Der Himmel über China. Treibhausgase – im Bild ein Stahlwerk in Zhongyang – sorgen für eine alarmierende Erwärmung des Weltklimas. Foto Reuters

Das Budget schmilzt rasch dahin

1000 Gigatonnen Kohlendioxid – mehr ertragen Atmosphäre und Mensch nicht

STEFAN STÖCKLIN

Eine Buchhaltung zum Kohlendioxid zeigt: Langfristiges Ziel muss sein, nicht mehr als eine Tonne des Klimagases pro Jahr und Person auszustossen. Das ist ein Viertel dessen, was heute weltweit verursacht wird.

Wenn sich die Politiker kommenden Dezember in Kopenhagen treffen, um ein gemeinsames Vorgehen gegen den Klimawandel zu verhandeln, dann spielen Strategien zur Reduktion von Treibhausgasen eine zentrale Rolle. Zum Beispiel jene von Reto Knutti, Professor am Institut für Atmosphäre und Klima an der ETH Zürich. Er und sein Team beschäftigen sich mit der Frage, wie hoch die Mengen an Klimagasen sind, die man in die Luft emittieren darf – ohne eine für den Menschen bedrohliche Erwärmung zu riskieren. «Es ist zwar schwierig, eine solche Grenze zu bestimmen», sagt Knutti, «gemeinhin gelten aber zwei Grad Celsius als Grenze, die man nicht überschreiten sollte.» Dies würde einem Gehalt von rund 450 Teilchen Kohlendioxid auf eine Million Luftpartikel (ppm) entsprechen. Der vorindustrielle Wert betrug rund 280 ppm, der heutige liegt bei 388 ppm.

Was aber würde es bedeuten, wenn man das Zwei-Grad-Ziel einhalten will? Zunächst sei zu beachten, betont Knutti, dass das klimawirksame CO_2 während Hunderten von Jahren in der Atmosphäre verweilt. Wer heute durch die Verbrennung fossiler Energieträger CO_2 in die Luft bläst, heizt damit die Erdatmosphäre auch in weiter Zukunft an. «Es gibt einen kumulativen Effekt. Folge ist, dass es umso einschneidendere Reduktionspfade braucht, je länger man zuwartet.» Man kann diese Vorgänge mit einer Badewanne vergleichen, in die Wasser fliesst. Wenn der Zufluss deutlich höher ist als die Abflussmenge, steigt der Pegel stetig an. Ab einem bestimmten Moment läuft die Wanne über – und sie bleibt noch lange Zeit voll, selbst wenn die Zufuhr ganz abgestellt würde.

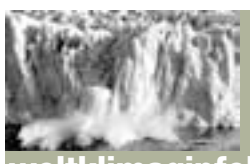
Aus diesen Überlegungen und den Klimaeffekten des Gases ergibt sich eine Menge von 1000 Milliarden Tonnen CO_2, die vom Jahr 2000 an gerechnet bis 2050 weltweit in die Atmosphäre gelangen dürfen. «Dies ist die Menge an Klimagasen, die es mit grosser Wahrscheinlichkeit erlaubt, das Zwei-Grad-Ziel einzuhalten», sagt Knutti. Ausgehend von diesem Budget lassen sich die Reduktionsstrategien berechnen. Auch wenn 1000 Gigatonnen nach viel tönen: Zwischen 2000 und 2008 ist bereits ein Drittel dieser Menge in die Luft gelangt. «Um das Budget von 1000 Gigatonnen nicht zu übertreffen, müssen die jährlichen CO_2-Emissionen bis ins Jahr 2050 gegenüber 1990 halbiert werden», sagt Knutti. Mit einem Höhepunkt der weltweiten Emissionen ums Jahr 2020.

Reto Knutti.

ZWEI-GRAD-ZIEL. Weil die Industrieländer bisher den Löwenanteil der Emissionen verursacht haben, liegt es in ihrer Verantwortung, auch den Hauptteil der Reduktionen zu übernehmen. Gemäss einer Übereinkunft spricht man von 80 bis 90 Prozent Reduktion, während die Entwicklungsländer ihre Emissionen um 10 bis 20 Prozent reduzieren müssten. So wäre das Zwei-Grad-Ziel in etwa erreichbar, wobei zu betonen ist, dass es sich um Modellrechnungen handelt, die mit Unsicherheiten belegt sind.

