

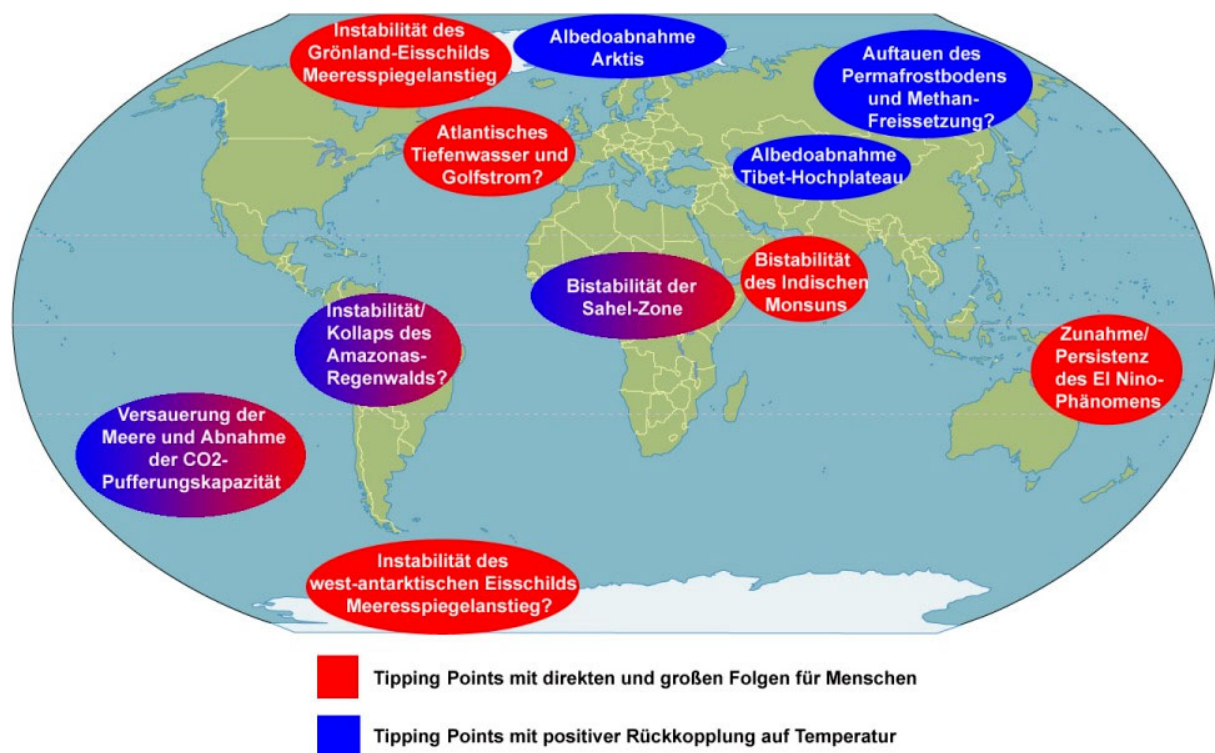
## Kipp-Punkte im Klimasystem

Interview mit Hans Joachim Schellnhuber, Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung

In gekürzter Fassung erschienen in: *eins Entwicklungspolitik*, März 2006

*Herr Prof. Schellnhuber, Sie haben eine Landkarte mit einer Reihe von Achillesfersen, großer Kipp-Punkte für das Erdsystem und seine Bewohner veröffentlicht. Wenn die Temperaturerhöhung bestimmte Schwellenwerte überschreitet, können hier Veränderungen ausgelöst werden, die die Anpassungsmöglichkeiten der menschlichen Weltgesellschaft bei weitem übersteigen. Was davon ist neu?*

Von den großen Veränderungen, die im Erdsystem im Zusammenhang mit dem Klimawandel möglich wären, hat sich die Wissenschaft noch vor fünf Jahren vor allem auf ein Problem konzentriert: kann der Golfstrom durch den Klimawandel beeinflusst werden, kann er möglicherweise ganz kollabieren? Dabei hatten wir vor allem die Konsequenzen für Nord-Westeuropa im Blick. Inzwischen hat die Forschung aber weit mehr große Kipp-Punkte (im Englischen „Tipping Points“) beschrieben, die durch die globale Erwärmung erreicht werden könnten.



