




Titel

# Wege aus der Treibhausfalle

Neuer Kampf ums Klima: Ein britischer Ökonom beziffert den Schaden der globalen Erwärmung. In Kalifornien bestimmt das Thema den Wahlkampf. In Nairobi streiten 6000 Delegierte über die Drosselung der Treibhausgase. Können Industriebosse und Ingenieure die Erde retten?

Der Tag, an dem sich das Klima auf der Welt veränderte, war ein Montag. Montag voriger Woche, Punkt zehn Uhr. Da trat in London ein grauhaariger Herr mit einer randlosen Brille vor die Presse. Seine Worte waren klar, seine Botschaften alarmierend. Niemand kann jetzt noch behaupten, er habe nicht gewusst, welchen Schaden er der Erde zufügt.

Eine Zahl war es, die die gefühlte Temperatur auf dem Planeten schlagartig in die Höhe schießen ließ: 5,5 Billionen. Sir Nicholas Stern hat ein Phänomen beziffert, das sich die meisten Menschen nur schwammig vorstellen können. Er hat komplexe physikalische Prozesse in eine Einheit umgerechnet, mit der die Menschen täglich umgehen: Geld.

5,5 Billionen Euro könnte es kosten, wenn die Menschheit weiterhin so gewaltige Mengen von Klimagasen in die Atmosphäre pumpt. Das sind 20 Prozent ihrer gesamten Wirtschaftskraft. Zum Vergleich: Während der großen Depression der dreißiger Jahre hat die Weltökonomie in ähnlichem Umfang eingebüßt.

Die Folgen des Klimawandels hat der ehemalige Chefvolkswirt der Weltbank penibel aufgelistet: das Verdörren ganzer Landstriche, die Überflutung der Küsten, das Aussterben von Tier- und Pflanzenarten. Und vielen Schrecken hat er ein Preisschild aufgeklebt, zu zahlen nach Rechnungseingang mit Datum 30. Oktober.

Der Makroökonom hat damit das drängendste Umweltproblem unserer Zeit in die Sprache seiner Zunft übersetzt: „Der Klimawandel ist das größte Marktversagen, das es je gab."

War das tatsächlich „der Tag, an dem das Klima wechselte", wie der britische „Independent" doppeldeutig titelte? War

ROURKE / AP (L.); HOA-QUI/LAIF (M.); EDMAIER / PHOTOPRESS (R.)



der Montag wirklich jener magische Wendepunkt in der Treibhausdebatte? Schaltet die Weltgemeinschaft jetzt vom Reden um ins Handeln?

Umweltaktivisten jedenfalls fühlten sich bestätigt: Jetzt habe auch die Wirtschaft verstanden, was sie ihr jahrelang gepredigt hätten. „Es gibt keinen Deckmantel mehr, um sich zu verstecken“, feixt Charlie Kronick von Greenpeace. Jetzt reiche es nicht länger, dass die Industriebosse nur ein „Windrädchen auf der Konzernzentrale“ stehen hätten, das „knapp zur Beleuchtung der Vorstandstoiletten reicht“, befand sogar das wirtschaftsfreundliche „Handelsblatt“. Auch die Politiker müssten nun richtig ran. „Das Desaster wird sich nicht in einer Science-Fiction-Zukunft zutragen“, sagte der britische Ministerpräsident Tony Blair. Der Premier stand zusammen mit Stern auf der Bühne und nannte das 616-seitige Werk „den wichtigsten Bericht über die Zukunft“ der Erde.

Wie stets, wenn es ums Klima geht, rief der Bericht auch Kritiker auf den Plan. Ganz

# Globaler Hitzestau

Symptome und mögliche Folgen der Klimaerwärmung

**Erwärmung um: +5°**

Die zunehmende Versauerung der Ozeane schädigt die marinen Ökosysteme nachhaltig und gefährdet Fische und Fischerei. Die Himalaja-Gletscher verschwinden völlig. Die Wasserversorgung von einem Viertel aller Chinesen ist gefährdet. Der Anstieg des Meeresspiegels bedroht kleine Inseln und Weltstädte wie Lissabon, New York oder Tokyo.

**+4°**

Die Hälfte der arktischen Tundra verschwindet. Die Hälfte der Naturschutzgebiete weltweit ist nicht mehr in der Lage, ihre Schutzziele zu erfüllen. In Afrika fallen die Ernten um 15 bis 35 Prozent geringer aus. Bis zu 300 Millionen Menschen sind in den Küstengebieten von Überflutungen betroffen.

**+3°**

Alle zehn Jahre suchen schwere Dürren Südeuropa heim. Bis zu 170 Millionen Menschen werden jährlich Opfer von Fluten und Überschwemmungen. Zwischen 150 und 550 Millionen Menschen mehr als heute hungern. Die Ernten in den hohen Breiten dagegen sind ergiebiger denn je.

**+2°**

Das südliche Afrika und die Mittelmeerregion verfügen über 20 bis 30 Prozent weniger Wasser. 40 bis 60 Millionen Menschen mehr erkranken in Afrika an Malaria. 15 bis 40 Prozent aller Arten drohen auszusterben, zum Beispiel Eisbären, Karibus und viele Amphibien. Das Abschmelzen des grönländischen Eispanzers kommt irreversibel in Gang.

**Erwärmung um: +1°**

80 Prozent der Korallenriffe leiden regelmäßig unter der Korallenbleiche. Das Verschwinden kleinerer Andengletscher bedroht die Wasserversorgung von 50 Millionen Menschen. In den Tropen sterben 300 000 Menschen mehr an Durchfallerkrankungen, Malaria oder Unterernährung. In den hohen Breiten dagegen verbessern sich die Ernten. Weil das Meereis schmilzt, können Bodenschätze in der Arktis besser erschlossen werden.

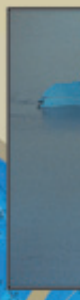
**°C**



RPS / ULLSTEIN

## SIBIRISCHER PERMAFROST

Straßen, Pipelines und Industrieanlagen versinken im Morast, wenn der sibirische Permafrostboden taut. In der Stadt Jakutsk sind inzwischen mehr als 300 Gebäude weggesackt. Schon benötigt die neue Trasse der Qinghai-Tibet-Eisenbahn, die über 550 Kilometer Permafrost führt, teure Kühlsysteme gegen das Auftauen des Bodens.



THOMAS GRABKA / LAIF

## ASIATISCHER MONSUN

Der Monsun bringt dem Indischen Subkontinent 75 bis 90 Prozent seines jährlichen Regens. Mit dem Klimawandel wird die Luftströmung ihre Stärke verändern und unzuverlässiger werden. Überflutungen, aber auch Dürren könnten die Folge sein.



AMIT DAVE / REUTERS



C. MCGRATH / GETTY IMAGES

## AUSTRALISCHE DÜRRE

Im Südosten Australiens hat es in den vergangenen Jahren so wenig geregnet wie noch nie seit Beginn der Wetteraufzeichnung. Die Hälfte der Agrarflächen ist von Versteppung bedroht. Alle vier Tage bringt sich ein australischer Bauer aus Verzweiflung um. Steigt die globale Temperatur um vier Grad, wird Landwirtschaft in den meisten Teilen Australiens unmöglich sein.



BILDERBERG

## AMAZONAS

Durch die Klimaerwärmung droht das Amazonasgebiet auszutrocknen. Das Abholzen der Wälder beschleunigt den Prozess noch. Global trägt der Kahlschlag natürlicher Wälder mehr zum Anstieg der $CO_2$-Konzentration bei als der Verkehr. Weniger Kahlschlag könnte den Klimawandel daher auf einfache Weise abbremsen.

## ARKTISCHES MEEREIS

Forscher erwarten, dass der arktische Ozean bis spätestens 2100 im Sommer eisfrei sein wird. Die Arktis-Anrainer erhoffen sich neue Schifffahrtsrouten und leichteren Zugang zu Bodenschätzen. Die Inuit und viele arktische Tierarten verlieren ihre Heimat.

## ARTENSTERBEN

Schon ein weiterer Anstieg der Temperatur um ein Grad könnte zum Aussterben von zehn Prozent aller Landtierarten führen. In der östlichen Ostsee ist die Ringelrobbe bedroht. Das Tier zieht seine Jungen auf dem Eis auf. Die Dauer der Eisbedeckung jedoch könnte bald schon zu kurz sein für die erfolgreiche Aufzucht.





