

Simonis, Udo E.

**Working Paper**

## Kyoto II und 'Houston Protokoll': Neue Impulse für die internationale Klimapolitik

WZB Discussion Paper, No. P 2007-003

**Provided in Cooperation with:**

WZB Berlin Social Science Center

*Suggested Citation:* Simonis, Udo E. (2007) : Kyoto II und 'Houston Protokoll': Neue Impulse für die internationale Klimapolitik, WZB Discussion Paper, No. P 2007-003, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/50237>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Udo E. Simonis

**Kyoto II und ‚Houston Protokoll‘ –  
Neue Impulse für die internationale Klimapolitik \***

Best.-Nr. P 2007-003

**Wissenschaftszentrum Berlin  
für Sozialforschung (WZB)**

**April 2007**

**Bei der Präsidentin  
Emeriti Projekte**

\* Vortrag am Schweizerischen Institut für Auslandsforschung  
am 17. April 2007 in der Aula der Universität Zürich.



## INHALT

1.	Klimawandel und Klimapolitik .....	7
2.	Klimawandel 2007: Naturwissenschaftlich Basis .....	8
3.	Klimawandel 2007: Auswirkungen .....	13
4.	Zu den Kosten des Klimawandels .....	23
5.	Von Kyoto I zu Kyoto II (III) .....	27
6.	Vereinbarung eines Technologieprotokolls .....	32
7.	Last but not least: Institutionelle Innovationen .....	35
8.	Ausgewählte Literatur .....	38



## **Abstract**

The “Kyoto Protocol”, as the first and only implementation mechanism under the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), will expire by the year 2012. There are, however, many good reasons not to abandon this multilateral approach to climate change, but to soon go for a new round – “Kyoto II”.

In doing so, the treaty must be thoroughly scrutinized for its deficiencies, as regards targets, instruments, and institutions. Particularly, and for various reasons, the Kyoto Protocol which is predominantly an economic concept should be supplemented by a technological companion - the “Houston Protocol” - under the UN Climate Convention.

This paper shows how such an innovative “double strategy” of future climate policy might look like.



*„Die Beweisaufnahme im Indizienprozess ist nun abgeschlossen. Der Täter ist überführt – der Mensch verändert das globale Klima. Jetzt können wir noch das Strafmaß – das Ausmaß an Schäden – beeinflussen“.*

*Hans-Joachim Schellnhuber*

## **1 Klimawandel und Klimapolitik**

Das Timing für diesen Vortrag – so scheint mir – ist perfekt: rund sechs Monate nach dem 30-Jahre-Update der „Grenzen des Wachstums“ (September 2006); gut fünf Monate nach Vorstellung des „Stern-Reports“ (30. Oktober 2006); zehn Wochen nach Präsentation des ersten Teils des 4. Sachstandsberichts des Intergovernmental Panel on Climate Change (2. Februar 2007) und zehn Tage nach der des zweiten Teils (6. April 2007), aber genau zwei Wochen vor der Präsentation des dritten Teils (am 3. Mai 2007).

Meadows et al. stellten klar, dass mit dem Klimawandel eine weitere Grenze überschritten worden ist; Stern et al. machten mit den ökonomischen Kosten des Klimawandels vertraut; die Working Group I des IPCC-Berichts mit dessen Ausmaß, die Working Group II mit den Auswirkungen. Und beim Bericht der Working Group III wird es dann um die Frage gehen, was zu tun ist – um Politik also.

Die Einladung zum heutigen Tag soll daher offenbar etwas vorwegnehmen von dem, was demnächst kommen wird. Vielleicht ist das so, vielleicht aber auch nicht. Einmal, weil ich nicht definitiv wissen kann, was im dritten Teil des IPCC-Berichts letztendlich präsentiert werden wird. Zum andern aber auch, weil man dann nicht das fordern mag, was ich mir selbst vorstelle – und mir für heute zu präsentieren vorgenommen habe.

Es mag aber auch sein, dass die Veranstalter den Film von Al Gore („Eine unangenehme Wahrheit“) gesehen haben und nun einfach wissen möchten, wie man denn der internationalen Klimapolitik neue Impulse geben könnte.



