

kann den Tumor bekämpfen – aber auch schützen.“

Weil die körpereigene Abwehr zu komplex ist, um sie durch bloße Stimulierung für die Tumorbekämpfung zu nutzen, verfolgen Pharmaforscher nun auch andere Strategien. Neue Medikamente sollen das maligne Melanom gezielt an seinen empfindlichen Stellen angreifen. Möglich wurde ihre Entwicklung unter anderem, weil sich die verschiedenen Melanom-Typen heute genetisch voneinander unterscheiden lassen.

Eines der derzeit erprobten Mittel blockiert beispielsweise ausschließlich das Wachstum solcher Melanome, die eine ganz bestimmte Mutation in einem Entwicklungs-Gen in sich tragen. In einer ersten Studie konnte es bei rund 80 Prozent der Behandelten die Metastasen erfolgreich zurückdrängen.

Ein anderes Experimental-Medikament, der Antikörper Ipilimumab, löst die Bremse der Abwehrzellen, damit diese den Tumor besser attackieren können.

Von Dermatologen werden die neuen Medikamente gefeiert. „Wir sehen gerade den Durchbruch in der Hautkrebstherapie“, schwärmt Axel Hauschild, Leiter der Arbeitsgruppe Dermatologische Onkologie am Universitätsklinikum Kiel.

Doch ob die neuen Substanzen wirklich ein Durchbruch sind, wird sich noch zeigen müssen. Ipilimumab etwa kann nach einer soeben erschienenen Studie das Leben von Patienten mit metastasiertem Melanom im Durchschnitt nur um rund 3,5 Monate verlängern.

Und der Preis dafür ist hoch: Weil Ipilimumab die Immunabwehr nicht nur auf die Krebs-, sondern auch auf die gesunden Körperzellen loslässt, reichen die Nebenwirkungen von schweren Darmblutungen bis zur irreparablen Schädigung der Hirnanhangdrüse. Zwei Prozent der Behandelten sterben sogar daran.

Die Wirkung der anderen Substanzen entpuppt sich bei näherem Hinsehen ebenfalls als bescheiden: Nach einigen Monaten kehrt der Tumor meist mit Macht wieder zurück. Noch ungeklärt ist, ob sich mit diesen Mitteln das Leben der Kranken überhaupt verlängern lässt.

Viele Mediziner halten denn auch die neuen Ansätze für unzureichend, um damit einen so komplizierten Tumor wie das Melanom in den Griff zu bekommen. Aber vielleicht, meinen andere Forscher, könnte ja eine Kombination der verschiedenen Therapieansätze den Patienten helfen.

