

Sonderheft

DIE WELTWOCH

11. Juli 2019 – 87. Jahrgang

Klimawandel für die Schule

Ein Lehrmittel

Mit Bjørn Lomborg,
Christian Pfister,
Bruno S. Frey,
Christian Schlüchter,
Reto Knutti,
Reiner Eichenberger,
Markus O. Häring,
Matt Ridley,
Fritz Vahrenholt,
Roger Pielke,
Markus Schär,
Jörg Kachelmann u.a.



SKOLSTREJK
FÖR
KLIMATET

Demokratie ist Diskussion, Meinungsvielfalt, Rede und Gegenrede. Ohne Diskussion kann es Demokratie nicht geben.

Das ist der Leitsatz der *Weltwoche*. Mit diesem Sonderheft wenden wir ihn auf die Frage des Klimawandels an.

Klimawandel ist eine Tatsache. Es gab ihn, lange bevor die Menschen den Planeten bevölkerten. Die Weltgeschichte ist eine Chronik des permanenten Klimawandels.

Einst stampften Dinosaurier bei tropischen Temperaturen durchs heutige Mittelland. Dann wiederum gab es Zeiten, als die Schweiz von einem dicken Eispanzer belegt war.

Während der Römerzeit waren die Alpen weitgehend eisfrei, was dem Feldherrn Hannibal die Überquerung der Gebirge mit Elefanten möglich machte.

Im Mittelalter setzte bis ins 16. Jahrhundert eine Wärmephase ein. Dann wurde es kälter. Mitte des 19. Jahrhunderts, am Ende einer kleinen Eiszeit, erreichten die Schweizer Gletscher ihre seit langem grösste Ausdehnung.

Seither erwärmt sich der Planet erneut. Der Temperaturanstieg beträgt rund 0,9 Grad Celsius, unterbrochen von zwei dreissigjährigen Abkühlungsphasen, 1878–1910 und 1944–1976. Zwischen 1998 und 2013 fand die berühmte globale Erwärmungspause statt.

Das heisseste Jahr seit 1850 war das Jahr 2016. Seither wird es wieder kühler. Die Forschung streitet darüber, was hinter den Temperaturveränderungen stecken könnte.

Das Klima ist, komplizierter noch als die unvorhersehbaren Aktienmärkte, ein hochkomplexes System, das man mit Modellen abzubilden versucht.

Unbestritten ist: Seit der industriellen Revolution am Ende des 18. Jahrhunderts blasen die Menschen wegen der Verbrennung von Kohle, Gas und Öl immer mehr CO₂ in die Luft.

CO₂ ist ein Treibhausgas. Es hat also einen wärmenden Effekt. Vor allem aber ist CO₂ ein Lebensgas. Ohne CO₂ gäbe es auf der Erde weder Menschen noch Tiere oder Pflanzen.

Wissenschaftlich umstritten ist, wie stark der Mensch den Temperaturwandel antreibt.

Trotz Anstieg macht das CO₂ heute weniger als die Hälfte eines Promilles in der Atemluft auf der Erde aus.

Nur etwa 3 Prozent des gesamten CO₂ in der Luft sind menschengemacht. Der Rest ist natürlichen Ursprungs. Die Schweiz produziert rund einen Tausendstel der 3 Prozent.

Klimaforscher wie der ETH-Professor Reto Knutti sind überzeugt, dass nur das CO₂ und nur der Mensch für die jüngsten Klimaveränderungen verantwortlich sein können.

Natürliche Einflussfaktoren, beteuert der anerkannte Physiker, seien heute im Gegensatz zu früher ausgeschlossen.



Hannibal in den weitgehend eisfreien Alpen.

Dieser Sicht widersprechen zahlreiche andere Wissenschaftler, Physiker, Geologen oder Gletscherforscher.

Sie beteuern, dass der CO₂-Anteil in der Luft während 75 Prozent der letzten 550 Millionen Jahre zwei- bis fünfzehnmal höher gewesen sei, ohne dass sich die Welt in einen Glutofen verwandelt hätte.

Ein Argument lautet, dass erdgeschichtlich der CO₂-Anstieg in der Atmosphäre den jeweiligen Temperaturveränderungen nie vorausging, sondern stets hinterherhinkte.

Unser Eindruck ist, dass die heutige politische Diskussion diese wissenschaftlichen Kontroversen weitgehend ausblendet.

Die Klimadebatte ist eigentlich gar keine Debatte, sondern der Versuch der einen Seite, ihre Sicht rabiat durchzusetzen, unterstützt von den meisten Medien.

Kritiker, Skeptiker und Andersdenkende sollen mit Kampfbegriffen («Klimaleugner») eingeschüchtert, stillgelegt werden.

Das ist ungesund. Das ist gefährlich. Einseitige «Diskussionen» produzieren einseitige politische Entscheidungen.

Dieses Heft ist ein Beitrag zur Öffnung und zur Versachlichung. Es wäre schön, wenn wir die festgefahrene, geradezu festgefrorene Klimadebatte entkrampfen könnten.

Und ja, auch und gerade an den Schulen sollte die andere Sicht in dieser wichtigen Frage Eingang finden. Als Beitrag zur Meinungsbildung gegen Hysterie und Panikmacherei.

Wir danken herzlich unserem früheren Kollegen Dr. Markus Schär für die massgebliche Konzeption des Hefts und die Auswahl namhafter, international bekannter Autoren auf beiden Seiten des Meinungsspektrums.

Wir wünschen erhellende Lektüre!

Roger Köppel

- 4 **Ideologie** Wenn das Klima zur Glaubensfrage wird
- 8 **Lomborg** Es gibt wichtigere Sorgen
- 10 **Christian Schlüchter** Gletschermanns Entdeckung
- 13 **Kosten** Die Rechnung, bitte
- 14 **Meteorologie** Menschengemachte Schwankungen
- 16 **Geologie** Alge des Jahres
- 18 **Matt Ridley** «Reale Probleme werden ignoriert»
- 20 **Kostenwahrheit** Verbesserte Umwelt
- 21 **Umerziehung** Wahre Kosten
- 22 **Fritz Vahrenholt** Fabrikation von Wahrheiten
- 25 **Natur** Fehllalarm um die Eisbären
- 26 **Geschichte** Erdbeeren im Januar
- 28 **Roger Pielke** Wie man mich zum Klimaleugner machte
- 29 **Universitäten** Wieweit folgen Wissenschaftler dem Herdentrieb?
- 30 **Margaret Thatcher** «Wahnsinn in der Methode»
- 32 **Gegenrede** Vernebelungstaktik beim Klimawandel
- 34 **Jörg Kachelmann** Sag mir, wo du stehst

Impressum

Herausgeberin: Weltwoche Verlags AG, Förlibuckstrasse 70, Postfach, 8021 Zürich
Die *Weltwoche* erscheint donnerstags.
Redaktion: Telefon 043 444 57 00, Fax 043 444 56 69, E-Mail-Adressen: vorname.name@weltwoche.ch, leserbriefe@weltwoche.ch
Verlag: Tel. 043 444 57 00, Fax 043 444 56 07, E-Mail: verlag@weltwoche.ch
Internet: www.weltwoche.ch
Abo-Service: Tel. 043 444 57 01, Fax 043 444 50 91
E-Mail: kundenservice@weltwoche.ch
Jahresabonnement Inland Fr. 346.– (inkl. MwSt.)
Schnupperabonnement Inland Fr. 38.– (inkl. MwSt.)
Weitere Angebote für In- und Ausland unter www.weltwoche.ch/abo

Gründer: Karl von Schumacher (1894–1957)
Verleger und Chefredaktor: Roger Köppel

Verlag:
Verlagsleiter: Sandro Gianini
Betriebsleiter: Guido Bertuzzi
Druck: Print Media Corporation, PMC, Oetwil am See

*Die Wiedergabe von Artikeln und Bildern, auch auszugsweise oder in Ausschnitten, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos wird keine Haftung übernommen.*

Der *Weltwoche*-Inhalt ist gedruckt auf Recyclingpapier, das aus 100 % Altpapier hergestellt wird.
Es schont Ressourcen, Energie und somit die Umwelt.

Wenn das Klima zur Glaubensfrage wird

Der Uno-Weltklimarat hat einen riesigen Strom von wissenschaftlichen Arbeiten hervorgebracht, die uniform Alarm schlagen: Die angeblich rasante, menschengemachte Erderwärmung erfordere eine radikale Reduktion der CO₂-Emissionen. Die Klimaproteste peitschen diese Botschaft hoch. Kritische Fragen und Einwände werden weggedrückt. Hier werden sie vorgestellt und diskutiert. *Von Markus Schär*

Millionen von Menschen gehen wegen des Klimawandels auf die Strasse, stellt Professor Reto Knutti freudig fest. In der Wissenschaft herrscht Konsens über Ursachen und Folgen, die Regierungen streben nach den im Pariser Abkommen formulierten Zielen, die Protestierenden fordern Massnahmen gegen den Weltuntergang: «Nur Roger Köppel und seine Verbündeten versuchen auf ihrer Insel der Glückseligen, der *Weltwoche*, ihr Weltbild zu retten», schreibt ETH-Professor Knutti in seinem Beitrag für die *Weltwoche* (Nr. 23/19). Auf zwei Seiten – am Schluss dieses Hefts nochmals nachzulesen (Seite 32/33) – legt er dar, warum diese falsch liegen. Zum Beweis rattert er den Katechismus herunter, den die Klimaforscher seit Jahren in der Wissenschaft durchsetzen und in den Medien verbreiten – zumeist ohne Widerspruch, obwohl Kritik die Grundlage der Wissenschaft und die Aufgabe der Journalisten ist.

Dabei gibt es, wie dieses Heft zeigt, in der Klimadebatte viele offene Fragen und wenige klare Antworten. Und jeder der Glaubenssätze von Reto Knutti ruft nach einem kritischen Kommentar:

«Die Fakten sind klar.»

«Die Debatte ist vorbei», dekretierte Barack Obama 2014 in seiner Rede zur Lage der Nation: Der menschengemachte Klimawandel sei ein Fakt. Der US-Präsident schloss sich damit führenden Klimaforschern an, die seit zwanzig Jahren meinen: «The science is settled», die wissenschaftlichen Erkenntnisse stehen fest. Das hindert die Forscher allerdings nicht daran, von den Steuerzahlern immer noch Milliarden zu fordern, damit sie ihre unfehlbaren Studien mit immer gravierenderen Prognosen bestätigen und in immer alarmierenderen Reports des Weltklimarats (IPCC) verdichten können.

Dabei stehen die Erkenntnisse fest, seit die Uno den IPCC vor dreissig Jahren einsetzte: Führende internationale Experten, darunter Berner Forscher um Hans Oeschger und später Thomas Stocker, sollten die wissenschaftlichen Grundlagen für die Umweltkonferenz von Rio 1992 und die Klimakonferenz von Kyoto 1997 liefern – es ging also von Anfang an nicht um eine wissenschaftliche Recherche mit offenem Ergebnis, sondern um eine politische Mission mit striktem Auftrag. Schon der erste IPCC-Bericht von 1990 schrieb denn auch

fest: Es gibt eine unnatürliche Klimaerwärmung, und die Schuld daran trägt die Menschheit, weil sie immer mehr Treibhausgase, vor allem CO₂, ausstösst.

Das heisst: Seit dreissig Jahren bekam nur noch Lehrstühle, Forschungsgelder und Publikationsmöglichkeiten, wer die Thesen des IPCC bestätigte, gerade auch in der Schweiz. Das ist das Gegenteil von Wissenschaft – sie findet nur eine vorläufige Wahrheit, wie der Philosoph Karl Popper lehrte, wenn sich eine Hypothese auf keine Weise falsifizieren, also widerlegen lässt. Deshalb nannte der Soziologe Robert Merton die Wissenschaft «organisierte Skepsis». Für den Fortschritt der Erkenntnis sorgen das Peer-Review, also die kritische Begutachtung von Publikationen durch Kollegen, und die intensive Debatte unter Forschern.

«Klimaskeptiker» aber gilt als Schimpfwort. Die Klimaforscher suchen sich für das Peer-Review Publikationen und Experten mit gleicher Gesinnung aus und drücken bei wichtigen Studien für IPCC-Berichte die Begutachtung im Eilverfahren durch. Sie drängen Nonkonformisten aus der akademischen Debatte, wie in den USA die renommierten Atmosphärenphysiker Richard Lindzen, John Christy und Judith Curry oder in der Schweiz den Berner

Er bearbeitete seine Daten so lang, bis die Temperaturkurve wie ein *hockey stick* nach oben wies.

Professor Christian Schlüchter (Seite 10). Und sie schmähen Skeptiker als «Klimaleugner», sogar den Forscher Roger Pielke Jr, der beim Zusammenhang von Klimaerwärmung und Naturkatastrophen zur selben Erkenntnis kommt wie der IPCC (Seite 28).

Die führenden Schweizer Forscher wie Thomas Stocker oder Reto Knutti stellen sich seit Jahren keinem Streitgespräch mehr und zählen darauf, dass die Journalisten ohne Nachfrage, also unjournalistisch, für sie PR machen. So stört sie niemand mehr, wenn sie selbstzufrieden behaupten, die Debatte sei vorbei.

«Die Erde hat sich über das letzte Jahrhundert um ein Grad Celsius erwärmt.»

«Die ausgeprägteste Kaltperiode seit 1520», wie sie der Berner Professor Christian Pfister nann-

te, endete um 1860 herum. Der Pionier der Klimageschichte zeigte früher in vielen Studien, wie die Menschen unter der Kleinen Eiszeit litten, die im 16. Jahrhundert hereinbrach und bis ins 19. Jahrhundert anhielt: Das kalte, nasse Wetter führte zu Missernten und Seuchenzügen, und da die geplagten Menschen Sündenböcke suchten, kam es zur Hexenjagd.

Drei Jahre nach dem Ende der letzten grimmen Kaltperiode, 1863, baute der Bund sein Netz von Wetterstationen im ganzen Land auf. Sie massen einen schnellen Anstieg der Temperaturen bis zum «Wärmegipfel», den Christian Pfister zwischen 1943 und 1952 ansiedelte. Diese Erwärmung – also die Rückkehr zu den freundlicheren Temperaturen des Mittelalters – galt damals nicht als Gefahr, sondern als Segen: Dank dem weltweit günstigen Klima wuchsen die Ernten stark an. Als die Temperaturen in den sechziger und siebziger Jahren jäh sanken, warnten deshalb führende Klimaforscher vor Hungersnöten und Massensterben in einer neuen Eiszeit.

In den achtziger Jahren stiegen die Temperaturen aber wieder – angeblich so schnell wie nie zuvor, wie auch die Schweizer Meteorologen meinen, seit sie an ihren Daten herumgeschraubt haben (Seite 14). Deshalb setzt der IPCC seit dreissig Jahren das Dogma durch, die unnatürlich schnelle Erwärmung komme vom CO₂, sei also menschengemacht.

Nur: Als sie noch ohne Scheuklappen forschten, zeigten die Klimahistoriker, gerade auch Christian Pfister (Seite 26), dass heute nichts ist wie noch nie zuvor. Es gab in der Geschichte heftigere Stürme, schlimmere Dürren, schrecklichere Hochwasser, schnellere Gletscherschmelzen und vor allem Zeiten mit einem zumindest gleich warmen Klima, wie in der Römerzeit, im Hochmittelalter oder auch in der Mitte des 20. Jahrhunderts – bei einem weit niedrigeren Anteil an CO₂.

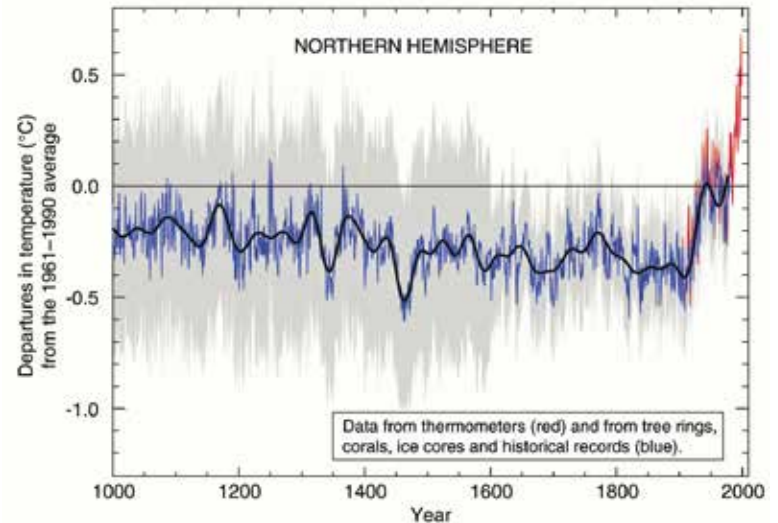
Deshalb musste der IPCC die unerklärbaren Warmzeiten zum Verschwinden bringen. Besonders dreist tat es der amerikanische Forscher Michael Mann: Er bearbeitete seine Daten so lang, bis die Temperaturkurve in der Grafik am rechten Rand wie ein *hockey stick* nach oben wies – seit dem Jahr 1000 eine kaum veränderte Temperatur, dann im 20. Jahrhundert einen steilen Anstieg. Die Grafik wurde von Kritikern zerzaust, aber sie fand sich prominent im IPCC-Bericht von 2001 und im Film «An Inconvenient Truth» mit Al



Bleiben wir rationale Optimisten: Aletschgletscher.



«Die Fakten sind klar»: ETH-Professor Knutti.



Bis heute prägend: Michael Manns *hockey stick*-Grafik von 1999.

Gore. Deshalb prägt sie bis heute, wozu die Klimahistoriker wie Christian Pfister forschen und was das Publikum zur Klimageschichte denkt.

«[...] der Mensch ist mit extrem hoher Wahrscheinlichkeit die dominante Ursache.»

Ohne Treibhausgase gäbe es kaum Leben auf Erden. Denn sie sorgen dafür, dass die Erde weniger Wärme abstrahlt, als sie von der Sonne aufnimmt. Sonst läge die Temperatur 32 Grad tiefer, höhere Lebewesen hätten sich also nicht entwickeln können.

Dieser Effekt wurde schon 1824 vom französischen Physiker Joseph Fourier entdeckt und 1896 vom schwedischen Chemiker Svante Arrhenius quantitativ beschrieben. In der Wissenschaft bestreitet ihn niemand. Und alle anerkennen, dass der Anteil des wichtigsten Treibhausgases, CO₂, in der Atmosphäre von 280 ppm (Teile pro Million) in der vorindustriellen Zeit auf gut 400 ppm zugenommen hat, dies vor allem wegen des Verbrennens von Kohle, Öl und Gas – die Menschen haben also den Treibhauseffekt verstärkt.

Wer diesen unstrittigen Aussagen zustimmt, der gehört zu den 97 Prozent, die sich gemäss oft kolportierten Studien im Konsens finden, dass der Klimawandel menschengemacht sei. Die Studien sind nicht nur deshalb unsinnig: Die Wahrheitsfindung geschieht in der Wissenschaft nicht per Mehrheitsentscheid. Als Albert Einstein vom Buch «Hundert Autoren gegen Einstein» hörte, scherzte er: «Warum einhundert? Wenn sie recht hätten, würde ein Einziger genügen!»

In den entscheidenden Fragen gibt es gar keinen Konsens. Alle wissen, dass sich die Atmosphäre wegen des Treibhauseffekts erwärmt – aber niemand weiss, wie stark. Der wichtigste Wert für die Wissenschaft ist die Klimasensitivität: Um wie viel Grad steigt die Temperatur bei einer Verdoppelung des CO₂-Anteils? In dieser Frage kommt der IPCC aber seit zwanzig Jahren nicht weiter; ja er

weitete die Unsicherheitsspanne im letzten Bericht sogar wieder aus, auf 1,5 bis 4,5 Grad. Und die meisten Studien der letzten Jahre zeigen, dass der Wert wohl im unteren Bereich oder sogar darunter liegt.

Das CO₂ allein führt auf jeden Fall nicht zu einer gefährlichen Erwärmung, die Experten des IPCC fürchten solche Entwicklungen nur aufgrund der komplexen Rückkoppelung mit dem Wasserhaushalt der Erde, vor allem mit den Wolken. Der Experte Bjorn Stevens gestand aber kürzlich im *Spiegel*, die Forscher verstünden zwar die Wechselwirkungen im kleinen Massstab, «auf der grossen Skala des globalen Kontextes aber verstehen wir wenig». Trotzdem glauben Wissenschaftler wie ETH-Professor Reto Knutti, sie könnten auf die Tonne genau berechnen, wie viel CO₂ die Menschheit noch ausstossen darf.

«Die Folgen [der Erwärmung] sind [...] gut beobachtet, verstanden und in Computermodellen simuliert. Sie werden sich ohne rasches Handeln massiv verstärken.»

Sturmfluten toben, Waldbrände lodern, Dürren herrschen, die Pazifikinseln versinken im Meer, und die Eisbären sterben aus. Täglich schocken die Medien ihr Publikum mit düsteren Prognosen, was der Welt aufgrund der Klimaerwärmung droht. Darum glauben auch viele Menschen in der Schweiz, die nichts fürchten müssen ausser einer Hitzewelle oder einem Frostschaden, dass der Klimanotstand herrscht.

Jede Wissenschaft macht Voraussagen: Forscher stellen Hypothesen auf und testen empirisch, also in der realen Welt, ob sie stimmen. Was die Wissenschaftler des IPCC mit ihren Computermodellen an üblen Folgen für die Menschheit errechnen, lässt sich aber zu unseren Lebzeiten kaum überprüfen. Die Klimaforscher überbieten sich deshalb ohne störende Nachfragen mit ihrem Alarm – und sie verschweigen, dass sie bisher immer falschlagen.

Denn viele Prognosen liessen sich durchaus testen, und zwar mit den historischen Daten. Die Behauptung, die Erwärmung führe zu mehr Naturkatastrophen, ist so nachweisbar falsch. Die Forscher des ETH-Instituts WSL, die dazu eine Datenbank führen, stellten fest: «Da die meisten Wissenschaftler eine Zunahme der Schadenereignisse aufgrund des Klimawandels voraussagen, erscheint das Fehlen eines Trends in unseren Daten erstaunlich.» Die erfreuliche Tatsache, dass es in der Schweiz nicht mehr Unwetterschäden gibt, sei auf die Schutzmassnahmen der letzten Jahre zurückzuführen, behaupten die Alarmisten. Sie unterschlagen: Diese Beobachtung gilt weltweit, bestätigt vom IPCC. Das hinderte einen Mob

«Auf der grossen Skala des globalen Kontextes verstehen wir wenig.»

von Politikern, Journalisten und Aktivisten nicht daran, den amerikanischen Experten Roger Pielke Jr., der diese Frage studierte, aus der Klimaforschung zu vertreiben (Seite 28).

Die Populationen der Eisbären bleiben seit zwanzig Jahren gleich. Die Pazifikinseln wachsen teils sogar. Die Zahl der Opfer von Naturkatastrophen nimmt stark ab. Und die Welt ist bisher nicht untergegangen, obwohl schon 1989 der Direktor des Umweltprogramms der Uno prophezeite, der Menschheit blieben nur zwölf Jahre zur Rettung vor dem Desaster.

Ja, die Klimaforscher verstehen nicht einmal den Zusammenhang zwischen der Zunahme des CO₂ und dem Ansteigen der Temperatur, auf dem ihre Modelle beruhen. Sie können nicht erklären, weshalb die globale Temperatur in den nuller Jahren nicht anstieg oder weshalb sich das Klima schon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts schnell erwärmte. Und der Berner Professor Thomas Stocker lieferte mit den Studien, die ihn berühmt machten, sogar die Falsifikation der Theorie: Seine



Missernten: Kleine Eiszeit (hier in den Niederlanden) im 17. Jahrhundert.

Bohrkerne aus dem Antarktis-Eis zeigten, dass der CO₂-Anteil nach der Temperatur stieg, also nicht Ursache, sondern Folge war. Statt ihre Modelle zu verwerfen, schraubten die Klimaforscher deshalb an den Daten herum – sie machen passend, was nicht passt.

«Nur eine vollständige Abkehr von Öl, Gas und Kohle in den nächsten paar Jahrzehnten kann die Erwärmung auf deutlich unter zwei Grad begrenzen: das Klimaziel, das sich alle Regierungen 2015 in Paris gesetzt haben.»

Was aber, wenn der IPCC recht hat mit all seinen Erklärungen und Voraussagen? «Ja, der Klimawandel ist ein Problem», sagt Bjørn Lomborg, «aber er ist nicht das Ende der Welt.» Der dänische Ökonom ruft deshalb seit Jahren die Politiker auf, sie sollten mit ihrem Geld für den Kampf gegen den Klimawandel, weltweit 162 Milliarden Dollar im Jahr, nicht unwirksame Solar- und Windanlagen subventionieren, sondern das Energiesystem innovieren (Seite 8).

Bjørn Lomborg zweifelt nicht am Dogma des IPCC, dennoch zieht er den Hass der Alarmisten auf sich. Und die Klimaforscher werfen dem Kritiker aus Kopenhagen vor, er mische sich in ihre Wissenschaft ein, obwohl er keine Publikationen mit Peer-Review vorweisen könne. Sie übersehen: Bjørn Lomborg äussert sich als Ökonom nur zu Fragen, von denen er mehr versteht als die Klimaforscher wie Thomas Stocker und Reto Knutti, die der Welt als ökonomische Laien einen sofortigen Umbau ihres Wirtschaftssystems befahlen. Und vor allem: Er stützt sich auf die führenden Experten – und zumeist auf den IPCC selbst.

Der 8. Oktober 2018 war ein denkwürdiger Tag für die Klimapolitik. Einerseits stellte in Seoul der IPCC einen Sonderbericht vor, der forderte, die Welt müsse den Temperaturanstieg nicht nur auf 2 Grad, sondern zur Sicherheit besser auf 1,5 Grad begrenzen. Andererseits gab in Stockholm die Königlich Schwedische Akademie der Wissenschaften bekannt, der

Nobelpreis für Ökonomie gehe an den Amerikaner William Nordhaus, den Erfinder der Klimaökonomie. «Ein Statement für den Klimaschutz!», jubelten die Medien – dabei vertragen sich die Forderungen des IPCC und die Erkenntnisse von Nordhaus nicht.