## **2 Klimawandel 2007: Naturwissenschaftliche Basis**

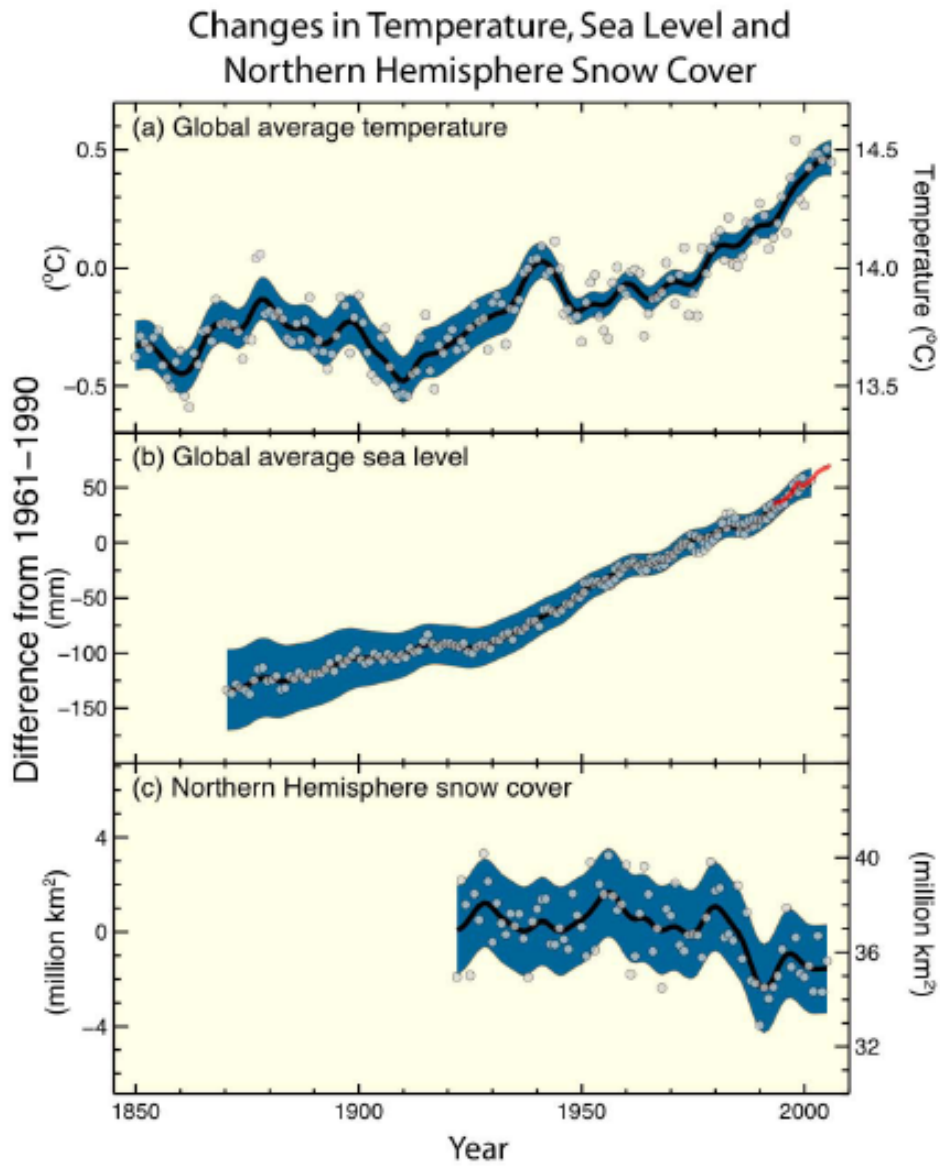
Fangen wir mit einer Bestandsaufnahme an. Schon der 3. Sachstandsbericht des IPCC von 2001 hatte die Botschaft vermittelt, der 4. Bericht bestärkte sie – mit, wie es im englischen Original heißt – „very high confidence: An der Erderwärmung kann kein Zweifel mehr bestehen!

Die Erde hat sich in den letzten hundert Jahren um 0,74 °C erwärmt. Dabei war die Erwärmung in den letzten 50 Jahren in etwa doppelt so hoch wie die in den ersten 50 Jahren; 11 der letzten 12 Jahre waren die wärmsten seit Beginn der flächendeckenden Temperaturmessung im Jahre 1850.

Auch die Ozeane wurden wärmer – und zwar bis in 3.000 Meter Tiefe. Durch die Erwärmung dehnen die Ozeane sich aus, wodurch der Meeresspiegel ansteigt. Im 20. Jahrhundert stieg er um 17 cm an, wozu auch schmelzende Gletscher und schmelzendes Eis beitrugen.

Die Erderwärmung hat weitere klimatische Folgen. In Nordeuropa, Nord- und Südamerika hat es mehr geregnet; im Mittelmeerraum, in der Sahelzone, in Südafrika und Teilen Südasiens ist es dagegen trockener geworden. Die Westwinde wurden sowohl auf der Nord- als auch auf der Südhalbkugel stärker. Die Häufigkeit von Starkregen hat zugenommen, Hitzewellen sind häufiger geworden und tropische Stürme wurden heftiger.

Abbildung 1: Veränderungen in Temperatur, Meeresspiegel und Schneebedeckung, 1850 – 2000



Quelle: IPCC, WG I, 2007.