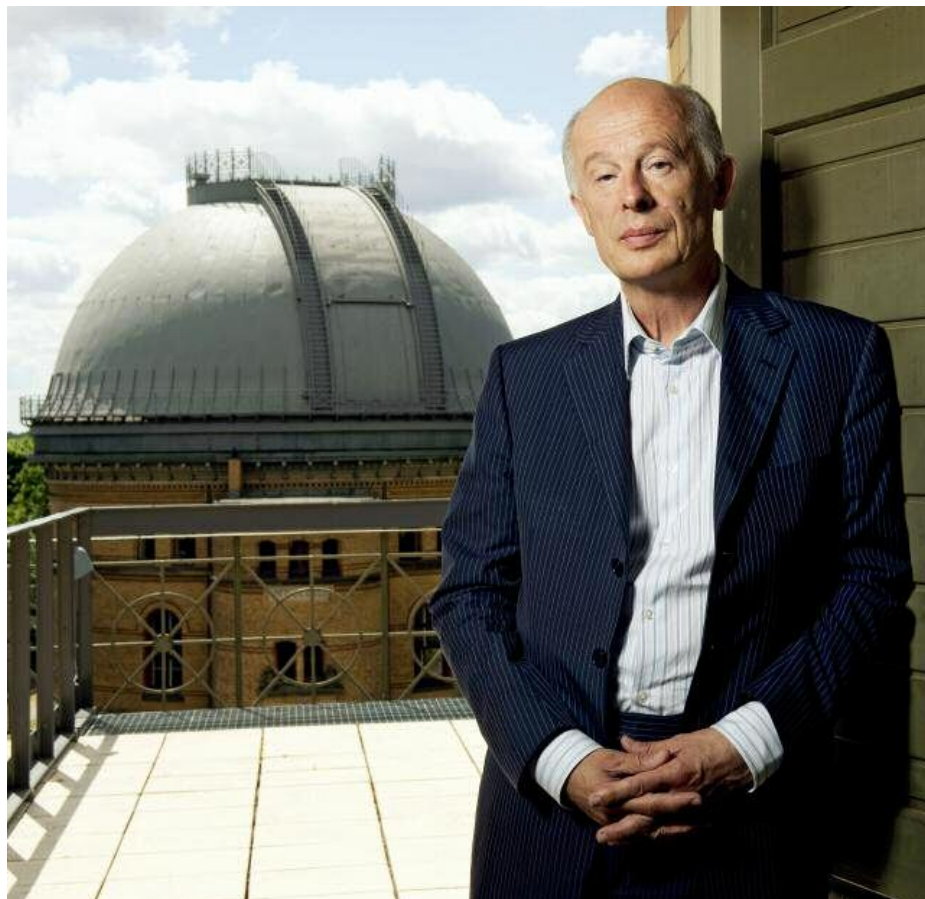
„Ich hoffe“, sagt Dermatologe Tüting, „dass wir heute in der Krebsforschung so weit sind wie vor 100 Jahren in der Infektiologie: Damals wusste man schon einiges über die Bakterien – aber dass es einmal Antibiotika geben würde, konnte sich niemand vorstellen.“

VERONIKA HACKENBROCH

SPIEGEL-GESPRÄCH

„Tritt in den Hintern“

Der Physiker Hans Joachim Schellnhuber über extreme Wetterereignisse, die Vertrauenskrise der Klimaforschung, Gewinner und Verlierer der Erwärmung sowie die Zweifel am 2-Grad-Ziel



HANS-CHRISTIAN PLAMBECK

Schellnhuber, 60, leitet das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK). Als Vorsitzender des „Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen“ berät er Kanzlerin Angela Merkel in Klimafragen.

SPIEGEL: Herr Schellnhuber, Russland brennt, und Pakistan versinkt in den Fluten. Nehmen solche extremen Wetterphänomene als Folge des allmählichen Klimawandels zu?

Schellnhuber: Zumindest entsprechen solche Ereignisse dem, was wir von einer wärmeren Welt erwarten. Die globale Durchschnittstemperatur ist seit mehr als einem Jahr auf Rekordkurs, damit steigt die Wahrscheinlichkeit für regionale Hitzeglocken wie gegenwärtig über Westrussland. Außerdem zeigen

unsere Klimamodelle, dass der südasiatische Monsun durch die menschengemachten Umweltveränderungen launischer wird.

SPIEGEL: Waldbrände und Überschwemmungen hat es auch früher schon gegeben. Ist es nicht zu einfach, Naturkatastrophen reflexhaft mit dem Klimawandel in Verbindung zu bringen?

Schellnhuber: Natürlich wäre es aus wissenschaftlicher Sicht falsch, unkritisch diesen Zusammenhang herzustellen. Ebenso unwissenschaftlich wäre es aber auch, nicht mehr nach solchen Zusammenhängen zu suchen, nur weil das öffentliche Interesse am Klimawandel schwankt.

SPIEGEL: Speziell in Russland hat der Brandschutz versagt, Forstbehörden wurden abgeschafft, und die Feuerwehren sind vielerorts in einem miserablen Zustand. Zeigen die Großfeuer, dass extreme Wetterlagen nicht zwangsläufig zu

Das Gespräch führten die Redakteure Olaf Stampf und Gerald Traufetter.

Katastrophen führen, sondern erst ein schlechtes Krisenmanagement?