OKAPIA



## GOLFSTROM

Der warme Golfstrom ist für das milde Klima in Mitteleuropa verantwortlich. Hier z. B. auf den Scilly Islands im Ärmelkanal. Erste Hinweise zeigen, dass der Golfstrom sich abschwächt. Ob er abreißen wird, ist bislang ungewiss. Als Folge könnte sich Europa entgegen dem globalen Trend abkühlen.



CHRISTIAN IRRGANG / AGENTUR FOCUS



KNUT MUELLER / DAS FOTOARCHIV

## OZEANVERSAUERUNG

Die Kalkschalen winziger Planktonorganismen drohen sich aufzulösen, sollten die Ozeane weiter versauern. Aus manchen Gebieten könnten sie schon in wenigen Jahrzehnten vollständig verschwinden. Dadurch würde die Fischerei weiter leiden. Denn am oberen Ende der Nahrungskette stehen Fischarten wie Lachs, Kabeljau oder Thunfisch.



AWI

## AFRIKA UND SÜDASIEN

Vor allem in den Entwicklungsländern leben die Verlierer des Klimawandels. Rund 800 Millionen Menschen leiden derzeit an Mangel- oder Unterernährung. Ein Anstieg der globalen Temperatur um nur ein Grad könnte ihre Zahl auf 1,3 Milliarden anwachsen lassen. 250 000 Kindern pro Jahr könnte der Klimawandel das Leben kosten.

Quellen: Stern Review; „Guardian“; „Independent“

DER SPIEGEL

gezielt habe Stern nur die düstersten Prognosen ausgewertet, meint etwa der niederländische Klimaökonom Richard Tol. Sterns Resümee beschimpft er als „alarmistisch und inkompetent“. Der Nobelpreisträger und Volkswirt Robert Solow wiederum lobte Sterns Expertise als „ruhig, durchdacht und sorgfältig argumentierend“.

Als wohltuend empfinde er besonders Sterns Diktion. Sie ist frei von moralinsaurer Untergangsrhetorik, wie sie von der Ökoszene gern gebraucht wird. Stern macht vielmehr ganz nüchtern eine Kosten-Nutzen-Rechnung auf: Investitionen von einem Prozent der Weltwirtschaftskraft jährlich würden bereits reichen, um das Schlimmste noch abzuwenden.

Dies ist seine frohe Botschaft. Die Investitionen in den Klimaschutz betrachtet er als riesiges Subventionsprogramm. Es werde die Wirtschaft zur neuen, grünen Blüte treiben. „Die Märkte für klimaschonende Technik könnten 2050 schon 550 Milliarden Dollar groß sein“, frohlockt Stern.

Tony Blair ist von so viel Pragmatismus begeistert. Er stellte dem Volkswirt sogleich den wohl quirligsten Handlungsreisenden in Sachen Weltklima an die Seite, den Ex-Vizepräsidenten der USA, Al Gore. Zusammen sollen sie die USA, den größten $CO_2$-Produzenten der Welt, zum Mitmachen bekehren.

Von der britischen Insel her bläst ein scharfer politischer Wind. Den bekam auch Bundeskanzlerin Angela Merkel zu spüren, als sie am Freitag von Blair empfangen wurde. Sogleich schwor der sie auf sein Ansinnen ein: Während der EU-Ratspräsidentschaft und als Gastgeberin des nächsten G-8-Gipfels müsse sie das Thema ganz oben auf die Agenda heben.

Ausgerechnet die Umwelt-Musterschüler aus Deutschland müssen nun also zusehen, wie sich die Briten zum Klimawächter des Planeten aufschwingen. „Wir sind nicht auf Ballhöhe“, gesteht Bundesumweltminister Sigmar Gabriel im SPIEGEL-Interview (siehe Seite 92).

Bisher reichte alle Umweltrhetorik nicht, um eine spürbare $CO_2$-Reduzierung zu bewirken. Zu schnell wächst die globale Wirtschaft, zu rasch steigt der Wohlstand, was nichts anderes heißt, als dass die Treibhausgas-Emissionen der Industrieländer steigen, und zwar um 2,4 Prozent seit dem Jahr 2000. Schuld ist vor allem der Verkehr: 23,9 Prozent plus seit 1990, so verkündete der Uno-Klimasekretär Yvo de Boer am vergangenen Montag.

Unter diesen dramatischen Vorzeichen werden diese und folgende Woche bis zu 6000 Delegierte auf der Weltklimakonferenz in Nairobi debattieren. Zwei Fragen stehen im Mittelpunkt: Wie lässt sich noch verhindern, dass die Temperaturen auf der Erde um volle fünf Grad steigen? Und wie



GREENPEACE / PICTURE-ALLIANCE / DPA

**Eisbär in der Arktis:** *Ein Foto wird zur Ikone des Klimawandels*

sollte sich die Menschheit rüsten für eine Erwärmung von zwei Grad, die inzwischen als unabwendbar gilt?

Das nämlich ist das Fazit von jahrzehntelanger Forschung über den Wandel im Treibhaus Erde. „Die Daten haben unsere Hypothesen, die wir in den letzten 20 Jahren aufgestellt haben, weitgehend bestätigt“, sagt Hans von Storch, deutscher Klimamodellierer der ersten Stunde und ein besonnener Geist in der oft hitzköpfigen Klimagemeinde. Dies wird auch der Tenor des im Februar erscheinenden Vierten IPCC-Berichts der Vereinten Nationen sein, den derzeit mehrere hundert Wissenschaftler als kleinsten gemeinsamen Konsens ihrer Erkenntnisse aushandeln.

Dass Kohlendioxid die Atmosphäre aufheizt, argwöhnte schon vor über hundert Jahren der schwedische Nobelpreisträger Svante Arrhenius. Um vier bis sechs Grad höhere Temperaturen berechnete er für den Fall, dass der Mensch den $CO_2$-Gehalt der Atmosphäre verdoppele. Er freute sich bereits auf das Ende der kalten nordischen Winter.

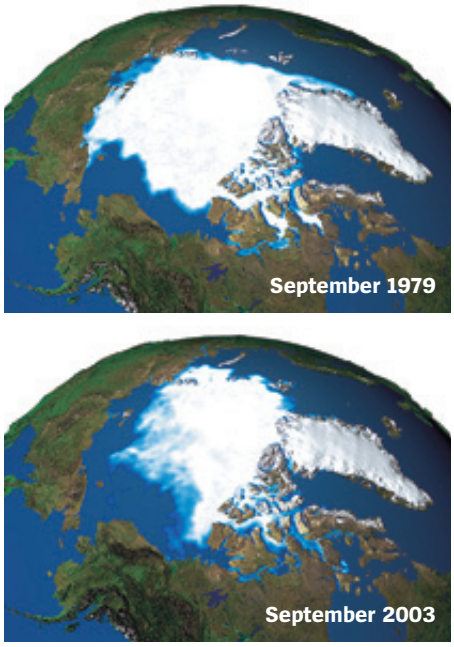
Der wohl erste Warner hieß dann Roger Revelle. Der US-Professor begann in den fünfziger Jahren, in regelmäßigen Abständen auf den Mauna Loa zu kraxeln, einen 4170 Meter hohen Vulkan auf Hawaii. Von dort ließ er Instrumente in den Himmel steigen, um die Konzentration des Spurengases aufzuzeichnen. Die zackige Messkurve wies einen verstörenden Trend nach oben auf (siehe Grafik Seite 86).

Revelle begriff rasch, was das bedeutete: Etwas noch nie Dagewesenes, Dramatisches vollziehe sich auf dem Planeten, orakelte er in den siebziger Jahren vor dem US-Kongress. Zur gleichen Zeit jedoch spekulierte der angesehene US-Klimatologe Stephen Schneider über den möglichen Beginn einer neuen Eiszeit. Ganz ernst genommen wurden sie beide nicht.

Erst in den achtziger Jahren nahm die Debatte Fahrt auf – auch auf Betreiben der Atomlobby. Die Nuklearfreunde hielten die drohende Erwärmung für das beste Argument für ihre emissionsarme Technik.

Etwa zur gleichen Zeit begann der Aufstieg der Klimaforschung zur Milliarden-Dollar-Disziplin. Mit immer gewaltigeren Rechnern simulierten die Wissenschaftler die Atmosphäre, anhand von Eiskernen aus Grönland und der Antarktis rekonstruierten sie die Klimageschichte, mit Bojen und Ballons spürten sie den globalen Luft- und Wasserströmen nach. So produzierten die Gelehrten all jene Mosaiksteinchen, die sich zusammensetzen zum unheilvollen Bild, das die heutige Debatte um den Klimawandel beherrscht.