Wenn alle Staaten ihre Pflichten gemäss dem Pariser Abkommen erfüllen, stossen sie bis 2030 insgesamt 60 Milliarden Tonnen CO₂ weniger aus. Das ist weniger als ein Prozent dessen, was es brauchen würde, um gemäss den Modellen des IPCC die Erwärmung auf 1,5 Grad zu begrenzen – und dies zu Kosten, die das weltweite Wachstum von zwei Billionen Dollar im Jahr auf eine Billion zurückstutzen würden. Allein die EU-Länder, die ihren Ausstoss bis 2050 um 80 Prozent verringern wollen, müssten dafür jährlich 3,3 Billionen Euro ausgeben, mehr als doppelt so viel wie für Gesundheit, Erziehung, Sicherheit und Verteidigung zusammen.

William Nordhaus bekam den Nobelpreis gerade dafür, dass er die Kosten und den Nutzen der Klimapolitik berechnete. Er empfiehlt eine moderate CO₂-Steuer für die Welt und erkennt ein Optimum bei einer Politik, die gemäss IPCC bis Ende des Jahrhunderts zu einer Erwärmung um 3,5 Grad führt. Wenn die Staatengemeinschaft zu exorbitanten Kosten ein strengeres Ziel anstrebe, warnt er, dann mache sie die Welt ärmer, also auch für Katastrophen verletzlicher. Das heisst: Wer das Mantra predigt, wir müssten die Erwärmung auf deutlich unter zwei Grad begrenzen, der leugnet die Wissenschaft.

«Das Klimaproblem ist lösbar, aber unvergleichlich schwieriger, weil es weltweit ist, alle Sektoren betrifft und die grössten Probleme erst in Jahrzehnten sichtbar werden.»

Wenn es nach den Alarmisten ginge, müsste die Welt längst untergegangen sein. Schon 1972 forderte der Club of Rome einen Totalumbau der Wirtschaft, weil sie an die «Grenzen des Wachstums» stosse: Bis zum Jahr 2000

drohten alle wichtigen Rohstoffe wie das Erdöl auszugehen. Als das neue Millennium anbrach, gab es aber von diesen Rohstoffen grössere bekannte Reserven denn je. Die Warner lagen also falsch – so falsch wie der berühmte Untergangsprophet Thomas Robert Malthus: Der englische Pfarrer rechnete 1798 vor, dass die Menschheit verhungern werde, weil die Nahrungsproduktion linear ansteige, die Bevölkerungszahl aber exponentiell.

Die Apokalyptiker machen immer denselben Denkfehler: Sie rechnen Trends bis zum bitteren Ende hoch und zählen nicht auf die Erfindungsgabe der Menschen, die sie seit zwei Millionen Jahren auszeichnet. So brach, als Thomas Robert Malthus die Menschheit vor dem Hungertod warnte, gerade die Agrarrevolution an: Dank besseren Düngern, Züchtungen und Anbaumethoden, später auch dank dem Einsatz von Treibstoffen für Traktoren und Maschinen steigerte die Welt ihre Produktion stetig, so dass sie heute siebenmal so viele Menschen ernähren kann wie zur Zeit von Malthus.

Statt die Apokalypse zu fürchten, sollte sich die Menschheit um die wahren Probleme kümmern, meinen Kritiker wie Bjørn Lomborg.

Ja, das Klimaproblem ist lösbar. Aber nicht, wenn wir die Jungen aufschrecken.

borg. Mit seinem Copenhagen Consensus Center, bei dem weltführende Ökonomen wie der Zürcher Bruno S. Frey mitdenken (Seite 20), stellte er fünfzig führenden Wissenschaftlern die Frage, wie sich mit einem bestimmten Betrag der grösste Nutzen stiften lässt. So empfiehlt er günstige Massnahmen bei Gesundheit oder Ernährung, vor allem aber mehr Freihandel: Alle Menschen werden wohlhabender, also auch weniger verletzlich für Katastrophen, wenn die Welt das Wachstum vorantreibt – und es nicht mit ihrer Klimapolitik abwürgt.

Ja, das Klimaproblem ist lösbar. Aber nicht, wenn wir die Jungen aufschrecken, wie es auch Reto Knutti tut, sondern wenn wir auf die Menschen vertrauen, wie es der englische Wissenschaftsautor Matt Ridley (Seite 18) rät: Bleiben wir rationale Optimisten.

Lesen Sie auf Seite 32:

Prof. Knuttis bereits erschienener *Weltwoche*-Aufsatz, auf den sich Markus Schär in seinem Artikel hier bezieht.

Markus Schär hat als Historiker seine Dissertation über die mentalen Folgen der Kleinen Eiszeit in Zürich geschrieben und sich als Bundeshaus-Redaktor der *Weltwoche* bis 2017 vertieft mit der Klimaforschung auseinandergesetzt. Er führt mit kritischen Kollegen die Website www.cool-down-schweiz.ch

Es gibt wichtigere Sorgen

Die Umsetzung des Pariser Abkommens würde jährlich eine Billion Dollar oder mehr kosten und kaum etwas bringen. Mit einem Zehntel des Geldes kann man die wirklichen Probleme der Menschheit angehen, der Nutzen wäre tausendmal höher. *Von Bjørn Lomborg*

Dieses Jahr werden nach Angaben der Internationalen Energieagentur weltweit 162 Milliarden Dollar in erneuerbare Energien gesteckt. Es werden also ineffiziente Industrien subventioniert und private Hauseigentümer finanziell gefördert, damit sie Solaranlagen installieren. Darüber hinaus wird uns das Pariser Klimaabkommen bis 2030 jährlich 1 Billion Dollar oder mehr kosten.

Wir müssen den Klimawandel wirkungsvoll angehen, sollten aber berücksichtigen, dass es für die Menschen noch viele andere Probleme gibt, die sie noch dringender gelöst haben möchten. Eine grossangelegte Befragung der Uno unter fast zehn Millionen Menschen hat ergeben, dass ihnen der Klimawandel von allen sechzehn genannten Herausforderungen am wenigsten vordringlich erscheint. Ganz oben auf der Prioritätenliste stehen, kaum überraschend, Anliegen wie bessere Bildung, bessere Gesundheitsversorgung und Zugang zu guter Ernährung.

Würde es voll umgesetzt, würde das Pariser Abkommen – errechnet aufgrund der tonangebenden klimaökonomischen Modelle – das Wirtschaftswachstum jedes Jahr um eine Billion Dollar oder mehr verringern und damit etwa halbieren. Unsere Antwort auf den Klimawandel kostet derart viel, weil alternative Energiequellen in den meisten Szenarien noch immer sehr hohe Preise haben und ineffizient sind. Die Abkehr von fossilen Energieträgern ist weiterhin sehr teuer – und so werden Unsummen in Subventionen gesteckt, die unter dem Strich wenig bringen.

Obwohl das Pariser Abkommen ein Vermögen kostet, wird es praktisch keine Auswirkungen auf die globalen Temperaturen haben. Nach Schätzungen der Uno-Klimarahmenkonvention würden, selbst wenn jedes Land die vorgesehenen CO₂-Einsparungen vollumfänglich umsetzte, die CO₂-Emissionen nur um 1 Prozent der Menge reduziert, die nötig wäre, um den Temperaturanstieg unter 2 Grad Celsius zu halten.

Gibt es bessere Wege? Als 27 der renommiertesten Klimaökonominnen und drei Nobelpreisträger seinerzeit im Rahmen des «Copenhagen Consensus» die ganze Palette der möglichen Klimailösungen unter die Lupe nahmen, kamen sie zum Schluss, dass die gegenwärtige Politik, fossile Energieträger möglichst teuer zu machen, sehr ineffizient ist. Sie wird sehr wahrscheinlich auch scheitern, denn die Bürger in den meisten Ländern sind nicht bereit, die durch diese Politik hervorgerufene Explosion der Energiepreise zu akzeptieren.



Bessere Familienplanung.

Die Protestaktionen der Gelbwesten in Frankreich oder die Wahlen in den Philippinen, in Amerika und Australien, wo Politiker an die Macht kamen, die eine solche Politik vehement ablehnen, zeigen bereits, dass die Menschen aufbegehren.

Investitionen in grüne Energieträger

Eine sinnvolle Klimapolitik würde Indien und China mit an Bord holen und die Entwicklung von grüner Energie vorantreiben. Das würden die Wähler akzeptieren. Wir müssen erreichen, dass emissionsfreie Energieträger billiger werden als fossile Brennstoffe. Auf diese Weise könnte jedes Land der Welt sich die Umstellung leisten und diese auch in Angriff nehmen. Dafür ist eine gewaltige Steigerung der Forschungsinvestitionen erforderlich. Am Rand des Pariser Klimagipfels 2015 versprochen zwanzig Staats- und Regierungschefs, die Ausgaben für die Entwicklung grüner Energieträger bis 2020 auf 30 Milliarden Dollar zu verdoppeln. Daten der Internationalen Energieagentur zeigen jedoch, dass die reichen OECD-Staaten ihre Ausgaben nicht erhöht haben – sie liegen zurzeit bei knapp 16 Milliarden Dollar.

Die Politiker sollten sich zu einem Anstieg der Forschungsausgaben um 84 Milliarden Dollar pro Jahr verpflichten. Damit liessen sich all jene Umwelttechnologien entwickeln, die die fossilen Brennstoffe dann wirklich aus dem Markt drängen können. Zudem stünde daneben aber auch mehr Geld zur Verfügung, um all die anderen Probleme zu lösen, die für die Menschen noch viel wichtiger sind.

Mein Think-Tank, das Copenhagen Consensus Center, hat sich mit den Teams von fünfzig namhaften Ökonomen und mehreren

Nobelpreisträgern zusammengesetzt, um die «Sustainable Development Goals», die Nachhaltigkeitsziele der Uno für 2030, zu durchleuchten und zu ermitteln, welche davon am hilfreichsten sind. Das Ergebnis war klar: Statt sämtliche Ressourcen für eine wirkungslose Klimapolitik zu verpulvern, müssen wir den Klimawandel mit viel effizienteren Methoden angehen und daneben mit dem Geld, das wir so sparen, die vielen anderen Probleme zu lösen versuchen. Welche sind das?

Zu den besten Investitionen, die man tätigen kann, zählt der Zugang zu Verhütung und Familienplanung. Heutzutage können 215 Millionen Frauen nicht selber entscheiden, wann und in welchem Abstand sie wie viele Kinder bekommen. Das ist von enormer Tragweite, weil ungewollte Schwangerschaften für junge Mütter riskant sind. Bessere Familienplanung heisst sodann, dass Eltern mehr in jedes einzelne Kind investieren können, dass die Kindersterblichkeit sinkt und die Kinder eine bessere Bildung erhalten. Und wenn weniger Kinder pro Jahr geboren werden, wird jedes Kind Zugang zu mehr Kapital haben, was wiederum das Wirtschaftswachstum stärkt.

Bessere Ernährung

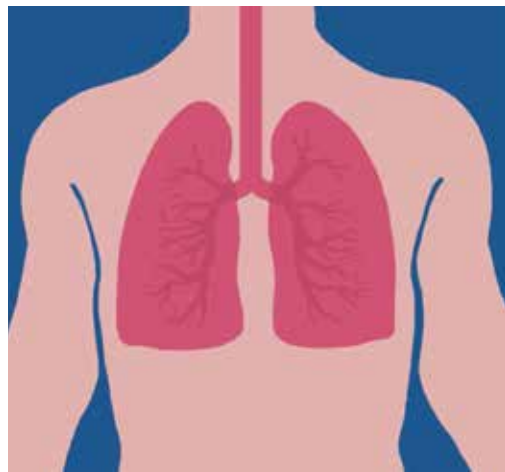
Ein praktisch uneingeschränkter Zugang zu Verhütungsmitteln würde jährlich 3,6 Milliarden Dollar kosten, aber wenn Frauen ihre Schwangerschaften selber bestimmen könnten, würden 150 000 Mütter weniger im Kindbett sterben und es gäbe 600 000 weniger Waisen pro Jahr. Diese «demografische Dividende» würde das Wirtschaftswachstum anregen, jeder ausgegebene Franken hätte einen sozialen Nutzen im Wert von 120 Franken.



Robustere Ernährung.

Ein weiteres Gebiet, auf dem man mit geringen Beträgen besonders grosse und dauerhafte Wirkungen erzielen kann, ist die Ernährung. Seit den 1980er Jahren nimmt der Westen das Problem Hunger nur dann wahr, wenn die Medien in Regionen einfallen, die von katastrophalen Hungersnöten heimgesucht werden. Fotos von wartenden Geiern neben einem unterernährten Kind führen dazu, dass wir Lebensmittel schicken, oft viel zu spät. Derlei Aktionen nützen jedoch wenig, weil es sehr teuer ist, Menschen dauerhaft mit Lebensmitteln zu versorgen, und weil die Ursache des Übels nicht beseitigt wird. Sinnvoller wäre es, den Fokus auf zwei essenzielle Dinge zu richten.

Erstens sollten wir uns auf Schwangere und Kleinkinder in den ersten tausend Lebenstagen konzentrieren, also auf die entscheidende Phase von deren geistiger Entwicklung. Eine bahnbrechende Studie, die in Guatemala in den 1960er Jahren durchgeführt wurde, zeigt, dass Investitionen in bessere Ernährung in dieser Frühphase ein ganz anderes Leben er-



Bekämpfung von Tuberkulose.

möglichen – sie führen zu besserer Bildung, besseren Jobs, ja sogar zu stabileren Ehen. Mit nur 100 Dollar kann man erreichen, dass ein Kind kräftiger und klüger wird, dass es länger in die Schule geht und letztlich ein produktiveres Mitglied der Gesellschaft wird. Solche Kinder können ein um 60 Prozent höheres Lebensinkommen erzielen. Der Nutzen aus dieser Investition entspricht durchschnittlich dem 45-fachen der Kosten. Dafür sind insgesamt 10 Milliarden Dollar pro Jahr nötig.

Zweitens muss, um die Ernährung der Menschheit nachhaltig zu verbessern, mehr in die Agrarforschung investiert werden, damit Bauern wertvollere und robustere Nahrungsmittel anbauen können, besonders in Entwicklungsländern und fragilen Gebieten. Diese Investitionen können zu höheren Ernteerträgen führen, auch durch verstärkten Einsatz von besserem (zum Teil genetisch verändertem) Saatgut, das Bauern in die Lage versetzt, besser mit den Klimaveränderungen zurechtzukommen. Auf diese Weise bekämpfen wir auch den

Hunger unter den Ärmsten. Mit einem Aufwand von 2,5 Milliarden Dollar jährlich lassen sich Vorteile im Wert von 85 Milliarden Dollar erzielen. Der soziale Nutzen eines jeden ausgegebenen Frankens für mehr Ernährungssicherheit, sinkende Nahrungsmittelpreise und andere Vorteile beläuft sich auf 35 Franken.

Die gefährlichste Infektionskrankheit ist nicht Aids oder Malaria, sondern Tuberkulose (Tbc). Früher war Tbc in wohlhabenden Ländern eine verbreitete Erscheinung, in den vergangenen 200 Jahren fielen ihr eine Milliarde Menschen zum Opfer. Doch seit einem Jahrhundert ist Tbc in den entwickelten Ländern weitgehend ausgerottet. Deshalb interessiert sich heutzutage kaum jemand für diese Krankheit, und zu ihrer Bekämpfung werden nur schlappe 1,7 Milliarden Dollar jährlich bereitgestellt, 4,6 Prozent der Entwicklungshilfe im Gesundheitssektor. Es ist eine Krankheit, die man erkennen und behandeln kann – und wir wissen, dass viele Tuberkulosekranke therapiert und Todesfälle oder jahrelange Beeinträchtigungen verhindert werden können. Eine Reduktion von Tbc-Todesfällen um 90 Prozent würde jährlich 8 Milliarden Dollar kosten, aber 1,3 Millionen Menschen das Leben retten. Der soziale Nutzen pro eingesetzten Franken beläuft sich auf 43 Franken.

Das wirkungsvollste Instrument indessen, mit dem Regierungen das Leben der Menschen verbessern können, würde praktisch nichts kosten – freier Handel. In den vergangenen 25 Jahren hat China durch Handel 680 Millionen Menschen vom Hunger befreit, und vergleichbare Entwicklungen sind aus Indonesien, Chile und anderen Ländern bekannt.

Echter globaler Freihandel böte Vorteile für jedes einzelne Land. Der Abbau von Handelschranken ist der beste Weg, extreme Armut zu verringern, weit wirkungsvoller als Hilfgelder aus dem reichen Westen. Laut einer Studie des Copenhagen Consensus würde ein vollständig umgesetztes Welthandelsabkommen die Welt bis 2030 um 11 Billionen Dollar reicher machen. Davon würden vor allem die Ärmsten der Welt profitieren. In den Entwicklungsländern entspräche dieser Zuwachs an Reichtum dem Betrag von jährlich 1000 Dollar pro Person bis 2030. Allein dadurch könnte die Zahl der Menschen, die in Armut leben, in nur elf Jahren um 145 Millionen verringert werden. Die jährlichen Kosten würden sich auf 20 Milliarden Dollar an Entschädigungszahlungen für solche Sektoren belaufen, die auf der Verliererseite stünden und sich gegen ein Welthandelsabkommen sperren – etwa Bauern in reichen Ländern.

Die Liste liesse sich fortsetzen: Mit 500 Millionen Dollar jährlich für verbesserte Präventionsmassnahmen könnte man die Zahl der Malariainfektionen halbieren, für 6 Milliarden Dollar könnte man dreimal mehr Kindern in Afrika Zugang zu einem Kindergarten ermöglichen, und für 9 Milliarden Dollar könnten wir jedem afrikanischen Kind den Besuch einer Pri-



Echter globaler Freihandel.

mareschule ermöglichen. Für weniger als 3 Milliarden Dollar liesse sich der Rückgang der weltweiten Korallenriffe auf die Hälfte reduzieren. Und für 14 Milliarden Dollar könnten wir zwei Millionen Babys jährlich vor dem Tod bewahren, wenn Schwangere wichtige Nährstoffe erhalten, Vorsorgeangebote nutzen, unter hygienischen Verhältnissen entbinden und für die Kinder anschliessend die bestmögliche Gesundheitsversorgung erhalten würden.

In Panik Unsummen ausgeben

All diese Massnahmen zusammen würden insgesamt 78 Milliarden Dollar pro Jahr kosten. Zusammen mit den 84 Milliarden Dollar für die Entwicklung grüner Energieträger ergibt das einen Gesamtbetrag von 162 Milliarden Dollar – genau die Summe, die wir dieses Jahr fürs Subventionieren ineffizienter erneuerbarer Energien ausgeben. Insgesamt beläuft sich der Nutzen der vorgeschlagenen Massnahmen auf etwa 42 Billionen Dollar. Das entspräche einer Steigerung des globalen Durchschnittseinkommens um 50 Prozent, und davon würden vor allem die Ärmsten der Welt profitieren. Klar, man kann das bleiben lassen und dafür das Zehnfache ausgeben für ein Pariser Abkommen, das durch geringfügig verringerte Temperaturen etwa einen Tausendstel des Nutzens der obigen Massnahmen bringt.

Die Sache ist völlig klar: Wollen wir als die Generation in die Geschichte eingehen, die panisch reagierte und Unsummen ausgab, um sich gut zu fühlen, tatsächlich aber wenig bewirkte, ineffiziente Solaranlagen subventionierte und eine geringfügige Reduzierung von CO₂-Emissionen versprach – oder als diejenige, die neben dem Klimawandel auch all die anderen Herausforderungen der Menschheit entschlossen anpackte?



Bjørn Lomborg ist ein dänischer Politikwissenschaftler und Statistiker sowie Direktor des Think-Tank Copenhagen Consensus Center.

Aus dem Englischen von Matthias Fienbork

Gletschermanns Entdeckung

Der Berner Geologe Christian Schlüchter kennt die Geschichte der Gletscher wie kein anderer. Doch seine Forschung kam den Prognosen des weltberühmten Professorenkollegen Thomas Stocker in die Quere. *Von Alex Baur*

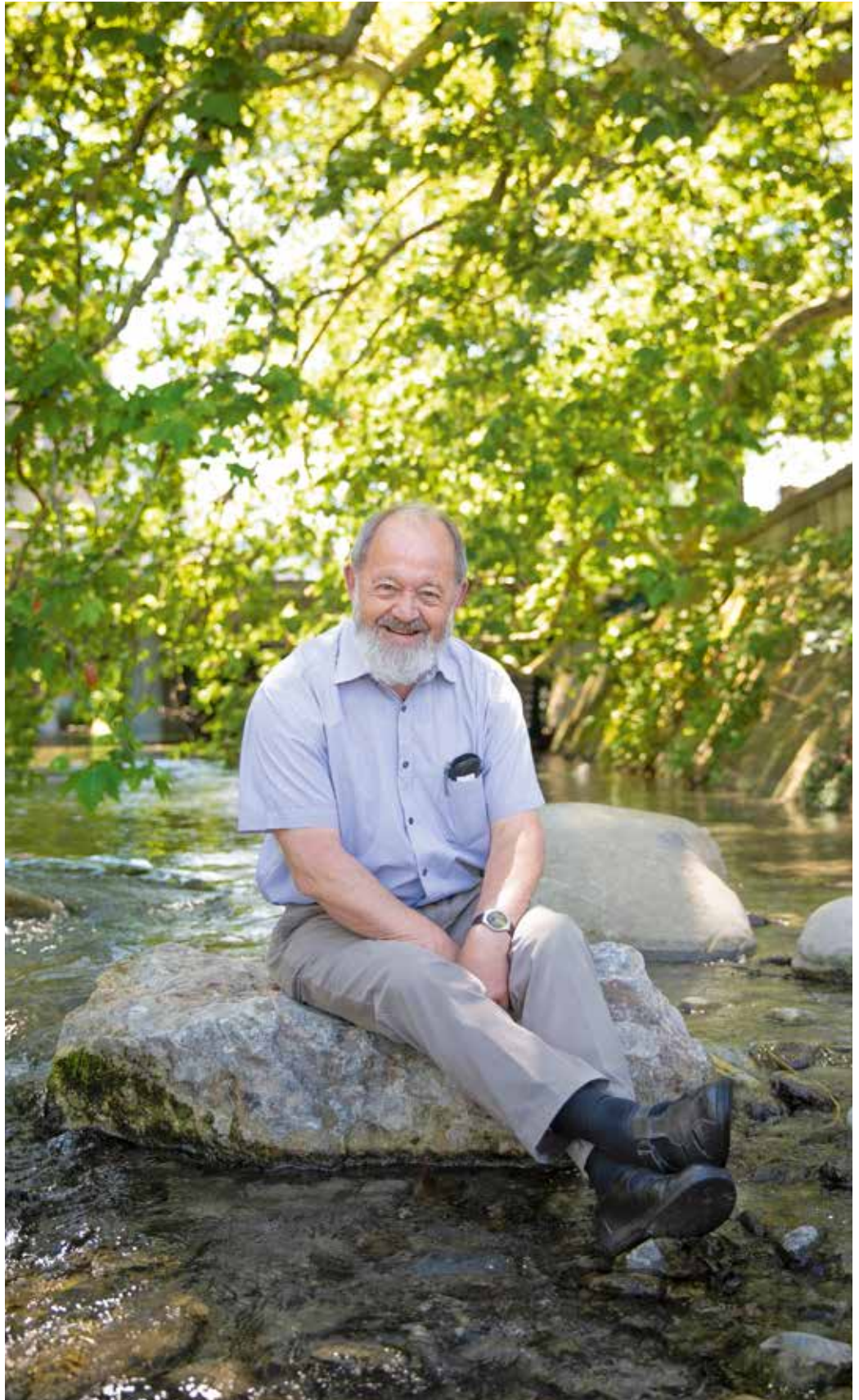
Er sei Geologe, sagt Christian Schlüchter zur Begrüssung, «stellen Sie mich um Himmels willen nicht als Gletscherforscher vor». Die Glaziologen bekämen sonst Wallungen. Schlüchter wurde zwar weit über die Landesgrenzen hinaus bekannt wegen seiner Erkenntnisse über die Geschichte der Gletscher. Doch diese waren an sich bloss ein Nebenprodukt seiner geologischen Forschungen. Welch ein Affront für die Gletscherforscher. Und als ob das nicht schon genug wäre, fuhr Schlüchter – nolens volens – mit seiner Gletschergeschichte auch noch den Klimaprognostikern in die Parade. Und mit den Klimakennern ist erst recht nicht zu spassen.

Doch es ist, wie es ist: Die «verrückte Familiengeschichte» (Schlüchter) der Gletscher steht quer zu den Klimamodellen von Thomas Stocker, seinem weltberühmten Professorenkollegen an der Universität Bern. Unsere Gletscher, so Schlüchters zentrale Erkenntnis, waren in den letzten 10 000 Jahren die meiste Zeit kleiner als 2005. Es gab mindestens zwölf Wärmephasen seit der letzten Eiszeit. Das konnte er aufgrund von Holzstämmen und Torfstücken nachweisen, welche die schmelzenden Eiskolosse freigegeben hatten, oberhalb der heutigen Waldgrenze notabene. Seine Forschungen zeigen zudem: Die Klimaerwärmung ist kein linearer, sondern ein exponentieller Prozess mit vielen Faktoren, über deren Wechselwirkung wir zu wenig wissen.