Die Energiebilanz der Erde und damit das Klimasystem werden von Änderungen der ankommenden Sonnenstrahlung, der Konzentration von Treibhausgasen und Aerosolen (Partikeln) in der Atmosphäre sowie von Änderungen der Eigenschaften der Erdoberfläche verändert. Die Erkenntnisse darüber, welchen Anteil die einzelnen Faktoren an der Erderwärmung haben, sind erheblich besser geworden.

Der 4. IPCC-Bericht (WG I) sagt, dass der größte Teil der Erderwärmung mit höchster Wahrscheinlichkeit („very likely“) vom Menschen verursacht ist. Weit- aus wichtigste Ursache sind die anthropogenen Treibhausgase. Ohne die Ae- rosole in der Luft wäre die Erwärmung noch stärker ausgefallen.

Das wichtigste Treibhausgas ist das quasi ubiquitäre Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), des- sen Konzentration in der Atmosphäre von vor-industriellen 280 Parts per Milli- on (ppm) auf 379 ppm im Jahre 2005 angestiegen ist – weit mehr als jemals in den letzten 650.000 Jahren, für welche die Konzentration aus Eisbohrkernen rekonstruiert werden konnte.

Wichtigste Ursache dieses Anstiegs ist die Verbrennung fossiler Brennstoffe. Zwischen 2000 und 2005 setzte sie jedes Jahr durchschnittlich 26,4 Gigaton- nen CO<sub>2</sub> frei. Änderungen in der Landnutzung, wie Landwirtschaft und Wald- vernichtung, setzen pro Jahr 5,9 GtCO<sub>2</sub> frei.

Zweitwichtigstes Treibhausgas ist das Methan (CH<sub>4</sub>), dessen Konzentration in der Atmosphäre von vor-industriellen 715 Parts per Billion (ppb) auf 1.774 ppb (2005) angestiegen ist. Ursachen für diesen Anstieg sind im Wesentlichen die Landwirtschaft und die Verbrennung fossiler Brennstoffe.

Das Klimasystem reagiert auf Treibhausgase in einer spezifischen Art und Weise (*climate sensitivity*). Eine Verdopplung der vor-industriellen Konzentra- tion von 280 auf 560 ppm hätte nach entsprechenden Berechnungen eine Er- wärmung von etwa 3° C zur Folge (*equilibrium climate sensitivity*) - wobei die Spanne wahrscheinlich („likely“) 2 bis 4,5 °C beträgt.

Welche weitere Erwärmung aber in Zukunft zu erwarten ist, hängt von den Annahmen über die künftige Emission an Treibhausgasen ab. (Selbst wenn die Konzentration auf dem Niveau von 2000 gehalten werden könnte, würde die Temperatur wegen der Trägheit des Systems weiter um 0,1 °C pro Dekade ansteigen).

Hier nun setzt die spezifische Szenariomethodik des IPCC an: Es gibt keine Prognosen, sondern nur langfristige „Wenn-Dann-Berechnungen“. Seit dem 3. Sachstandsbericht 2001 sind mit Hilfe einer größeren Zahl von Modellen zahlreiche solcher Simulationen erstellt worden, die eine gewisse Spannweite möglicher Zukünfte auf Basis idealisierter Emissions- und Konzentrationsannahmen ergeben.

Der Bericht der Working Group I präsentiert sechs solcher Szenarien (die auf dem IPCC Special Report on Emission Scenarios – SRES – beruhen): drei Szenarien der Kategorie A 1 - das fossil-intensive Szenarium A1FI, das nicht-fossile A1T und das ausbalancierte A1B - sowie die Szenarien A2, B1 und B2 – entsprechend einer CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre von 600, 700, 850, 1250 und 1500 ppm.