Grafik: Erstellt und übersetzt von Germanwatch auf der Grundlage der "World Map of Tipping Points in Climate Change" von Prof. Hans Joachim Schellnhuber

*Welche der großen Kipp-Punkte könnten denn erhebliche Auswirkungen auf die Menschen in Entwicklungsländern haben?*

Leider gibt es da eine ganze Reihe von Gefahren:

Als erstes möchte ich das mögliche Abschmelzen des Grönlandeisschildes nennen. Modellrechnungen zeigen, dass dieser Prozess selbst bei einer moderaten Erwärmung weitergehen und einen Meeresspiegelanstieg von bis zu sieben Metern in diesem Jahrtausend mit sich bringen kann. Ein großer und stets wachsender Anteil der Menschen lebt aber in Küstenregionen. Dies wird ganz erhebliche Schwierigkeiten in vielen Entwicklungsländern mit sich bringen – ich denke etwa an die vielen Millionen Menschen im Ganges- oder im Nil-Delta.

Dann ist da das El-Nino-Phänomen. El-Nino-Ereignisse haben vielfältige Auswirkungen, nicht nur auf die Zahl der Extremereignisse in Ländern Lateinamerikas, sondern auch etwa in Südostasien. Wir müssen befürchten, dass El-Nino-Ereignisse in Zukunft häufiger vorkommen; ja, möglicherweise könnte das Phänomen permanent werden. Dies würde die Menschen in vielen Ländern negativ beeinflussen.

Ein weiteres Kipp-Element betrifft den Amazonas-Regenwald. Bereits im letzten Winter gab es dort die schwerste Dürre seit Menschengedenken. Auch im Fernsehen war zu sehen, dass große Urwaldflüsse völlig trockenfielen. Modelle, vor allem des Hadley-Centre in Großbritannien, zeigen, dass es bei ungebretem Klimawandel bis 2080 zu einem vollkommenen Zusammenbruch des Amazonasregenwaldes kommen könnte. Das würde Brasilien vor immense Probleme stellen.

Man sollte auch die Arktis nicht vergessen, die kürzlich genauer studiert wurde. Gerade in der Nordpolar-Region sehen und erwarten wir eine besonders starke Erwärmung. Dies dürfte die Inuit und die indigenen Völker in Sibirien schwer belasten. Aber selbst für reiche Länder wie Kanada oder Russland wird das erhebliche Probleme mit sich bringen, wenn die Infrastruktur im auftauenden Boden versinkt.

Eine ganz besondere Herausforderung für die betroffenen Menschen und Regionen stellen aber die Prozesse dar, die sich möglicherweise in Richtung einer Achterbahnfahrt entwickeln.

*Welche Herausforderungen sind das? Warum sind sie so groß?*

Ein Modellbeispiel ist der indische und genereller der asiatische Monsun. Hier wirken zwei Prozesse zusammen, die das System in eine jeweils unterschiedliche Richtung drängen. Das ist erstens die zunehmende Luftverschmutzung, vor allem der Anstieg an Schwefeldioxid, etwa durch Kohlekraftwerke zusammen mit einer veränderten Strahlungsbilanz durch Abholungen. Diese beiden Faktoren könnten den Monsun mindern, bis hin zu einem völligen Kollaps, wie ein Modell des Potsdam-Instituts zeigt. Der Monsun aber bestimmt den Lebensrhythmus in Indien: fällt er aus, gibt es Dürren und Missernten. In den letzten Jahren war eine Abschwächung beobachtbar. Es hätte erhebliche Konsequenzen für viele Millionen Menschen, wenn das einen neuen Trend zum Ausdruck brächte.

Andererseits aber treibt der Anstieg der Treibhausgase das System in Richtung einer Verstärkung des Monsuns. Wenn dieser Trend sich durchsetzte, dann müssten sich die Menschen auf vermehrte Überflutungen einstellen.

Im schlimmsten Fall aber kommt es zu einer Achterbahn-Dynamik: etwa zunächst für einige Jahrzehnte eine starke Abschwächung des Monsuns und dann eine erhebliche Verstärkung. Dies würde für viele Hundert Millionen Menschen erhebliche Anpassungsprobleme mit sich bringen.

Ein weiterer Problemfall in dieser Hinsicht ist die Sahel-Zone in Afrika. Manche Modelle deuten daraufhin, dass es eine Begrünung des Sahels geben könnte, wie wir das vor etwa 6000 Jahren schon einmal hatten. Aber für Länder südlich des Sahels – etwa Burkina Faso – würde sich dennoch eine Zunahme der Trockenheit ergeben. Alte, traditionelle Kulturen wären dann vermutlich nicht mehr überlebensfähig. Eine neue Studie, die auf einem Modell beruht, das besonders deshalb bemerkenswert ist, weil es die Vergangenheit des Sahels gut rekonstruiert, kommt nun aber zum Ergebnis, dass auch dem Sahel selber und den Menschen dort eine riskante Achterbahnfahrt drohen könnte. Zunächst eine Begrünung, wie das auch andere Modelle vorhersagen, aber ab Mitte des Jahrhunderts dann eine große Dürre, mit deutlich weniger Niederschlägen.