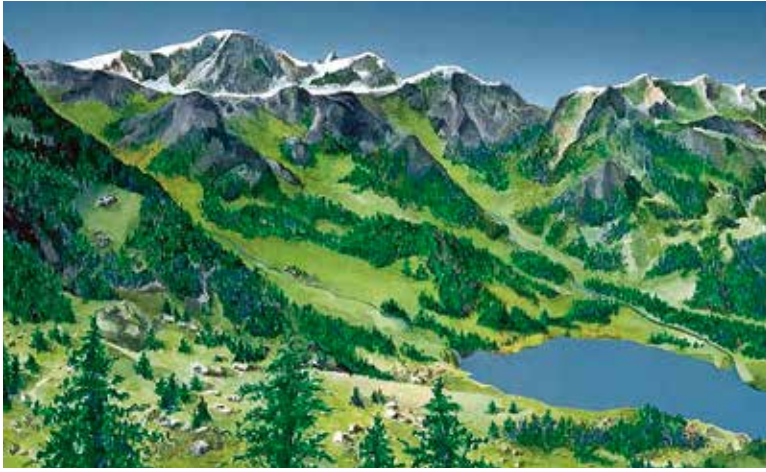
Mit dem Wissen kamen die Fragen

Schlüchter hat nie behauptet, der Mensch hätte keinen Einfluss aufs Klima. Er gehört nicht einmal zu jenen Skeptikern, welche die alarmierenden Prognosen des Weltklimarates (IPCC) für übertrieben halten. Aus der Sicht der Alarmisten ist es noch schlimmer: Schlüchter ist ein Agnostiker. Nach seiner Meinung ist der Mensch weit davon entfernt, die Gründe für die Temperaturschwankungen zu kennen. Denn je tiefer er in die Geheimsphäre der Gletscher und in die vertrackte Geschichte des Klimas vordrang, desto mehr neue Fragen und Ungereimtheiten kamen zum Vorschein.

Der Kardinalfehler der IPCC-Modelle besteht nach Schlüchters Ansicht darin, dass man sich auf die menschengemachten Faktoren kapriziert. Alles andere werde ausgeblendet. In der real existierenden Welt gibt es aber viele denkbare Faktoren, die in einer komplizierten Wechselwirkung miteinander stehen. Klar ist für Schlüchter nur eines: Wenn man



«Plötzlich konnten wir in die Höher reinschauen»: Wissenschaftler Schlüchter.



Eisfreier Sustenpass vor etwa 2000 Jahren (Visualisierung, l.) im Vergleich zu heute mit Gletscher (r.).

die abrupten Klimaschwankungen und die sie bedingenden Kippeffekte zwischen den Eiszeiten nicht schlüssig erklären kann, sind Prognosen für die nächsten 50, 100 oder auch 500 Jahre so zuverlässig wie Kaffeesatzlesen. Und das ist natürlich ein Affront sondergleichen in einer Zeit, in der gemäss landläufiger Doktrin jeder, der an der Unfehlbarkeit des Weltklimarates zweifelt, lächerlich gemacht und in die Schandecke der Leugner verbannt gehört.

Wir treffen Professor Schlüchter in einem abgelegenen Bauernhaus im Berner Emmental oberhalb von Lützelflüh. Der kräftige, leicht untersetzte und bärtige Mann mit dem stets wachsamen und festen Blick passt perfekt zu diesem Gehöft aus Gotthelfs Zeiten. Hier wurde er 1947 geboren, hier besuchte er die Grundschulen. Das Gymnasium absolvierte er in Burgdorf. 1966 ging er nach Bern, um Geologie zu studieren. Es folgten Studien in

Mit seinen Studenten schleppte er mehrere tausend Fundstücke aus dem Alpenraum in die Labors.

Deutschland, später forschte Schlüchter rund um den Erdball. Doch die Erdung auf der Emmentaler Scholle, hat man den Eindruck, die kam ihm nie abhanden.

«Das Glück war mir hold», fasst Christian Schlüchter sein Leben zusammen, «alles war Zufall und nochmals Zufall.» Es war ein Zufall, dass just Anfang der 1970er Jahre, als er sein Studium beendet hatte, überall Autobahnen entstanden. Schneisen wurden in die Landschaft gegraben, Kiesgruben ausgebagert. Für einen Geologen war es das Paradies auf Erden: «Plötzlich konnten wir in die Höher reinschauen.» Zufälligerweise war es auch die Zeit, als die C14-Methode (Radiokarbondatierung) entwickelt wurde. Es war ein Meilenstein für die Erkundung der Erdgeschichte.

Und zufälligerweise fand der junge Geologe in Bern hochkarätige Professoren – etwa den Botaniker Max Welten, den Geologen Rolf Rutsch, die Mineralogin Emilie Jäger

oder den Physiker Hans Oeschger –, die den Wissbegierigen über alle Schrebergärten hinweg fachübergreifend förderten. Denn um die geologischen Verschiebungen über die Jahrtausende zu erforschen, reichte ein Spezialgebiet nicht. Mit der Radiokarbonmethode etwa halfen ihm die Physiker, das Alter von Fundstücken in den Kiesgruben und Moränen zu bestimmen; mit Hilfe der Botaniker wiederum konnte er aufgrund von Pollen oder Hölzern, die er in geologischen Ablagerungen fand, die Vegetation einer bestimmten Epoche ergründen. Damit konnte man sich ein Bild machen von einem Thema, das damals nur ein paar Aficionados elektrisierte, zufälligerweise aber bald in aller Munde sein sollte: das Klima.

Schlüchter war einer, der sich lieber auf den Schutthalden der Gletscher herumtrieb als in den Bibliotheken und Hörsälen. Die Arbeiter in den Kiesgruben, von denen er manch einen mit dem Zauber der Geologie infizierte, waren seine treuesten Verbündeten. Bis heute kommt es immer wieder mal vor, dass ihn einer anruft, weil er im Kies auf eine seltsame Formation, einen Findling oder einen vielleicht seit Jahrtausenden eingeschlossenen Baumstamm stösst. Dieses Holz hatte es Schlüchter schon immer angetan. Für ihn waren diese Fundstücke gleichsam die Agenden, mit denen er die Geschichte der Veränderungen datieren konnte. Die Baumarten und Jahrringe waren für ihn wie Wetterstationen. In unbestechlicher Präzision hatten sie die klimatischen Bedingungen vergangener Epochen aufgezeichnet.

Urban vs. knorrig

Dabei begann alles mit einem gewaltigen Flop. Mitte der 1970er Jahre fand Schlüchter unter einer Grundmoräne ein Holzstück, dessen Alter im Labor auf 19 500 Jahre datiert wurde. Es war eine Sensation, weil der *Brügel* an einem Ort lag, wo er nie hätte liegen dürfen. Musste man die Geschichte umschreiben? Nachkontrollen in München ergaben dann aber, dass man sich um Jahrtausende verrechnet hatte. Das Holzstück war durch organisches Material «verunrei-

nigt», welches aus einer anderen Schicht durchgesickert war. Es war peinlich, ja, doch sein Ruf nahm keinen Schaden. Denn Wissenschaft beruhte, damals zumindest noch, auf dem Prinzip von Versuch und Irrtum. Das war nicht so schlimm, weil die allein seligmachende wissenschaftliche Wahrheit noch nicht erfunden war. Dumm war nur, wer seine Irrtümer nicht sehen wollte oder vertuschte, statt daraus zu lernen. Christian Schlüchter wurde 1993 ordentlicher Professor an der Universität Bern. Das war just die Zeit, als der Umweltphysiker Thomas Stocker am Physikalischen Institut in die Fussstapfen des legendären Hans Oeschger trat. Stocker hatte sein Handwerk an der ETH Zürich und später an der Columbia University gelernt. Seine Spezialität waren computergestützte Klimamodelle, die ihn später an die Spitze des Weltklimarates katapultieren sollten. An der Seite des Klimaaktivisten Al Gore durfte er 2007 im Kollektiv des IPCC den Friedensnobelpreis entgegennehmen. Die ebenso famosen wie umstrittenen historischen CO₂-Kurven von Al Gore waren in Stockers Institut entstanden.

Schlüchter und der zwölf Jahre jüngere Stocker, das sind zwei Welten, die unterschiedlicher kaum sein konnten. Man muss es sich bildlich vor Augen führen: Auf der einen Seite der urbane und eloquente Filius der katholischen Zürcher Konditorendynastie Stocker, einer, der am liebsten im Büro hinter Computern an seinen Modellen werkelt und sich in den internationalen Gremien bewegt wie ein Fisch im Wasser; auf der anderen Seite der knorrig Bauernbursche aus dem urprotestantischen Emmental, dem es im Zelt auf den unwirtlichen Gletscherhalden im Himalaja, in der Antarktis, im tiefen Anatolien, in den Alpen oder in den Hochanden am wohlsten ist; einer, der grundsätzlich allem misstraut, was er nicht mit den eigenen Händen anfassen und mit den eigenen Augen sehen kann.

Jahrelang ergänzten sich die beiden Antipoden ganz leidlich, publizierten sogar zusammen. Während Stocker beim IPCC die Karriereleiter hochkletterte, machte Schlüchter in den



Antagonisten an der Uni Bern: Computermodele von Professor Stocker (l.) widersprechen Feldforschungen von Professor Schlüchter (r.).

1990er Jahren Funde in den Alpen, welche die Geschichte der Gletscher umschreiben sollten. Und wieder führte der Zufall Regie. Zwischen 1980 und 1990 waren die meisten Alpen-gletscher vorübergehend wieder gewachsen. Seit dem Ende der Kleinen Eiszeit (um 1850) hatte es noch zwei weitere solche Wachstumsphasen gegeben. Das hatte vor allem mit den Niederschlägen zu tun (der schnellste Gletscherrückgang wurde übrigens im aussergewöhnlich sonnigen Sommer 1947 gemessen). Entscheidend war: Der vorübergehende Vorstoss in den 1980er Jahren pflügte die Vorfelder der Gletscher auf und förderte, auch via Schmelzwasser-bäche, massenweise Holz- und Torfstücke zutage, die vorher während Jahrhunderten oder Jahrtausenden vergraben gewesen und unter hermetischem Verschluss konserviert worden waren.

Zusammen mit seinen Studenten schleppte Schlüchter mehrere tausend Fundstücke aus dem ganzen Alpenraum in die Labors. So entstand über die Jahre eine detaillierte Geschichte der Gletscher bis zurück in die letzte Eiszeit. Nicht alle freute das. Denn die Realität, die der Gletschermann auf dem Feld gefunden hatte, passte immer weniger zu den Klimamodellen des IPCC. 2004 kam es zu einer ersten offenen Kontroverse. «Hör auf mit diesem *Seich*», so soll Stocker damals seinen Kollegen im trauten Kreis entnervt beschworen haben. Wie ernst war das gemeint? Auf jeden Fall war es nur ein Vorgeschmack auf das, was noch kommen sollte.

Als die Gletscher kleiner waren

Nach der Jahrtausendwende kamen neue Messmethoden auf. Es konnten nun die Zeiträume bestimmt werden, in denen Gesteinsoberflächen der kosmischen Strahlung ausgesetzt gewesen waren. Die Felsen, welche die schmelzenden Gletscher freigaben, sprachen wiederum eine klare und deutliche Sprache: Im frühen Mittelalter oder etwa in der Römerzeit waren die Gletscher viel kleiner als

heute, und zwar nicht nur in Europa, sondern weltweit. In der Öffentlichkeit wurden Schlüchters Forschungen zwar kaum wahrgenommen. Und er war auch nicht erpicht auf einen Showdown, solange man ihn forschen liess. Doch an der Universität im mittlerweile zutiefst rot-grünen Bern sorgten die Erkenntnisse des kauzigen Emmentalers, die sich nicht an die offiziellen Modelle hielten, für zunehmende Irritation.

Im Juni 2014 provozierte Christian Schlüchter mit einem ausführlichen Interview in der Zeitung *Der Bund* einen Eklat. Schon der vieldeutige Titel («Unsere Gesellschaft ist grundsätzlich unehrlich») versprach Zoff. Schlüchter legte seine Erkenntnisse sehr detailliert dar. Zu den Modellen des IPCC äusserte er sich nicht direkt. Er wies aber darauf hin, dass sich die zum Teil dramatischen Wärme- und Kältephasen der letzten 12 000 Jahre nicht mit dem CO₂ erklären liessen, dass es viele denkbare Theorien und wenig Gesichertes gebe – und dass man erst das Vergangene begreifen sollte, bevor man die Zukunft prognostiziere.

Es sei schwierig geworden, Forschungsergebnisse zu publizieren, welche der offiziellen Klimadoktrin widersprechen, klagte



Klima-Zeugen: Holzfund am Steingletscher.

Schlüchter. Er plädierte zwar auch für einen schonenden Umgang mit den Ressourcen, doch mehr Sorgen als das Klima bereite ihm der Zustand der Forschung: «Viele Naturwissenschaftler sind heute Zudiener von Politikern.» Und weiter: «Es gibt in der Geschichte viele Beispiele für das Versagen der Naturwissenschaft, weil der Mut gefehlt hat.» Und zu Professor Stockers Aussage, man habe nur noch die Wahl zwischen zwei und vier Grad Erwärmung, meinte er trocken: «Die Erfindung des Teufels war die grandioseste Erfindung, die die Menschheit je gemacht hat. Man kann viel Geld verdienen, wenn man ihn an die Wand malt.»

Bienen und Enkel

Professor Thomas Stocker reagierte mit einer scharfen Replik. Wenn sein «langjähriger Kollege» mit Holzresten, die er «aus den schmelzenden Gletschern hervorholt», das Weltklima erklären wolle, dann sei das «weder wissenschaftlich noch seriös». Es gebe eine «einfache quantitative Erklärung für den weltweit dokumentierten Gletscherschwund: den vom Menschen verursachten Klimawandel, also den Anstieg der CO₂-Konzentration». Und basta. Stocker warf Schlüchter mangelnde Verantwortung vor, weil er mit seinen Äusserungen «der Verharmlosung des globalen Klimawandels» Vorschub leiste.

Nach diesem kurzen und heftigen Aufflammen einer Kontroverse wurde es wieder ruhig. Schon 2012 war der Störfaktor Christian Schlüchter wegpensioniert worden. Heute kümmert er sich, fidel wie eh und je, vor allem um seine Bienen und seine Enkel.

Mit Schlüchter verschwand einer der letzten Vertreter der alten Garde aus der Universität Bern und mit ihm die vermaledeiten Baumstämme und Torfstücke, welche die Modelle stören. Es herrscht Eintracht. Man fragt sich bloss, wozu denn noch weiter übers Klima geforscht werden soll – wo doch schon alles wissenschaftlich gesichert ist. ○

Die Rechnung, bitte

Viele rufen jetzt laut nach Massnahmen gegen den Klimawandel. Über die Kosten machen sich wenige Gedanken. Hier eine Skizze der Belastungen.
Von Beat Gygi und Florian Schwab

Was kostet Klimapolitik? In der Schweiz stehen die Kosten der Energiestrategie 2050 des Bundes im Vordergrund. Im Mai 2017 wurde der erste Teil des Gesetzes vom Volk angenommen; dieser sieht grundsätzlich den Ausstieg aus der Kernenergie und den Ausbau von Solar- und Windenergieanlagen vor. Über die zweite Stufe, nämlich über die konkreten Massnahmen, wie die Energiestrategie umzusetzen ist, wurde noch nicht entschieden. Zur Debatte stehen dabei neue Abgaben auf CO₂-Emissionen, Vorschriften zu Energieverbrauch, Emissionsgrenzwerten oder Investitionen. Die Kosten der Energie- und Klimapolitik für die Schweiz lassen sich wie folgt abschätzen:

Ausbau der Wind- und Solarkraftkapazitäten

— Bis im Jahr 2050 sollen gemäss Energiestrategie 2050 jährlich 11,4 Terawattstunden (TWh) Strom aus sogenannten neuen Erneuerbaren stammen, also aus Wind, Sonne, Kleinwasser, Biomasse und Geothermie. Das ist gut ein Sechstel des heutigen Schweizer Stromverbrauchs. Diese Energieproduktion wird seit 2009 durch Einspeisevergütungen und Einmalförderungen subventioniert. Total wurden von 2009 bis 2016 rund 2,5 Milliarden Franken ausgeschüttet. Mit diesen Subventionen wurde die Produktion der neuen Erneuerbaren von 1,2 TWh auf 3,2 TWh gesteigert. Geht man davon aus, dass der weitere Ausbau gleich teuer erkaufte wird, fallen von heute bis 2050 weitere 10 Milliarden Franken an Kosten an.

Ersatz der Atom- durch Gaskraftwerke

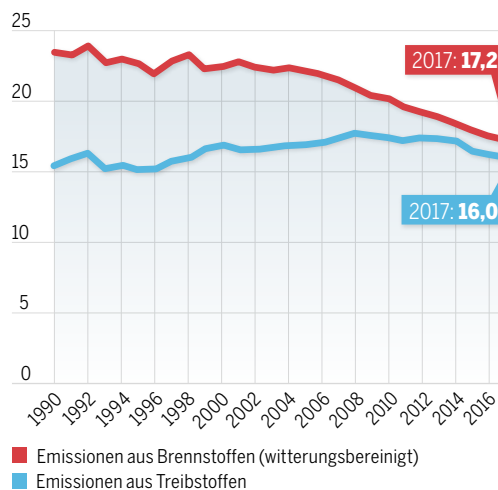
— Für die Deckung der Grundlast braucht es auch in Zukunft Stromquellen, die unabhängig von Wind, Sonne und Wasserstand funktionieren. Da die Schweiz aus der Atomkraft aussteigen soll, kann sie sich entweder bei ausländischen Stromlieferanten eindecken oder, wenn sie einigermassen unabhängig bleiben will, neue Gaskraftwerke bauen. Der Bundesrat rechnet bis 2050 für den Bau und Betrieb neuer Kraftwerke mit Kosten von 67 Milliarden Franken sowie für den Um- und Ausbau der Stromnetze mit Kosten von 18 Milliarden Franken.

CO₂-Abgabe auf Brennstoffen — Seit 2008 wird eine CO₂-Abgabe auf jenen fossilen Brennstoffen (Heizöl, Erdgas, Kohle, Petrolkoks etc.) erhoben, die für die Erzeugung von Wärme, Licht oder Strom verwendet werden. Holz und Biomasse sind ausgenommen, diese gelten als CO₂-neutral. Die Abgabe wird beim Grenzüber-

tritt erhoben. Der Abgabesatz stieg Anfang 2018 von 84 auf 96 Franken pro Tonne CO₂. Für Heizöl heisst das 25,44 Rappen Belastung pro Liter, für Erdgas 25,54 Rappen pro Kilogramm. Werden die Reduktionsziele verfehlt, kann die Abgabe bis maximal 120 Franken pro Tonne CO₂ erhöht werden. 2018 summierten sich die CO₂-Abgaben auf 1,1 Milliarden Franken. Rund zwei Drittel der CO₂-Abgaben werden an die Bevölkerung (pro Kopf einheitlich) und die Wirtschaft zurückverteilt, und zwar über die Krankenkassen und die AHV. Ein Drittel, maximal 450 Millionen Franken, fliesst ins Gebäudeprogramm, weitere 25 Millionen Franken in einen speziellen Technologiefonds.

Auf dem Weg nach unten

CO₂-Emissionen in der Schweiz aus Treibstoffen und Brennstoffen, in Millionen Tonnen pro Jahr



QUELLE: UVEK

Der CO₂-Ausstoss in der Schweiz nimmt ab.

CO₂-Abgabe auf Treibstoffen — Das seit 2014 geltende CO₂-Gesetz verlangt, dass ein Teil der CO₂-Emissionen, die beim Nutzen von Treibstoffen entstehen, kompensiert wird. Das heisst, dass die Treibstoffimporteure in Projekte investieren müssen, die anderswo CO₂-Emissionen reduzieren. Das erfolgt über die darauf spezialisierte Stiftung Klik. Die jährlichen Kosten zur Kompensation liegen bei 150 Millionen Franken. Weitere Abgaben wurden 2018 bei der Revision des CO₂-Gesetzes für die Zeit ab 2020 gefordert; von 210 Franken pro Tonne war die Rede. Der Nationalrat sagte nein, aber neue Versuche folgen. Mit steigender Abgabenlast wird in der Industrie auch die Produktion von Zement und Kunststoffen zunehmend teurer und je nachdem irgendwann praktisch unmöglich.

Elektrifizierung des Strassenverkehrs — Der Bund will, dass im Jahr 2022 jedes siebte neuzugelassene Auto ein Elektroauto ist. 2018 war es jedes 37. Fahrzeug. Eine CO₂-Steuer beim Import von Neuwagen soll den Wechsel beschleunigen. Importeure mit einer Durchschnitts-Flottenemission von über 135 Gramm CO₂ pro Kilometer zahlen heute schon gegen 3 Millionen Franken Strafe, die letztlich die Kunden trifft. Die Belastung dürfte deutlich zunehmen, wenn der Grenzwert nächstes Jahr auf 95 Gramm CO₂ gesenkt wird. Zudem wird ein Ladestationennetz nötig.

Binden von CO₂ — Zur Reduktion der CO₂-Konzentration gibt es ein weiteres Mittel: das Wiedereinfangen von CO₂ aus der Luft, wie es CVP-Ständerat Beat Vonlanthen neulich im Parlament verlangte. Eine Methode dazu wurde vom ETH-Spin-off Climeworks entwickelt. Will die Schweiz bis im Jahr 2030 ihren jährlichen CO₂-Ausstoss, wie vom Bundesrat geplant, gegenüber 2017 um 19,5 Millionen Tonnen verringern, würde dies mit der Climeworks-Technologie – Stand heute – 11,7 Milliarden Franken pro Jahr kosten.

Uno-«Agenda 2030» — Eine breite Plattform für die Klimapolitik bildet die Agenda 2030 der Uno für nachhaltige Entwicklung, die mit ihren 17 Zielen und 169 Unterzielen viele Ansatzpunkte für hoheitliche Eingriffe bietet. Daraus werden Forderungen abgeleitet, die Schweiz müsse finanzielle Mittel für die Anpassung an die Klimakrise und globale Klimaschutzmassnahmen garantieren, auch im Ausland. Der Nationalratspräsident sprach 2018 einen Rahmenkredit «Globale Umwelt» über 150 Millionen Franken.

Klimavorschriften für die Wirtschaft — Den Unternehmen werden mit Blick auf Klima- und Umweltfragen zunehmend Vorgaben gemacht. Die EU startete einen Aktionsplan zur Finanzierung nachhaltigen Wachstums gemäss den Uno-Entwicklungszielen, der die Schweizer Banken und Versicherer zum Mitmachen zwingt, wenn sie in der EU tätig sind. Vermögensverwalter und Investoren kommen in der Anlagepolitik unter klimapolizeiliche Beobachtung, selbst die Schweizerische Nationalbank. Die Fesselung der Wirtschaft durch Klimapolitik kann zu gewaltigen Kosten führen, die heute kaum abschätzbar sind. Allein die obigen Massnahmen, ohne CO₂-Absaugung, könnten bis 2030 eine Belastung in der Nähe von 40 Milliarden Franken erreichen. O



Auf einmal zwei Grad wärmer: Château-d'Œx (VD).

Menschengemachte Schwankungen

Die Temperaturdaten der Schweiz zeigen für die jüngste Vergangenheit eine deutliche Erwärmung, vor allem nach einer Korrektur der Originaldaten. Haben die Meteorologen die Zahlen frisiert? Die Antwort ist schwierig, aber einige krasse Steigerungen geben zu denken. *Von Markus Schär*

Die Hitzewelle der letzten Juniwoche liess die Schweizer schwitzen, aber zumeist die Temperaturrekorde nicht fallen. Als historisch höchsten Wert in der Stadt Zürich massen die Meteorologen des Bundes, wie sie auf dem Blog von Meteo Schweiz bekanntgaben, 37,7 Grad Celsius – im Juli 1947. Damals, vier Jahrzehnte vor der angeblich menschengemachten Klimaerwärmung in den achtziger Jahren, erlebte die Schweiz einen denkwürdigen Hitzesommer, der den Rhein zum Rinnsal austrocknen und das Bauernland zur Steppe veröden liess. Doch dieser Rekord gilt für die Meteorologen nicht.

Denn bis 1949 stand die Zürcher Station der Meteorologischen Zentralanstalt bei der ETH, auf 475 m ü. M. in Zentrumsnähe; dann kam sie nach Fluntern, 80 Meter höher gelegen an den Stadtrand. Nicht nur die Höhenlage wirkt sich aber auf die Messungen aus, sondern auch die Distanz zur Stadt. Denn dort staut sich die Hitze, ein Phänomen, das die Meteorologen als *urban heat islands* kennen. Kritiker führen einen Teil der gemessenen Erwärmung darauf zurück, dass in den USA oder in China Wetterstationen, die sich früher auf dem Land fanden, jetzt in Stadtzentren oder neben Flughäfen

stehen. Wer zu historischen Temperaturdaten forscht, muss sie also korrigieren. Aber wie?

Immer wieder korrigieren

Schon beim Messen – der Grundlage der Klimaforschung wie in jeder Naturwissenschaft – zeigt sich, dass es keine eindeutigen, sondern nur menschengemachte Fakten gibt. Wir Menschen sehen, aufgrund der menschli-

Eine Erwärmung um 0,6 Grad Celsius wäre aber die Aufregung nicht wert, sondern ein Segen.

chen Schwäche des *confirmation bias*, aber am liebsten jene Daten, die unsere Sicht bestätigen. Und wir biegen die Daten, wenn sie dies nicht tun, notfalls zurecht.

Sogar auf die Messwerte des landesweiten Netzes von Wetterstationen, die seit 1864 sorgfältig dokumentiert sind, können wir uns nicht blind verlassen. Denn die Umstände haben sich gewandelt: andere Messinstrumente, andere Umgebungsverhältnisse, manchmal gar ein anderer Standort. Die Meteorologen des Bundes mussten die Daten deshalb immer

wieder korrigieren, in der Fachsprache: homogenisieren. Zuletzt taten sie es 2003 – mit einem spektakulären Resultat.

