich, dass das gut kommt, alle sind hoch motiviert.» Thomas Stocker ist nicht direkt in die Klimaverhandlungen involviert. Er war auch nicht in Durban. «Das wäre ein Interessenkonflikt», sagt er. «Unsere Aufgabe ist es, das Wissen aus der Forschung aufzubereiten und den Verantwortlichen die notwendigen Informationen in den Klimaverhandlungen zur Verfügung zu stellen.»

Interview: Judith Brandsberg, Otto Fischer AG

**Das Klima spielt verrückt. Es gibt vermehrt Überschwemmungen, Stürme. Warum gibt es solche Wetterextreme? Müssen wir diese auf den CO<sub>2</sub>-Anstieg zurückführen?**

Das ist eine der schwierigsten Fragen. Um zu beweisen, dass auch die Extremereignisse auf den Anstieg von CO<sub>2</sub> zurückzuführen sind, brauchen wir eine sehr gute Statistik. Und momentan gibt es noch relativ wenig Extremereignisse aus der ganzen Palette der verschiedenen Ereignisse, für die die Statistik über mehrere hundert Jahre erstellt werden kann. Die Wissenschaft hat schon sehr lange gebraucht, um den Zusammenhang zwischen dem Anstieg der weltweit gemittelten Temperatur und dem Anstieg vom CO<sub>2</sub> quantitativ festzulegen. Man kann jedoch bereits Veränderungen des Wasserkreislaufs auf den Anstieg des Treibhausgases zurückführen. Auch ein Sommer 2003 wäre ohne menschgemachte Erwärmung nicht so extrem gewesen.

**Mit dem Projekt «Geoengineering» versucht man, den Anstieg der Klimawärme zu bremsen. Was sagen Sie zu diesem Projekt?**

Mit Geoengineering greifen wir einmal mehr in das Klima ein, anstatt die Ursache zu bekämpfen, es ist also nur eine «Pflasterlipolitik». Schon seit 250 Jahren beeinflussen wir das Klima, indem fossile Energieträger wie Kohle, Erdöl oder Erdgas verbrannt werden, und das CO<sub>2</sub> steigt in der Atmosphäre an. Beim Geoengineering möchte man zum Beispiel Sulfat-Aerosole, Russteile, auf 15 Kilometer Höhe schicken, und dies soll zu einer Absenkung der Temperatur führen. Die Emissionen werden somit immer weiter ansteigen. Und wenn man dann später einmal merkt, dass es Nebenwirkungen gibt, und das Geoengineering stoppt, würde das zu einer sehr schnellen und massiven Klimaveränderung führen. Mit dramatischen Auswirkungen. Hier geht es mir darum, die Risiken aufzuzeigen, die zum grossen Teil noch unbekannt sind.

Der Artikel 2 der Rahmenkonvention der UNO über den Klimawandel sagt aus, dass wir die Treibhausgaskonzentrationen auf einer Höhe beschränken müssen, sodass es keine gefährlichen Wechselwirkungen zwischen Mensch und Klima gibt. Dieser Artikel muss natürlich auch für zusätzliche Eingriffe wie das Geoengineering gelten.

**Was entgegnen Sie, wenn man Sie als «Angstmacher» bezeichnet und argumentiert, dass wir uns vermutlich in einer Phase von einer natürlichen Klimaerwärmung befänden?**



Obwohl in den Medien oft Begriffe wie «Klimakatastrophe» und «Klimakollaps» auftauchen, verwende ich diese nicht, sondern informiere über wissenschaftlich erarbeitete Fakten. Ich erwähne auch immer die Unsicherheiten, wo sie noch vorhanden sind, zum Beispiel bei der Abschätzung, wie hoch der Meeresspiegel in den nächsten 100 Jahren ansteigen wird.

Selbstverständlich wird auch wieder einmal eine Eiszeit auftreten, aber wahrscheinlich erst in 20 000 bis 30 000 Jahren – natürliche Klimaschwankungen hat es immer gegeben und wird es auch in Zukunft geben. Diese laufen aber auf völlig anderen Zeitskalen ab: Die Geschwindigkeit des menschengemachten Klimawandels ist über 1000 Mal schneller als die natürlichen Eiszeitzyklen. Der menschengemachte Klimawandel findet jetzt und in den kommenden Jahrzehnten statt und wird, falls nicht ein Klimaziel wie beispielsweise 2 °C eingehalten werden kann, zu sehr grossen Veränderungen führen, die die wesentlichsten unserer Ressourcen, nämlich Land und Wasser, stark beeinflussen werden.