Schellnhuber: Das ist zweifellos richtig. In den meisten Fällen schafft gesellschaftliches Missmanagement erst die Voraussetzung für gesellschaftliche Katastrophen. Häufig kommt man zwar mit unzureichenden Vorsorgemaßnahmen ungeschoren davon, wenn das Wetter mitspielt. Extreme Witterung jedoch deckt menschlichen Pfusch und Naturfrevel schonungslos auf. Wie es besser geht, zeigt Brandenburg: Obwohl als Folge der Erwärmung hier mehr Waldbrände ausbrechen als früher, hat die abgebrannte Fläche deutlich abgenommen – dank besserer Überwachung mit Rauchdetektoren.

SPIEGEL: Als Klimaberater der Kanzlerin stehen Sie unter besonderer Beobachtung. Wegen Ihrer oft unheilschwangeren

Aber ich räume ein: Wenn man das Gefühl hat, die Leute hören einfach nicht zu, dann ist die Versuchung zumindest groß, etwas lauter zu werden. Dieser Versuchung müssen wir natürlich widerstehen. Auf der anderen Seite werden meine Aussagen in den Medien leider oft auch einseitig wiedergegeben ...

SPIEGEL: Können Sie uns ein Beispiel nennen?

Schellnhuber: Nehmen Sie den Bereich Landwirtschaft. Wenn die Temperaturen ansteigen, wird es Ernteschäden geben, etwa bei Getreidepflanzen. Aber gleichzeitig sorgt das vermehrte CO₂ in der Atmosphäre für eine bessere Düngung der Pflanzen. Diese Düngung aus der Luft wird einen Großteil der Hitzeschäden wiedergutmachen, wenn nicht gar überkompensieren. Für eine gewisse Zeit könnten wir also sogar höhere Erträge

kommen, der wahrscheinlich ganz heilsam war.

SPIEGEL: Eine wissenschaftliche Untersuchungskommission des holländischen Parlaments wirft dem IPCC vor, einseitig die negativen Folgen des Klimawandels betont zu haben.

Schellnhuber: Unterm Strich ist dieser Vorwurf unberechtigt. Der IPCC trägt keine Maske, unter der sich eine hässliche Fratze der Übertreibungen verbirgt. So hat der Weltklimarat zum Meeresspiegelanstieg betont vorsichtige, zurückhaltende Vorhersagen gemacht. Der IPCC ist so konstruiert, dass er alles möglichst glatt schleift und so konservativ formuliert, dass am Ende alle beteiligten Wissenschaftler den Bericht mittragen können.

SPIEGEL: Wer nüchtern nach einer Kosten-Nutzen-Rechnung des Klimawandels fragt, wird als Ketzer verteufelt. Warum ist es

ein solches Tabu, auch über die Vorteile der globalen Erwärmung zu sprechen?