Die Temperaturkurven zeigten jetzt, wie nie zuvor, die «unnatürlich» schnelle Erwärmung seit den achtziger Jahren, vor der die Klimaforscher warnen. Die Temperaturen seit 1864 stiegen nach der Korrektur in Zürich statt um 0,7 um 1,6 Grad Celsius, auf dem Chaumont statt um 0,7 um 1,7 Grad und in Château-d'Œx statt um 1,2 um 2,0 Grad. Und Sion, das seit dem 19. Jahrhundert kaum eine Erwärmung mass, fiel jetzt mit einem Anstieg um 2 Grad Celsius auf. So kamen die Meteorologen auf eine mittlere Zunahme der Temperatur im 20. Jahrhundert um rund 1,2 Grad. Sie räumten in ihrer Studie jedoch selber ein, der Anstieg «würde bei der Verwendung von Originalwerten im Mittel nur etwa halb so gross ausfallen».

Eine Erwärmung um 0,6 Grad wäre aber die Aufregung nicht wert, sondern ein Segen: Die Meteorologische Zentralanstalt der Eidgenossenschaft baute ihr Messnetz 1863 auf – drei Jahre nach dem Ende der «ausgeprägtesten Kaltperiode seit 1520», wie der Klimahistoriker Christian Pfister diese unwirtliche Zeit nannte. Der Verdacht drängt sich deshalb auf,

dass die Forscher bei ihren Eingriffen nachhelfen, weil sie eine unnatürlich schnelle Erwärmung in den letzten Jahrzehnten sehen wollten.

Er lässt sich begründen, denn in den letzten Jahren flogen immer wieder Skandale auf. So sorgten die australischen Meteorologen bei einer Temperaturreihe mit ihren «Anpassungen» dafür, dass statt einer Abkühlung von 1 Grad pro Jahrhundert eine Erwärmung von 2,3 Grad herauskam. Und so feierte das Nasa-Institut GISS 2014 globale Rekordwerte, weil es unter anderem den Trend der Messwerte von abgelegenen Messstationen in Lateinamerika gedreht hatte. Der britische Wissenschaftsjournalist Christopher Booker hält das Manipulieren der Temperaturdaten deshalb für «the biggest science scandal ever» (den grössten je erlebten Wissenschaftsskandal).

Die Frage stellt sich deshalb: Waren die Korrekturen an den Originaldaten korrekt? Ein Blick auf die Grafik mit den «Homogenisierungsbeiträgen», also den aggregierten Änderungen an den Daten, schürt den Verdacht weiter: Mit ihren Eingriffen senkten die Meteorologen die Werte vor 1978 um 0,4 bis 0,8 Grad; erst dies führte dazu, dass die Temperaturkurve in den achtziger Jahren eine Erwärmung zeigte. Der Graph sieht so aus, wie sich der Weltklimarat (IPCC) die Temperaturentwicklung seit dem 19. Jahrhundert vorstellt – allerdings zeigt er nicht den Verlauf der tatsächlich gemessenen Werte, sondern die Änderungen daran.

Das Senken der Temperaturen vor 1978 lässt sich gemäss Meteo Schweiz damit erklären, dass die Meteorologen damals ihr Messnetz von konventionellen auf automatisierte Wetterstationen umstellten: Die neuen Thermometer massen leicht tiefere Werte. Allerdings stellte der deutsche Meteorologe Klaus Hager bei Parallelmessungen fest, dass die elektronischen Geräte höhere Temperaturen anzeigten; die Werte vor 1978 hätten also nicht

gesenkt, sondern angehoben werden müssen. So wäre von der Erwärmung nichts geblieben. Die Debatte um seine brisanten Erkenntnisse schloss der Deutsche Wetterdienst mit einer Stellungnahme ab, die festhielt: «Bei der Messung der Lufttemperatur sind die Differenzen der Terminwerte in den meisten Fällen so gering, dass die Homogenität einer Messreihe beim Wechsel des Messverfahrens nicht gestört wird.»

Schraubten die Schweizer Meteorologen also zu Unrecht an ihren Kurven herum? Meteo Schweiz wehrt sich, der Deutsche Wetterdienst verwende andere Instrumente, seine Feststellungen liessen also keine Schlüsse auf die Unterschiede von konventionellen und automatisierten Messungen in der Schweiz zu. Zu diesen Unterschieden forschten allerdings Meteorologen in Bundesdiensten schon früher, gerade weil sie klären wollten, ob sich die Temperaturreihen nach der Umstellung der Stationen weiterführen liessen: Gerhard Müller (bereits 1984) und Othmar Gisler (1992) kamen zum Schluss, es gebe dabei kein Problem, weil sich die gemessenen Temperaturen kaum unterschieden – jedenfalls nicht so, dass die Umstellung eine generelle Korrektur rechtfertigen würde.

Erklärungsbedürftig bleiben auch die extremen Änderungen auf dem Chaumont und in Château-d'Œx, denn dort massen die Meteorologen die ganze Zeit mit konventionellen Wetterhütten. «Grund für die relevanten Inhomogenitäten sind Stationsverschiebungen», behauptet Meteo Schweiz auf Nachfrage. Tatsächlich wurde die Station auf dem Chaumont sechsmal verschoben, jene in Château-d'Œx gar zehnmal. Auf dem Chaumont betrug die grösste Distanz zwischen zwei Standorten aber drei Kilometer entlang des Bergrückens, sie waren also auf derselben Höhe; bei Château-d'Œx hält die Studie von 2003 selber fest, dass sich die zehn Standorte «be-

züglich ihrer Lage nur geringfügig unterschieden». Es gab also keine Rechtfertigung, die Daten jeweils zu korrigieren – schon gar nicht zu einer in der Summe so massiven Differenz.

Der krasseste Fall

Mysteriös mutet auch der krasseste Fall an: Sion, wo die Homogenisierer aus einem kaum messbaren Anstieg um 0,2 Grad seit 1864 eine gefährliche Erwärmung von 2,0 Grad machten. Meteo Schweiz erklärt dies damit, dass es mehrere Hüttenwechsel und Stationsverschiebungen gegeben habe. Die Studie von 2003 hält allerdings fest, dass die Station von 1873 bis 1977 beim Kapuzinerkloster (542 m ü. M.) stand, und sie weiss nichts von einem Wechsel des Hüttentyps. Ab 1978 stand die automatisierte Station beim Flughafen im Talboden (483 m ü. M.); dort herrschen gemäss den Meteorologen tiefere Temperaturen als beim sechzig Meter höher gelegenen Kloster.

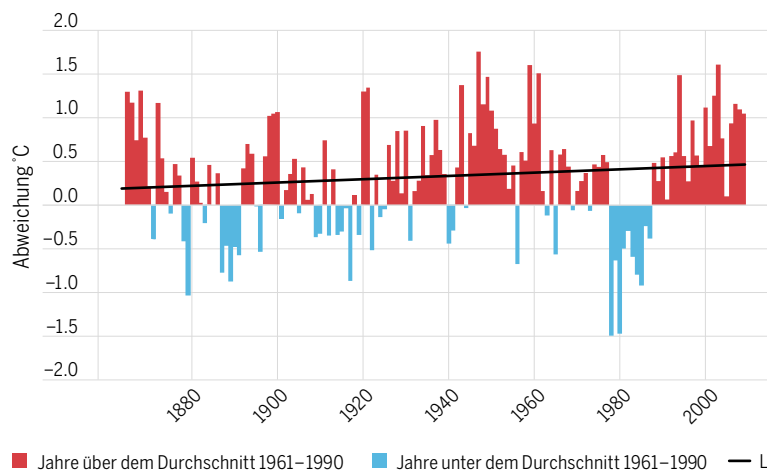
In den Publikationen von Meteo Schweiz findet sich jedoch eine Dissertation, die nur sechs Jahre vor der Studie von 2003 erschien. Mathias Baudenbacher wollte damit, in einem Programm des Nationalfonds, eine «allgemeine technische Anleitung zur Bereinigung und Homogenisierung langer Temperaturmessreihen in der Schweiz» liefern. Als Beispiel bearbeitete er auch die Daten von Sion, und er fand dabei keine Erwärmung: Auf seinen Grafiken ist nicht zu erkennen, dass die Temperaturen seit dem 19. Jahrhundert stiegen – sondern dass sie vor den Eingriffen der Homogenisierer zeitweise sogar höher lagen als nach der schnellen Erwärmung ab 1980.

Fazit: Die Frage, ob Meteo Schweiz die Temperaturdaten korrekt bearbeitete, lässt sich nicht klar beantworten; sie ruft – angesichts ihrer Relevanz für die Klimadebatte – nach einer unabhängigen Untersuchung. Gewiss ist nur: Die unnatürliche Erwärmung seit 1980 ist tatsächlich menschengemacht. ○

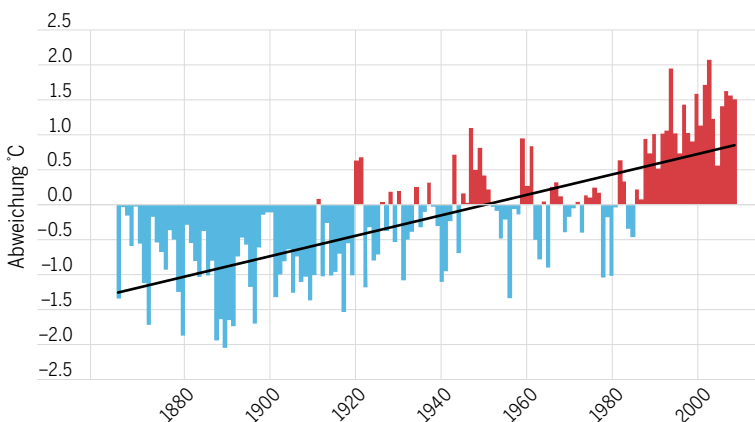
Plötzliche Erderwärmung in Sion

Wie die Korrektur von Messdaten aus einem winzigen Temperaturanstieg eine dramatische Steigerung machte

Jahres-Temperatur Sion 1864–2009: originale Daten



Homogenisierte Daten



QUELLE: METEO SCHWEIZ

Unnatürliche Erwärmung seit 1980.

Alge des Jahres

Im Meer lebt eine kleine Alge, die laufend CO₂ aus der Luft nimmt und in ihrer Kalkschale dauerhaft bindet. Das ergibt eine riesige Gas-Absorptionsanlage, die seit Urzeiten das Klima regelt. Vom Weltklimarat wird dies kaum beachtet. *Von Markus O. Häring*

Sie ist klein, zierlich und wunderschön. *Emiliania huxleyi* ist eine der grössten Influencerinnen, zumindest was das Klima betrifft. Es handelt sich um eine einzellige Kalkalge, die weltweit in allen Ozeanen gedeiht und massgeblich dazu beiträgt den Kohlenstoffkreislauf der Erde zu stabilisieren. Sie hat einen Durchmesser von etwa fünf Tausendstelmmillimeter und kann mit ihren Quadrillionen von Artgenossinnen während einer Algenblüte von Satelliten aus sichtbare Algenteppiche bilden.

Die Alge entstammt einer Familie, die es seit Hunderten von Millionen Jahren gibt. Solche Arten, die über sehr lange Zeit erfolgreich existieren, gelten als besonders robust. Das mag sie ihrer schützenden Hülle verdanken, die sich aus filigranen Kalkplättchen aufbaut. Ihr Lebensraum liegt dicht unter der Meeresoberfläche im lichtdurchfluteten Bereich. Dort zerlegt sie mittels Fotosynthese Kohlendioxid (CO₂) in Sauerstoff (O) und Kohlenstoff (C). Mit dem Kohlenstoff und dem Kalzium, das im Wasser gelöst vorkommt, baut sie ihr schützendes Kalkgerüst auf. Das Kalzium gelangt durch den Eintrag von Flüssen ins Meer.

Emiliania huxleyi ist die am häufigsten vorkommende Kalkalge. Sie macht einen massgeblichen Bestandteil des Phytoplanktons aus, also der pflanzlichen im Meer schwebenden Mikroorganismen. Phytoplankton gibt es in vielen Arten, weltweit sind weit über zehntausend bekannt, einige bilden gar keine Schalen, andere schützen sich mit Kieselgerüsten. Pflanzliches Plankton ist lebenswichtig für das gesamte Ökosystem und das restliche Leben auf der Erde. Das Phytoplankton produziert mehr Sauerstoff als alle Regenwälder zusammen. Ausserdem ist Plankton die Grundlage der gesamten marinen Nahrungskette.

Umweltaktivistin Emiliania

Emiliania und ihre Verwandten entziehen dem Wasser mit dem Aufbau der Kalkschalen riesige Mengen CO₂ und regulieren so den Säuregrad der Meere, die übrigens gar nicht sauer, sondern immer basisch sind. Kalkalgen sind ein enorm wichtiger Puffer, also ein Regulierungsmechanismus im Kohlenstoffkreislauf, der in der ganzen Klimathematik nicht übersehen werden darf. Dieser Prozess ist mit Abstand die grösste natürliche CO₂-Senke, ist sozusagen ein riesiger CO₂-Absorptions-Apparat. Ihr Beitrag zur CO₂-Reduktion ist so bedeutend, dass *Emiliania huxleyi* 2009 von der Deutschen Botanischen Gesellschaft zur Alge des Jahres gewählt

wurde. Ihr Lebensraum, das Meer, ist von einer Grössenordnung, die wir immer wieder unterschätzen. So enthalten die Ozeane zum Beispiel fünfzigmal mehr CO₂ als die Atmosphäre. Wir sprechen also von Grössen, welche die menschlichen Bemühungen, CO₂ der Atmosphäre zu entziehen, mitleiderregend klein erscheinen lassen.

Abgestorbene Kalkalgen rieseln von ihrem oberflächennahen Lebensbereich kontinuierlich nach unten. Mit der Tiefe nimmt die Löslichkeit aufgrund höheren Drucks, tieferer Temperatur und tieferen pH-Werts (höheren «Säuregrads») zu, wodurch die Kalkschalen aufgelöst werden. In einer Tiefe von 3000 bis 4000 Metern halten sich der Eintrag von Kalkschalen und deren Auflösung die Waage. Dieser Bereich ist die sogenannte Carbonat-Kompensationstiefe, gemäss der englischen Abkürzung CCD genannt. Unterhalb der CCD finden sich auf Meeresböden nur noch Reste von Kieselalgen. Kalkschalen fehlen. Oberhalb der CCD, auf weniger tiefen Meeresböden wie zum Beispiel auf den Kontinentalplattformen, lagern sich die Kalkschlämme ab und werden bei der Überdeckung durch weitere Sedimente sukzessive in Kalkgestein umgewandelt.

Die Kalke des Juras, die Alpenkalke und alle anderen Kalke sind so entstanden. Reine Ablagerungen einzelliger Kalkschaler kennen wir als Kreide, bekannt von den Kreideklippen der englischen Küste und der Ostsee. Die früheren Schulkreiden konnte man noch zerbröseln und so unter einem Mikroskop mit genügender Vergrösserung die wunderschönen Kalkringlein der Algengerüste erkennen.

Es gab geologische Zeiten sehr unterschiedlicher Produktivität. Wenn durch ein Angebot von viel CO₂ und Nährstoffen das Wachstum zunimmt, sinkt die Kompensationstiefe, bei niedriger Produktion steigt sie an. Aufgrund der bekannten Ablagerungen lässt sich die Effizienz dieses Systems grob abschätzen, allerdings sind noch lange nicht sämtliche Regelmechanismen

begriffen. Gewisse Wissenschaftler warnen, dass die übermässigen menschengemachten CO₂-Emissionen zu einer Versauerung der Meere führen, welche solchen Kalkschalern abträglich ist. Ob diese Warnung zutrifft, ist nicht schlüssig beantwortet, da ja ausgerechnet das CO₂ die Nahrung der Einzeller ist. So wie Satellitendaten nachweisen, dass die Landflächen der Erde in den letzten zwanzig Jahren deutlich ergrünt sind, so ist es nicht plausibel, weshalb das Gleiche nicht auch für das Wachstum von Kalkalgen gelten sollte. Und durch die Bindung des Kohlenstoffs in ein Kalkgerüst wird ja gerade die Versauerung gesenkt.

Faszinierend an solchen Prozessen ist ihre regulierende Wirkung auf den CO₂-Haushalt des Planeten. Während Pflanzen mit CO₂ ihr Gewebe aufbauen – zum Beispiel als Holz – und so der Atmosphäre temporär CO₂ entziehen, geben sie das Gas mit dem Absterben oder





Biologische Prozesse regeln das Klima: Kalkalge *Emiliana huxleyi*.

dezeit waren Süd- und Nordpol eisfrei. Nicht nur das Plankton und die Meerestiere, auch die Landpflanzen und die Tierwelt erlebten eine Blüte. Prominenteste Vertreter dieser Zeit waren die Saurier. Die regulierende Funktion der Pflanzenwelt zu Lande und zu Wasser funktioniert schon seit Hunderten von Millionen Jahren. Ein «Runaway-Effekt», also ein Ereignis oder ein Prozess, die eine zerstörerische Überhitzung gebracht hätten, kann in der ganzen Erdgeschichte nicht gefunden werden.

Selbst bei extrem zerstörerischen Ereignissen wie beim Einschlag eines riesigen Meteoriten am Ende der Kreidezeit, welcher den Sauriern und grossen Teilen der Flora und Fauna den Garaus machte, regelte sich das Klima durch die überlebenden Pflanzen wieder ein. Es mag der Einwand gelten, dass dies alles über wesentlich längere Zeiträume ablief und eine Veränderung noch nie so schnell eingetreten sei wie die menschengemachte «Klimakrise». Es darf mit Fug behauptet werden, dass ein Meteoriteneinschlag oder ein gigantischer Vulkanausbruch wesentlich schnellere Veränderungen sind.

Es ist störend, dass der enorm wichtige Prozess der CO₂-Reduktion durch Kalkalgen in den mehreren tausend Seiten der Berichte des Weltklimarates (IPCC) nur ein einziges Mal zitiert wird und nirgends in die Klimamodelle einfließt. In den Rechenmodellen, auf welchen

Verbrennen wieder der Atmosphäre zurück. Bei der Kalkalge ist der Entzug aus dem Kreislauf nachhaltiger, da wird CO₂ dem Kreislauf auf Dauer entzogen. Das sind Prozesse, die alle Bemühungen, das Gas mit Maschinen der Atmosphäre zu entziehen, um viele Grössenordnungen übertreffen.

Bekannt ist, dass die grössten Ablagerungen von Kreide und Kreidekalken aus geologischen Zeiten stammen, die deutlich wärmer waren als die heutige. In der Jura- und der Krei-

alle Klimaszenarien beruhen, sucht man nach diesen Regelmechanismen vergeblich.

Was zeigt uns die Aktivität der *Emiliana huxleyi*?

— Erstens, dass CO₂ ein lebenswichtiges Gas und in keinem Fall ein Schadstoff ist. Ohne Pflanzen, die sich mit CO₂ ernähren, gäbe es in unserer Atmosphäre keinen Sauerstoff und demzufolge auch kein tierisches und kein menschliches Leben.

— Zweitens zeigt uns die Erdgeschichte, dass biologische Prozesse das Klima regeln und selbst nach katastrophalen Ereignissen wieder ins Gleichgewicht bringen. Die oft befürchteten «Runaway-Effekte» sind Schauergeschichten.

— Drittens nimmt die Artenvielfalt an einem wärmeren Klima keinen Schaden, im Gegenteil. Es ist nur der Mensch, der meint, das Klima müsse sich ihm anpassen und nicht umgekehrt.

— Viertens zeigt das Beispiel der Klimaregulierung durch das Phytoplankton, dass die Wissenschaft noch lange nicht alle Prozesse begriffen und in ihren Klimamodellen berücksichtigt hat.

Diese Beobachtungen sind keine Lizenz, um mit der Verschwendung fossiler Energie weiterzumachen. Ein Treibhausgaseneffekt von CO₂ existiert, und der Anstieg der Konzentration dieses Gases ist menschengemacht. Das ist nachweisbar und messbar. Fossile werden aufgrund ihrer gesamthaften Schadstoffbelastungen und ihrer ökonomischen Endlichkeit so oder so durch neue Energieformen ersetzt werden müssen. Es ist übrigens keineswegs gesichert, dass eine Verdoppelung des CO₂ in der Atmosphäre eine um zwei oder fünf Grad höhere Temperatur bedeutet. Die Wissenschaft ist sich darüber keinesfalls einig. Dass es jedoch höchst unwahrscheinlich ist, dass überhaupt je so viel CO₂ ausgestossen werden wird, weil gar nicht so viel Kohle, Öl und Gas produziert werden kann, wird gar nie vermittelt.

Es wäre die vornehmliche Aufgabe der Wissenschaft, vorurteilslos solche Fakten zu ermitteln und darüber offen und unvoreingenommen zu informieren. Und zwar verständlich auch für den Laien. Dieser notwendige Diskurs findet mit der völligen Politisierung des Themas gar nicht mehr statt – ein Armutszeugnis für die Wissenschaft und deren Glaubwürdigkeit.



Markus O. Häring ist Geologe, Vizepräsident des Carnot-Cournot-Netzwerks und Autor des Buches «Sündenbock CO₂».

«Reale Probleme werden ignoriert»

Der britische Bestsellerautor Matt Ridley beschreibt seinen Weg zum «Klimaskeptiker». Hier äussert sich der Naturwissenschaftler zudem über schädliche Windräder, die Potenz von erneuerbaren Energien und über das Phänomen Greta Thunberg. *Von James Delingpole*

Matt Ridley, der 5. Viscount Ridley, ist Journalist, Autor, Landeigentümer, Wissenschaftler, Libertärer und überzeugter Brexiteer. In Bestsellern wie «The Rational Optimist. How Prosperity Evolves» beschäftigt er sich mit der Natur des Menschen und seiner Kreativität und legt dar, dass die Probleme der Welt übertrieben dargestellt und die Fähigkeit des Menschen, sie zu lösen, unterschätzt werden. In Sachen Klimawandel ist er ein Lauwarmer: Er glaubt zwar, dass ein Gutteil der Erderwärmung vom Menschen verursacht sein könnte, hält es aber für nicht erwiesen, dass diese Entwicklung bedrohlich oder beispiellos ist oder radikale Gegenmassnahmen erfordert.

Wann ist aus Ihnen eigentlich ein «Klimaskeptiker» geworden?

Das war 1988. Als Wissenschaftsredaktor des *Economist* hatte ich viel mit dem Klimawandel zu tun. Ich dachte immer, das sei ein Problem. Und als ich [Michael Manns, d. Red.] «Hockeyschlägerkurve» sah, dachte ich: Mein Gott, das ist wirklich verrückt, was da mit dem Klima passiert. Verglichen mit tausend Jahren relativer Stabilität, haben wir plötzlich diesen auffälligen Temperaturanstieg.

Und dann fing ich an, Steve McIntyre zu lesen, der analysierte, dass die Hockeyschlägerkurve zu 98 Prozent unzutreffend sei. Vielleicht ist das noch untertrieben. Diese Dinge sind kompliziert. Aber man muss es verstehen, man muss sich reinknien in die Materie. Es handelt sich um ein System von statistischen Analysen, die jeden unauffälligen Temperaturtrend unberücksichtigt lassen und starke Ausschläge nach oben massiv überbewerten.

Ich bin kein Leugner. Wir haben mehr Kohlendioxid. Wir Menschen sorgen dafür. Ich glaube, dass ein Gutteil der jüngsten Erwärmung darauf zurückzuführen ist, vielleicht zum allergrössten Teil, aber ich halte das Tempo der momentanen Erwärmung für nicht gefährlich. Die Massnahmen, die wir ergreifen, werden meiner Ansicht nach nur Schaden anrichten, was ja schon passiert, und es trifft vor allem die einkommensschwache Bevölkerung. Ich finde das inakzeptabel.

Sie haben das mit dem schönen Bild beschrieben: «eine Erkältung mit Chemotherapie kurieren».

Eine ältere Version lautete: «Nasenbluten mit einem Tourniquet um den Hals stillen.»

Viele Leute sagen: «Selbst wenn der Klimawandel kein Problem ist, die Massnahmen zur Senkung der CO₂-Emissionen können ja nicht schaden.»

Das ist dumm. Diese Leute sollten sich die Fakten genauer ansehen. In North und South Carolina werden Wälder abgeholzt und dann bei uns in Yorkshire verheizt. Das ist schlecht für Spechte und Menschen, und dabei entsteht übrigens mehr CO₂. Wir verweigern den Afrikanern Geldmittel für die Versorgung mit Gas als Brennstoff zum Kochen, was zwei Auswirkungen hat: Zum einen sterben drei Millionen Menschen an den Folgen von Luftverschmutzung, weil sie über Holzfeuern kochen, und zweitens schlagen sie die Wälder kahl. Das kann nicht folgenlos bleiben. Gleichzeitig werden reale Umweltprobleme ignoriert. Was wir den Weltmeeren antun, beispielsweise die Überfischung, ist schockierend – die Ozeane nehmen auf vielfältige Art und Weise Schaden. Die Klimapolitik verhindert, dass wir uns auf die wirklich wichtigen Dinge konzentrieren.

Als Zoologe und Naturschützer können Sie die ganzen Schreckensmeldungen, dass viele Arten aufgrund des Klimawandels aussterben, vermutlich nicht mehr hören.

Es ist wichtig, auf die wahren Ursachen hinzuweisen. Ich weiss von meiner eigenen Farm in Northumberland, dass dort zwei Arten zu meinen Lebzeiten ausgestorben sind, und eine andere steht kurz davor. Der einheimische Flusskrebbs ist verschwunden, weil er vom Signalkrebbs verdrängt wurde, der aus Nordamerika einwanderte. Die Wühlmaus ist vom Amerikanischen Nerz verdrängt worden. Das rote europäische Eichhörnchen ist im Begriff, durch das Grauhörnchen verdrängt zu werden, das den unangenehmen Parapoxvirus in sich trägt. Mit dem Klimawandel hat das alles überhaupt nichts zu tun.

Umweltschützer glauben offenbar, dass die Natur in einem konstanten Zustand existiert.