Ambitiös ist dieses Ziel so oder so. Eine Reduktion der CO_2-Emissionen um 90 Prozent in den Industrieländern bis in 40 Jahren ist nur machbar, wenn die fossilen Brennstoffe ersetzt werden – unter Zuhilfenahme von CO_2-Entsorgungsstrategien, zum Beispiel der Abscheidung von Klimagasen bei der Verbrennung. Für die Entwicklungsländer würde dies bedeuten, dass sie ihre Emissionen vom bereits heute sehr tiefem Niveau längerfristig noch leicht senken müssten. China hat schon klargemacht, dass es nur bereit wäre, seine Emissionen längerfristig zu senken, wenn die Industrieländer in Kopenhagen eine «deutliche Verpflichtung» zur Reduktion eingehen. Chinesische Politiker verlangen eine Verringerung um 40 Prozent gegenüber 1990. Bisher hat sich die EU auf Reduktionen im Bereich von 20 bis 30 Prozent festgelegt.

GESAMTSICHT. Für Reto Knutti sind im Moment weniger die länderspezifischen Reduktionsverpflichtungen wichtig als die Gesamtsicht. «Der Weltgemeinschaft steht ein Gesamtbudget von 1000 Gigatonnen zur Verfügung, über das sie verfügen kann. Je früher man mit Sparen beginnt, desto besser.» Denn wer am Anfang weniger ausgibt, hat später mehr zur Verfügung. Aus einer Gesamtbetrachtung ergibt sich auch, dass es letztlich egal ist, wo die Klimagase ausgestossen oder eingespart werden. «Die Gesamtmenge ist relevant, eine Tonne bleibt eine Tonne – irgendwo auf der Welt.»



weltklimagipfel
Kopenhagen
7. bis 18. Dezember 2009

Angesichts dieser ehrgeizigen Ziele, die nicht weniger als eine Energierevolution bedingen, ist ebenfalls klar, dass die Industrieländer möglichst rasch auf einen Reduktionskurs einschwenken müssen – mit dem langfristigen Ziel, bis ins Jahr 2050 weltweit eine Tonne CO_2 pro Kopf und Jahr auszustossen. Heute bläst jeder Schweizer knapp sechs Tonnen CO_2 jährlich in die Luft, ein Amerikaner 19 Tonnen und ein Chinese etwa drei Tonnen. An der Spitze dieser Liste liegen mit 56 Tonnen die Einwohner von Katar, am Ende jene der zentralafrikanischen Republik mit 100 Kilogramm. Der Weltdurchschnitt liegt bei 3,8 Tonnen.

Angesichts dieser Zahlen wird Knuttis Fazit verständlich: «Eine Erwärmung von zwei Grad Celsius ist vielleicht das Beste, was wir erreichen, und gleichzeitig das Schlimmste, was wir tolerieren können.» Denn die global gemittelte Erhöhung wird lokal teilweise deutlich höher ausfallen.

Homepage von Reto Knutti
> www.baz.ch/go/knutti

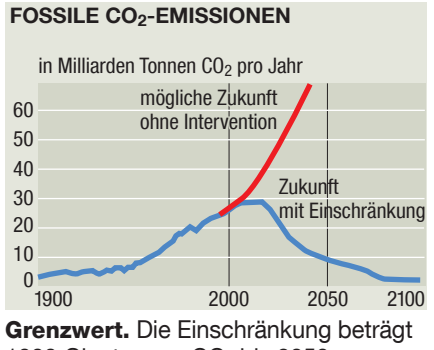
Weltklimarat
> www.ipcc.ch

Die Folgen des Klimawandels

EHER SCHLIMMER. Im 4. Bericht des Weltklimarats IPCC werden die Folgen des CO_2-Ausstosses minutiös beschrieben und in mehreren Szenarien in die Zukunft hochgerechnet. «Die wichtigsten Aussagen des im Februar 2007 veröffentlichten Berichtes sind nach wie vor gültig, teilweise eher auf der schlimmeren Seite als damals angenommen», sagt Ulrike Lohmann, Atmosphärenphysikerin an der ETH Zürich und Mitarbeiterin des IPCC-Berichtes. Das IPCC postulierte damals, es gebe kaum Zweifel, dass der Mensch an der globalen Erwärmung schuld ist. Die im selben Jahr mit dem Friedensnobelpreis geehrten Forschenden kommen zum Schluss:

> **Temperatur.** In den vergangenen 50 Jahren hat sich die Atmosphäre um rund 0,6 Grad erwärmt. Bis 2099 ist je nach CO_2-Emissions-Szenario mit einer mittleren globalen Erhöhung der Temperatur um 1,1 bis 6,4 Grad zu rechnen. Im Moment befinden wir uns aufgrund der hohen CO_2-Emissionen am oberen Rand der Prognosen.