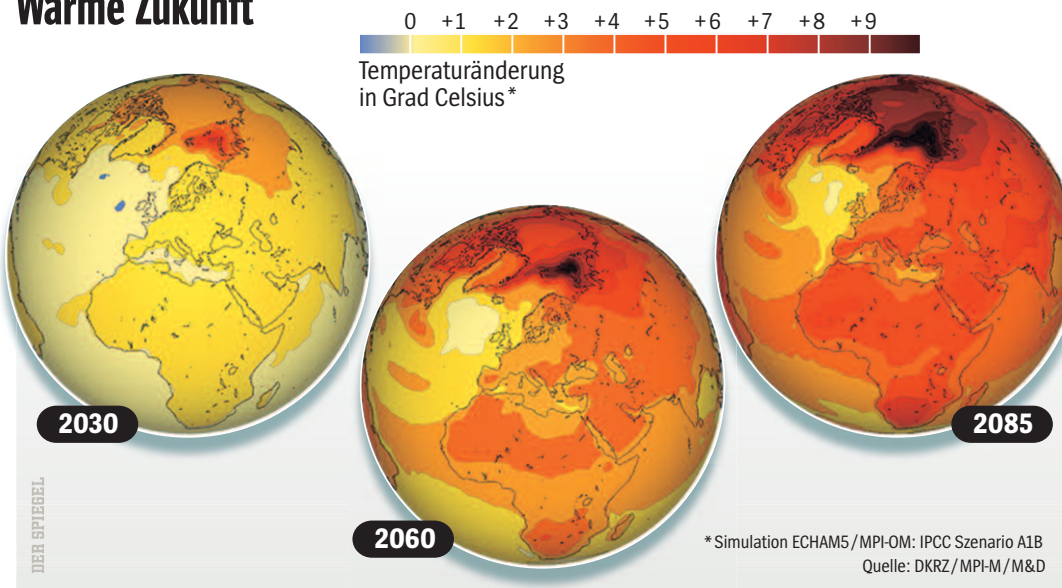
Schellnhuber: Ich gebe Ihnen recht, wir müssen stärker als bisher auch die Chancen und Vorteile für einige Weltregionen ausleuchten. Zumindest temporär wird es durchaus Gewinner geben, vor allem in den nördlichen Breiten. Auf einem Kongress in Moskau erklärte mir der russische Ministerpräsident Putin ganz offen: Wir freuen uns geradezu auf die Erwärmung. Wir brauchen weniger zu heizen, unsere Flotte kann im Norden eisfrei operieren, und wir kriegen mehr fruchtbare Böden unter den Pflug. Aber stimmt das auch? Die aktuellen Wald- und Torfbrände zeigen, dass die globale Erwärmung auch für Russland

Kehrseiten haben kann. Das Problem ist, dass die Folgen des Klimawandels, die guten wie die schlechten, viel zu wenig erforscht sind. Über 90 Prozent der Gelder werden noch immer dafür verwendet, wissenschaftlich zu ergründen, ob der Mensch Schuld am Klimawandel hat. Dabei ist diese Frage nun wirklich längst geklärt: Er hat.

SPIEGEL: Wird Deutschland eher zu den Gewinnern oder den Verlierern gehören?

Schellnhuber: Das ist schwer zu sagen. Wir sind in Potsdam derzeit dabei, eine umfassende Studie zu erstellen. Leider ist das Bild noch sehr lückenhaft. Die Folgenforschung hinkt der übrigen Klimawissenschaft um ein Jahrzehnt hinterher. Wie komplex das alles ist, illustriert folgendes Beispiel: Für den Tourismus an Nord- und Ostsee ist es vordergründig betrachtet wunderbar, wenn es wärmer wird. Auf der anderen Seite müssen die Strände dort den Meeresspiegelanstieg

Warme Zukunft



Vorhersagen nennen Kritiker Sie „Kassandra von Potsdam“. Warum müssen Sie den Menschen immer Angst einjagen?

Schellnhuber: Ich will auf die provokativ gestellte Frage sachlich antworten. Als Experte tendiere ich möglicherweise dazu, eher auf die Gefahren und Risiken hinzuweisen als auf die Chancen und Möglichkeiten – ähnlich wie ein Ingenieur, der eine Brücke baut und auf alles hinweisen muss, was zum Einsturz führen könnte. Die Warnung vor einem möglichen Unglück soll dieses ja gerade unwahrscheinlich machen. Und ein Umkippen des Klimas könnte nun wirklich katastrophale Folgen haben. Im Übrigen hatte Kassandra stets recht – leider.

SPIEGEL: Rechtfertigt das, gleich den Weltuntergang an die Wand zu malen?

Schellnhuber: Selbstverständlich müssen wir uns davor hüten zu dramatisieren, schließlich ist die wissenschaftliche Glaubwürdigkeit unser Alleinstellungsmerkmal.

kriegen, wenn genügend Wasser vorhanden ist. In Vorträgen, die ich zu dem Thema halte, erwähne ich immer beide Effekte: die Hitzeschäden und die CO₂-Düngung. Aber in der öffentlichen Wahrnehmung geht das unter.