Wir dürfen nicht vergessen, wie dynamisch die Natur ist. Natürlich gibt es ständig ungeheure Veränderungen. Vor einigen Jahren kam es in der Nordsee zu einer explosionsartigen Verbreitung von Fahnenschwanz-Seenadeln – ich glaube, so hiessen sie. Sie

sahen wie Schnürsenkel aus und traten so massenhaft auf, dass es fast nach einer Katastrophe aussah. Papageientaucher und Seeschwalben fütterten ihre Jungen damit, und weil Seenadeln praktisch keinen Nährwert haben, starben diese armen Kleinen, mit den Schnürsenkeln im Schnabel. Und alle schauten besorgt: Das hat mit dem Klimawandel zu tun. Und genauso plötzlich verschwanden sie wieder und wurden nie mehr gesehen.

Wie stehen Sie als Ornithologe zu den «vögelschreddenden Öko-Kreuzen»?

Windräder sind eine furchtbare Verschwendung von Zeit, Geld, Energie und vielem anderen. Wussten Sie, dass für den Bau eines einzigen Windrads 150 Tonnen Kohle notwendig sind? Um uns als Zivilisation weiterzuentwickeln, brauchen wir überschüssige Energie. Jedes System, das für die aufgewendete Energie nicht das Siebenfache an Energie liefert, ist Zeitverschwendung. Windräder kommen an dieses Verhältnis nicht heran. Diese Art der Energie-Erzeugung ist nicht sinnvoll und aus

«Windräder sind eine furchtbare Verschwendung von Zeit, Geld und Energie.»

ökologischer Sicht eine Katastrophe. Aber Windräder sind ungeheuer profitabel für reiche Leute. Als Londoner in Northumberland hätte ich schon längst auf diesen Zug aufspringen sollen. Wie dumm von mir!

Und dann die Umweltschäden ...

Manche Leute sagen, es kommen mehr Vögel um, weil sie gegen Treibhäuser fliegen oder von Katzen getötet werden. Nun ja, für Adler gilt das aber nicht. Das Problem bei Windrädern ist, dass sie Vögel zerfetzen, ob Keilschwanzadler in Tasmanien oder Seeadler in Norwegen.

Trotzdem sagen Umweltschützer, dass erneuerbare Energien unentbehrlich sind, wenn wir bis 2050 klimaneutral sein wollen.

Mit Erneuerbaren werden wir das niemals erreichen. Erneuerbare liefern gegenwärtig 3 Prozent der Energie weltweit, das ist ungefähr so viel wie vor zwanzig Jahren. Der Anteil ist sehr gering, aber die Kosten sind immens – Milliarden von Pfund im Jahr, die Leute werden in die Energiearmut getrie-



«Wir müssen uns an die Fakten halten»: Autor Ridley.

ben. Wer in seiner Panik wirklich glaubt, wir bräuchten Klimaneutralität, der sollte die Erneuerbaren vergessen. Weil die Kosten der Atomenergie astronomisch sind, kann man eigentlich nur sagen: «Tut mir leid, ihr werdet nie wieder verreisen können. Und die Zentralheizung aufdrehen können. Ihr werdet auf dem Dorf leben, so wie im Mittelalter, und den Ort nie mehr verlassen.» Also, das funktioniert natürlich nicht. Denken wir nur an die Wahlen in Australien, in Amerika, an die Proteste in Frankreich. Im Jahr 2019 ist ein vernünftiger Lebensstandard ohne fossile Brennstoffe nicht denkbar. Ich neige dazu, Kohle durch Gas zu ersetzen.

«Frack Baby Frack»?

Ganz genau. Die Schiefergasrevolution ist der grösste Energiedurchbruch der letzten zwanzig Jahre. Vergessen Sie nicht, vor zehn Jahren war man allgemein der Ansicht, dass Gas als einer der ersten fossilen Energieträger ausgehen werde. Stattdessen haben wir ein enormes Überangebot an Schiefergas, und die Preise, die nach Ansicht aller Experten steigen sollten, sind im Keller.

Warum reagieren die Medien so hysterisch, wenn es um den Klimawandel geht?

Wirklich schockierend war die Reaktion auf die gehackten «Climategate»-Mails vor zehn Jahren, als sich zeigte, dass Klimawissenschaftler alles versuchten, um die Beweislage in ihrem Sinn zurechtzubiegen und Skeptiker aus der Literatur herauszuhalten. Die Welt reagierte kurzzeitig mit Empörung, und dann hiess es: «Moment mal, wir können nicht zulassen, dass in der Öffentlichkeit der Eindruck entsteht, dass es ein Problem gibt. Wir werden die Sache mit ein, zwei verharmlosenden Untersuchungen unter den Teppich kehren.» Und die Journalisten haben mitgemacht. Was ist nur aus dem Berufsethos der Journalisten geworden?

Wahrscheinlich lassen sie sich von Leuten wie David Attenborough und Greta Thunberg blenden.

Nun ja, David Attenborough ist ein ganz Grosser, aber was er zuletzt in manchen Sendungen gesagt hat, dass etwa Walrosse wegen des Klimawandels von den Klippen springen, das ist einfach dummes Zeug. Wir müssen uns an die Fakten halten. Sorgen macht mir, dass einige dieser Ansichten, die wirklich extrem sind, nicht auf Widerspruch oder Kritik stossen. Wenn man eine 16-Jährige mit Asperger-Syndrom präsentiert und sagt: «Untersteht euch, sie zu kritisieren, denn das wäre unhöflich gegenüber einem behinderten Kind» – nun ja, tut mir leid, aber wenn sie politische Thesen vorbringt, muss man sie kritisieren dürfen.

Aus dem Englischen von Matthias Fienbork

Verbesserte Umwelt

Ökonomen schlagen seit je vor, Schädigungen der Natur mit Abgaben zu bestrafen und dadurch das Verhalten der Menschen zu ändern. Ist das sinnvoll? *Von Bruno S. Frey*

Die Volkswirtschaftslehre befasst sich schon seit Anfang der 1970er Jahre, also seit beinahe fünfzig Jahren, intensiv mit der natürlichen Umwelt. Die Verschmutzung der Gewässer und der Luft ist schon damals als wichtiges Problem erkannt worden. In umfangreichen Forschungen wurden die Gründe für die Belastungen der Umwelt und die Möglichkeiten zur Eindämmung dieser Schäden untersucht. Seit langem ist die Umweltökonomie ein anerkanntes Fach innerhalb der Volkswirtschaftslehre und wird an wohl allen sozialwissenschaftlich orientierten Universitäten und Fachhochschulen gelehrt.

Ein besonders starkes Gewicht legt die Umweltökonomie darauf, möglichst wirksame Massnahmen zum Erhalt der natürlichen Umwelt zu erarbeiten. Ausgangspunkt ist immer der Mensch in der Gesellschaft, also keineswegs die Bedürfnisse der Wirtschaft oder der Technologie. Menschen werden als vernünftige Wesen angesehen, die durchaus fähig sind, bei ihren Handlungen Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen.

Wirksame Signale

Die Menschen beeinträchtigen die Umwelt, weil deren Verschmutzung oder gar Zerstörung den Unternehmen und den Konsumenten keine Kosten verursacht. Diese «negativen externen Effekte» bewirken, dass die Natur übernutzt wird. Die Gründe dafür sind vielfältig: Die Verursacher sind sich oft gar nicht bewusst, dass sie die Umwelt schädigen; sie sind unzureichend oder falsch informiert; sie sind zu nachlässig oder zu bequem, sich mit den negativen Auswirkungen ihres Handelns auseinanderzusetzen; oder sie zerstören bewusst die Umwelt, um sich dadurch anderweitige Vorteile zu verschaffen.

Aus diesen Gründen wird die Schädigung der Umwelt bestraft, indem eine Umweltabgabe oder Umweltsteuer erhoben wird. Dies veranlasst die Menschen, die entstehenden Beeinträchtigungen der Natur bei ihrem Handeln zu berücksichtigen. Die Wirkung einer solchen Umweltabgabe mag als wenig wirksam angesehen werden. In aller Regel führt sie jedoch zu einem umweltschonenden Verhalten von Produzenten und Konsumenten. Als für die Abgabe eines Plastiksackes ein minimaler Preis von fünf Rappen eingeführt wurde, verminderte sich dessen Gebrauch um 80 Prozent. Solange

etwas gratis ist, bedient man sich schamlos, und auch ein ganz geringer Preis dient als Signal, dass die unnötige Verwendung von Plastik der Umwelt schadet.

Eine Umweltabgabe bewirkt nicht nur ein umweltfreundlicheres Verhalten, sondern gibt auch einen monetären Anreiz zu technologischen Verbesserungen im Umgang mit der Natur. Dieser Effekt ist von grosser Bedeutung. Die Akteure sind von sich aus bestrebt, solche Innovationen zu schaffen und anzuwenden; Aussenstehende – etwa die staatlichen Entscheidungsträger – sind dazu kaum fähig, weil sich ja zukünftige Innovationen nicht voraussagen lassen (denn dann wären sie ja schon erfunden).

Die Umweltabgabe hat umso höher zu sein, je schwerwiegender die Umwelt geschädigt wird. Zur Erfassung der Beeinträchtigung hat die Umweltökonomie ausgefeilte Methoden entwickelt. Die meisten beruhen auf sorgfältigen Befragungen der Menschen, die durch die Umweltschäden betroffen sind, also etwa durch die Verschlechterung der Luft- und Wasserqualität, den Lärm und Unfälle infolge des Verkehrs oder durch den herumliegenden Abfall. Noch besser geeignet sind die kürzlich entstandenen empirischen Schätzungen mittels Glücksfunktionen. Dabei wird erfasst, wie die subjektive Lebenszufriedenheit der Menschen durch ihre materielle Situation, Gesundheit, Sicherheit und eine Fülle anderer Faktoren beeinflusst wird. Dazu zählt auch die Güte der natürlichen Umwelt, wobei zu Recht auch die von Experten vorausgesagte zukünftige Veränderung des Klimas berücksichtigt wird.

Aus offensichtlichen Gründen können die Umweltschäden mit derartigen Methoden nur annäherungsweise bestimmt werden. Die Abgaben für umweltschädliches Verhalten sind deshalb schrittweise anzupassen: Werden die Schäden als zu hoch angesehen, sind die Abgaben zu erhöhen, ansonsten können sie auch gelockert werden. Die Berechnung der Schäden ist schwierig, aber dringend notwendig. Sicherlich ist sie pauschalen Forderungen nach drastischen Eingriffen vorzuziehen, die viele Einflüsse – insbesondere auf das materielle und soziale Wohlergehen – unberücksichtigt lassen.

Umweltabgaben können nur wirken, wenn sie sorgfältig angewendet werden. Die politi-

sche Ökonomie der Umwelt hat sich vertieft mit den Widerständen gegen eine wirksame Umweltpolitik befasst. Diese führt nicht nur zu Gewinnern infolge einer besseren Umwelt, sondern auch zu Verlierern, die sich dagegen politisch zu wehren suchen oder die Anwendung der Umweltabgaben verzögern oder umgehen. Ein Beispiel sind die gutorganisierten Bauern, weil sie ihren Ertrag nicht mehr im gleichen Umfang durch den Einsatz von Pestiziden steigern können.

Die anderen Länder tun es ja

Pläne oder Deklarationen zum Schutz der Umwelt, wie sie an internationalen Kon-

ferenzen beschlossen werden, sind gut gemeint, jedoch wirkungslos, wenn sie nicht effektiv umgesetzt werden. Dies gilt insbesondere bei globalen Umweltschäden, wie sie durch CO₂ verursacht werden. Es ist empirisch nachgewiesen worden, dass Länder, die sich nicht oder nur unvollständig an die Beschlüsse halten, ihr umweltschädliches Verhalten noch verstärken, weil die anderen Länder ja für eine bessere Umwelt sorgen. Die von der Umweltökonomie vorgeschlagenen Umweltabgaben haben einen willkommenen Nebeneffekt. Die Staatseinnahmen steigen, wodurch andere Steuern vermindert oder teure Massnahmen zum Umweltschutz finanziert werden können.

Die Wirtschaftswissenschaft schlägt somit gutgeegnete Massnahmen für eine verbesserte Umwelt vor – nur sollten sie von der Politik auch umgesetzt werden. Dabei steht nicht etwa isoliert nur das zukünftige Klima im Vordergrund, sondern auch immer der Mensch mit seinen vielfältigen Bedürfnissen.



Bruno S. Frey ist ständiger Gastprofessor an der Universität Basel und Forschungsdirektor bei CREMA (Center for Research in Economics, Management and the Arts). Mit der Veröffentlichung seines Buches «Umweltökonomie» zählte er Anfang der siebziger Jahre zu den ersten Wirtschaftswissenschaftlern, die im deutschen Sprachraum die ökonomische Theorie auf Umweltfragen anwandten.

Wahre Kosten

Massvolle CO₂-Abgaben sind vernünftig. Doch die Klimaretter gehen weiter. Ihre Forderungen sind entlarvend, übertrieben und wenig durchdacht. *Von Reiner Eichenberger und David Stadelmann*

Beim Klimawandel fordern nun viele, was Ökonomen schon lange predigen: Kostenwahrheit. Wer Treibhausgase und damit Klimaschäden verursacht, soll die Kosten tragen. Doch die Einigkeit trägt. Unter Kostenwahrheit wird völlig Unterschiedliches verstanden.

Ökonomen sehen es so: Die Wohlfahrt der Menschen soll erhalten und gesteigert werden. Wohlfahrt schafft alles, was den Menschen wichtig ist, also nicht ausschliesslich Einkommen oder ausschliesslich Umwelt, sondern Einkommen, Umwelt und vieles andere zusammen. Folglich muss zwischen all diesen Gütern vernünftig abgewogen werden. Genau dazu dient Kostenwahrheit. Sie gibt allen Handlungsträgern Anreize, neben den eigenen Vor- und Nachteilen auch die gesellschaftlichen Auswirkungen ihres Handelns, die «externen Effekte», zu berücksichtigen.

Obamas Auftrag

Ohne Kostenwahrheit versagen nicht nur die Märkte, sondern auch die Politik: Wer die Kosten seines Tuns nicht selbst tragen muss, konsumiert und produziert zu viel und stellt unsinnige politische Ansprüche. Deshalb müssen allen Handlungsträgern ihre externen Effekte mittels Preisen zugerechnet und so «internalisiert» werden. Im Klimabereich braucht es dazu CO₂-Steuern. Dafür müssen die globalen Schäden pro Tonne CO₂ geschätzt werden. Solche Schätzungen sind nie perfekt, aber immer besser, als Schäden von Null anzunehmen oder in Panik zu regulieren.

Für die zukünftigen Schäden der Klimaerwärmung gibt es umfangreiche wissenschaftliche Schätzungen, die auch in den Weltklimarat-Berichten dargelegt werden. Darauf aufbauend, schätzte in den USA eine breitaufgestellte offizielle Kommission im Auftrag von Präsident Obama die globalen Klimaschäden auf 42 Dollar pro Tonne CO₂. Nun verlangt eine Gruppe von über 3500 Ökonomen mit 27 Nobelpreisträgern und dem Notenbankchef sowie allen seinen noch lebenden Vorgängern eine volle Internalisierung der Klimaschäden. Entsprechend der wissenschaftlichen Literatur fordern sie eine Steuer von rund 40 Dollar pro Tonne CO₂. Diese soll mit der Zeit steigen, da die Schäden mit der Wirtschaft mitwachsen. Zugleich soll ein grosser Teil der heutigen Regulierungen im CO₂-Bereich aufgehoben

werden. Denn wenn die gesellschaftlichen Kosten der Emissionen mittels CO₂-Steuern ganz internalisiert werden, werden sie von den Wirtschaftssubjekten voll berücksichtigt. Dadurch werden die meisten weiteren Regulierungen überflüssig bis schädlich.

Übertragen auf die Schweiz, entspricht das einer Steuer von rund 40 Franken pro Tonne CO₂. Das ist weniger als die Hälfte unserer heutigen CO₂-Abgabe. Allerdings sollte eine solche Steuer für alle Verursacher gelten – ohne die heutigen Ausnahmen und Schlupflöcher für Gross-Emittenten. Bei Schweizer Jahresgesamtemissionen von zurzeit 38 Millionen Tonnen CO₂ würde eine Kostenwahrheit schaffende Steuer jährlich rund 1,5 Milliarden Franken einbringen. Eine solche Belastung entspricht etwa einem halben Mehrwertsteuerprozent und wäre damit gut tragbar. Das bliebe die Steuer auch, wenn sie aus einer gewissen Vorsicht leicht über den gegenwärtigen Schadensschätzungen angesetzt würde.

Es ist vorauszusehen: Die 40 Franken pro Tonne würden in der Schweiz mit ihren schon sehr niedrigen Emissionen keine radikalen, sondern nur moderate Verhaltensänderungen herbeiführen. Was wäre dann zu tun? Die ökonomische Antwort ist einfach: Nichts. Indem die externen CO₂-Kosten eingepreist und damit internalisiert wurden, ist die Kostenwahrheit, die Balance gegeben. Es findet eine schrittweise, stetige Entwicklung zu immer tieferer CO₂-Intensität statt.

Viele Klimaretter werden jetzt aufschreien und höhere Abgaben, höhere CO₂-Preise fordern, um die gewünschten politischen Ziele schneller und radikaler zu erreichen. Das aber wäre eine Missachtung des Prinzips der Kostenwahrheit und würde vor allem eines zeigen: Vielen Aposteln der Kostenwahrheit geht es eben nicht um echte Kostenwahrheit und vernünftiges Abwägen, sondern um fixe Reduktionsziele und übertriebene erzieherische Massnahmen, die nicht mit realistischen Schadensschätzungen begründbar sind. Andere Aktivisten wollen Umweltsteuern zur Umverteilung. Und manche wollen schlicht Subventionen für ihre eigenen Geschäfte.

Grosse Budgetüberschüsse

Eine solche Missachtung des Prinzips der Kostenwahrheit ist leider nichts Neues. Beim The-

ma Klima droht in der Schweiz eine sehr teure Überinternalisierung möglicher Klimaschäden. Meistens allerdings werden die externen Kosten bestimmter Tätigkeiten unter-, also zu wenig internalisiert.

Das gilt insbesondere für den Verkehr. Gemäss Schätzungen des Bundes trägt der motorisierte Privatverkehr zwar seine gesamten Betriebs- und Infrastrukturkosten selbst, verursacht aber Externalitäten von rund 7,5 Milliarden Franken jährlich in Form von Umwelt-, Unfall- und Lärmschäden – ohne Klimaschäden.

Noch unvorteilhafter sieht es für den öffentlichen Verkehr aus. Er kostet die Allgemeinheit rund 8 Milliarden Franken, insbesondere durch die Belastung der öffentlichen Haushalte. Da der ÖV aber nur

Eine solche Missachtung des Prinzips der Kostenwahrheit ist leider nichts Neues.

rund einen Fünftel der Verkehrsleistung des Privatverkehrs erbringt, verursacht er pro Personenkilometer etwa fünfmal so hohe Externalitäten wie der Privatverkehr.

Volle Kostenwahrheit würde also heissen, dass die CO₂-Emittenten jährlich 1,5 Milliarden Franken, die Nutzer des Privatverkehrs 7,5 Milliarden und die Nutzer des ÖV 8 Milliarden zahlen müssten. Dann wäre Kostenwahrheit wirklich voll realisiert.

Die Folge wären grosse Budgetüberschüsse, mit denen viele andere dringende Probleme gelöst und zugleich die anderen Steuern massiv gesenkt werden könnten. Dank den durch die Kostenwahrheit ausgelösten Verhaltensänderungen und technischen Entwicklungen würde wohl auch der Klimawandel langfristig weit wirksamer und effizienter eingegrenzt als durch jede andere Politik. Die Schäden durch Luftbelastung, Unfälle und Lärm würden schnell sinken.

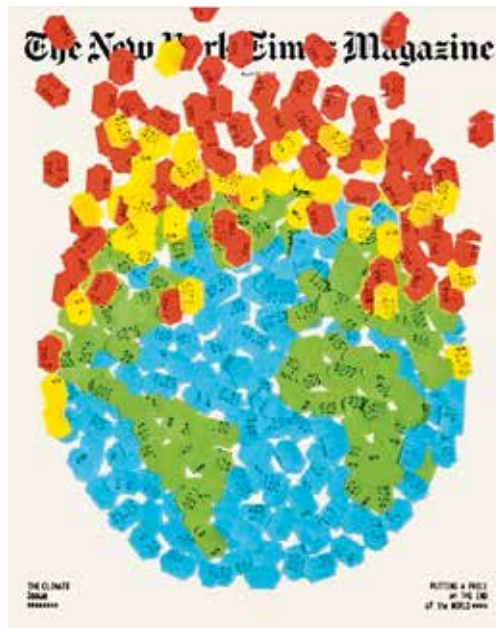
Einziger Wermutstropfen für gewisse Kreise: Weniger Schäden bedeuten auch weniger Umweltsteuereinnahmen.



Reiner Eichenberger ist Professor für Theorie der Finanz- und Wirtschaftspolitik an der Universität Freiburg (Schweiz) und Forschungsdirektor des Center for Research in Economics, Management and the Arts (CREMA).



David Stadelmann ist Professor für Volkswirtschaftslehre an der Universität Bayreuth, Research Fellow von CREMA und Mitglied des Walter-Eucken-Instituts.



Unselige Allianz aus Politik, Medien und Wissenschaft.

Fabrikation von Wahrheiten

Die Frage ist nicht, ob CO₂ einen Einfluss auf die Erdtemperatur hat, sondern in welchem Ausmass. Die Wissenschaft liefert die abschliessende Antwort nicht. Womöglich steckt in der Klimapolitik eine grössere Bedrohung für die westliche Zivilisation als im Klimawandel. *Von Fritz Vahrenholt*

97 Prozent der Klimawissenschaftler unterstützen die Aussage des Weltklimarates – dies wird denjenigen entgegengehalten, die im Spektrum der Klimawissenschaft zu Ergebnissen kommen, die dem Mainstream widersprechen. Insbesondere in Diskussionen mit Politikern, Journalisten, aber auch Klimaaktivisten ist dieser Hinweis das probate Mittel, um jeden Zweifel abzublocken. Zweifel etwa, ob es nicht auch natürliche Ursachen für einen Teil der Erwärmung gegeben haben könnte; ob nicht das CO₂ in seiner Klimawirkung überschätzt sei; ob die Klimamodelle wirklich ein zureichendes Bild der realen Klimaentwicklung abgäben.

Der immer wieder zitierte 97-Prozent-Konsens beruht auf einer Arbeit von John Cook, einem australischen Psychologen, aus dem Jahr 2013. Cook hat klimawissenschaftliche Artikel aus den Jahren 1991 bis 2011 untersucht. Er stellte fest, dass 97 Prozent der Veröffentlichungen einen Zusammenhang zwischen Erwärmung und anthropogenem Einfluss annehmen. Schaut man sich die Studie Cooks allerdings etwas genauer an, stellt man fest, dass gerade mal 1,6 Prozent diesen menschlichen Einfluss mit mehr als 50 Prozent beziffern, die restlichen 95,4 Prozent sehen einen Zusammenhang, ohne ihn zu quantifizieren.

Die weit überwiegende Zahl der Wissenschaftler – ich zähle mich zu ihnen – sieht den CO₂-Ausstoss durch den Menschen als eine von mehreren Ursachen für die globale Erwärmung der letzten 150 Jahre. Darunter sind ei-

nige, die den CO₂-Beitrag auf weniger als 50 Prozent einschätzen, einige sicher auch auf 60 oder gar 80 Prozent. Der Uno-Weltklimarat (IPCC) behauptet in seinem Bericht aus dem Jahr 2018, dass ausschliesslich menschliche Aktivitäten für den Anstieg von 0,9 Grad Celsius seit 1850 ursächlich sind. Und landauf, landab verbreiten Politik und Medien, die Wissenschaftler seien sich zu 97 Prozent einig. Abweichende Meinungen werden damit als absurd oder skurril gebrandmarkt.

Da ist es doch interessant, einen Blick auf den letzten Bericht der American Meteorological Society aus dem Jahr 2017 zu werfen. 42 Prozent der befragten Meteorologen erachteten die Natur als bedeutsamere oder mindestens gleichwertige Ursache für die Erwärmung. 49 Prozent sehen den Menschen als Urheber im Vordergrund, allerdings vermuten auch hier nur 15 Prozent den Menschen als alleinig ursächlich: gegenüber der Untersuchung des Zeitraumes 1991 bis 2011 eine deutliche Steigerung, aber eben nur um 15 Prozent.

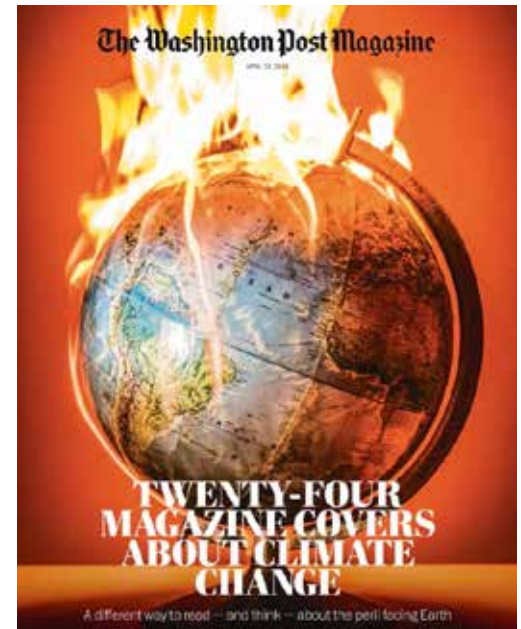
Nun werden naturwissenschaftliche Erkenntnisse nicht per Mehrheitsentscheid proklamiert. Gerade wenn sich zu politisch gehypten Themen eine unselige Allianz aus Politik, Medien und Wissenschaft bildet, wird es immer gefährlich. Auf dem Höhepunkt der Waldsterbensdebatte in den neunziger Jahren waren die wenigen abweichenden Wissenschaftler sehr schnell isoliert. Sie wurden von den Medien nicht mehr zitiert und von For-

schungsmitteln abgeschnitten. Die Realität gab ihnen später recht.