> **Meeresspiegel.** Mit einem Anstieg des Meeresspiegels von bis zu 59 Zentimetern bis zum Jahr 2099 äusserte sich das IPCC sehr konservativ. Da man nur die Wärmeausdehnung des Wassers und die Eisschmelze in Betracht zog, aber aufgrund von Unsicherheiten nicht die rasche Zerstörung der Eisschilder mit berechneten, wie sie nun beobachtet werden, liegen die aktuellen Prognosen zum Anstieg des Meeresspiegels deutlich höher. Schmilzt das Eis in der Arktis und der Antarktis, steigt der Meeresspiegel um rund sechs Meter, warnen die Forscher.



Grenzwert. Die Einschränkung beträgt 1000 Gigatonnen CO_2 bis 2050. Grafik BaZ

> **Alpenraum.** Das IPCC rechnet mit global gemittelten Durchschnittstemperaturen, was irreführend sein kann. Eine weltweite Erwärmung um zwei Grad beispielsweise würde für den Alpenraum eine Erhöhung um bis zu vier Grad bewirken. Ausgeprägt ist der Temperaturanstieg auch an den Polen.

> **Weitere Folgen.** Drastische Veränderungen von Flora und Fauna, des Wasserzyklus und der Landwirtschaft sind als Folge der Erwärmung absehbar. Während es auch Gewinner (neue Vegetationszonen Richtung Pole) geben kann, werden tiefliegende Regionen und Urwaldgebiete in der Nähe des Äquators sehr bedroht. Auch der Alpenraum ist besonders gefährdet. Eine Verbreitung tropischer Krankheiten, zunehmende Wirbelstürme und Unwetter sind weitere Folgen. sts

nachrichten

Rotes Kreuz fordert Hilfe für Vertriebene

GENF. Mit weltweit 26 Millionen sind die im eigenen Land vertriebenen Menschen die häufigsten Opfer von militärischen Konflikten. IKRK-Präsident Jakob Kellenberger rief am Mittwoch dazu auf, den Vertriebenen ausserhalb der Lager mehr zu helfen. In einem Bericht lenkt das Internationale Komitee vom Roten Kreuz (IKRK) die Aufmerksamkeit besonders auf die Tatsache, dass 85 Prozent der Vertriebenen nicht in einem Lager wohnten. Sie würden von Familien und lokalen Gemeinschaften aufgenommen. SDA

Tote bei Kämpfen mit Farc-Rebellen

BOGOTÁ. Bei schweren Kämpfen in Kolumbien sind neun Soldaten und mindestens 30 linke Farc-Rebellen getötet worden. Die Gefechte fanden im Südwesten des Landes in der Provinz Cauca statt. Durch Cauca verlaufen wichtige Schmuggelrouten für Drogen und Waffen. Die Farc, älteste und grösste Rebellengruppe des südamerikanischen Landes, finanziert sich zum Teil durch den Drogenschmuggel. SDA

EU beruft Sondergipfel für Präsidentenwahl

STOCKHOLM. Die Europäische Union will in der kommenden Woche ihren ersten dauerhaften Präsidenten und einen Aussenpolitikchef bestimmen. Die schwedische Ratspräsidentschaft berief dazu am Mittwoch einen Sondergipfel für den 19. November ein. Die neuen Posten sollen der EU eine kontinuierlichere Führung und eine stärkere Stimme in der Aussenpolitik geben. Nach den Regeln des neu geltenden Lissabon-Vertrags ist erstmals keine Einstimmigkeit bei der Besetzung der Spitzenposten nötig. AP

USA warnen vor einer Eskalation

SEOUL. Nach dem kurzen Seegefecht zwischen süd- und nordkoreanischen Marineschiffen bleibt die Lage an der umstrittenen Seegrenze im Gelben Meer weiter angespannt. Die USA rief die nordkoreanische Führung auf, den Konflikt nicht weiter eskalieren zu lassen. DPA

Massnahmen gegen linke Gewalt

BERLIN. Die deutsche Hauptstadt ist in hohem Masse von linker Gewalt betroffen. Dazu zählen Brandanschläge auf Autos, Ausschreitungen bei Demonstrationen und Überfälle auf Rechtsextreme, wie aus einer Studie des Landesverfassungsschutzes hervorgeht. Berlins Innensenator Ehrhart Körting rief dazu auf, linksextreme Gewalt genauso zu ächten wie Gewalttaten von Rechtsextremen und Neonazis. DPA

ANZEIGE

Magen-, Darmprobleme

KLINIK SCHLOSS MAMMERN
Akutspital für Innere Medizin
mit integrierter Rehabilitation
Tel. +41 52 742 11 11
Fax +41 52 742 16 11
8265 Mammern, Thurgau
mail@klinik-schloss-mammern.ch
www.klinik-schloss-mammern.ch
www.swissleadinghospitals.ch