**Die Atomenergie wurde bis zum Erdbeben in Fukushima als «saubere» Energie betrachtet. Als mögliche Alternative spricht man von Gaskraftwerken. Diese erhöhen jedoch wieder den CO<sub>2</sub>-Ausstoss. Auf der einen Seite haben wir ein Energieproblem, wenn wir von der Atomkraft weggehen. Auf der anderen Seite haben wir das CO<sub>2</sub>-Problem, wenn wir als Alternative Gaskraftwerke bauen. Wo sollen die Prioritäten gesetzt werden?**

Falls der Klimawandel beschränkt werden soll, müssen wir auf einen absoluten Absenkpfad betreffend der CO<sub>2</sub>-Emissionen kommen. Das heisst, bis 2020 muss der CO<sub>2</sub>-Ausstoss um 20 Prozent reduziert werden. Das gibt tatsächlich einen Konflikt. Sicher dürfen wir nicht einfach die aktuelle Technologie der Gaskraftwerke verwenden, das würde den CO<sub>2</sub>-Ausstoss erhöhen, und das darf nicht sein. Hier gäbe es verschiedene Massnahmen. Eine erste Möglichkeit wäre, dass Gaskraftwerke nur unter speziellen Bedingungen gebaut werden dürfen. Zum Beispiel könnte man das CO<sub>2</sub> direkt an der Quelle abscheiden und in den Untergrund ableiten. Das ist heute möglich, da gibt es bereits erfolgreiche Testanlagen. Oder man steigert für jedes Gaskraftwerk, das aufgestellt wird, die Effizienz in anderen Sektoren wie im Verkehr oder bei industriellen Prozessen so stark, dass man kompensieren kann. Dies reicht jedoch voraussichtlich immer noch nicht. Wir müssen jetzt flexibler werden und erneuerbare Energien einführen. Auf der einen Seite lokal, mit Solaranlagen – Hindernisse, die immer noch in den alten Gesetzesverordnungen bestehen, müssen wir aufheben. Andererseits ist ein Technologiesprung nötig und dieser sollte mit Anreizen und Forschungsmitteln gefördert werden.

### Anreize oder Gesetz?

Wieso nicht Gesetze? Das ist diskutierbar geworden. In den Sektoren Gebäude und Verkehr besteht auf jeden Fall riesiges Potenzial. Neue Gebäude müssten einen Minimalstandard erfüllen, und beim Verkehr gilt es, die richtigen Impulse zu setzen. Man könnte zum Beispiel Geschwindigkeitsbegrenzungen machen, auf Autobahnen nur noch 100 km/h fahren. Das würde auch die Attraktivität für den öffentlichen Verkehr erhöhen. Wenn ich nur noch 100 fahren kann von Zürich nach Bern, nehme ich den Zug. Und man darf dann auch nicht erwarten, dass jeder «sein eigenes Abteil» hat. Wenn der öV effizient sein soll, muss er ausgelastet sein. Es ärgert mich zwar manchmal auch, im vollen Zug reisen zu müssen, aber es ist wirtschaftlich.

### Wie können wir die Bevölkerung motivieren, sich für den Klimaschutz zu engagieren?

Das ist ein Prozess, der bereits begonnen hat. Das wird nicht von heute auf morgen geschehen. Es müssen einerseits in allen Sektoren die richtigen Leitplanken gesetzt werden. Muss ich wirklich mit einem Fahrzeug von Bern nach Zürich fahren, das zehn Liter oder mehr verbraucht? Eine Klimaetikette würde Transparenz schaffen. Eine «Best-of-class» könnte einen Innovationsschub auslösen,





---

**i** Firnbohrung in der Antarktis (71°09.8 S, 6°42.0 W). Das Team von Thomas Stocker der Universität Bern arbeitet regelmässig in Grönland und der Antarktis zur Erforschung der Eisdecke und der Rekonstruktion des Klimas. Das Team analysierte in einem über drei Kilometer langen Eiskern aus der Antarktis acht aufeinanderfolgende Eis- und Warmzeiten. Es konnte den Nachweis erbringen, dass die Konzentrationen der Treibhausgase Kohlendioxid und Methan in den letzten 800 000 Jahren nie so hoch waren wie heute. (Foto: P. Kaufmann, Bohrung: J. Schwander, Universität Bern).

“

«Wer zu spät kommt, den bestraft die Geschichte» – das gilt auch hier.»



die ineffizientesten Produkte müssten innerhalb einer Periode vom Markt genommen werden. Es gäbe auf jeden Fall eine Übergangszeit, und die Hersteller hätten genügend Zeit, um ihre Produkte anzupassen.