Viele Menschen goutieren Schwarzweissaussagen, welche die komplizierte Welt so einfach wie möglich erklären. Von 97 zu 100 Prozent Konsens betreffend menschenverursachtes Klima ist es nur noch ein ganz kleiner Schritt, der alles kolossal vereinfacht und die Schuldfrage auch noch gleich löst. Dabei wird in der Klimawissenschaft mit so extremen Unsicherheiten operiert wie sonst nirgendwo. Sämtliche Klimaberichte strotzen nur so vor Unsicherheiten. Erkenntnisse werden mit Konfidenzbereichen ausgewiesen: «sehr wahrscheinlich», «wahrscheinlich» und «unwahrscheinlich». Man stelle sich vor, Galileo oder Einstein hätten ihre gesetzmässigen Erkenntnisse mit derart ungefähren Formeln begründet.

Sündenbock CO₂

So gibt etwa der IPCC die entscheidende Grösse der Klimasensitivität – also die Temperaturentwicklung bei Verdoppelung des CO₂-Gehalts der Luft von vorindustriellen 280 ppm auf zukünftige 560 ppm (parts per million) – mit einem Streubereich von 1,5 bis 4,5 Grad an. Bei 1,5 Grad könnten wir der Entwicklung mit Gelassenheit entgegensehen; bei 4,5 Grad droht eine katastrophale Entwicklung. Was gilt nun? Auch der Weltklimarat kann die Antwort nicht liefern. Für den Weltklimarat ist die Sache klar: Der Mensch ist zu 100 Prozent schuld. In früheren Berichten hiess es, CO₂ determiniere das Kli-



ma seit 1950. Neuerdings ist man sich sehr sicher: Bereits seit 1850 gibt es nur einen Stellknopf für das sich seither erwärmende Erdklima: Die anthropogenen Einflüsse allein sind die Sünden, vornehmlich CO_2 .

Woher weiss man das? Aus Modellrechnungen, in denen bestimmte mögliche Einflüsse eingegeben werden. Aus Messungen weiss man indes lediglich, dass CO_2 eine Klimasensitivität von 1,1 Grad bei einer Verdopplung des CO_2 -Gehalts hat. Aus Modellsimulationen kommt man inklusive Rückkopplungen auf den etwa dreifachen Wert. Die Sonnenaktivität wird mit nahe null berücksichtigt, denn man stellt fest, dass die gesamte Sonneneinstrahlung während des elfjährigen Sonnenzyklus nur unwesentlich schwankt. Zwar schwankt die UV-Strahlung im Prozentbereich und das Magnetfeld der Sonne im Verlauf der Jahrzehnte um 10 bis 20 Prozent. Da man aber einen Mechanismus, wonach ein schwankendes Magnetfeld oder auch eine schwankende UV-Strahlung die Erdatmosphäre stark beeinflussen können, nicht berücksichtigt, bleibt es bei der Aussage: Die Sonne macht kein Klima. Dass es Hunderte von wissenschaftlichen Arbeiten gibt, welche die Warmzeiten und Kaltzeiten der Menschheitsgeschichte mit der solaren Aktivität in Zusammenhang bringen, ist für das Uno-Gremium nicht von Bedeutung. Was nicht zur Theorie passt, wird einfach ignoriert.

Zweifellos gibt es auch noch den Einfluss ozeanischer zyklischer Strömungen, im Atlantik wie auch im Pazifik, auf das Temperaturgeschehen. Diese können innerhalb eines sechzigjährigen Zyklus um plus/minus 0,3 Grad schwanken. Man kann diese Zyklen mit den IPCC-Rechenmodellen immer noch nicht zutreffend berücksichtigen. Also schlägt man Erwärmungseffekte, die in den letzten dreissig Jahren hierdurch bedingt sind, einfach dem CO_2 zu. So einfach geht das.

Und dann gibt es noch einen kühlenden Effekt, der in die Rechenmodelle eingeht: die Aerosole. Dabei handelt es sich um Staubteilchen und Tröpfchen zum Beispiel aus Schwefeldioxidemissionen. Dummerweise ist aber die Unsicherheit über die Wirkung der Aerosole extrem hoch. Sie streuen in den Modellen um den Faktor zehn und können in den Computerberechnungen immer so eingesetzt werden, dass CO_2 und Realität zur Übereinstimmung gebracht werden können. Die Aerosole sind, samt ihrer Wirkung auf

In der Klimawissenschaft wird mit so extremen Unsicherheiten operiert wie sonst nirgendwo.

Wolken, der Joker im Spiel der Klimamodellierer: Man berücksichtigt sie je nach Bedarf – stärker oder schwächer oder auch gar nicht.

So gelingt es dann insgesamt, die CO_2 -Wirkung auf das Klima um den Faktor drei höherzuschrauben. Begründet wird dies mit der Annahme, dass CO_2 zu einer Erwärmung der Ozeane führt und dass Wasserdampf einen viel stärkeren Einfluss auf das Klima zeitigt als CO_2 . Auch Wolken sollen angeblich modelltechnisch ein positives Feedback bewirken. Über diesen kleinen Umweg erreicht das CO_2 seine allmächtige, das Klima fast im Alleingang steuernde Wirkung.

Doch was passiert, wenn die steigende Verdunstung der Meere zu mehr Wolkenbildung führt und Wolken sich insgesamt abkühlend auswirken? Man weiss es nicht, weil bislang die Rechenmodelle die Wolken nicht berechnen können.

Viel Unsicherheit also. Trotzdem ist man ganz fest dabei, die Politik zu überzeugen, dass das CO_2 auf null gebracht werden muss, weil es in so dominanter Weise das Klima verändert.

Wie war es nur möglich, dass es in der mittelalterlichen Wärmeperiode von 900 bis 1150 ebenso warm war wie heute – und das bei tieferen CO_2 -Konzentrationen. Eine Reihe von Publikationen zeigt, dass die Erwärmung nicht nur ein Phänomen in Grönland oder Nordeuropa war, sondern alle Erdregionen weltweit umfasste.

So warm wie heute

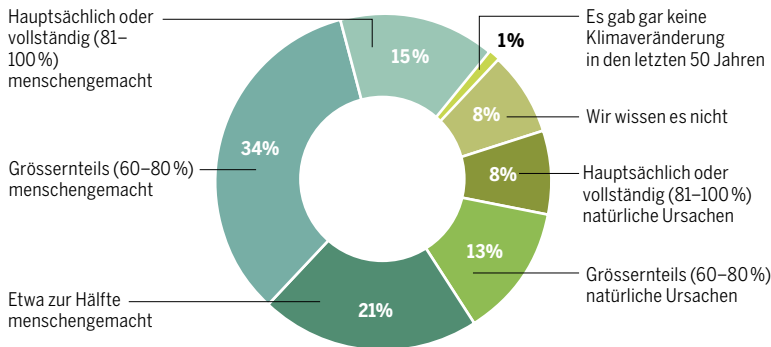
Und wie konnte es dramatisch kühler werden während der Kleinen Eiszeit (1600 bis 1820), ohne dass das CO_2 seine Finger im Spiel hatte? Hungerkatastrophen und Kriegen um schwindende Ressourcen fielen in jenem Zeitraum Millionen von Menschen zum Opfer. Warum sollte die Natur diese Schwankungen um mehrere Grad Celsius nach 1850 einfach eingestellt haben?

Das sind unangenehme Fragen. Daher hat es immer wieder Versuche gegeben, die Vergangenheit zu retuschieren. Das berühmteste Beispiel ist die *hockey stick*-Kurve von Michael Mann. Dabei wurden die Berechnungen so manipuliert, dass die mittelalterliche Warmzeit verschwindet und auch die Kleine Eiszeit als transitorisches kühles Lüftchen eingestuft werden konnte. Denn es stellte sich heraus, dass die Modelle, die an den Temperaturentwicklungen zwischen 1850 und heute angepasst wurden, die Vergangenheit vor 1850 nicht zutreffend wiedergeben konnten.

Weder die mittelalterliche Wärmeperiode noch die Kleine Eiszeit scheinen in den Modellrechnungen je existiert zu haben. Weil menschengemachte Emissionen aber die einzigen Stellschrauben in den Modellen sind, versagen diese, wenn die Ursachen der Klimaänderung natürlichen Ursprungs sind. Und so verwundert es nicht, dass die mittelalterliche Warmzeit, die so warm war wie die heutige Warmzeit, von ausserordentlich hoher

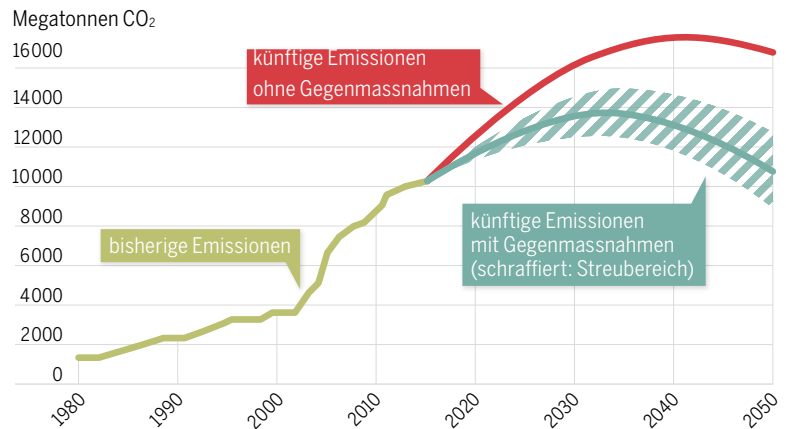
Ursachen der Erderwärmung

So schätzen Klimaforscher Ursachen der Erderwärmung in den letzten 50 Jahren ein



QUELLE: «NATIONAL SURVEY OF BROADCAST METEOROLOGISTS», FEBRUAR 2017; GEORGE MASON UNIVERSITY, FAIRFAX, CLIMATE CENTRAL, PRINCETON, AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY, BOSTON; BASIS: BEFRAGUNG VON 463 KLIMAFORSCHERN

Prognostizierter Ausstoss von CO₂ in China (2017 bis 2050)



QUELLE: Weltbank, November 2016

34 Prozent der Forscher nennen die Erwärmung «grössernteils menschengemacht». Chinas Regierung rechnet im 2050 mit den gleichen Emissionen wie heute.

Sonnenaktivität gekennzeichnet war. Eine Aktivität, die wir als solares Maximum auch für das 20. Jahrhundert feststellen: So aktiv wie im letzten Jahrhundert war die Sonne seit fast 2000 Jahren nicht mehr. Dass in der Kleinen Eiszeit die Sonne ihre Sonnenfleckentätigkeit über ein halbes Jahrhundert vollständig einstellte (Maunder-Minimum), passt da ins Bild.

Wie schrecklich sind 0,9 Grad?

Die Basis für die heutige Erwärmung ist das Ende der Kleinen Eiszeit. Es war die kälteste Zeit in der Geschichte der letzten 10 000 Jahre. Doch ist das wirklich die richtige Basis für Klimaziele? Wer wollte dahin zurück? Nimmt man den Mittelwert der letzten 2000 Jahre, so wäre als Nulllinie eher das Klima zwischen 1940 und 1970 als Basis geeignet. Damit hätten wir bisher eine Erwärmung von 0,5 Grad festgestellt – eine Abweichung also vom langjährigen Mittelwert, die schon die zyklischen Temperaturschwankungen im Atlantik und im Pazifik von plus/minus 0,3 Grad mit sich bringen.

Mit der heute festzustellenden Erwärmung wären wir in der besten aller Klimawelten, wie uns ein Blick in die rund alle tausend Jahre stattfindenden Warmzeiten (minoisches, römisches und mittelalterliches Zeitalter) zeigt. Weil aber die katastrophalen Voraussagen der Klimamodelle, eine Erwärmung von 1,5 bis 4,5 Grad, in der Zukunft die Debatte bestimmen, müssen wir uns mit den Klimaprognosen beschäftigen.

Die Gleichgewichtsklimasensitivität ECS (Equilibrium Climate Sensitivity) beschreibt die Änderung des Temperaturniveaus durch eine Verdoppelung des CO₂ von 280 auf 560 ppm nach Einstellen eines neuen Gleichgewichtes durch die Ozeane, was mehrere hundert Jahre beanspruchen dürfte. Hierfür gibt der IPCC die erwähnte Bandbreite von 1,5 bis 4,5 Grad Celsius an. Fast niemand in der Politik und in den Medien hat bislang offensiv

kommuniziert, dass dies nach den Vorstellungen des IPCC ein über mehrere Jahrhunderte dauernder Prozess ist.

Doch wie wirkt sich eine Verdoppelung des CO₂ in diesem Jahrhundert aus? Eine Antwort liefert uns die transiente Klimaantwort TCR (Transient Climate Response). Sie gibt uns die Änderung der Temperatur bei Verdoppelung des CO₂-Gehaltes in der Luft an zum Zeitpunkt, in dem 560 ppm erreicht worden sind. Nehmen wir also an, dass bei einem jährlichen Zuwachs von 2 ppm CO₂ der Wert (heute 411 ppm) in 75 Jahren erreicht werden wird, also im Jahre 2094. Dann beträgt der entsprechende Temperaturanstieg von 1850 bis 2094 nach Angaben des IPCC 1 bis 2,5 Grad. Als wahrscheinlichster Wert wird 1,8 Grad angegeben.

Das hört sich nicht besonders gefährlich an, wenn man bedenkt, dass hiervon schon angeblich 0,9 Grad durch bisherige CO₂-Emissionen verursacht wurden. Natürlich bewegt sich im Modell des IPCC die Temperatur nach 2100 in Richtung 4,5 Grad, jedoch – immer unter der Voraussetzung, dass sich die Prognostiker nicht irren – in mehreren hundert Jahren. Wissen das unsere Politiker? Wissen das die Bürger?

Doch es wird noch besser. Mittlerweile sind die ECS- und TCR-Werte des Weltklimarates einer Erosion unterworfen. Sie schmelzen gleichsam mit den Alpengletschern.

Thorsten Mauritsen vom Max-Planck-Institut in Hamburg und Robert Pincus von der Colorado-Universität kamen 2017 in der Zeitschrift *Nature Climate Change* zum Ergebnis, dass der ECS-Wert nur noch 1,79 Grad betrage und der TCR-Wert 1,32 Grad. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen die Klimaforscher Judith Curry und Nicholas Lewis 2018 in einer Veröffentlichung der American Meteorological Society (ECS: 1,7 Grad, TCR: 1,33 Grad). Diese beiden Arbeiten sind die zurzeit besten Abschätzungen der Auswirkungen des CO₂-Anstiegs aus realen Betrachtungen.

Bemerkenswert bei beiden wissenschaftlichen Publikationen ist, dass sie sich am unteren Rand der Bandbreite, die der IPCC für die Temperaturentwicklung vorsieht, befinden. Alle Arbeiten zur Abschätzung der Sensitivität unseres Klimas aus tatsächlichen Beobachtungen kommen zu niedrigeren Empfindlichkeiten gegenüber CO₂, als die Modelle des IPCC ergeben.

Bei einer ECS von 1,7 Grad langfristig und einer TCR von rund 1,3 Grad können wird die Klimakatastrophe bis 2100 getrost absagen. Damit die vom IPCC angestrebten 2 Grad nicht überschritten werden, dürften wir die 560 ppm nicht wesentlich überschreiten. Das bedeutet, dass die Emissionen in den nächsten hundert Jahren auf das vorindustrielle Niveau gesenkt werden müssen. Auch das ist eine gewaltige Herausforderung. Doch wir hätten viel mehr Zeit für eine nachhaltige Energiezukunft, mit welcher Technologie auch immer. Das Ziel wäre über drei Generationen, nicht über drei Legislaturperioden hinweg zu bewältigen.

Auf null bis 2050 – wirklich?

In Anbetracht der aussergewöhnlich hohen Unsicherheit, des Versagens der Klimamodelle und der immer deutlicher werdenden wissenschaftlichen Erkenntnisse, dass die Klimamodelle zu heiss laufen, bleibt eigentlich nur eine vernünftige Strategie. Es ist richtig, die CO₂-Verminderung auf globaler Ebene anzustreben, aber wir müssen diese immer wieder am realen Erwärmungsprozess nachjustieren. Wenn sich wider Erwarten die Katastrophenszenarien des IPCC nicht in Luft auflösen, müssen wir auf drastischere CO₂-Minderungs-Schritte vorbereitet sein. CO₂-arme Technologien müssen auf jeden Fall entwickelt werden. Varianten gibt es viele: Kernfusion, inhärent sichere Kernkraftwerke, fossile Kraftwerke mit CO₂-Sequestrierung und natürlich auch erneuerbare Energien. Es wäre ausgesprochen dumm, sich auf eine bestimm-

te Option zu versteifen und andere a priori auszuschliessen.

Wenn die Klimareaktion auf das CO₂ bei einem TCR-Wert von 1,3 Grad liegt, haben wir bis 2100 Zeit, um das vorindustrielle Emissionsniveau zu erreichen. Dabei ist es unerheblich, ob Deutschland und Europa 2050 oder 2100 auf netto null kommen. Entscheidend ist: Was macht die Welt, und vor allem, was macht China? Zu glauben, dass China, wie in Paris versprochen, bis 2030 die CO₂-Emissionen von 8,9 Milliarden Tonnen auf (nur!) 12,5 Milliarden Tonnen ansteigen lassen wird, um diese hernach in zwanzig Jahren auf null zu senken, wäre schon arg naiv. Chinas Regierung selbst rechnet im 2050 mit den gleichen Emissionen wie heute, was schon eine gewaltige Anstrengung voraussetzt. Oder entspricht es etwa der europäischen Logik, dass wir unsere Industriegesellschaft zerstören, damit China richtig aufblühen kann?

Der Weltklimarat oder die «Fridays for future» sind der KP von China so ziemlich egal. Für die Chinesen ist gut, was China nützt, darüber sollten wir uns keine Illusionen machen. Wie China mit internationalen Abkommen umspringt, zeigte erst kürzlich der Bruch des Montreal-Abkommens. Das Übereinkommen, das für China 2002 in Kraft getreten ist, verbietet die Produktion und das Inverkehrbringen von Ozonschicht-schädigenden FCKW. Seit 2013 stossen chinesische Fabriken wieder jährlich mehr als 7000 Tonnen der verbotenen Gase aus. Reaktionen der Weltgemeinschaft: null.

1600 Kohlekraftwerke werden zurzeit weltweit in 62 Ländern gebaut, die meisten übrigens durch chinesische Firmen und mit Hilfe chinesischer Kredite. Konkret heisst das gemäss der *South China Morning Post*: 15 300 MW zusätzlicher Kohlestrom für Pakistan, 16 000 MW für Bangladesch, selbst Myanmar will mit zusätzlichen 5100 MW seine Wirtschaft anheizen. Insgesamt wird die Kohlekraftwerkskapazität weltweit nicht reduziert, sondern um 43 Prozent erweitert. Das ist keine theoretische Modellrechnung, sondern die Realität. Und in Deutschland proklamiert die Bundeskanzlerin netto null für 2050.

Katastrophenwarnungen gab es schon viele. Die einen bewahrheiten sich, andere nicht, oft kam es auch ganz anders, als man dachte. Das nächstliegende Szenarium aber wäre zurzeit: Die Welt stellt sich bis 2100 langsam um, und Deutschland stürzt in zehn Jahren ab.



Prof. Dr. Fritz Vahrenholt hat in Chemie promoviert und ist Honorarprofessor an der Universität Hamburg. Als Vertreter der SPD war er Umweltsektor in Hamburg (1991 bis 1997). Unter Bundeskanzler Gerhard Schröder war er auch als Berater für Energiefragen auf Bundesebene tätig.

Natur

Fehlalarm um die Eisbären

In Bezug auf die Arktis haben sich die wissenschaftlichen Auguren gleich doppelt geirrt: Das Eis schmilzt viel schneller als erwartet, doch den Eisbären geht es trotzdem besser denn je. Von Susan Crockford

Vielleicht liegt es daran, dass der Eisbär die erste Art war, die weltweit als vom Aussterben bedroht eingestuft wurde. Bereits 1973 wurde das Tier international unter Schutz gestellt, die Jagd wurde eingeschränkt. Das Programm war ein Erfolg. 1993 wurden weltweit wieder etwa rund 25 000 Exemplare gezählt. Drei Jahre später wurde der Eisbär von der Roten Liste der bedrohten und gefährdeten Arten der IUCN (International Union for Conservation of Nature) gestrichen. Der Eisbär war, so schien es, gerettet.

Im Jahr 2005 jedoch wurden plötzlich neue Bedenken laut. Grundlage dafür war ein prognostizierter Verlust von arktischem Meereis, den man einer vom Menschen verursachten globalen Erwärmung zuschrieb. Auf dieser Grundlage stuft die United States Fish and Wildlife Service (USFWS) 2008 die Eisbären erneut als bedrohte Spezies ein.

Gemäss den Computermodellen sollte sich die globale Zahl der Eisbären bis Mitte des Jahrhunderts um 67 Prozent reduzieren. Die Forscher gingen damals von einer weltweiten Population von 24 500 Tieren aus, von denen bis zum Jahr 2050 nur noch 8100 überlebt haben würden. Bis zum Ende des Jahrhunderts, so die Prognose, sollten die Eisbären fast ausgestorben sein. Die Prognostiker haben sich jedoch geirrt, und zwar doppelt. Erstens: Der dramatische Rückgang des sommerlichen Meereises kam viel früher als erwartet. Bis 2007 war er bereits in vollem Gange. Der Rückgang des Eises um den Nordpol, den man bis 2050 prognostiziert hatte, ist heute schon Realität, Sommer für Sommer. Doch die Eisbären haben daran keinen messbaren Schaden genommen. Ihr Bestand scheint vielmehr zu wachsen.

Die jüngste Erhebung für die Rote Liste der IUCN im Jahr 2015 ergab eine Schätzung von 26 000 Eisbären. Gemäss Umfragen, die seitdem durchgeführt wurden, soll sich die weltweite Gesamtzahl inzwischen auf rund 28 500 erhöht haben. Dies entspräche einer Steigerung von etwa 16 Prozent. Gewiss, diese Zahlen sind mit Vorsicht zu geniessen, da es sich um Hochrechnungen mit einem erheblichen Streubereich handelt.

Doch selbst wenn wir die konservativste Interpretation heranziehen, müssen wir davon ausgehen, dass sich die Population der Eisbären trotz dramatischen Rückgangs des Sommereises nicht verändert hat. Wider Erwarten musste man sogar

zur Kenntnis nehmen, dass es den Eisbären in Regionen, in denen der Eisverlust am grössten war – in der Barents- und in der Tschuktschensee –, besser geht denn je. Sie sind reichlich vorhanden, gut in Form, und sie reproduzieren sich gut.

Dagegen ist in der südlichen Beaufortsee vor Alaska seit 2007 ein statistisch signifikanter Rückgang der Eisbärenzahlen zu verzeichnen. Diese Region weist jedoch einzigartige Merkmale auf: Ungefähr alle zehn Jahre wurde im Frühling während zwei bis drei Jahren eine ungewöhnlich dicke Eisdecke registriert. Diese scheint den Eisbären nicht gut zu bekommen.



Immer mehr Eisbären?

Den Fehler wiederholt

Der Grund: Das mächtige und verdichtete Eis vertreibt trüchtige Robben, bevor die Jungen zur Welt kommen. Dies führt zu Futtermangel für Eisbären. Konkret gab es in den Jahren 1974 bis 1976 und 2004 bis 2006 eine besonders dicke Decke

von Frühlingseis, die kurzfristig mit einem markanten Rückgang der Eisbärenzahlen einherging. Das ist kein Zufall. Der Zusammenhang zwischen dem Überleben von Eisbären und der Häufigkeit von Robben in der Beaufortsee ist in der wissenschaftlichen Literatur gut dokumentiert.

Die vorhersehbaren und verheerenden Auswirkungen der dicken Eisdecke im Frühling während der Jahre 2004 bis 2006 wurden jedoch nicht berücksichtigt, als im südlichen Beaufort-Gebiet 2007 die Zahl der Eisbären erhoben wurde. Den genau gleichen Fehler wiederholten die Forscher 2015. Statt das aussergewöhnlich mächtige Frühlingseis zu berücksichtigen, machten sie kurzerhand den sommerlichen Meereisverlust für den dokumentierten Hunger und das schlechte Überleben der Bären verantwortlich.

In Bezug auf die gesamte Arktis ergibt sich ein klares Bild: Trotz einer Reduktion des Sommereises auf fast die Hälfte weist nichts auf einen Rückgang der Bären hin. Viele Bewohner der Arktis klagen vielmehr, dass es mehr Eisbären gibt – und dass diese zusehends ein Sicherheitsrisiko für die Bevölkerung darstellen.



Dr. Susan Crockford ist Zoologin an der Universität von Victoria (British Columbia, Kanada); sie ist spezialisiert auf holozäne Säugetiere, darunter Eisbären und Walrosse. Ihr neues Buch, «The Polar Bear Catastrophe That Never Happened», ist auf Amazon erhältlich.

Erdbeeren im Januar

Christian Pfister ist einer der führenden europäischen Klimahistoriker. Seine Forschungen zeigen, dass es in vorindustrieller Zeit in einem Jahr – 1540 – schon wärmer war als heute. Trotzdem schlägt der Professor jetzt Alarm. Ein sportliches Gespräch über wissenschaftliche Hypes und echte Gefahren. *Von Philipp Gut*

Wir treffen uns im Restaurant «Beaulieu» im Berner Universitätsquartier. Dort gebe es schattige Bäume, hatte Christian Pfister im Vorfeld gesagt. Es ist ein Dienstagnachmittag im Juli, eine schwüle Hitze liegt über der Bundesstadt. Pfister, ein kleingewachsener, braungebrannter Mann mit sportlich-zähen Zügen, erscheint ganz unprofessoral in kurzen Hosen und T-Shirt. Man sieht ihm nicht unbedingt an, dass er eine europaweit bekannte Kapazität auf seinem Gebiet ist. Er ist Umwelthistoriker und Geograf, und es gibt kaum einen zweiten Wissenschaftler, der so genau weiss wie er, wie warm es etwa im Sommer 1542 oder im Winter 1609 gewesen ist. Die Klimageschichte war lange Zeit keine besonders glamouröse Disziplin; sie dreht sich um lange Messreihen mit Unmengen von Daten. Das hat sich in den letzten Jahren grundlegend geändert: Mit dem politischen Hype um den Klimawandel ist sie ins Zentrum der Aufmerksamkeit auch einer breiteren Öffentlichkeit gerückt.