Zwar provozierte die Selbstgefälligkeit, mit der die Klimawarner die bevorstehende Sintflut in immer düstereren Farben ausmalten, Widerstand. Doch gehören die grundsätzlichen Kritiker zu einer schwindenden Minderheit.




FOTOS: NASA

**Satellitenbilder des arktischen Meers**
*Ohne Eisbrecher bis zum Nordpol*

Richard Lindzen vom Massachusetts Institute of Technology zählt dazu. Ihn überzeugen auch die drei großen Uno-Klimaberichte nicht. Die Computermodelle des Klima-Establishments hält er schlicht für falsch. Um maximal ein Grad werde sich die Erde erwärmen, hat er ausgerechnet.

Andere Forscher verweisen auf Klimaereignisse in der Vergangenheit. Schon mehrfach in der Menschheitsgeschichte habe sich das globale Klima verändert, auch ohne dass der Mensch in das Geschehen eingegriffen habe. In all diesen Fällen jedoch, so wendet die Mehrheit der Klimaforscher ein, gab es natürliche Erklärungen wie etwa die Aktivität der Sonne oder Schwankungen von Meeresströmungen für das Auf und Ab des Quecksilbers.

Vor zwei Jahren bekamen die Klima-Dissidenten dann noch einmal Aufwind. Michael Crichton, Bestsellerautor aus den USA, verfasste eine geschickte Mischung aus Fiktion und realen Fakten. Eine skrupellose Allianz aus Klimaforschern und Ökoterroristen will eine Flutwelle auslösen, um die Menschheit aufzurütteln. Im Nachwort bezieht Crichton unmissverständlich Stellung: „Niemand weiß, inwieweit der derzeitige Erwärmungstrend vom Menschen verursacht wird.“

Den Kampf um die Bilder im Kopf der Bürger aber verlor Crichton am Ende doch. Denn er stieß auf einen Gegner, der Spezialist ist für die Dramaturgie des Weltuntergangs: den Hollywood-Regisseur Roland Emmerich. Sein Film „The Day After Tomorrow“ schwelgt regelrecht in der Klima-Apokalypse: Erst ersäuft die Erde unter einer enormen Flutwelle, dann erstarrt sie unter einem Eispanzer – und Millionen Kinogänger erschauderten. Nur ein Jahr später schien die Natur den Film bestätigen zu wollen: Hurrikan „Katrina“ ertränkte New Orleans.

Doch ist es wirklich zulässig, solche Katastrophen den Klimagasen anzulasten? Hat es nicht immer Dürren, Hungersnöte, Stürme und Seuchen gegeben?

Tatsächlich ist es unmöglich, einzelne Naturereignisse eindeutig auf den Treibhauseffekt zurückzuführen. Zuverlässige Aussagen können die Forscher nur über Mittelwerte treffen: Im Durchschnitt, so ihre Prognose, werde sich das Klima der Erde ändern, und zwar deutlich. Die Indizienlage dafür ist erdrückend.

0,03 Prozent Kohlendioxid enthält die Luft, hieß es lange in den Schulbüchern. Es stimmt nicht mehr. Längst sind es fast 0,04 Prozent, eine Steigerung um mehr als ein Viertel. Und so winzig der Unterschied klingen mag: Er hat gewaltige Auswirkungen auf das globale Wettergeschehen.

Denn wie das Glas eines Treibhauses hindert das Kohlendioxid zusammen mit Wasserdampf und anderen Gasen die von

der Erdoberfläche abgestrahlte Wärme daran, ins All zu dringen. Je mehr Kohlendioxid in der Luft, desto mehr Wärme wird in der Atmosphäre zurückgehalten. Um rund ein halbes Grad ist die Erde bereits heute wärmer als noch in vorindustrieller Zeit. Wird der Ausstoß von Treibhausgasen nicht verringert, erwarten Experten bis 2050 ein Temperaturplus von zwei Grad. Im Jahr 2100 könnte die Erde sogar um fünf Grad wärmer sein als heute. Zum Vergleich: Auch zwischen der letzten Eiszeit und der Gegenwart liegt ein Temperaturunterschied von etwa fünf Grad.

„Schon ein weiterer Anstieg um ein Grad Celsius bedeutet eine kritische Schwelle“, urteilt Jim Hansen, Direktor vom Goddard Institute for Space Studies der Nasa. „Jenseits davon werden wir Veränderungen sehen, die die Erde zu einem anderen Planeten machen werden als den, den wir kennen.“

Hansen befürchtet wie viele Klimaexperten eine Art „Point of no return“, der, einmal überschritten, zu positiven Rückkopplungen führen könnte. Eine dramatische Beschleunigung der Erderwärmung erwarten die Forscher beispielsweise, wenn die Permafrostböden der Tundren Sibiriens und Nordamerikas auftauen.

Kilometertief ist das Erdreich dort gefroren. Doch die faszinierende Landschaft ächzt unter der neuen Wärme. Bis zu 90 Prozent der steinharten Erde könnten noch in diesem Jahrhundert auftauen, befürchten manche Gelehrten. Um mehrere hundert Kilometer nach Norden soll sich die Frostgrenze bald verschieben. Rückkopplungseffekte befördern das Tauwetter noch. Denn schmelzen Schnee und Eis der Tundra, wird dunklere Vegetation sprießen. Die jedoch absorbiert die Sonnenstrahlung stärker: Die Region erwärmt sich weiter.

Das größte Problem allerdings: In den steinharten Böden lagert eine wahre Klimabombe. Geschätzte 400 Milliarden Tonnen Methan sind im Permafrostboden der Arktis gefangen, und dieses Gas ist noch weitaus treibhauswirksamer als $CO_2$. Wird bei Tauwetter auch nur ein Bruchteil davon frei, steigt die Welttemperatur weiter. Dann könnte irgendwann selbst das Horrorszenario der Klimaforschung Wirklichkeit werden: das Abschmelzen des grönländischen Eispanzers.

Bis zu drei Kilometer dick und fünfmal so groß wie Deutschland ist das gewaltige Eisreservoir. Und es fängt bereits an, sich aufzulösen. „Die Eiskappe Grönlands schmilzt mit einer Geschwindigkeit von 235 Kubikkilometern jährlich, und auch am westantarktischen Eisschild hat man Anzeichen von Instabilität entdeckt“, sagt der australische Zoologe und Paläontologe Tim Flannery, Autor des Buchs „Wir Wettermacher“. „Diese beiden Eismassen enthalten genug gefrorenes Wasser, um im Falle ihres Abschmelzens den Meeresspiegel global um zwölf Meter anzuheben.“

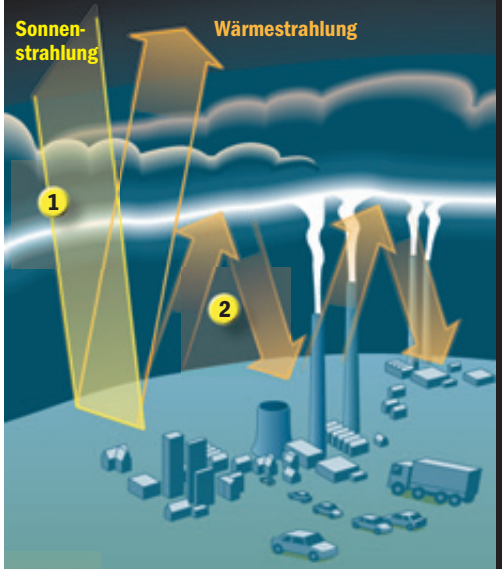
Werden also Tokio, Lissabon und New York bald in den Fluten versinken? 1000 Jahre werde es noch dauern, bis Grönland eisfrei sei, beschwichtigen Experten. Bis zum Ende des Jahrhunderts rechnen Forscher nur mit einem Anstieg des Meeresspiegels von 10 bis 90 Zentime-

## Rechnung mit vielen Variablen

### Wie der Mensch das Klima aufheizt

Dass der Mensch zur globalen Erwärmung beiträgt, ist unstrittig.

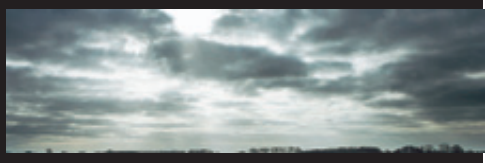
Wie groß der Effekt genau ist, lässt sich nur mühsam berechnen. Computermodelle müssen eine Vielzahl von komplexen und sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren berücksichtigen. Einige davon sind rechts erläutert.




1 Sonnenstrahlung erwärmt die Erdoberfläche. Ein großer Teil wird als langwellige Wärmestrahlung wieder in den Weltraum abgegeben.