### **Wo hat der einzelne Bürger die Macht, etwas zu verändern?**

Der Bürger, damit meine ich den Stimmbürger, kann und soll entscheiden, wen wir als politische Vertreter wählen. Es ist leider eine Tatsache, dass mehr als die Hälfte nicht an die Urne geht und die Verantwortung nicht übernimmt, also die Entscheidungsträger von anderen bestimmen lässt. Wer sich wirklich engagieren möchte, der soll auch von den demokratischen Rechten, die wir haben, Gebrauch machen, nur so können wir in einem demokratischen Land etwas verändern. Dies geht bis auf Gemeindeebene hinunter, wo es zum Beispiel um die Frage geht, wie man ein Schulhaus renoviert oder wie eine Kehrrichtverbrennung ein neues Wärmeverbundnetz speist.



### **Die Elektrobranche hat eine spezielle Verantwortung**

#### **Warum sollen wir uns in der kleinen Schweiz so stark engagieren? Die anderen Länder sollten sich endlich auch fürs Klima einsetzen.**

Ein Klimaziel, falls dies beschlossen werden sollte, kann nur erreicht werden, wenn schlussendlich alle Staaten und darin alle Sektoren eingebunden sind und ihre Emissionen massiv reduzieren, also auch die USA, China und die Schweiz. Allerdings gibt es unterschiedliche Verantwortlichkeiten, denn der gegenwärtige Klimawandel ist von den industrialisierten Ländern verursacht, also auch von der Schweiz. Der Klimawandel der nächsten 20 Jahre wird dann aber auch massgeblich von China und anderen Ländern mitverursacht werden. Es muss also in unserem ureigensten Interesse liegen, die Emissionen zu senken. Als Zusatzbelohnung gibts quasi noch eine Reduktion der einseitigen Abhängigkeit von der kostbaren und vielseitigen Ressource Öl, die in Zukunft sicher nicht billiger wird.

#### **Könnte die Schweiz als «Energilabor» eine Vorreiterrolle spielen?**

Wir könnten die notwendige Technik und künftigen Produkte erfinden und entwickeln – ich erwähne hier das Stichwort cleantech –, anstatt abzuwarten, bis andere diesen Wachstumsmarkt besetzen und dominieren werden.

«Wer zu spät kommt, den bestraft die Geschichte» – das gilt auch hier.

#### **Angenommen, wir sind so weit, dass wir erkannt haben, was uns erwartet, und wir haben verstanden, dass wirklich etwas unternommen werden muss, um unser Klima zu retten. Was ist dann noch Ihre Aufgabe?**

(Lacht laut:) Wir haben ja eigentlich schon vor 30 Jahren die Zusammenhänge verstanden. Wenn ich zurückschauen in die 70er-Jahre, habe ich manchmal das Gefühl, dass das Umweltbewusstsein fast höher war als heute. Die Abfallproblematik, das Recycling, das waren damals die Themen. Es wurden enorme Kampagnen gestartet für die Reinhaltung unserer Gewässer, und heute haben wir saubere Seen mit Trinkwasserqualität. Der Brienzersee hat sogar zu wenig Phosphate, weil er zu sauber ist. Ich bin nicht einmal sicher, ob wir heute so ein Programm nochmals durchbringen würden... (nachdenklich) ... da bin ich wirklich nicht sicher. Wir müssen jetzt den nächsten Schritt machen und mit konstanten, präziseren Informationen sensibilisieren: Was bedeutet es, wenn wir heute unsere Entscheidung so fällen und nicht anders. So sollte es noch weniger Ausreden geben, man wisse noch nicht genügend, und man solle noch fünf oder zehn Jahre warten, bis man sicher sei und besser entscheiden könne. Die Fakten liegen bereits heute auf dem Tisch!

#### **Welches sind die neuesten Erkenntnisse und Trends?**

Wir sehen, dass sich die Schnee- und Eisdecke in der Arktis in den nächsten 15 Jahren weiterhin stark reduzieren wird. Im September wird es jeweils riesige, eisfreie Flächen geben. Das sind massive Eingriffe ins Ökosystem. Es gibt Szenarien, die sagen, dass es in einem Zeithorizont von etwa 40 Jahren unter 3000 Meter keine Gletscher mehr geben wird. Was dies unter anderem auch für Skiorte wie Grindelwald oder Saas Fee bedeutet, kann man sich vorstellen. Das sind grundlegende Veränderungen. Das sind die neuesten Trends und auch diese Fakten liegen auf dem Tisch – auch wenn Skeptiker den Klimawandel in Zweifel ziehen. Einige haben sogar ein Papier veröffentlicht und erwähnen, dass in diesem Jahrhundert kein Klimawandel stattgefunden habe. (Etwas Zynisch:) Es ist ja Nebensache, dass dieses Jahrhundert erst elf Jahre hat, aber so wird heute Politik gemacht.