Kleine Vorbemerkung. Als ich Pfister für das Treffen anfragte, sagte er zuerst ab. Er erinnerte sich noch, mit dem genauen Erscheinungsdatum, an einen Artikel von mir über ihn, der vor dreizehn Jahren in der *Weltwoche* erschienen war («Der rückwärtsgewandte Prophet», *Weltwoche* Nr. 50/06). Am Ende konnte ich ihn dennoch zu einem sportlichen Gespräch bewegen («Ich gebe Ihnen noch mal eine Chance», meinte er).

Bevor wir uns ins argumentative Getümmel stürzen, beseitigen wir die alten Wunden. Die Bezeichnung als «Prophet» habe ihn geärgert, sagt Pfister. Er habe keinen göttlichen Auftrag, sondern arbeite präzise mit genauen Daten, die mehrfach abgesichert seien. «Das ist zentral.» Und schon sind wir mittendrin in der Diskussion. Die Kritik damals hatte gelautet, als Klimahistoriker sehe Pfister die Dinge entspannt – alles war schon da unter der Sonne –, aber neuerdings stimme er ein in den modischen Chor der Alarmisten.

Keine Häufung von Naturkatastrophen

Die Versuchsanordnung: Ich konfrontiere den Professor mit Kernaussagen aus seiner jahrzehntelangen klimahistorischen Forschung – und er sagt mir, ob er heute noch dazu steht oder ob er es inzwischen anders sieht. Dies bietet sich an, weil Pfisters Arbeiten, die den Zeitraum eines halben Jahrtausends abdecken, in vielen Punkten gegenwärtige Überhitzungen der Klimadebatte mit dem Blick auf die «longue

durée» zu relativieren vermögen. Wenn es so etwas wie eine Generallinie in Pfisters Werk gibt, dann ist es die, dass vieles, was uns Heutigen als einzigartig und aussergewöhnlich vorkommt, so einzigartig und aussergewöhnlich nicht ist.

Die erste Aussage stammt aus der Zusammenfassung des Nationalen Forschungsprogramms (NFP) 31 («Klimaänderungen und Naturkatastrophen»). «Die Häufigkeit von Naturkatastrophen in den letzten Jahrzehnten liegt in der Schweiz in der natürlichen Bandbreite der letzten 500 Jahre», hielt Pfister dazu 1998 fest. «Grundsätzlich stehe ich noch zu dieser Aussage», sagt er heute.

Da ist zum Beispiel der interessante Befund der sogenannten Katastrophenlücke: Von den 1880er bis in die 1970er Jahre gab es kein Hochwasser am Rhein; im Gegensatz zu früheren Epochen, in denen es öfter dazu gekommen war. Auch gängige Ansichten über das Unwetter von 1987 in Uri widerlegt Pfister. «Es hiess damals, die Bodenversiegelung sei schuld daran. Dabei hat es einfach viel geregnet.» Solche Überschwemmungen habe es früher auch

Weil der barocke Sturm noch keinen Namen hatte, taufte er ihn auf «Prisca».

schon gegeben, und zwar in grösserer Anzahl. Ähnlich verhalte es sich mit den Stürmen. «Lothar» (1999) sei nicht der schlimmste Sturm der letzten 500 Jahre gewesen.

Pfister fand heraus, dass es am 18. Januar 1739 noch viel ärger *chutete* und tobte. Weil der barocke Sturm noch keinen Namen hatte, taufte er ihn auf «Prisca». «Ich wollte nicht einfach einen Namen erfinden, sondern schaute auf den Heiligenkalender. Sonst hätte es geheissen, ich sei böse», sagt er verschmitzt. «Es herrscht heute die Tendenz, jede Naturkatastrophe der globalen Erwärmung zuzuschreiben, aber so einfach geht das nicht», bilanziert Pfister. «Da gehe ich auf die Barrikaden.»

Vorsichtig argumentiert er auch bei der Ursachenforschung für die vielen warmen Winter im 20. Jahrhundert. «Inwieweit die – klimageschichtlich betrachtet – ausserordentliche Häufigkeit sehr warmer und feuchter Winter im 20. Jahrhundert durch die menschliche Aktivität (CO₂) mitbedingt ist, kann auf Grund des vorliegenden Materials nicht entschieden werden», schrieb er 1983 («Klima- und Gletscherschwankungen seit 1525»). Hält er an die-

sem Befund fest? «Ja, das ist richtig.» Das CO₂ habe lange Zeit einen «positiven Effekt» gehabt: «Es stoppte die langfristige Abkühlung.» Pfister verweist auf den schwedischen Physiker Svante Arrhenius, der Ende des 19. Jahrhunderts als Erster eine Erwärmung des Planeten aufgrund der Industrialisierung voraussagte – und darin nichts Schlechtes sah, im Gegenteil. Pfister hat für diese Einschätzung «volles Verständnis». Das 19. Jahrhundert sei ein «garstiges» gewesen, erst recht in einem so nördlich gelegenen Land wie Schweden. Die Aussicht auf eine um ein paar Grad höhere Durchschnittstemperatur sei da durchaus willkommen gewesen.

«Gunstjahrhundert»

Im Hinblick auf die Debatte über die Erwärmung interessieren neben möglichen Folgen wie Naturkatastrophen in erster Linie die Temperaturdaten. Hier konnte Pfister zeigen, dass weder der heisse Sommer von 1947 noch derjenige von 2003 an der Spitze steht. In seiner «Klimageschichte der Schweiz» (1988) ist nachzulesen, dass der neuzeitliche Rekordsommer auf das Jahr 1540 fällt, lange bevor ein menschengemachter Treibhauseffekt wirksam war. «Die Durchschnittstemperaturen in den Sommermonaten zwischen 1532 und 1540 entsprachen jenen im denkwürdigen Jahrzehnt 1943–1952, wobei jedoch etwas mehr Regen fiel. Unzweifelhaft wurde die Hitze und vor allem die Dürre des Sommers 1947 durch das «grosse Sonnenjahr» 1540 in den Schatten gestellt.»

Zwischen 1530 und 1564 prägte eine auffällige Warmphase das Klima. Dazu Pfister: «Es spricht für die Klimagunst dieser drei Jahrzehnte, dass die Chronisten in keinem einzigen Jahr von einer durchgehenden Schneedecke im tieferen Mittelland berichten [...]» Auch dies lehren seine Untersuchungen: Warme Phasen wurden in der Geschichte immer als angenehmer empfunden, kalte machten Angst und galten als ungünstig. Am «erschreckendsten» seien den Alpenbewohnern die Kaltphasen «durch weitreichende Vorstösse der Alpengletscher ins Bewusstsein» getreten. Heute sorgen wir uns über deren dramatischen Rückgang.

Zu Beginn des 17. Jahrhunderts wechselten sich sehr warme und sehr kalte Winter ab. 1602 blühten die Kirschen Anfang April, 1607 gar Mitte März. Der Luzerner Chronist Renward Cysat berichtet, dass er im Januar 1609 in



«Wir sitzen im Schnellzug»: Umwelthistoriker Pfister im Juli in Bern.

seinem Garten reife Erdbeeren pflücken konnte. Das fand er vermutlich angenehmer als die Schneedecke, die im Winter 1613/14 fünf Monate lang liegen blieb. Von einer besonderen «Gunst» spricht Pfister im Hinblick auf das 20. Jahrhundert und das Problem der Trockenheit. «Gesamthaft gesehen, war die Belastung des 20. Jahrhunderts durch Dürresommer bemerkenswert gering, wie dies be-

reits für Naturkatastrophen (Lawinen, Überschwemmungen) festgestellt worden ist. Auch in dieser Hinsicht trägt das zu Ende gehende Jahrhundert seine Bezeichnung als Gunstjahrhundert offensichtlich zu Recht», heisst es in der 2000 erschienenen Studie «Dürresommer im Schweizer Mittelland seit 1525». Auch an diesem Befund hält Pfister nach wie vor fest – doch dann kommt ein grosses Aber.

«Seit 1988 ist alles anders», sagt der Professor, setzt eine besorgte Miene auf und nimmt einen Schluck Mineralwasser. Seither erwärme sich das Klima deutlich, das springe einen sofort an, wenn man etwa die Temperaturdaten von Meteo Schweiz anschau. Für den Herbst kündigt Pfister ein wissenschaftliches Papier an, «das alles klarmacht». Es gebe in den letzten drei Jahrzehnten «viel mehr heisse Sommer, Tendenz: stark steigend». Anders als bis in die 1980er Jahre hinein, wo es nicht möglich gewesen sei, die natürliche Variabilität des Klimas von menschlichen Einflüssen zu unterscheiden, könne man heute die «anthropogenen Erwärmungs- und Abkühlungsfaktoren» herausfiltern.

Die Entwicklung der jüngsten Zeit bereite ihm «grosse Sorge», sagt Pfister, besonders wenn er an seine Enkel denke. «Wir sitzen im Schnellzug und müssen aufpassen, dass er nicht entgleist.» In diesem Jahr hätten wir «einfach Schwein gehabt», dass der Mai so kühl gewesen sei – sonst wäre es wieder ein Extremsommer geworden.

Könnte sich denn eine Megadürre wie jene von 1540 wiederholen? Und welches wären die Folgen? Diese Frage beschäftigt Pfister stark, darüber machte er sich auch Gedanken in einem Sammelband, der 2018 erschien. Entgegen seinen drastischen mündlichen Warnungen argumentiert er allerdings auch dort eher tastend. Die Wahrscheinlichkeit, dass nochmals eine solche Dürre auftrete, sei «klein», auch dann, wenn die globale Erwärmung sich intensivieren würde. Dennoch wolle er einige Überlegungen zu einem solchen Worst-Case-Ereignis anstellen. Wie 1540 wären vor allem die Landwirtschaft, der Transport- und der Energiesektor betroffen. Gefährlich könnte es vor allem für Kern- und andere Kraftwerke werden, wenn infolge der Trockenheit zu wenig Kühlwasser zur Verfügung stünde.

Ist das wirklich ein realistisches Szenario in der nächsten Zukunft? Oder folgt Pfister mit seinen Aussagen einfach einem akademischen Modetrend? Sind Klimahistoriker zu Klimahysterikern geworden? «Ich streite nicht ab, dass es solche Tendenzen in der Wissenschaft gibt.» Trotzdem hält er daran fest, «dass wir seit 1988 klimatisch in einer neuen Welt leben». Die Wahrscheinlichkeit, dass ein «schwarzer Schwan» – ein unerwartetes Ereignis – auftauche, nehme zu, ist Pfister überzeugt. Dabei stützt er sich auf die Annahme, dass «Mittel- und Extremwerte in gewissem Mass zusammenhängen». Da die Temperaturen im Mittel anstiegen, werde es auch wahrscheinlicher, dass «Superextreme» einträten.

Ganz sicher ist sich der zwischen wissenschaftlicher Zurückhaltung und politischem Wachrütteln schwankende Klimahistoriker aber nicht. Sein Bauch sage ihm, es wäre schön, wenn er sich irrte. «Mein Kopf aber sagt: *Hesch äüü doch rächt.*»

Wie man mich zum Klimaleugner machte

Es gibt aufgrund der Klimaerwärmung nicht mehr Naturkatastrophen: Wegen dieser Erkenntnis, die der Weltklimarat (IPCC) teilt, geriet ich als Wissenschaftler unter Beschuss.

Von Roger Pielke

Ich zweifle nicht daran, dass es den Klimawandel gibt und dass wir etwas gegen die Risiken der Treibhausgase machen müssen. Aber meine Forschung führte mich zu Ergebnissen, die den Klima-Alarmisten missfallen: Es gibt kaum Belege dafür, dass Hurrikans oder Tornados, Fluten oder Dürren häufiger oder stärker werden. Tatsächlich leben wir in einer glücklichen Zeit, was die Wetterextreme angeht.

Das ist eine Frage, die ich studiert und zu der ich publiziert habe, und zwar so viel wie kaum jemand sonst in den letzten zwei Jahrzehnten. Meine Schlüsse mögen falsch sein; aber ich meine, ich habe mir das Recht verdient, meine Forschungsergebnisse zu verbreiten, ohne dass ich dadurch meine akademische Karriere gefährde.

Meine Arbeit stand aber jahrelang unter Dauerbeschuss von Aktivisten, Journalisten und Politikern. So schrieb 2011 das Magazin *Foreign Policy*, ich gälte als Klimaleugner, weil ich «gewisse Grafiken in IPCC-Reporten anzweifeln würde». Das heisst: Ein Akademiker geriet in Verruf, weil er in seinem Fachgebiet Fragen zur Arbeit des IPCC stellte – ein Beleg für das Gruppendenken, das in der Klimadebatte herrscht.

Ja, ich stellte den IPCC-Report von 2007 in Frage, und zwar weil eine Grafik darin zeigte, dass die Kosten von Naturkatastrophen wegen der globalen Erwärmung stiegen. Später stellte sich heraus, dass sich die Grafik auf ungenaue oder gar frei erfundene Informationen stützte. Der Forscher Robert Muir-Wood, der für Versicherungen arbeitet, hatte die Grafik in den IPCC-Report geschmuggelt. 2010 führte ich in London eine öffentliche Debatte mit ihm; dabei räumte er ein, er habe gehofft, mit seiner Forschung den Zusammenhang zwischen steigenden Temperaturen und zunehmenden Katastrophenkosten belegen zu können.

Eine gute Nachricht

Als seine Studie 2008 endlich erschien, lange nach dem IPCC-Report, stellte sie das Gegenteil fest: «Wir finden keine genügenden Beweise dafür, dass es einen statistischen Zusammenhang zwischen dem globalen Temperaturanstieg und den normalisierten Katastrophenschäden gibt.» Ups.



Sie wollen nicht hören: Wissenschaftler Pielke.

Der IPCC gab diese Peinlichkeit nie zu; aber er hält sich seither immerhin an die wissenschaftliche Erkenntnis: Es gibt keine Grundlage dafür, Extremwetter mit dem menschengemachten Klimawandel zu erklären.

Natürlich richten Stürme oder Fluten immer noch verheerende Schäden an; die Geschichte lehrt uns aber, dass es uns weit schlim-

Tatsächlich leben wir in einer glücklichen Zeit, was die Wetterextreme angeht.

mer ergehen könnte. Vom Hurrikan «Wilma» von 2005 bis zum Hurrikan «Michael» von 2018 gab es in den USA sonst keinen mehr von der Kategorie 3, 4 oder 5 – das ist weitaus die längste ruhige Periode. Die Schäden durch Hurrikans lagen in diesen Jahren insgesamt um rund sieben Milliarden Dollar tiefer, als dies aufgrund des langfristigen Durchschnitts zu erwarten war. Das ist eine gute Nachricht, und es sollte okay sein, sie zu verbreiten. Aber

in der hyperpolarisierten Klimadebatte führt jedes Wetterextrem zu einer Politschlacht.

Eine Zeitlang widersprach ich Politikern und Reportern, die das Publikum mit Horrormeldungen ohne wissenschaftliche Grundlage schockten. Aber gewisse Journalisten wollten nicht hören, was die Wissenschaft wirklich sagt – im Gegenteil: Sie schossen mich ab. Die preisgekrönte Reporterin Paige St. John, die mich in der *Los Angeles Times* zitiert hatte, schrieb mir deshalb: «Sie sollten einen Warnaufkleber tragen: <Roger Pielke zu zitieren, führt zu einem Shitstorm.>» Und das Online-Magazin *FiveThirtyEight* feuerte mich, nachdem der Mob einen Artikel von mir attackiert hatte, der nichts anderes sagte als der IPCC.

Aber die Gedankenpolizei hatte noch nicht genug. 2013 luden mich mehrere Kommissionen im Kongress zu Hearings ein: Dabei stellte ich, im Konsens mit dem IPCC, immer fest, dass es keinen Trend zu mehr Naturkatastrophen gab. Ein Jahr später zettelte deshalb der demokratische Abgeordnete Raúl Grijalva eine Untersuchung gegen mich an: In einem offenen Brief an den Präsidenten meiner Universität

verlangte er Auskunft darüber, woher meine Forschungsmittel kämen, weil «Prof. Pielke schwerwiegende Falschaussagen zum wissenschaftlichen Konsens macht».

Die «Untersuchung» verkam zur Farce. Aber sie richtete meinen Ruf zugrunde, und das war wohl die Absicht. Zum Klimawandel zu forschen, macht keinen Spass mehr; deshalb setze ich mich mit anderen Themen auseinander. Um mich muss sich niemand Sorgen machen, ich habe einen ordentlichen Lehrstuhl und verständnisvolle Vorgesetzte. Aber die Lektion aus meinem Fall ist leider: Ein einsamer Akademiker hat gegen die Aktivisten, die Journalisten und die Politiker keine Chance.

Roger Pielke Jr ist Professor im Environmental Studies Program der University of Colorado Boulder. Er ist der Sohn des renommierten Klimatologen Roger Pielke Sr. Der Artikel erschien unter dem Titel «My Unhappy Life as a Climate Heretic» im *Wall Street Journal*.

Aus dem Englischen von Markus Schär



Universitäten

Wieweit folgen Wissenschaftler dem Herdentrieb?

In der Forschung gibt es starke Anreize, sich ähnlich zu orientieren wie die Kollegen, auch in der Klimadebatte. Inhaltlicher Mainstream wird beim Publizieren von Fachbeiträgen oft bevorzugt. *Von Thorsten Hens*

Bei Konsumgütern sind wir daran gewöhnt, dass es Moden gibt. Zum Beispiel sind die Röcke in einer Saison lang, in der nächsten kurz und dann ganz kurz, nur um wieder lang zu werden. Moden werden von einem Wechselspiel zwischen Innovation und Imitation getrieben. Influencer, wie man heute sagt, setzen die Agenda, und Follower möchten signalisieren, dass sie modern sind. Von aussen betrachtet, erscheint das absurd.

Aber wie steht es mit der Wissenschaft? Sind Wissenschaftler rationale Suchmaschinen, die, ungeachtet jeder menschlichen Schwäche, der Erkenntnis nachjagen? Seit mehr als dreissig Jahren bin ich Wissenschaftler und habe auch dort schon viele Moden kommen und gehen sehen. Nur entstehen diese Moden nicht so sehr aus menschlichen Schwächen wie Eitelkeit, sondern aus den Anreizen, die das Wissenschaftssystem setzt. Ein Wissenschaftler muss vor allem vorweisen können, dass er Wissen geschaffen hat. Das geschieht dadurch, dass er seine Ergebnisse in anerkannten wissenschaftlichen Zeitschriften publiziert. Die Gutachter der Zeitschriften haben die Aufgabe, festzustellen, ob das Ergebnis richtig und ob es relevant sei. Dabei ist der Wissenschaftler prinzipiell frei, seine Forschungsthemen zu wählen. Also sollte man vermuten, dass Wissenschaftler in alle Richtungen ausschwärmen, um Erkenntnisse zu finden. Jedoch beobachtet man eher, dass die meisten das erforschen, was andere auch gerade erforschen.

Treffen die Modelle zu?

Je weniger objektiv die Qualität der Forschung gemessen werden kann, desto eher besteht eine Tendenz zur Bildung von Denkschulen, also von Forschergruppen, die an die Richtigkeit gewisser grundlegender Hypothesen glauben, ohne diese beweisen zu können. In der Mathematik kann man – jedoch manchmal mit erheblichem Aufwand – letztlich feststellen, ob eine Behauptung wahr oder falsch ist. Bewegt man sich im Spektrum der Wissenschaften einen Schritt weiter weg von der Mathematik, so ist man bei den Naturwissenschaften. Diese benutzen

die Mathematik als Sprache, basieren letztlich aber auf Messungen in der Natur – entweder aus Beobachtungen in der Vergangenheit oder aus neugenerierten Beobachtungen durch Experimente. Wenn Experimente beliebig oft wiederholbar sind, kann sich ein Gutachter einer wissenschaftlichen Zeitschrift selbst davon überzeugen, ob die Behauptung stimmt. So ist zum Beispiel ziemlich gesichert, dass das Gravitationsgesetz gilt, daraus folgt, dass die Strecke, die ein Körper (z.B. ein Apfel) im freien Fall zurücklegt, quadratisch mit der Zeit wächst.

Nur gibt es leider auch in den Naturwissenschaften Probleme, die man nicht durch beliebig häufige Wiederholung von Messungen entscheiden kann. Eines davon ist die Frage, ob es *global warming* gebe – und wenn ja, wodurch es verursacht werde. Dies ist nach der öffentlichen Meinung ein hochrelevantes Problem. Nur kann man unsere Umwelt nicht beliebig oft nachbauen und dann alle Einflussfaktoren durchtesten. Also versucht man Klimamodelle mittels Beobachtungen aus der Vergangenheit zu optimieren. Da man aber über das vergangene Klima nicht so viel weiss, bleibt es ungewiss, ob die Modelle zutreffen. Noch schlechter ist die Richtigkeit von Behauptungen in den Sozialwissenschaften feststellbar. Hier gibt es typischerweise viel sich widersprechende empirische Evidenz. Und ob ein Gutachter ein Thema relevant findet, ist in den Sozialwissenschaften sehr subjektiv.

Schliesslich gibt es noch die Geisteswissenschaften, die auch Fragen nachgehen, die gar nicht durch Mathematik oder Experimente als wahr oder falsch entscheidbar sind. Dies sind zum Beispiel normative Fragen, also Fragen danach, wie man sich verhalten sollte. Zurück zu den Anreizen eines Wissenschaftlers. Wie sollte er also seine Forschungsthemen auswählen? Das Einfachste ist, er schliesst sich dem Mainstream an. Dann weiss er, dass die Gutachter der Zeitschriften das Thema relevant finden und dass sie an dieselben Grundhypothesen glauben. Zudem wird er dann eingeladen, Gutachter einer solchen Zeitschrift zu

sein – eine Hand wäscht bekanntlich die andere. Auch ist klar, dass sich jede Denkschule gegen kritische Erkenntnisse verteidigen muss, denn sonst werden ihre Arbeiten entwertet. Dem Wissenschaftssystem sind also Herdenverhalten und Konservatismus inhärent.

Dennoch gibt es ja von Zeit zu Zeit Umbrüche in der Wissenschaft. Diese können von innen oder von aussen kommen. Manche Probleme werden mit der Zeit gelöst – in der Mathematik durch einen cleveren Beweis, in den Naturwissenschaften durch neue Modelle, die besser zu den Beobachtungen passen, und in den Sozialwissenschaften durch sogenannte kumulative Evidenz, das heisst durch eine Anhäufung von gleichen Beobachtungen.

Dann ist es wie bei den Ameisen: Eine Futterquelle ist erschöpft, und die Ameisen müssen neu ausschwärmen. Manchmal gibt es aber auch viel Futter von aussen. Denn trotz wissenschaftlicher Freiheit gibt es immer wieder Versuche, die Wissenschaft von aussen zu lenken. Politiker, Sponsoren oder Unternehmen können ein Thema als sehr relevant ansehen und für dessen Erforschung Geld bereitstellen. Hierdurch kann dann ein Herdenverhalten ausgelöst werden. Diese Wissenschaftssteuerung kann positive und negative Folgen für die Erkenntnis haben. Sie kann helfen, einen Mainstream schneller umzustürzen, als das im konservativen Wissenschaftssystem geschehen würde, oder sie kann Wissenschaftler auf Gebiete führen, die nicht ertragreich sind, zum Beispiel, weil die Forschungsfragen falsch formuliert wurden.

Diese Tatsachen stellen den Rezipienten von wissenschaftlichen Ergebnissen vor grosse Herausforderungen. Ob er glauben soll, was die meisten Wissenschaftler schreiben, hängt von der Disziplin ab. Zudem ist es ratsam, dass man sich fragt, wie die beteiligten Wissenschaftler gefördert wurden. Moderne Hochschulen wie die Universität Zürich legen dies auf ihrer Website offen.

Thorsten Hens ist Professor für Finanzmarktökonomie an der Universität Zürich.

«Wahnsinn in der Methode»

Die britische Premierministerin Margaret Thatcher erklärte den Kampf gegen die menschengemachte Klimaerwärmung vor dreissig Jahren in einer Uno-Rede zur Priorität. Sie warnte aber auch als Erste vor der Politik des Weltklimarates. *Von Alex Baur*

Im Spätherbst 1989 stand die Welt vor einem Neuanfang. Der Kalte Krieg war soeben friedlich zu Ende gegangen, der Warschauer Pakt löste sich zusammen mit dem real existierenden Sozialismus in nichts auf, die Supermächte hatten sich auf nukleare Abrüstung und Kooperation geeinigt, wie es noch wenige Jahre zuvor undenkbar gewesen wäre. Hoffnung machte sich breit. Anstatt sich selber zu vernichten, konnte sich die Menschheit nun endlich mit vereinten Kräften um die arg strapazierte und vernachlässigte Umwelt kümmern.

Vor diesem Hintergrund hielt die damalige britische Premierministerin Margaret Thatcher am 8. November 1989 – es war der Tag vor dem Fall der Berliner Mauer – an der

Eindringlich warnte sie vor schmelzenden Eisflächen und brennenden Regenwäldern.