2 Klimawirksame Spurengase wie Kohlendioxid oder Methan wirken wie das gläserne Dach eines Treibhauses. Sie hemmen die Wärmeabstrahlung ins All.
Die Folge: Die Atmosphäre heizt sich auf.

**BEWÖLKUNG**
Wolken und Kondensstreifen in hohen Luftschichten speichern die Sonnenwärme, niedrigere Wolkenschichten wirken hingegen kühlend.



**VEGETATION**
Pflanzen entziehen der Atmosphäre Kohlendioxid und begrenzen so die Erwärmung. Brandrodung und Abholzung verschärfen den Erwärmungstrend.



**LANDWIRTSCHAFT**
In der Landwirtschaft, vor allem bei der Viehzucht, wird Methan freigesetzt. Das Gas ist 23-mal so klimaschädlich wie Kohlendioxid.



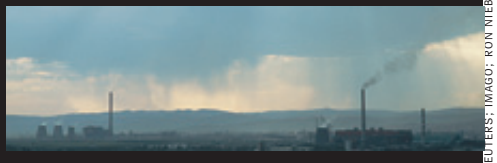
**POLAREIS**
Eis reflektiert das Sonnenlicht. Schmelzen große Eisflächen, wird mehr Strahlung in Wärme umgesetzt – die Erderwärmung beschleunigt sich.



**STÄDTEBAU**
Immer mehr Natur fällt der Zivilisation zum Opfer. Die Zersiedelung der Landschaft und die Versiegelung von Flächen verändert die klimatischen Bedingungen.



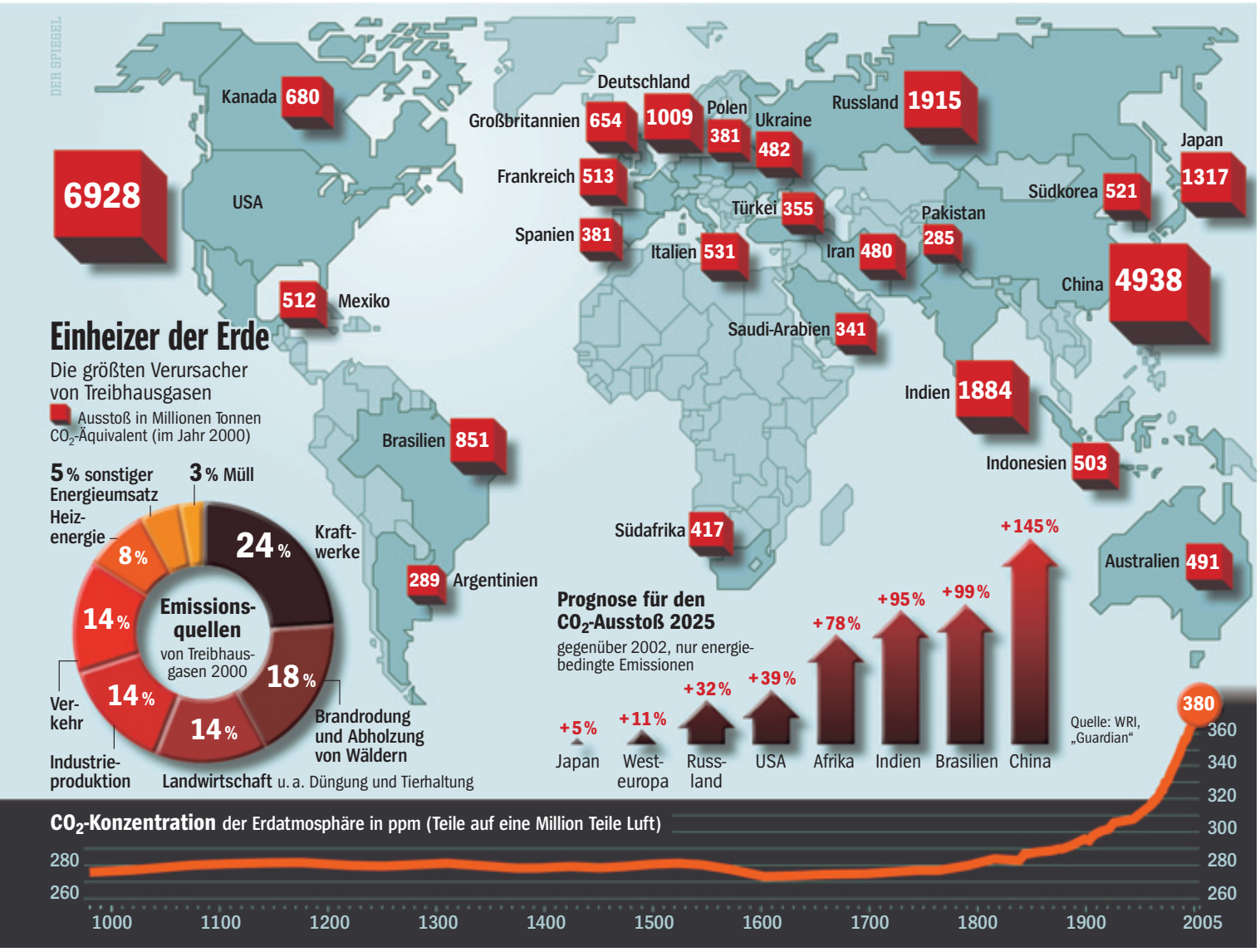
**AEROSOLE**
Neben den Klimagasen beeinflussen auch Schmutzpartikel in der Luft das Klima. Sie fördern die Wolkenbildung und wirken eher kühlend.



**KONTINENTALEIS**
Schmelzen die Gletscher, so steigt langfristig der Meeresspiegel. Knapp zwei Prozent des weltweiten Wassers sind in kontinentalem Eis und Schnee gespeichert.

DER SPIEGEL

DPA; AGE FOTOSTOCK; REUTERS; IMAGO; RON NIEBRUGGE; MICHAEL BADER/TRANSIT; GREENPEACE




tern. Doch selbst das wird die Weltgemeinschaft vor Probleme stellen.

75 Millionen Menschen weltweit sind derzeit an den Küsten von sturmbedingten Überschwemmungen bedroht. Bei einem Meeresspiegel-Anstieg um 40 Zentimeter werde diese Zahl auf schätzungsweise 200 Millionen ansteigen, berichtet der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen in seinem Gutachten „Die Zukunft der Meere: zu warm, zu hoch, zu sauer“. Mehr als 500 000 Menschen leben schon heute auf flachen Inseln wie den Malediven oder auf pazifischen Atollen nur knapp über dem Wasserspiegel.

In dem Inselstaat Vanuatu fanden die ersten Umsiedlungen auf höhergelegene Gebiete bereits statt. Und auch in Indonesien verändert das „Global Warming“ längst den Alltag.

„Wir müssen mehrmals im Jahr unser Dorf verlassen, weil das Meer immer weitere Teile des Strands überflutet“, sagt Maryandi, Dorfvorsteher in der Gemeinde Cemera Java, 150 Kilometer von der Hauptstadt Jakarta entfernt. Zunehmend führe das zur Versalzung der Brunnen.

Singapur verzeichnete im vergangenen Jahr die größten Niederschlagsmengen seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Im Golf von Thailand messen Klimatologen inzwischen ein bis anderthalb Grad wärmeres Wasser. Vor verheerenden Auswirkungen auf das Festland warnt der thailändische Ozeanograf Anond Snidvongse: „Wir erwarten flutbedingte Erdrutsche im Norden Thailands, und auch Bangkok wird wohl von nie gesehenen Überschwemmungen heimgesucht werden.“

Der Klimawandel, so scheint es, ist längst in der Lebenswirklichkeit vieler Menschen angekommen. Auch die Inuit der Arktis berichten von rasanten Veränderungen. Vögel und Fischarten tauchen auf, für die es in ihrer Sprache gar keine Namen gibt. Jagdbeute wie Robben, Walrosse oder Eisbären, deren Lebenszyklus eng mit dem Meereis verknüpft ist, wird rar.

Als Ikone des Klimawandels kann inzwischen das Foto jenes Eisbärs gelten, der mit großem Satz von einer Eisscholle zur anderen springt. Nur auf dem Meereis können die gewaltigen Tiere Jagd auf Robben machen. Doch immer später kommt der Winter, die Eisschmelze immer früher, so dass sich die Bären keine ausreichende Fettschicht anfressen können.