SPIEGEL: Es waren nicht nur Missverständnisse, die in den vergangenen Monaten das Vertrauen in die Klimaforschung erschüttert haben. Mehrere Aussagen im Bericht des Weltklimarats IPCC, etwa über das angeblich blitzartige Abschmelzen der Himalaja-Gletscher, stellten sich als haarsträubende Fehler heraus.

Schellnhuber: Es gab wenige Pannen, aber die waren sehr ärgerlich. Der IPCC steht im Licht der Öffentlichkeit, und es geht um so viel, dass man sich Fehler dieser Größenordnung nicht erlauben darf. Der Weltklimarat muss jetzt seine Hausaufgaben machen, um die entstandene Glaubwürdigkeitskrise zu meistern. Wir haben einen Tritt in den Hintern be-



SERGEI CHIRKOV / DPA

Bekämpfung von Waldbränden in Russland, Opfer der Flutkatastrophe in Pakistan: „Die Durchschnittstemperatur ist auf Rekordkurs“

erst einmal überleben. Und das ist keine Trivialität. Auf Hawaii ist bereits ein Drittel der Strände vom Absaufen bedroht. Überwiegen also die Vorteile oder doch eher die Nachteile? Wir wissen es noch nicht.

SPIEGEL: Ebenso schwierig ist es ja offenbar vorherzusagen, ob es in Zukunft mehr und stärkere Hurrikane geben wird.

Schellnhuber: In der Tat ist noch unklar, ob deren Häufigkeit zunimmt. Zumindest vermerken einige Studien, dass sich die Windgeschwindigkeiten bei den tropischen Wirbelstürmen erhöhen könnten. Es gehört aber zur Adoleszenz der Klimaforschung, dass die nächste Studie womöglich wieder das genaue Gegenteil sagt.

SPIEGEL: Eindeutiger sind die Aussagen der Computermodelle zu den Stürmen in unseren gemäßigten Breiten. Außerhalb der Tropen wird sich so gut wie gar nichts ändern. Bei uns wird es demnach weder mehr noch heftigere Stürme geben, allenfalls die Zugbahnen der Tiefdrucke dürften sich verschieben.

Schellnhuber: Ja, ich weiß, dass die Kollegen in Hamburg vom Max-Planck-Institut für Meteorologie bei ihren Simulationen zu dieser entwarnenden Botschaft gelangt sind. Aber das ist ebenfalls nur ein vorläufiges Ergebnis. Ich persönlich glaube nicht, dass sich in einer, sagen wir, 5 Grad wärmeren Welt bei den Stürmen nichts tun wird. Das würde mich sehr überraschen bei einem so nichtlinearen Phänomen.

SPIEGEL: Aber in der Bevölkerung ist der Eindruck entstanden, dass in Zukunft Su-

perstürme mit nie dagewesener Zerstörungskraft unsere Städte verwüsten werden. Müssten Klimaforscher nicht wenigstens klar sagen, wie sehr sie bei den Stürmen noch im Dunkeln tappen?

Schellnhuber: Die einfache Antwort lautet: ja. Denn das Dunkel, in dem wir uns in dieser Frage bewegen, ist tatsächlich dicht. Umgekehrt ist dies aber alles andere als beruhigend: Wollen wir das planetarische Experiment mit offenem Ausgang wirklich wagen? Wollen wir den Klimawandel einfach so geschehen lassen und entspannt beobachten, ob die Stürme nun tatsächlich schlimmer werden oder nicht?

SPIEGEL: War es generell ein Fehler, bislang zu wenig deutlich gemacht zu haben, wo die Klimaforschung noch große Lücken aufweist?