Generalversammlung der Vereinten Nationen in New York eine Rede, welche in die Geschichte eingehen sollte. Der einstündige Vortrag war nur einem Thema gewidmet: «CO₂ und der menschengemachte Klimawandel.» Thatcher, die sich als Kriegsministerin und neoliberale Reformerin den Übernamen Eiserne Lady redlich verdient hatte, plädierte eindringlich dafür, die Friedensdividende in den Schutz der Atmosphäre zu investieren.

Strategische Motive?

Sonnenaktivität, Vulkane und das Plankton im Meer allein, so Thatcher, könnten die Erwärmung des Planeten nicht erklären. Milliarden von Tonnen Kohlendioxid (CO₂), die seit der industriellen Revolution Jahr für Jahr in die Atmosphäre gepustet werden, dürften gemäss wissenschaftlichen Erkenntnissen eine wichtige Rolle spielen. Eindringlich warnte sie vor schmelzenden Eisflächen an den Polen und brennenden Regenwäldern in den Tropen. Diese Bedrohungen seien nur durch im Rahmen der Uno international verbindlich beschlossene Massnahmen zu meistern. Als Vorbild nannte Thatcher das Verbot von FCKW (Fluorchlorkohlwasserstoff) zum Schutz der Ozonschicht.

Thatcher stand nicht eben im Ruf einer Umweltaktivistin. Wollte sie mit einem ökologischen Lippenbekenntnis ihr Image etwas aufpolieren, wie Skeptiker unkten? Stand ihrem



Ureigenes Interesse an Nachhaltigkeit: ehemalige Premierministerin Thatcher (1925–2013).

Plädoyer gegen CO₂, etwa der erbit-
terte Kampf gegen die Bergarbeiter-
gewerkschaften Pate? Es war die
Zeit, als in der Nordsee grosse
Gasfelder entdeckt wurden. Sie bo-
ten eine umweltfreundlichere und
wirtschaftlichere Alternative zur
vormals in Grossbritannien hoch-
subventionierten Kohle. Die als
nuklearfreundlich bekannte Pre-
mierministerin selber wies in ihrer
Rede zweimal auf die Kernenergie
hin, die einen «umwelttechnisch si-
cheren» und nachhaltigen Ausweg
aus der fossilen Luftverschmut-
zung biete.

Man täte Thatcher indes unrecht,
wenn man ihr allein strategische
Motive unterstellte. Die studierte
Chemikerin hatte stets ein offenes
Ohr für naturwissenschaftliche
Themen. Der Spitzendiplomat Sir
Crispin Tickell, der das Vereinigte
Königreich unter Thatcher an der
Uno in New York vertrat, gehörte
nicht nur zu ihren Vertrauten, er
war auch ein Pionier unter den Kli-
mawarnern. Tickell ging zwar in
den 1970er Jahren, wie in jener Zeit
die meisten Klimaforscher, noch
von einer drohenden neuen Eiszeit
aus. Doch in den 1980er Jahren
switchte auch er auf die Er-
wärmungstheorie. Der Meteorolo-
ge und Atmosphärenphysiker Sir
John Houghton, ebenfalls ein Ver-
trauter von Thatcher, war von allem
Anfang an eine treibende Kraft
beim 1988 ins Leben gerufenen Uno-Welt-
klimarat IPCC (Intergovernmental Panel on
Climate Change) gewesen.

Zuerst Wachstum

Margaret Thatcher gehörte allerdings auch zu
den Ersten, die vor dem Missbrauch der Kli-
maforschung für politische und ideologische
Zwecke warnte, und zwar eindringlich. Bereits
in ihrer Uno-Rede von 1989 widmete sie dieser
Gefahr mehr als die Hälfte ihres Plädoyers für
den Schutz der Atmosphäre. «Bevor wir etwas
tun, brauchen wir die bestmögliche wissen-
schaftliche Grundlage», mahnte die Premier-
ministerin, «sonst riskieren wir die Dinge
schlechter zu machen.»

«Ebenso wie die Wissenschaft brauchen wir
eine gesunde Wirtschaft», beschwor Thatcher
die Weltgemeinschaft, «wir müssen also zu-
erst für Wachstum sorgen, um den für den
Umweltschutz unabdingbaren Wohlstand zu
generieren.» Es wäre billig und verantwor-
tungslos, die Industrie für alle Umweltsünden
an den Pranger zu stellen. Die Unternehmen
hätten vielmehr ein ureigenes Interesse an
Nachhaltigkeit. Der freie Markt sei nicht mehr



«Er hatte recht»: George W. Bush (US-Präsident von 2001 bis 2009).



Panikmache: ehemaliger US-Vizepräsident Al Gore.

als ein Mittel zum Zweck, doch die Erfahrung
habe zur Genüge bewiesen, dass die Plan-
wirtschaft, ungeachtet der grossspurigen
Visionen, nicht nur die verheerendsten öko-
nomischen, sondern auch ökologische Katastro-
phen verursachte. In diesem Sinne sprach sich
Thatcher vehement gegen neue Institutionen
und bürokratische Apparate aus. Es würde rei-
chen, die bereits eingeleitete Forschung zu för-
dern und zu stärken.

Der zweite, leider weniger beachtete Teil
von Thatchers Uno-Rede liest sich im Rück-
blick fast wie eine düstere Prophezeiung eines

«Kioto war ein Anti-Wachstums-, Anti-Kapitalismus-, Anti-Amerika-Projekt.»

Szenariums, das sie vierzehn Jahre später in ih-
rer politischen Autobiografie («Statecraft –
Strategies for a Changing World») beschreibt.
Thatcher geht dabei hart ins Gericht mit den
«Apokalyptikern» (*doomsters*), welche die be-
rechtigte Sorge um die Umwelt für politisch
motivierte Panikmache missbrauchten. Na-

mentlich Al Gore bekommt dabei
sein Fett ab. Thatcher bestreitet den
menschlichen Beitrag zur Klima-
erwärmung zwar nicht grundsätz-
lich. Wie die Geschichte des Mittel-
alters aber gezeigt habe, wäre eine
Abkühlung des Planeten eine un-
gleich grössere Bedrohung für die
Menschheit als eine Erwärmung
um 2,5 Grad, von der die meisten
Menschen eher profitieren würden.

Donnerwetter gegen Alarmismus

«In der Sache hatte Präsident Geor-
ge W. Bush völlig recht, das Kio-
to-Protokoll abzulehnen», schrieb
Thatcher 2003. Wenn Bushs Vor-
gänger das internationale Überein-
kommen zur Reduktion des
CO₂-Ausstosses unterstützt hätten,
dann sei es lediglich darum gegan-
gen, auf dem internationalen Par-
kett etwas gute Stimmung für die
USA zu generieren. Denn sie hätten
genau gewusst, dass die Umsetzung
des Übereinkommens vor dem Se-
nat keine Chance haben würde. Das
Protokoll hätte die ganze Last der
CO₂-Reduktion den alten Industrie-
ländern aufgebürdet, während die
Entwicklungsländer – darunter
China und Indien – weiterhin mit
stark steigenden Wachstumsraten
produzieren durften.

«Kioto war ein Anti-Wachstums-,
Anti-Kapitalismus-, Anti-Ameri-
ka-Projekt», schrieb Thatcher, «wie
es kein amerikanischer Führer, dem

die nationalen Interessen seines Landes am
Herzen lagen, hätte unterstützen dürfen.»
Und weiter: «Klimawandel ist heute das Lieb-
lingssujet der Apokalyptiker. Es hat für sie ei-
ne Reihe von attraktiven Eigenschaften. Ers-
tens sind die wissenschaftlichen Erkenntnisse
extrem unscharf und verworren (*obscure*), wo-
mit sie schwer widerlegt werden können.
Zweitens haben wir alle unsere Theorien über
das Wetter: Traditionellerweise sprechen die
Engländer erst mal über das Wetter, wenn sie
eine Bekanntschaft schliessen. Und drittens
liefert die Veränderung des Klimas einen fan-
tastischen Vorwand für einen weltweiten, su-
pranationalen Sozialismus, da sie nicht anders
als auf einer globalen Ebene angegangen wer-
den kann.»

Das alles lege einen gewissen Grad an Kalkül
nahe, schloss Thatcher ihr Donnerwetter ge-
gen den Alarmismus. Doch womöglich treffe
eine derartige Verschwörungstheorie den
Punkt nur zur Hälfte: «Wenn Hamlet sagt,
dass es eine Methode in seinem Wahnsinn
gibt, ahnt man, dass es im Fall einiger der dü-
stersten Alarmisten eine grosse Menge an
Wahnsinn in der Methode gibt.» ○

Vernebelungstaktik beim Klimawandel

Von *Reto Knutti* — Die *Weltwoche*, Roger Köppel und einige seiner treuen SVP-Mannen repetieren mantramässig die Verneinung des menschengemachten Klimawandels. Das Resultat? Fachlich banal, dem Klima egal, aber für unsere Kinder fatal.



Demokratischer Aushandlungsprozess: Oskar Segers (FDP), Beni Gautschis (CVP) und Lukas Reimanns (SVP) Aktion für CO₂-Neutralität, am 25. Mai.

Wenn nach dem Freistoss meines Sohnes die Blumen des Nachbarn flachliegen, sind die Ausreden voraussehbar: «Der Fussball ging nicht in die Blumen. Falls doch, ich war es nicht! Falls doch, ist es nicht so schlimm. Falls doch, kann man jetzt sowieso nichts mehr machen.» Die Mechanismen sind klar, die Psychologen nennen es «kognitive Dissonanz»: Man sucht nach Ausreden, um das eigene Verhalten zu rechtfertigen. Schliesslich fällt es schwer, auf die geliebten Freistösse zu verzichten. Obwohl der Sohnmann genau weiss, dass er seine fussballerischen Übungen ganz einfach anderswo verrichten müsste, um des Nachbarn Blumen zu schützen.

Netto null CO₂ bis 2050

Der Fussball in Nachbarns Blumen lässt sich fast eins zu eins auf die Leugnung des menschengemachten Klimawandels übertragen. Die Fakten sind klar: Die Erde hat sich über das letzte Jahrhundert um ein Grad Celsius er-

wärmt, und der Mensch ist mit extrem hoher Wahrscheinlichkeit die dominante Ursache. Die Folgen sind ebenso gut beobachtet, verstanden und in Computermodellen simuliert. Sie werden sich ohne rasches Handeln massiv verstärken: Meereis, Gletscher und Eiskappen, die schmelzen, steigender Meeresspiegel, mehr Hitzewellen und Starkniederschläge, trockene, heisse Sommer wie letztes Jahr in der Schweiz mit Folgen für Landwirtschaft, Ernährungssicherheit, Tourismus, Wasserverfügbarkeit, Gesundheit, Energieversorgung und -nachfrage. Diese Liste ist absehbar nicht abschliessend. Nur eine vollständige Abkehr von Öl, Gas und Kohle in den nächsten paar Jahrzehnten kann die Erwärmung auf deutlich unter zwei Grad begrenzen: das Klimaziel, das sich alle Regierungen 2015 in Paris gesetzt haben. Netto null CO₂ bis 2050 bedeutet, dass bis dann alles, was noch ausgestossen wird, anderswo wieder eingelagert werden muss. Die Wissenschaft ist sich einig, die

Regierungen haben mit wenigen Ausnahmen das Übereinkommen von Paris ratifiziert. Teile der Politik debattieren und zögern, aber Millionen von Menschen gehen auf die Strasse und fordern mehr Massnahmen.

Köppels Insel der Glückseligen

Nur Roger Köppel und seine Verbündeten versuchen auf ihrer Insel der Glückseligen, der *Weltwoche*, ihr Weltbild zu retten. In der Ausgabe vor einigen Wochen gab es eine Auflistung von «unbestrittenen Fakten», zum Beispiel in der Kategorie «Gibt es nicht»: Da wird behauptet, bei einigen kiribatischen Inseln steige der Meeresspiegel gar nicht. Die Frage, ob das global repräsentativ ist, wird nicht gestellt. In der Kategorie «Ich war es nicht» steht: «Der Einfluss der Sonne auf die Klimaentwicklung wird möglicherweise grandios unterschätzt.»

Möglicherweise? Unbestrittene Fakten tönen anders. CO₂ sei nicht das wichtigste Treibhausgas, Wasserdampf sei «viel bedeutsamer».

Das wissen die Physiker seit über hundert Jahren, und die Klimamodelle simulieren es seit fünfzig Jahren. Aber dass Änderungen in Wasserdampf und Wolken eine Folge der Erwärmung, also eine Rückkopplung sind, die wir über das CO₂ kontrollieren, bleibt auf der Strecke. Oder dass 97 Prozent der CO₂-Flüsse natürlich seien. Das ist korrekt, aber völlig irrelevant, weil sie sich kompensieren. CO₂ wird gebunden durch Photosynthese, wenn der Salat wächst. Wenn ich ihn esse und das CO₂ ausatme oder der Salat verfault, ist das CO₂ wieder da, wo es vorher war. Aber das fossile CO₂ ist eben zusätzliches CO₂, und der beobachtete Anstieg des CO₂ ist voll menschengemacht.

In der Kategorie «Nicht so schlimm»: Die Erwärmung als Folge des CO₂-Ausstosses sei laut einem dänischen Forscher «nur halb so gross wie angenommen», obwohl weit über 95 Prozent der Studien zu anderen Resultaten kommen. Und schliesslich in der Kategorie «Man kann nichts machen», dass «der Klimawandel ein unvermeidbarer, weil natürlicher Vorgang» sei. Tatsächlich verändert sich das Klima aufgrund von Änderungen in der Erdbahn, der Sonne, von Vulkanen. Nur weil etwas früher schon mal da war, bedeutet das nicht, dass es heute die gleiche Ursache hat. Die derzeitige Diskussion des Artensterbens illustriert den logischen Fehlschluss: Die Dinosaurier sind ohne menschliches Dazutun ausgestorben, aber kaum jemand würde behaupten, dass das heutige Artensterben darum auch natürlich ist.

Polemik gegen die Wissenschaft

Die angeblich «unbestrittenen» Argumente sind also eine bunte Mischung von selektiver Datenauswahl, Überinterpretationen, logischen Fehlschlüssen und simplen Fehlern. Ein Münsterchen? Roger Köppels kolportiertes Zitat eines früheren NZZ-Kollegen, dass man «sechs Milliarden Windturbinen» brauchen würde, um den Weltenergiebedarf zu decken, ist falsch. Das ergäbe fast eine Turbine pro Er-

Die «unbestrittenen» Argumente sind eine bunte Mischung von selektiv ausgewählten Daten.

denbürger. Dass diese Zahl rund um einen Faktor tausend danebenliegt, hätte sowohl dem Autor wie auch der Redaktion der *Weltwoche* auffallen müssen.

Wenn es mit den Fakten nicht klappt, bleibt immer noch der polemische Vorwurf, die Wissenschaft sei gekauft. Klimatologen seien «Druiden», «Päpste», «moderne Klima-Schamanen» und «Klima-Alarmisten», die «hochfahrenden Unsinn» schreiben und «absurde Forderungen» stellen würde, so der O-Ton von Herrn Köppel. Süffig und unterhaltsam geschrieben, offenbaren die Texte aber weit mehr: Wem die sachlichen Argumente ausge-

hen, der greift zu persönlicher Beleidigung, unterstellt Inkompetenz oder Interessenkonflikte. Bei der *Weltwoche* hat das Tradition. Und irgendwann kommt dann die «Kostenwirklichkeit» oder der «klima- oder energiepolitische Wahnsinn». Damit stösst man zum Kern der Sache im Weltbild des Politikers Köppel. Die vorgeschlagenen Massnahmen



Kognitive Dissonanz: Klimapolitik in der Weltwoche.

zum Klimaschutz stehen für Teile der SVP und FDP im Widerspruch zu ihrer Überzeugung von Freiheit, minimalem Staat und uneingeschränktem Wachstum. Die globalen langfristigen Herausforderungen einer Gesellschaft stellen damit das eigene Weltbild in Frage. Aber statt das eigene Verhalten und die eigenen Werte zu hinterfragen, mokierte man sich lieber über die Wissenschaft.

Für die Politik fatal

Die Aussage, dass die CO₂-Emissionen in ein paar Jahrzehnten auf null müssen, ist also keine politische Einmischung der Wissenschaft, sondern eine simple Konsequenz der Klimaziele, welche die Schweiz ratifiziert hat. Die Schweiz kann allein natürlich wenig ausrichten. Es ist nur möglich, wenn alle Länder ihren Beitrag leisten. Dafür gibt es in der Uno den Begriff der «gemeinsamen, aber differenzierten Verantwortung». «Gemeinsam» bedeutet, dass es keine Trittbrettfahrer geben darf. «Differenziert» hat zwei Kriterien: Wer einerseits mehr verursacht, der soll mehr beitragen. Das ist das Verursacherprinzip, das bei Umweltfragen üblich ist. Und wer andererseits mehr Möglichkeiten wie Innovation oder Geld hat, der soll mehr beitragen, wie etwa bei der Steuerprogression. Wie auch immer man diese Kriterien gewichtet, die Schweiz trägt mit ihrem Fussabdruck und ihren Möglichkeiten eine grosse Verantwortung. Wenn wir sagen, dass wir das nicht lösen kön-

nen oder wollen, dann ist es schwer, andere davon zu überzeugen, dass sie es machen sollen.

Als Wissenschaftler können wir Grundlagen erarbeiten, Lösungen entwickeln und Vorteile und Risiken von Szenarien aufzeigen. Wir haben auch die Pflicht, darauf hinzuweisen, wenn Fakten verzerrt oder instrumentalisiert werden. Es ist nicht Aufgabe der Wissenschaft, zu entscheiden, mit welchen politischen Instrumenten wir auf netto null CO₂-Emissionen kommen, das ist ein demokratischer Aushandlungsprozess.

Aber ein Blick in die Geschichte zeigt, dass bei ähnlichen Problemen keines allein durch Eigenverantwortung und Marktmechanismen gelöst wurde: Abfall, Abwasser, Luftreinhaltung, Ozonloch – all das hat man durch klare und für alle geltende Regeln in den Griff bekommen. Das Klimaproblem ist lösbar, aber unvergleichlich schwieriger, weil es weltweit ist, alle Sektoren betrifft und die grössten Probleme erst in Jahrzehnten sichtbar werden. Das System «Erde-Mensch» ist ohne Zweifel komplex. Deshalb ist es verlockend, eine Scheindebatte auszulösen und das Gegenüber zu verwirren. Als Wissenschaftler hinterfragen wir unsere Resultate jeden Tag. Aber die relevanten Fragen und Unsicherheiten betreffen die genauen lokalen Auswirkungen des Klimawandels und deren Risiken; nicht (mehr), ob der Mensch das CO₂ überhaupt reduzieren müsse.

Die Messung eines Thermometers oder die Physik der Atmosphäre sind politisch weder links noch rechts, es sind naturwissenschaftliche Fakten. Wir kennen nicht alle Details, aber genug, um zu entscheiden. Wie wir entscheiden, darüber können und müssen wir debattieren, aber die Fakten zu verneinen, ist für die Politik fatal. Tragfähige Lösungen können nur entstehen, wenn wir die Grundlagen ernst nehmen, auf Augenhöhe diskutieren und bereit sind, der Zukunft der nächsten Generationen mehr Gewicht zu geben als den eigenen Ideologien und Profiten. Der beste Zeitpunkt zum Handeln wäre vor über dreissig Jahren gewesen, als unsere Generation das Problem erkannt hatte. Der zweitbeste Zeitpunkt ist jetzt. Die jungen Menschen haben es erkannt.



Reto Knutti, Klimatologe, ist Professor für Klimaphysik an der ETH Zürich und war einer der Leitautoren beim Vierten und Fünften Sachstandsbericht des Weltklimarates IPCC.

Dieser Artikel erschien zum ersten Mal in der *Weltwoche* vom 6. Juni 2019.

Sag mir, wo du stehst

Ja, es gibt einen menschengemachten Klimawandel.
Und nein, nicht jedes tägliche Wetter ist klimawandelbedingt.

Von Jörg Kachelmann

*Sag mir, wo du stehst / Sag mir, wo du stehst /
Sag mir, wo du stehst / Und welchen Weg du
gehst! / Wir haben ein Recht darauf dich zu er-
kennen / Auch nickende Masken nützen uns
nichts / Ich will beim richtigen Namen dich
nennen / Und darum zeig mir dein wahres Ge-
sicht.*

Es war 1967 in der DDR, als der Oktoberklub dieses Lied sang. Der Kalte Krieg war in vollem Gang, und die Botschaft war klar: Entweder gehörst du zu denen oder zu uns. Es gibt nichts dazwischen.

Vierzig Jahre lang hatte ich den Eindruck, dass es bei fast allen wichtigen Themen die ganze Bandbreite von Positionen gab. Selbst bei der Armeeabschaffungsinitiative gab es die, die schon ein *bitzli* dafür waren, aber wer kommt dann beim Hochwasser und Lauberhornrennen? Bis heute. Es gibt nun wieder ein Entweder-oder. Und nichts dazwischen.

Die *Weltwoche* ist zwar traditionell bei solchen Themen in der Entweder-Fraktion, aber der Köppel hat es immer ausgehalten, dass ihm Leute die Meinung sagen. Er hat zwar schon zu Klimadingen ausgemachten Blödsinn gesagt und geschrieben, aber er bleibt interessiert. Debatten sind wichtig, wir müssen sie führen, mit Argumenten und ohne den religiösen Furor, der heute von den beiden Seiten praktiziert wird.

Niemand wird das Klima leugnen

Wie im Lied von 1967 gibt es zwei unversöhnliche Lager mit Unfehlbarkeits-Hybris, und man hat als Mensch nur die Wahl, entweder der einen oder der anderen Seite zuzugehören. Die eine Seite: die sogenannten «Klimaleugner», was an sich ein *bireweicher* Begriff ist, weil niemand das Klima leugnen wird. Es umschreibt grob die, die nicht glauben, dass der Mensch einen relevanten Einfluss auf das Klima habe.

Auf der anderen Seite sind die «Klimahysteriker», wie sie von den «Klimaleugnern» genannt werden. Sag mir, wo du stehst! Es gibt heute nur noch diese zwei Wahlmöglichkeiten. Die einen, meist hässige alte Männer, deren Schulbesuch oft schon etwas länger zurückliegt und die gerne Schaubilder von Facebook-Accounts der deutschen AfD mit vielen Stellen nach dem Komma zeigen und daraus (fälschlicherweise) ablesen, dass es sowieso keinen *Rugel* spiele, was die Menschen so machen.



Nichts dazwischen: Meteorologe Kachelmann.

Die anderen, meist hässige junge Menschen, deren Schulbesuch noch im Gang ist oder nicht allzu lang zurückliegt und den Nachteil hat, dass die naturwissenschaftlichen Fächer in Deutschland fast vollständig, anderswo zunehmend, entkernt werden, weil es anstrengt und besonders bildungsferne Länder es als Erfolg sehen, wenn möglichst viele Leute studieren, statt handwerkliche Berufe und andere Nichtstudienzweige als emanzipierte und gleichwertige Option zu stützen. Diese Menschen brauchen keine Schaubilder, aber das gottgleiche Gefühl, auf der richtigen Seite zu sein, weshalb man es mit Fakten nicht so genau nehmen muss.

Beide Seiten haben eine äquidistante Position zur wissenschaftlichen Realität und mithin beide meist keine Ahnung von der Materie, aber dies mit Stolz und Selbstbewusstsein. Eine Position in der Mitte, wie ich sie für mich sehe (mit dem Professor Knutti als wissenschaftlichem Leuchtturm), bedeutet, von beiden Seiten gleichermassen beleidigt und angegriffen zu werden. Die hässigen alten Männer drohen im grossen Kanton gerne mit dem Volksgericht, wenn man anerkennt, dass es

eindeutig immer heisser wird, die Gletscher wegtauen und es keine andere sinnvolle Erklärung dafür gibt ausser die Sau, die wir rauslassen.

Reformiert oder katholisch?

Die erleuchteten jungen Gretins, die nach Jahren des ununterbrochenen Blicks nach unten ins Telefon neuerdings zum Himmel blicken, sehen dort viele Dinge zum ersten Mal und sind entsprechend sehr beunruhigt, schreiben einen Waldbrand der Hitze zu, als ob es eine Selbstentzündung gäbe, und sind so sehr sicher, dass nun jedes Einzelwetter nur noch klimawandelbedingt sei. Wenn man zu bedenken gibt, dass zwar bei der Temperatur glasklar sei, was passiert, aber bei Hagel, Tornados und Ähnlichem noch viel Forschung notwendig sei für definitive Erkenntnisse, ahnt man den Furor der heiligen Inquisition, wenn man im E-Mail-Fach oder über Twitter erfährt, dass man den Häretiker beizeiten «zur Rechenschaft ziehen wird für die Verbrechen an unserer Zukunft». Sag mir, wo du stehst.

Zwischen Stühlen und Bänken. Denn ja, es gibt einen menschengemachten Klimawandel. Und nein, nicht jedes tägliche Wetter ist klimawandelbedingt. Nicht jedes Gewitter. Nicht jede Kälte. Nicht jeder Regen. Manchmal *schiff*t es auch einfach nur so, weil es *schiffen* kann und es das früher auch schon mal gemacht hat. «Wetter ist kein Klima» gilt in beide Richtungen: Wenn es mal kalt ist, kommen die einen Deppen und fragen, wo denn nun der Klimawandel sei. Und leider kommen auch die anderen genauso schnell und deklarieren inzwischen fast jedes Einzelereignis als «klimawandelbedingt».

Abweichungen von der jeweiligen Lehre werden nicht toleriert. Wie damals in den 60ern. Die Frage war nur: Reformiert oder katholisch? Heute verhindert die *göifernde* Militanz beider Seiten eine ernsthafte Debatte über Prioritäten. Die grünen und die braunen *Würstli* versuchen, für ihren politischen Vorteil diejenigen in der Bevölkerung zu rekrutieren, die übers Thema eine grosse Meinung, aber davon keine Ahnung haben.

Es wird Zeit, dass der Rest an die Arbeit geht.

Jörg Kachelmann ist Unternehmer und Meteorologe
www.kachelmannwetter.com