Um acht Prozent pro Jahrzehnt schmilzt die arktische Eiskappe inzwischen. Noch nie seit Beginn der Satellitenbeobachtung registrierten die Wissenschaftler weniger Meereis zwischen Grönland und Sibirien als im vergangenen Sommer. Im August 2005 überquerte die russische „Akademik Fjodorow“ als erstes Schiff der Seefahrtsgeschichte ohne Eisbrecherhilfe den Pol.

An Land kein besseres Bild: Der gesamte Wasserhaushalt der Arktis gerät durcheinander, wenn der Permafrostboden schmilzt. Schon beobachten Forscher, wie ganze Seen in den Boden sickern und die Flüsse anschwellen. Um sieben Prozent hat die Wassermenge in den letzten 60 Jahren zugenommen, die sich aus russischen Flüssen wie dem Ob in das Arktische Becken ergießt.

Gravierende Konsequenzen nicht nur für die Region, sondern für das globale

Klima befürchten die Forscher. Sinkt nämlich durch den Süßwasserzufluss der Salzgehalt des Polarmeers, könnte es im schlimmsten Fall sogar seine Funktion als „Motor der globalen Ozeanzirkulation“ einbüßen, warnt Volker Rachold vom International Arctic Science Committee. Auch der Golfstrom wäre davon betroffen, jene warme Meeresströmung, die Europa sein mildes Klima beschert.

Mehr Regen in den höheren Breiten, gleichzeitig noch weniger Regen in den ohnehin trockenen Zonen der Erde erwarten die Forscher. Die Verlierer dieses Trends sitzen vor allem in den Entwicklungsländern. Mit bis zu 200 Millionen Klimaflüchtlingen rechnet der britische Ökologe Norman Myers. Fünfmal mehr Land





ARGUS (O.); NATIONAL GEOGRAPHIC / GETTY IMAGES (U.)

**Intakte, ausgeblichene Korallen:** *Dreifache Verlierer*

als heute könnte schon 2050 unter extremer Dürre leiden, darunter die Mittelmeerregion, Gebiete in Afrika und Teile Süd- und Mittelamerikas.

„Schmelzende Gletscher werden in der Regenzeit das Überflutungsrisiko erhöhen; in der Trockenzeit wird sich die Wasserversorgung reduzieren, was schließlich ein Sechstel der Weltbevölkerung bedrohen könnte“, schreibt der Brite Stern in seinem Report. Versalztes Trinkwasser, schlechte Ernten und Seuchenzüge seien mögliche Folgen. Laut einer Studie der WHO sterben schon heute jährlich mehr als 150 000 Menschen an den Folgen des Klimawandels. Ursache dafür ist vor allem die Zunahme bestimmter Krankheiten. Wenn etwa die Malariamücke Anopheles immer mehr stehendes Wasser zum Brüten findet, steigt automatisch das Krankheitsrisiko. Mit 40 bis 60 Millionen zusätzlichen Opfern allein in Afrika rechnet Stern bei einem globalen Temperaturanstieg von zwei Grad.

Die Lebenswelt spielt verrückt, sobald sich Temperatur- und Wasserhaushalt der Erde verändern. Vögel wie der Trauerschnäpper finden nach der Rückkehr aus ihren Winterquartieren kaum mehr Nahrung für ihre Jungen vor, weil die Raupensaison bereits vorbei ist. Schmetterlingsarten wie der Gelbäugige Mohrenfalter wagen in den Schweizer Alpen den Gipfelsturm, weil es dort nicht mehr so kalt ist. Immer häufiger schwirrt das Taubenschwänzchen in Norddeutschlands Vorgärten, ein Falter, der eigentlich rund ums Mittelmeer heimisch ist. Von dort stammt auch ein weiterer Neuankömmling, der inzwischen Brandenburg terrorisiert: der Dornfinger, eine Spinne, deren Bisse schmerzhaft wie Wespenstiche sind.

Ohnehin Deutschland: Zu schön erscheint manchem die Aussicht auf Palmen an der Ostsee und plauschige Oktoberabende in Hamburger Strandcafés. Tatsächlich sind zwei bis drei zusätzliche Grad in Deutschland bis zum Ende des Jahrhunderts sehr wahrscheinlich – zur Freude der Tourismusindustrie. Erkauft wird der Temperaturanstieg, den Prognosen der Klimaforscher zufolge, allerdings durch Hitzewellen und Sturzregen.

„Das Wetter wird einfach extremer“, sagt Daniela Jacob vom Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg, Chefautorin einer im April vom Umweltbundesamt vorgelegten Studie mit dem Titel „Regionale Klimasimulationen für Deutschland, Österreich und die Schweiz“. Die klimatische Fieberkurve der Nation bis zum Jahr 2100 haben Jacob und ihre Kollegen von einem Supercomputer errechnen lassen. 42 000 Gigabyte Klimadaten lagern nun im 15. Stock eines Hamburger Uni-Gebäudes.

Ein klarer Trend zeichnet sich dabei ab: feuchtere, wärmere Winter und trockenere Sommer als bisher. Regelrecht mediterran könnte es vor allem im Osten Deutschlands werden. Eitel Sonnenschein also ab sofort auch nördlich der Weißwurstgrenze?

Tatsächlich gehört Deutschland eher zu den Gewinnern des Wandels. Vor allem die Hoteliers an der Ostseeküste dürfen frohlocken. Bis zu drei Grad wärmer könnte es auf Usedom und dem Darß werden.

In anderen Branchen ist die Stimmung durchwachsen. Freunde des Ökowaldes dürfte es freuen, dass die ungeliebte Fich-

te eines der ersten Opfer der hiesigen Veränderung sein könnte. Manchen Waldbauern dagegen wurmt es: „Die Wärme macht die Fichte schwach und den Käfer stark“, sagt etwa Christian Kölling von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. 2500 Hektar Fichtenwald fielen beispielsweise in diesem Jahr in Mittelfranken dem Borkenkäfer zum Opfer. „Mit zwei Grad Temperaturanstieg werden wir gerade noch umgehen können, weil unsere einheimische Buche damit klarkommt“, sagt Kölling. „Wenn jedoch die fünf Grad plus kommen, können wir den ganzen Laden zusperren.“

Häufigere „Tropennächte“, in denen die Temperatur nicht unter 20 Grad sinkt, sagen Forscher für das Deutschland Ende unseres Jahrhunderts voraus. Auch die Zahl der heißen Tage mit Temperaturen über 30 Grad wird sich beispielsweise in Berlin vermutlich mehr als verdoppeln. Die Raver der Love Parade werden das begrüßen. Bei anderen schwächt die Hitze die Lebensgeister.

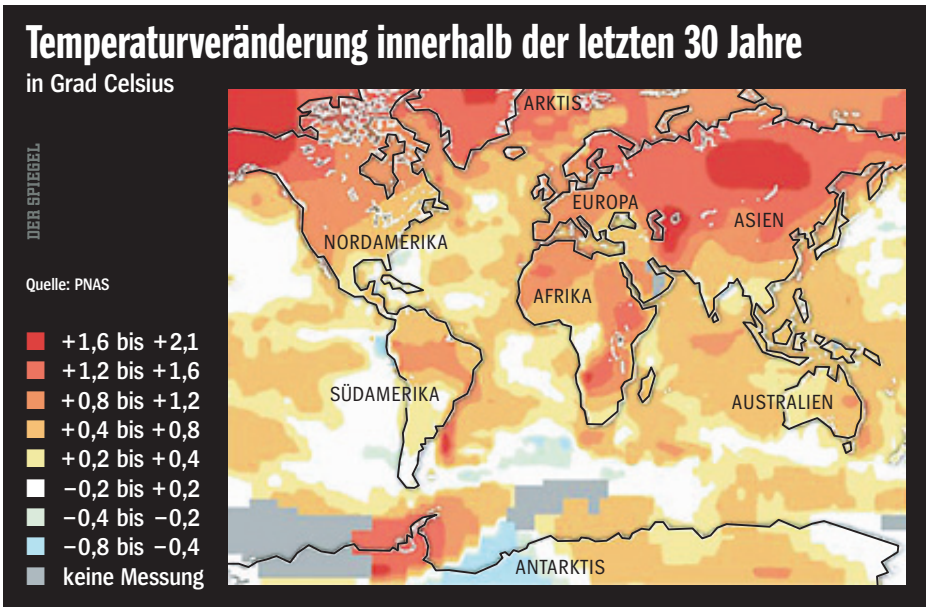
Die Liste der Folgen des Klimawandels lässt sich beliebig fortsetzen. So könnten etwa Stätten des Weltkulturerbes wie der Itsukushima-Schrein in Japan oder die Palazzi von Venedig in den Fluten versinken, stiege der Meeresspiegel auch nur um einen Meter.