#### **Wie finden Sie die Idee der Initiative «Energiesteuer statt Mehrwertsteuer»?**

Grundsätzlich sind politische Debatten sehr wichtig, um grossflächig etwas zu erreichen. Um eine Mehrwertsteuer von einem bestimmten Satz kommen wir nicht herum. Eine Energieabgabe im Sinne einer Steuer auf fossile Brennstoffe, die ja aufgrund des CO<sub>2</sub>-Ausstosses für den Klimawandel verantwortlich sind, wäre sicher eine Möglichkeit. Das Geld müsste aber wieder unserer eigenen



Infrastruktur zugute kommen, die erneuert werden müsste, sodass wir je länger, je mehr auf die fossilen Brennstoffe verzichten können, das ist etwas ganz Sinnvolles. Bei den Brennstoffen haben wir bereits die CO<sub>2</sub>-Abgabe, und das hat dazu geführt, dass wir in diesem Sektor bereits mehr oder weniger auf dem Kyoto-Pfad sind. Bei den Treibstoffen sieht es aber anders aus. Anstatt die entsprechenden Emissionen in diesem Sektor um etwa zehn Prozent zu reduzieren, haben sie gegenüber 1990 um über 15 Prozent zugenommen. Wir haben immer mehr schwere, grosse und schnelle Autos.

#### Die Elektromobilität müsste also kommen.

Ja, unter der Voraussetzung, dass Sie den Strom bei sich selber produzieren mit einer lokalen Photovoltaikanlage. Also dass Sie auf Ihrer Garage Module installieren und die Batterien des Fahrzeugs so aufladen. Das wäre ein wesentlicher Schritt. Aber man muss dann auch andere Probleme beachten wie die Rohstoffe, die für die Herstellung von den Batterien gebraucht werden.

#### Die eco2friendly-Kampagne wurde in der Elektrobranche gegründet. Zusammen mit den Partnern und Mitgliedern verfolgen wir die Förderung der Effizienz bei der Nutzung der Elektrizität, da wir glauben, dass die Energiequelle Strom in der Zukunft an Bedeutung gewinnen wird. Was ist Ihr Rat an die Elektrobranche?

Sie dürfen die Architekten nicht vergessen. In die Köpfe der Architekten muss eben auch gehen, dass das Dach ein multifunktionales Element ist und nicht nur gegen Regen zu schützen hat. Die moderne Funktion eines Daches ist es heute auch, ein Kraftwerk zu sein. Branchen wie die

Ihre, die mit den neuesten Produkten der Innovation auf einen sehr breiten Markt kommen, haben da eine spezielle Verantwortung. Es ist wichtig, die besten Produkte unter allen Aspekten einzusetzen. Einerseits bezüglich der Lebensdauer und andererseits bezüglich der möglichst hohen Effizienz. Ich denke, da leisten Sie einen grossen Beitrag. Gut ist auch, wenn Sie sich als KMU engagieren und fordern, dass die Verbände, die zum grossen Teil auch für die Stagnierung in der Politik verantwortlich sind, vorwärts machen sollten.

#### Möchten Sie noch etwas sagen?

Wir haben ein System, das alles mögliche besteuert, das gehört zu einer Gemeinschaft. Aber wir haben weder eine Energiesteuer noch eine CO<sub>2</sub>-Steuer. Niemand muss Ende des Jahres Bilanz ziehen und rechtfertigen, was sein CO<sub>2</sub>-Ausstoss war. Ich könnte mir durchaus vorstellen, dass wir künftig unsere Steuererklärung auf diese Angaben erweitern. Das darf natürlich nicht heissen, dass diese Steuer noch über alles gestülpt würde, das würde niemand mitmachen. Mit diesen zusätzlichen Mitteln könnte man aber sehr viel erreichen. Man könnte die einseitige Abhängigkeit massiv reduzieren, und das wäre eine fantastische Investition in die Zukunft unseres Landes, anstatt Emissionszertifikate zu kaufen, um das CO<sub>2</sub> irgendwo im Ausland zu sparen.

#### Prof. Thomas Stocker

Klima- und Umweltphysik

Physikalisches Institut, Universität Bern

Sidlerstrasse 5

3012 Bern