*Kann das Schmelzen vieler Gletscher zu einer Bedrohung der Trinkwasser-Situation in betroffenen Ländern werden?*

Schon vor einer Reihe von Jahren hatte ich eine Delegation aus Kirgistan zu Besuch. Sie machte darauf aufmerksam, dass die Wasserverfügbarkeit im Land zu einem guten Teil vom Schmelzwasser abhängig ist, das aus den großen Gebirgsketten im zentralasiatischen Raum zuströmt. Dieser Zufluss würde sich massiv verringern, wenn die Erwärmung weiter fortschreitet und Gletscher ganz verschwinden. Für viele Länder, etwa Indien, China, Chile kann das zu einem großen Problem werden.

*Könnte das für Indien etwa bedeuten, dass die Wasserversorgung des Landes durch einen kollabierenden Monsun und eine starke Abnahme des Schmelzwasserzuflusses in die Zange genommen wird?*

Das wäre der schlimmste Fall. Wenn sich die Abschwächung des asiatischen Monsun fortsetzt und gleichzeitig das Schmelzwasser drastisch abnimmt, dann hätten wir eine äußerst dramatische Situation. Aber wie gesagt: was mit dem Monsun passiert, wissen wir nicht. Wird er durch die Erwärmung verstärkt oder durch die Luftverschmutzung abgeschwächt? Das hängt unter anderem auch davon ab, ob wir zuerst die Luftverschmutzung, die für immer mehr Menschen zum Problem wird, oder die Treibhausgase reduzieren – oder beides zusammen.

*Auch für die Maghreb-Region gibt es Anlass zur Besorgnis, was die Wassersituation angeht?*

Hier liegt das Problem in der vermutlich abnehmenden Regenmenge. Prinzipiell sind Vorhersagen über Niederschlagsverteilungen sehr schwierig. Aber es gibt schon Anlass zur Besorgnis, da man in praktisch allen Modellen eine relativ deutliche Abnahme der Regenmenge sieht, übrigens auch für die iberische Halbinsel.

Schon heute ist ja der Begriff „Entwicklungsländer“ oft ein Euphemismus. Wir sehen in manchen Regionen mehr Rückentwicklung als Entwicklung. Auch dem Maghreb und sogar Spanien könnte durch den Rückgang der Regenmenge ein solcher Prozess drohen. Es sei denn, die Politik der EU wirkt hier massiv entgegen.

In jüngster Zeit ist noch ein Problem in die Diskussion gekommen, das zwar nicht den globalen Temperaturanstieg, sondern den CO<sub>2</sub>-Anstieg in der Atmosphäre als Ursache hat: die Versauerung der Meere.

Ja, die Meere binden immer mehr CO<sub>2</sub> und versauern deshalb. Diesen Prozess haben wir bis vor kurzem noch gar nicht beachtet, geschweige denn wissenschaftlich erforscht. Dabei brauchen wir hier gar keine komplexen Modelle, sondern es reicht im Wesentlichen die völlig unstrittige Beschreibung elementarer physikalisch-chemischer Prozesse. Wenn das ungebremst weitergeht, kann das dazu führen, dass zunächst die kalkschalenbildenden Lebewesen und dann die gesamte Lebenswelt in den Meeren beeinträchtigt wird. Das kann auf die gesamte Nahrungskette durchschlagen und damit die Haupteisweißquelle von Hunderten Millionen Menschen gefährden.

*Wenn man sich all diese Probleme vor Auge führt, führt das nicht dazu, dass man nur die Gesamtsituation beklagt und dass man sich gegenseitig in der Lähmung bestärkt? Wie sollte denn darauf reagiert werden?*

Die Prioritäten sind aus meiner Sicht ganz klar. Erstens geht es um das „Vermeiden des Nicht-Beherrschbaren“. Wenn wir das System Erde oder große Regionen in einen Zustand bringen, von dem wir keinerlei historischen Vergleich haben und auf den die Menschheit überhaupt nicht vorbereitet ist, dann sind die Grenzen der Anpassung sehr schnell erreicht.