Ein Szenario raubt den Forschern aber vor allem den Schlaf: jene Ökokatastrophe, die sich in den Ozeanen abzeichnet. Fische verändern ihre Züge, um wärmerem Wasser zu entfliehen. Giftige Algen sind auf dem Vormarsch. Die Korallenriffe sind gleich dreifache Verlierer des Klimawandels: Wird das Wasser wärmer, stoßen die Korallenpolypen ihre symbiontischen Algen ab und die Riffe bleichen aus; steigt der Meeresspiegel zu schnell an, versinken die auf Licht angewiesenen Lebensgemeinschaften in ewiger Dunkelheit; und löst sich zu viel $CO_2$ im Wasser, droht dessen Versauerung den Kalk der Korallentiere aufzulösen.

Schon sind die Skelette der Korallen vielerorts messbar dünner geworden. Auch gepanzerte Planktonorganismen wie etwa einzellige Algen oder winzige marine Flügelschnecken sind bedroht. Diese Organismen sind besonders wichtig für das marine Ökosystem, weil sie an der Basis der gesamten Nahrungskette stehen.

Das Desaster in den Meeren kündigen die Forscher bereits seit Jahren an. Warum, so fragte sich manch ein Experte in der vergangenen Woche, schlägt es dann solche Wogen, wenn ein Professor aus Oxford brav all diese bekannten Dinge auflistet?

Denn in der Tat sorgte Sterns Bericht in Großbritannien für Aufsehen. Vielleicht war der Zeitpunkt gut gewählt. Brütend-




heiße Sommer, Wasserknappheit und dann, für Briten ein Angriff auf ein nationales Heiligtum, das Verbot, den Rasen zu sprengen: All das hatte seine Wirkung auf die Volksseele nicht verfehlt.

Offenbar hat das Thema „Global Warming“ in den vergangenen Monaten das Bewusstsein der Briten im Sturm erobert. Laut einer Umfrage vom September gilt ihnen der Treibhauseffekt als „ernsteste Gefahr für die Zukunft des Planeten“, weit vor Terrorismus und Krieg.

Das hat bei den großen Parteien eine informelle Koalition fürs Grüne etabliert. Nicht nur Blair, der am liebsten so wenig wie möglich über das Irak-Desaster reden möchte, hat den Klimaschutz für sich entdeckt. Längst hat auch Oppositionsführer David Cameron bei den konservativen Tories die Ökologie zum Hauptanliegen erklärt. Mit diesem Thema sind Wahlen zu gewinnen, darin sind sich die Berater beider großen Parteien einig.

In Deutschland jedoch, dem selbsternannten Umwelt-Musterland, scheint da-

# „Wir sind nicht auf Ballhöhe“

Bundesumweltminister Sigmar Gabriel, 47, über Rückschläge und Erfolge im Kampf gegen den weltweiten Klimawandel

**SPIEGEL:** Was muss passieren, damit beim Weltklimagipfel in Nairobi nicht wieder nur laue Absichtserklärungen herauskommen?

**Gabriel:** Wir müssen bis zum Jahr 2050 den weltweiten Ausstoß von Treibhausgasen gegenüber 1990 mindestens halbieren. Für uns Industrieländer bedeutet das eine Reduktion um 60 bis 80 Prozent. Das muss von der Staatengemeinschaft im Nachfolgeabkommen für das Kyoto-Protokoll verbindlich festgeschrieben werden. Nairobi ist ein Schritt auf dem Weg dahin. Wir werden dort auch darüber reden, was man tun kann, um ärmeren Ländern bei der Bewältigung des Klimawandels zu helfen.

**SPIEGEL:** Große Luftverpester wie die USA oder auch China und Indien wollen bei Kyoto gar nicht mitmachen. Ohne die werden Sie Ihre Ziele nie erreichen.

**Gabriel:** Wir müssen die USA wieder stärker in den Kyoto-Prozess einbinden. Das kann gelingen. Was China und Indien angeht, sie sind bei Kyoto dabei, allerdings ohne Minderungsverpflichtung. Wenn Europa diesen Ländern beweist, dass Wachstum auch mit geringeren $CO_2$-Emissionen möglich ist, werden sie mitziehen.

**SPIEGEL:** Wird all das nicht zu lange dauern? Der Ökonom Nicholas Stern warnt vor einem Schaden von bis zu 20 Prozent der Weltwirtschaftskraft, wenn die Politik nicht sofort umsteuert.

**Gabriel:** Da sind nicht nur die Politiker gefragt, sondern alle Bürger. Deshalb will ich dafür sorgen, dass in Sachen Klimaschutz endlich überall das Problembewusstsein steigt. Auch in Deutschland sind wir nicht auf Ballhöhe. Viele nehmen den Klimaschutz immer noch als Gutmenschendiskussion wahr. Dabei gilt auch für uns, was Stern sagt: Wir müssen mittelfristig ein Prozent unseres Bruttoinlandsprodukts für Klimaschutz ausgeben. Das wären gut 22 Milliarden Euro. Nichts zu tun wird mindestens fünfmal so teuer.

**SPIEGEL:** Die Briten scheinen den Deutschen da voraus zu sein. Dort ist der Klimaschutz längst ein Top-Thema.

**Gabriel:** Großbritannien hat eine starke Finanzindustrie, die ganz klar die Bedrohung für die Weltwirtschaft durch den Klimawandel sieht. Bei uns ist das genau umgekehrt. Wir sind stark durch die verarbeitende Industrie geprägt. Die Unternehmen sagen: Macht uns bloß nicht so viele Auflagen für den Klimaschutz, das kostet uns nur Geld.

**SPIEGEL:** Was unternehmen Sie konkret, um den Klimawandel aufzuhalten?

**Gabriel:** Gemeinsam mit der EU-Kommission setzt sich die Bundesregierung vor allem für eine Steigerung der Energieeffizienz ein. Da liegen die größten Potentiale. Derzeit schaffen wir europaweit pro Jahr eine Steigerung der Energieeffizienz um ein Prozent. Wenn wir zu einer Steigerung von rund drei Prozent kämen, würden wir damit im Jahr 2020 europaweit 780 Millionen Tonnen $CO_2$ einsparen. Das ist das Doppelte dessen, was wir laut Kyoto-Protokoll einsparen müssen.



BERND WÜSTNECK / DPA

**Minister Gabriel:** *„22 Milliarden für Klimaschutz“*

**SPIEGEL:** Ist das alles? Sie könnten zum Beispiel auch Höchstverbräuche für Autos festlegen.

**Gabriel:** Das wird auf europäischer Ebene entschieden. Es gibt die Selbstverpflichtung der europäischen Autoindustrie, bis 2008 den Ausstoß auf durchschnittlich 140 Gramm $CO_2$ pro Kilometer der Neuwagenflotte zu verringern. Das ist nur mit einem Spritverbrauch von 6,0 Litern beim Benziner und 5,3 Litern beim Diesel zu schaffen. Wenn die Hersteller diese Zusage nicht einhalten – und danach sieht es derzeit aus –, will die EU-Kommission dies per Richtlinie regeln. Ich würde dies unterstützen. Es muss verbindliche Obergrenzen für den $CO_2$-Ausstoß von Neuwagen geben. Die deutschen Autos verbrauchen immer noch zu viel Sprit. Sparsamere Motoren sind möglich, auch in der Oberklasse.

**SPIEGEL:** Sie haben einen „New Deal“ für eine ökologische Industriepolitik vorgeschlagen. Das klingt reichlich wolkig.

**Gabriel:** Ist es aber nicht. Ich sage nur, dass Staat und Wirtschaft bei der Entwicklung und beim Export von moderner Umwelttechnik enger zusammenarbeiten müssen.

**SPIEGEL:** Wie soll das aussehen?

**Gabriel:** Ich war zum Beispiel gerade in der Türkei. Das Land muss 70 Milliarden Euro investieren, um die EU-Umweltstandards zu erreichen. Das ist ein Markt für deutsche Unternehmen, bei dessen Erschließung die Bundesregierung helfen könnte.

**SPIEGEL:** Umweltschützer werfen Ihnen Doppelzüngigkeit vor, weil Sie als Ober-Öko auftreten, aber an Kohlekraftwerken festhalten. Dabei sind dies große Luftverpester.