Schellnhuber: Auch hier sage ich: ja. Insbesondere sollten in der Klimawissenschaft keine Wagenburgen gebildet werden; vielmehr sollten auf Fachkongressen schonungslos alle Zweifel direkt angesprochen werden, auch wenn es schmerzt. Denken Sie nur daran, wie leidenschaftlich einst Heisenberg, Bohr und Einstein über die Grundlagen der Quantentheorie gestritten haben! Allerdings handelte es sich dabei um eine kleine, überschaubare Gruppe von Physikern, die sich gegenseitig respektiert und ständig persönlich getroffen haben ...

SPIEGEL: ... und es ging nicht um große Weltpolitik ...

Schellnhuber: Genau! In der Klimaforschung wäre es schon technisch schwierig, die volle wissenschaftliche Debatte nach

außen zu tragen. Denn Politik und Gesellschaft wünschen sich möglichst klare, eindeutige Antworten. Und wenn wir die nicht liefern können, machen viele Menschen dicht und hören uns gar nicht mehr zu. Nach dem Motto: Lasst uns doch mit euren Modellen und Gegenmodellen in Ruhe und meldet euch wieder, wenn ihr es ganz genau wisst!

SPIEGEL: Ist das auch der Grund, warum sich in der Zusammenfassung des IPCC-Berichts für politische Entscheidungsträger so manche Übertreibungen finden?

Schellnhuber: Keine Übertreibungen, aber sicherlich Verdichtungen. Wir Wissenschaftler können den Parlamenten und Regierungen ja schlecht zehntausend Seiten wissenschaftliche Fachpublikationen auf den Tisch knallen. Natürlich nimmt man da eine Kondensierung der Resultate vor – Verdichtung und Wahrheit. Aber im Sinne der wissenschaftlichen Korrektheit sollten wir vielleicht den allumfassenden Anspruch des IPCC-Berichts, zu allen Klimafragen summarische Antworten zu liefern, aufgeben – und gelegentlich gar nichts sagen.

SPIEGEL: Besteht auch die Gefahr, Studien zu verschweigen, die den Zweiflern am menschengemachten Klimawandel Auftrieb geben könnten?

Schellnhuber: Sie mögen es mir glauben oder nicht: Ich habe keine solche Schere im Kopf und bin als Physiker darauf eingestellt, mich durch neue Studien korrigieren zu lassen, auch wenn dies eine intellektuelle Niederlage darstellt. Ich würde auch der Bundeskanzlerin offen sagen: Da gibt es eine neue Arbeit, nach der wir



NADEEM KHAWER / DPA

alle auf dem falschen Dampfer sind und der Mensch keine Schuld am Klimawandel trägt. Oder es stellt sich in 20 Jahren heraus, dass wir auch eine Erwärmung um 5 Grad gut meistern können. Darüber würde ich mich persönlich freuen. Nur aus heutiger Sicht gibt es für einen solchen Optimismus keinerlei Anlass.

SPIEGEL: Sie kämpfen darum, die globale Erwärmung auf 2 Grad Celsius zu begrenzen. Doch schon heute ist es knapp ein Grad wärmer als zu Beginn der Industrialisierung. Wegen der bereits in der Atmosphäre zirkulierenden Treibhausgase ist ein weiterer Temperaturanstieg um 0,6 Grad nicht mehr zu vermeiden. Und jedes Jahr werden über 30 Gigatonnen CO₂ in die Luft gepustet. Ist das 2-Grad-Ziel nicht vollkommen unrealistisch?

Schellnhuber: Die Naturgesetze würden dies wohl gerade noch zulassen. Aber in zehn Jahren ist der Zug vermutlich abgefahren. Danach hilft möglicherweise nur noch ein globales Kohlenstoffmanagement, nämlich die künstliche Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre – etwa durch Aufforstung degradierter Landflächen oder durch das direkte Herausfiltern und Endlagern von Kohlendioxid. Das ist der Joker, der dann ausgespielt werden muss. Im Übrigen bin ich davon überzeugt, dass wir langfristig die Atmosphäre sogar wie-

der in jenen kühleren Zustand zurückführen sollten, der in der Jungsteinzeit herrschte, als der Mensch sesshaft wurde.