Zweitens geht es um das „Gestalten des Unvermeidbaren“. Das System ist bereits „geladen“ – aufgrund der physikalischen Trägheit wichtiger Teilsysteme. Zum Beispiel: Ein gewisser Meeresspiegelanstieg in den kommenden Jahrzehnten und Jahrhunderten ist jetzt schon unvermeidbar. Oder: Schon durch die Erwärmung, die jetzt unvermeidbar im System ist, wird es zwangsläufig zu einer Häufung von Hitzewellen kommen. Wir müssen uns alle an diese Entwicklungen anpassen, aber gerade auch die besonders verletzlichen Menschen bei der Anpassung unterstützen: Denn es trifft ganz besonders arme und marginalisierte Menschen – vor allem in Entwicklungsländern, aber, wie der Hurrikan Katrina gezeigt hat, auch in Industriestaaten.

Und die dritte Priorität ist der beschleunigte Umbau zur nachhaltigen Gesellschaft. Dabei gilt es die Resilienz, die Widerstandsfähigkeit von Systemen allgemein zu stärken. Das bedeutet etwa den Einbezug des Klimawandels und seiner Risiken in die Entwicklungs- und Raumplanung, so dass die möglichen Folgen einigermaßen verarbeitet werden können.

*Wenn die Wahrscheinlichkeit für die von Ihnen aufgezeigten Großrisiken gering bleiben soll, was muss dann geschehen?*

Wir müssen einen Anstieg der Temperatur von mehr als 2° C gegenüber der vorindustriellen Zeit vermeiden. Das heißt, dass die CO<sub>2</sub>-Konzentration nicht oberhalb von 450 ppm stabilisiert werden darf. Alles andere erschiene mir als unverantwortlich.

Für die Industrieländer heißt das: Gegenüber 1990 die Emissionen bis 2050 um 60 bis 80 Prozent zu verringern. Und es heißt auch, dass die großen Schwellenländer sehr schnell ins Boot kommen müssen. Wenn man die historische Verursachung anschaut, wobei die Industrieländer die Hauptverantwortung tragen, dann kann das als ungerecht erscheinen. Aber die Industrieländer könnten, selbst wenn sie ernsthaften Klimaschutz betreiben würden, die Zwei-Grad-

Linie nicht alleine halten. Insofern müssen Länder wie China sich spätestens ab 2020 auf einen Reduktionspfad einlassen.

Zur Unterstützung bedarf es Energie- und Klimapartnerschaften. Einen ersten Schritt ist die EU neulich gegangen mit der Zusage, in China ein Kohlekraftwerk zu bauen, dessen CO<sub>2</sub> abgeschieden und geologisch tief gelagert wird. Ganz massiv hilft der Ausbau Erneuerbarer Energien. Erfreulicherweise sind die Chinesen extrem interessiert an diesen. Wir brauchen hier Partnerschaften, etwa für den Aufbau von Wind- und Solarindustrien und für Biomasse.

*Bedarf es neuer Absicherungssysteme für die vom Klimawandel besonders betroffenen Menschen?*

Manche glauben, dass die Versicherungsindustrie das meiste abfangen wird – über das Prinzip der Solidargemeinschaft. Natürlich werden Versicherungsmechanismen eine wichtige Rolle spielen, wenn das System Erde kritischer wird. Aber gerade die besonders verletzlichen Regionen gelten ökonomisch als nicht versicherbar. Ich habe deshalb beispielsweise einmal die Idee einer Pflicht-Klimaversicherung für jeden Menschen ins Spiel gebracht. Die Industriestaaten als Hauptemittenten müssten einzahlen, während die Privatwirtschaft die Leistungen erbrächte.

*Eine Art Klimapfennig für eine Pflicht-Klimaversicherung?*

Warum nicht. Ich kann mir jedenfalls nicht vorstellen, dass das augenblickliche Versicherungssystem in der Lage wäre, den Klimawandel abzufangen. Wenn es wirklich vier Grad wärmer wird, stößt auch die Assekuranz an ihre Grenzen. Viele arme Länder wie Pakistan oder Somalia könnten einen drastischen Klimawandel nicht verkraften – auch weil sie im Rahmen des herkömmlichen Assekuranzsystems „nicht versicherbar“ wären. Wenn man aber nur dort versichert, wo Menschen in der Lage sind, Prämien zu zahlen, kommt es möglicherweise zu internationalen Spannungen. Daraus kann ein großes geostrategisches Problem erwachsen. Insofern denke ich, dass die Versicherungswirtschaft bei der Bewältigung des Klimawandels eine große Rolle spielen wird – in einer neuen Qualität.

*Das Interview führte Christoph Bals, Politischer Geschäftsführer von Germanwatch*