**Gabriel:** Diese Umweltschützer müssen mir eine Frage beantworten: Wenn wir alle gegen Kernkraft sind und auch noch die Kohlekraftwerke abschalten, wo soll dann bitte schön der Strom herkommen? So viel Gas gibt es nicht, dass wir damit die Kohle ersetzen könnten. Und auch die erneuerbaren Energien sind längst noch nicht in der Lage, die Lücke mit erträglichen Preisen zu schließen. Deshalb brauchen wir auch die Kohle, aber natürlich mit effizienterer Technik und weit weniger $CO_2$-Ausstoß.

**SPIEGEL:** Die Union rät zu einer Abkehr vom Atomausstieg.

**Gabriel:** Vergessen Sie’s. Ich will nicht zwischen Pest und Cholera wählen, sondern den gesunden Weg gehen.

INTERVIEW: ROLAND NELLES



MANUEL SILVESTRI / ACTION PRESS

**Überschwemmter Markusplatz in Venedig (Dezember 2005):** *Das Weltkulturerbe versinkt in den Fluten*

von kaum einer auszugehen. Zwar gehören deutsche Firmen bei der Solarenergie und beim Windradbau unumstritten zur Weltspitze. Doch ansonsten führt der Klimaschutz hierzulande seit Jahren schon ein eigenartiges Schattendasein. In den achtziger Jahren hatte die Apokalypse noch Konjunktur: Waldsterben, Smogalarm und Giftmüll beherrschten die Debatte. Inzwischen jedoch ist das Interesse erlahmt. Die breite Bevölkerung mag nichts mehr hören über Umweltgefahren.

Auch Kanzlerin Merkel fiel in letzter Zeit nicht gerade durch umweltpolitische Verve auf. So muss sie sich nun anhören, wie ihr die Briten auf die Sprünge helfen wollen. Bei einer Grundsatzrede vorvergangene Woche in Berlin etwa mahnte die britische Außenministerin Margaret Beckett: „Sie hier in Deutschland haben die diplomatische und moralische Autorität, um jetzt wirklich etwas zu bewirken."

Ausgerechnet Merkel muss sich schulmeistern lassen, die doch einst als Umweltministerin eine Vorreiterin des Klimaschutzes war. Sie war es, die 1995 die erste Sommersmogverordnung durchsetzte. Sie plädierte später, entgegen der offiziellen Linie ihrer Partei, für eine Ökosteuer. Und auch bei der Verabschiedung des Kyoto-Protokolls kämpfte sie wie kaum einer ihrer Amtskollegen für eine massive Reduktion der $CO_2$-Emissionen.

Doch im Kanzleramt verlor sie, wie viele ihrer deutschen Polit-Kollegen, das Thema aus den Augen. In zu schlechter Erinnerung war noch, wie sich die rot-grüne Bundesregierung in einer endlosen Umwelt-Farce ums Dosenpfand verstrickte.

Nun jedoch hat sich die Kanzlerin vorgenommen, Klima- und Energiepolitik zu Schwerpunktthemen ihrer EU-Ratspräsidentschaft zu erklären. Sie hofft, die EU zu einer Reduktion der $CO_2$-Emissionen um mindestens 30 Prozent in den nächsten 14 Jahren zu verpflichten. Vor allem aber wird es darum gehen, US-Präsident George W. Bush stärker in den internationalen Klimaschutz einzubinden.

Die Chancen für einen Kurswechsel stehen so gut wie lange nicht. Denn selbst im Land der größten Klimasünder ist eine Art Ökobewegung in Gang gekommen, die noch vor fünf Jahren niemand für möglich gehalten hätte. Kaum ins Präsidentenamt gekommen, hatte Bush 2001 verkündet, seine Regierung ignoriere das Kyoto-Protokoll, das eine stufenweise Eindämmung von Kohlendioxid und anderen Klimagasen vorsieht.

Fünf Jahre lang wollte Bush danach nichts mehr von Klimaschutz wissen. Lieber trat er auf als Verteidiger des energiehungrigen „american way of life". Dann, plötzlich, im Januar dieses Jahres, hielt er seinen Landsleuten in einer Ansprache vor, sie seien ja „süchtig nach Öl".

Dass er selbst diese Sucht geschürt hatte, scherte ihn nun nicht mehr. Auch dass er es gewesen war, der Zug um Zug die Umweltschutzgesetze seines Vorgängers einkassiert und die Förderung von Solarenergie und Windkraft eingefroren hatte, schien er vergessen zu haben.

Nun aber scheint Bush begriffen zu haben, dass er in seinem Kampf gegen den Terrorismus nur vorankommen kann, wenn er die Abhängigkeit vom arabischen Öl verringert. Biodiesel von heimischen Äckern propagiert er seither als „freedom fuel".

Zudem ist Bush und seinen Beratern nicht entgangen, dass sich das Bewusstsein für den Klimawandel im Volk dramatisch geschärft hat. Plötzlich scheint den Magazinen „Time" und „Newsweek" das Thema titelfähig. Rasch eroberte auch Al Gores Dokumentarfilm „Eine unbequeme Wahrheit" die Kinos. Sogar die religiöse Rechte schaut sorgenvoll gen Himmel. In diesem Jahrhundert, barmt ein Verbund namens Evangelical Climate Initiative, „könnten Millionen Menschen wegen des Klimawandels sterben".

Allen voran prescht ein muskelbepackter Österreicher. Arnold Schwarzenegger, Gouverneur von Kalifornien, hat kürzlich ein Gesetz verabschiedet, dem zufolge der Ausstoß von $CO_2$ bis 2020 um ein Viertel nach unten gefahren werden muss. Solaranlagen auf einer Million Dächern sollen bis zum Jahr 2018 von kalifornischer Sonne beschienen werden.

„Ich will hier wirklich nicht für Arnie werben", erklärte Außenminister a. D. Joschka Fischer kürzlich bei einem Auftritt an der Harvard University. Aber dessen Energiepolitik sei richtig. Die Gouverneurswahl in Kalifornien am 7. November wird Fischer zufolge eine Signalwirkung haben. Falls die Mehrheit des mit 36 Mil-



HANS-JÜRGEN BURKARD/ BILDERBERG

**Industrielandschaft im chinesischen Anshan:** *Niemand kann jetzt noch behaupten, er habe nichts gewusst*

lionen Einwohnern bevölkerungsreichsten US-Staates für Schwarzeneggers Öko-Agenda stimme, würden ihm Politiker anderer US-Staaten unweigerlich folgen.

Dass etwas in Bewegung gekommen ist, spürt nicht nur der erfahrene Machtpolitiker Fischer. Liegt es etwa daran, dass sich beim Klimaschutz Ökonomie und Ökologie plötzlich nicht mehr gegenseitig ausschließen? Immerhin fast sieben Prozent des deutschen Stroms werden bereits durch die erneuerbaren Energien Wind, Sonne und Biomasse erzeugt. Und der Ausbau kommt, trotz sinkender Subventionen, rasch voran. Rund 200 Milliarden Euro will die Branche bis 2020 in Deutschland investieren. Das ehrgeizige Ziel: Jede fünfte Kilowattstunde soll grünen Ursprungs sein.

Schon produzieren Windräder Strom zu Kosten, die nur noch wenige Cent über denen von Kohlekraftwerken liegen. Zum Erstaunen vieler sind sie gar zum Exportschlager geworden. „Für uns fahren permanent vier Schiffe von Århus nach Houston“, sagt der Leiter der Siemens-Windsparte, Andreas Nauen.

Doch auch an einer zweiten Front ist ein Wandel im Bewusstsein spürbar. Lange Zeit war unter Politikern, Umweltschützern und Klimaforschern nur eine Antwort auf die globale Erwärmung erlaubt: den $CO_2$-Ausstoß radikal zu senken. „Alle anderen Vorschläge galten als so etwas wie Verrat“, klagt der Klimamodellierer Hans von Storch.

Mittlerweile jedoch wird auch die Idee der Ketzer akzeptiert: Die Menschheit, so sagen sie, müsse sich mit der Klimaveränderung arrangieren, und das heißt: Deiche müssen hochgezogen, Entsalzungsanlagen errichtet, dürreresistente Pflanzen gezüchtet werden.

Zunehmend versuchen Politiker wie Forscher, die Angelegenheit gar ins Positive zu wenden. Nicht „Angst vor den negativen Effekten des Klimawandels“ dürfe die Debatte bestimmen, forderten beispielsweise die niederländischen Umweltexperten Pavel Kabat und Pier Vellinga im Fachblatt „Nature“. Die Anpassung an den Wandel müsse vielmehr als „Gelegenheit für technische, institutionelle und gesellschaftliche Innovationen“ gesehen werden.