SPIEGEL: Wie bitte? Für uns erscheint die Vorstellung, man könnte die Durchschnittstemperaturen auf dem Planeten einprogrammieren wie bei einer Klimaanlage, als Hybris. Glauben Sie denn wirklich, dass die menschliche Zivilisation bei einer Erwärmung um mehr als 2 Grad Celsius zusammenbricht?

Schellnhuber: Zunächst einmal besteht die Hybris darin, der Schöpfung so bedenkenlos durch Verbrennen aller fossilen Energieträger ins Handwerk zu pfuschen! Und natürlich kommt es nicht bei 2,01 Grad zum Weltuntergang, schon gar nicht schlagartig. Aus heutiger wissenschaftlicher Sicht könnte man vielleicht auch mit einer Erwärmung zwischen 2 und 3 Grad leben. In diesem Korridor sollten wir aber

spätestens zur Ruhe kommen, weil jenseits davon unbeherrschbare Prozesse angestoßen würden wie das Kippen von Eisschilden und kontinentalen Ökosystemen. Die allermeisten Klimaforscher gehen davon aus, dass etwa ein globaler Temperaturanstieg von 4 Grad eine brandgefährliche Exkursion wäre, die wir keinesfalls wagen sollten.

SPIEGEL: Warum haben Sie denn als einer der Väter des 2-Grad-Ziels eine solche magische Grenze in die Welt gesetzt, an die sich alle Länder sklavisch halten sollen?

Schellnhuber: Die Politik hat gern klare Vorgaben, und eine einfache Zahl ist besser zu handhaben als ein komplexer Temperaturkorridor. Außerdem war es wichtig, überhaupt eine quantitative Orientierung ins Spiel zu bringen, an der sich die Klimarahmenkonvention 1992 noch elegant vorbeigemogelt hat. Und seien wir doch ehrlich: Selbst wenn wir das 2-Grad-Ziel ansteuern, werden wir am Ende etwas oberhalb landen. Auch dort, wo ein Tempolimit vorgeschrieben ist, haben die meisten Autofahrer ein paar Stundenkilometer zu viel auf dem Tacho.

SPIEGEL: Bei dem Klimagipfel in Kopenhagen herrschte der Eindruck vor, dass zumindest die Staaten, auf die es ankommt, überhaupt keine feste Regelung wollen.

Schellnhuber: Der ganz große Wurf ist tatsächlich nicht absehbar. Vorerst wird es sicher kein substantielles Abkommen zwischen allen 194 Vertragsstaaten der Konvention geben. Wir müssen daher zunächst auf kleinere Allianzen setzen, etwa zwischen der EU und Brasilien. Es ist unglaublich, was sich in dem südamerikanischen Land abspielt! Die könnten in 20, 30 Jahren ihren gesamten Energiebedarf aus erneuerbaren Quellen decken. Vielleicht fahren wir schon bald alle mit nachhaltigem Biosprit aus Brasilien. Und sicher helfen solche bilateralen Projekte, endlich auch den großen Tanker Weltklimavertrag in Bewegung zu setzen.

SPIEGEL: Welche Staaten sind aus Ihrer Sicht am besten geeignet, den Totalumbau der Industriegesellschaft durchzusetzen?

Schellnhuber: Nur demokratische Gesellschaften werden diese Herausforderung letztlich meistern können, trotz aller qualenden Entscheidungsprozesse. Aber vielleicht müsste man die demokratischen Institutionen dafür innovativ weiterentwickeln. Ich persönlich könnte mir gut vorstellen, zehn Prozent aller Parlamentssitze an Ombudsleute zu vergeben, die ausschließlich die Interessen zukünftiger Generationen vertreten.

SPIEGEL: Herr Schellnhuber, wir danken Ihnen für dieses Gespräch.



STEFFEN KUGLER / ACTION PRESS

Klimagesprache*: „Der große Wurf ist nicht absehbar“

* Treffen westlicher Staats- und Regierungschefs auf dem Gipfel von Kopenhagen am 18. Dezember 2009.