Die Forscher wissen, wovon sie reden. 60 Prozent der Niederlande liegen heute schon unter dem Meeresspiegel. Nur ein ausgeklügeltes System verschiedener Deiche und Dämme verhindert den finalen Tauchgang der Holländer. Seit 2000 gilt zudem eine neue „Mit dem Wasser leben“-Strategie, die künftigen Sturmfluten nicht mehr nur gepanzerte Deiche entgegensetzt, sondern auch weite Überschwemmungsflächen im Hinterland bietet.

Die Vision großer „Hydrometropolen“ entwerfen Kabat und Vellinga, schwimmender Städte also, die dereinst 15 Millionen Menschen eine Welt zum Leben und Arbeiten bieten könnten, „auf und umgeben von Wasser“. Die Idee erscheint futuristisch – und ist letztlich doch nur konsequent. Denn verhindern kann die Folgen der Erderwärmung ohnehin niemand mehr. Die Herausforderung ist es, die Kosten der Veränderung zu minimieren.

Oftmals lässt sich leicht abschätzen, ob sich die rechtzeitige Anpassung an den Wandel lohnt, etwa im Fall der Nordseeinsel Sylt. Eine Studie mit dem Titel „Klimafolgen für Mensch und Küste“ entwirft das Szenario einer um 25 Zentimeter höheren Nordsee. 33 Millionen Euro würden Sandvorspülungen für Sylt kosten, die dem Blanken Hans selbst dann noch standhalten könnten, kalkulieren die Autoren. Demgegenüber beziffern sie den Nutzen des Sandwalls zum Schutz der Sachwerte, Häuser, Strände und Dünen auf 381 Millionen Euro, also fast das Zwölffache.

Doch wie weit werden und können Menschen gehen, wenn sie ihr angestammtes Territorium gegen den Klimawandel verteidigen wollen? In welchem Verhältnis sollen Vermeidung und Anpassung stehen? Hans-Joachim Schellnhuber, der Leiter des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung, fasst die optimale Strategie so zusammen: „Es geht darum, das Unbeherrschbare zu vermeiden und das Unvermeidbare zu beherrschen.“

Am Ende, resümiert der Brite Stern, sei die Balance zwischen Anpassen und Vermeiden eine Frage des Geldes. Denn je rascher der $CO_2$-Ausstoß gedrosselt werden soll, desto teurer wird das für die Weltwirtschaft. Er empfiehlt, sich lieber nicht zu ehrgeizige Ziele zu setzen. Langfristig werde es reichen, dafür zu sorgen, dass der Kohlendioxid-Gehalt der Atmosphäre von heute 380 ppm nicht auf über 550 ppm steigt. Das, so Stern, werde die Menschheit ein Prozent ihrer Wirtschaftskraft kosten – ein Beitrag, der ihm „signifikant, aber handhabbar“ erscheint.

Das Schlimmste sei damit abgewendet: Der Erde werde ein Hitzeschock um fünf Grad Celsius oder gar noch mehr erspart bleiben. Stattdessen komme sie mit einer Erwärmung um zwei oder drei Grad da-



PAUL LANGROCK / ZENIT

**Photovoltaisches Solarkraftwerk (bei Arnstein in Franken):** *Die Wirtschaft treibt neue grüne Blüten*

von. Wer auch das verhindern will, dem explodieren die Kosten.

Denn schon bei einer $CO_2$-Konzentration von 550 ppm in der Erdatmosphäre zu landen wird nicht einfach. Möglich wäre dies nur, wenn die Emissionen des Treibhausgases bis 2050 um 25 Prozent reduziert würden – und dies, obwohl sich die Wirtschaftskraft des Planeten innerhalb dieser Zeit mehr als verdoppeln wird.

Stern hat errechnet, welch enorme Anstrengung das bedeuten würde: Erreichen lasse sich das Ziel nur, wenn die Menschheit ihren Energieverbrauch, verglichen mit einer Entwicklung ungezügelten Wachstums, auf ein Viertel senkt.

Darf der Deutsche dann also statt 20 000 Kilometer nur noch 5000 Kilometer pro Jahr mit seinem Auto fahren? Muss er, statt 2000 Liter Öl im trauten Heim zu verfeuern, mit nur 500 Litern über den Winter kommen? Ein solcher Verzicht, das weiß auch Stern, ist illusorisch. Deshalb werde der Mensch seinen liebgewonnenen Komfort nur mit Hilfe seiner Erfindungsgabe verteidigen können. Die aber lasse sich gezielt beflügeln – und zwar, da ist Stern ganz Ökonom, mit Hilfe des Markts.

Einerseits könnten drakonische Steuern auf Kohlendioxid erhoben werden. Die intelligentere Lösung in den Augen vieler Forscher aber besteht darin, den Klimasaldo des Menschen nicht mit dem Instrumentarium der Politik, sondern mit dem des Kapitalismus abzutragen. Der Trick: Kohlendioxid wird kurzerhand zu einem Wirtschaftsgut erklärt, so wie Weizen, Autos oder Turnschuhe. Es wird umgeschlagen auf einem Markt, der mit Emissionen handelt.

Die EU betreibt ihn bereits, auch an der Chicagoer Börse haben über 100 US-Unternehmen ein System etabliert, bei dem jedes Jahr eine begrenzte Zahl von Emissionszertifikaten ausgegeben wird. Plötzlich wird es damit für jede Firma ökonomisch sinnvoll, in den Klimaschutz zu investieren – entweder durch mehr Energieeffizienz im eigenen Unternehmen oder durch die Unterstützung von Projekten, mit denen der $CO_2$-Ausstoß irgendwo anders auf dieser Welt vermindert wird. So könnten nach Schätzung von Uno-Klimasekretär Yvo de Boer 100 Milliarden Euro jährlich in die Dritte Welt fließen, für moderne Kraftwerke, Solarkocher oder Energiesparbirnen.

Der Stern-Bericht lobt denn auch den Emissionshandel und empfiehlt, dieses Werkzeug global auszuweiten. Stern sieht bereits eine Art industrielle Zeitenwende am Horizont aufziehen. Sie könnte das $CO_2$-freie Kohlekraftwerk bringen, wie es der Energieriese Vattenfall in der Niederlausitz bauen will. Oder aber das Kohlendioxid wird in alte Gaskavernen verklappt, wie es im brandenburgischen Ketzin ausprobiert wird.

Der Kraftstoff der Zukunft dürfte unterdes vom Acker kommen – 3,5 Millionen Hektar blieben in Deutschland im Jahre 2020 neben der Nahrungsproduktion übrig, um Mais und andere energiereiche Pflanzensorten anzubauen. Ihre Biomasse würde ausreichen, ein Viertel des deutschen Kraftstoffs zu ersetzen, schätzt die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe.

Auf Menschen wird es also ankommen, die Erfindersinn und Gründergeist besitzen. Nur Wissenschaft und Wirtschaft werden dafür sorgen, dass sich die Menschheit auf den sich wandelnden Lebensraum einstellen kann. Haben die Konzernbosse das bereits begriffen?

Seltsames tut sich. Da behauptet BP, ihr Firmenkürzel stehe nicht für British Petroleum, sondern für „Beyond Petroleum“, „Jenseits des Öls“. Und die Großbank HSBC erklärt sich zur ersten klimaneutralen Bank der Welt, weil sie ihre Kohlendioxid-Emission in Höhe von 500 000 Tonnen mit dem Bau von Windkraftanlagen in Neuseeland kompensiert.

Alles nur Werbetricks? Oder gibt es sie doch, die Ökos in Nadelstreifen? Welches Unternehmen ökologisch ist, definiert heute schon längst nicht mehr Greenpeace allein, sondern auch die Analysten des Finanzdienstleisters Dow Jones.

Sie haben Sustainability-Indices aufgesetzt. Darin werden die größten börsennotierten Unternehmen anhand ihrer Nachhaltigkeit bewertet. „Alle Konzerne wollen da rein“, sagt Sven Bode, Klimaexperte vom Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archiv, „nur so gewinnt man das Vertrauen der Investoren.“ Denn der $CO_2$-Ausstoß ist zum Gradmesser für die Leistungskraft eines Unternehmens geworden. Ist er höher als bei der Konkurrenz, dann heißt das nichts anderes, als dass die Produktion ineffizient ist.

Nichts hassen Analysten und Investoren mehr als das, und so könnte etwas dran sein an dem geflügelten Wort, das derzeit über dem Börsenparkett der Wall Street kursiert: „Grün, das ist doch auch die Farbe der Dollar!“

Philip Bethge, Jörg Blech, Rüdiger Falksohn, Thomas Hüetlin, Jürgen Kremb, Roland Nelles, Gerald Traufetter