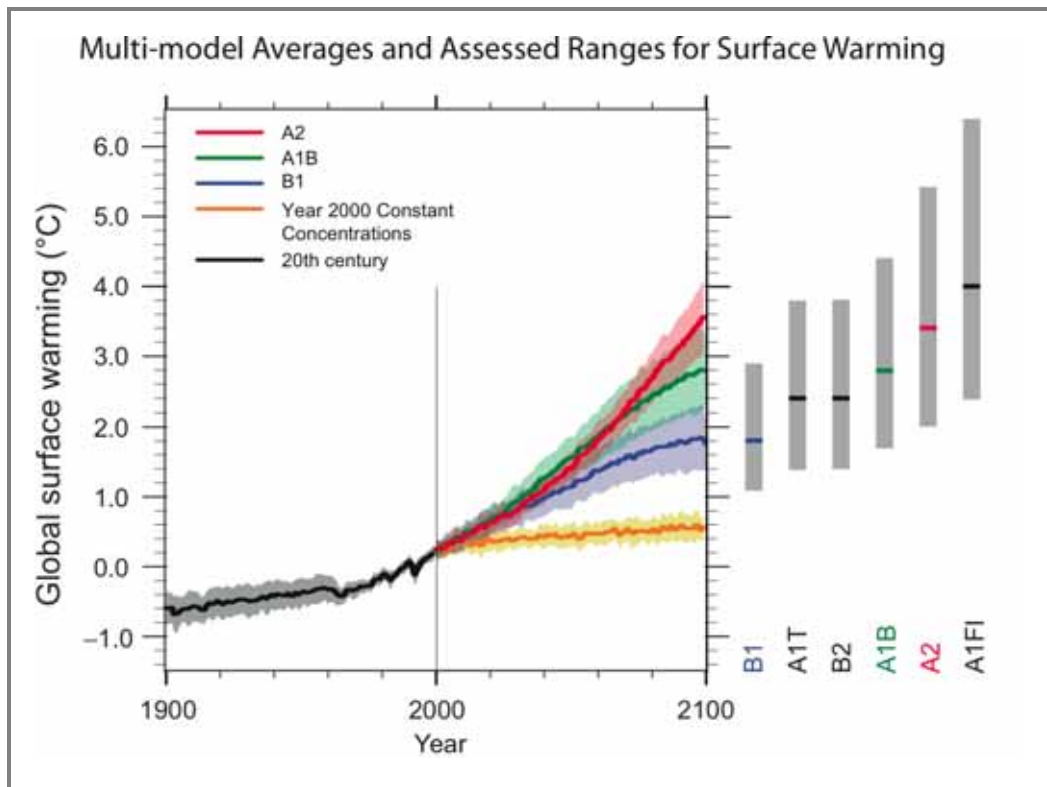
Die Szenarien B1, A1B, und A2 standen im Fokus verschiedener vergleichender Studien, die für die Feinabstimmung des Berichts angestellt wurden. Ein nicht uninteressanter, weiterer Fakt: Diese Szenarien decken keine zusätzlichen Klima-Initiativen ab, auch nicht solche, die explizit die Umsetzung der in der UN-Klimarahmenkonvention und im Kyoto-Protokoll vorgesehenen Ziele betreffen. Sie sind also weder politisch motiviert, noch besonders ambitioniert.

Ergebnis der Simulationen: Je nach unterstelltem Szenario liegt die mögliche weitere Erderwärmung bis zum Jahr 2100 zwischen **1,1** und **6,4°C**.

Dem niedrigsten Temperaturanstieg (1,1 – 2,9°C, am wahrscheinlichsten **1,8 °C**) liegt die Annahme zugrunde, dass es global zu einem schnellen Strukturwandel der Wirtschaft und zur raschen Einführung sauberer und effizienter Technologien kommt.

Dem höchsten Temperaturanstieg (2,4 – 6,4 °C, am wahrscheinlichsten **4,0 °C**) liegt die Annahme zugrunde, dass bei anhaltendem Wirtschaftswachstum der Pfad der Verbrennung fossiler Brennstoffe nicht wirklich verlassen wird.

Abbildung 2: Erderwärmung (gegenüber 1980-1999) für die Szenarien A 2, A1B und B 1



Quelle: IPCC, WG I, 2007.

### 3 Klimawandel 2007: Auswirkungen

Was sind die absehbaren Auswirkungen der Erderwärmung? Die Working Group II des IPCC bezieht sich in ihren Einschätzungen auf die Ergebnisse der mehr als 29.000 Datenreihen aus 75 Studien I (*the more than 29,000 observational data series, from 75 studies*) der Working Group I, auf eine Synthese von Studien, welche die regionalen und ökosystemaren Effekte betreffen und auf Modellierungsstudien, in denen natürliche und anthropogene Faktoren mit einander verknüpft worden waren. Auf diese Weise entstanden zusätzliche Informationen über die möglichen zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels auf eine Reihe von Ökosystemen, Sektoren und Regionen.

Hier können nur einige der Ergebnisse der Working Group II referiert werden:

Die Erwärmung wird – so ist mit großer Bestimmtheit anzunehmen - in den nördlichen Breiten am stärksten sein. In deren Folge wird es weniger Schnee geben und das arktische und antarktische See-Eis wird zurückgehen – die Arktis könnte im Sommer eisfrei werden. Extreme Wetterlagen, wie Hitzewellen und Starkregen, werden zunehmen und die tropischen Stürme, Taifune und Hurrikane, dürften heftiger werden. Regenfälle werden in den nördlichen Breiten zunehmen, in den Subtropen dagegen abnehmen.

Die thermohaline Zirkulation im Atlantik, das sog. Globale Förderband, wird sehr wahrscheinlich schwächer werden; ein „Umkippen“ im 21. Jahrhundert wird aber für unwahrscheinlich gehalten.

Durch den Anstieg der Erdtemperatur wird auch der Meeresspiegel ansteigen – je nach Temperaturanstieg um **18** bis **59** Zentimeter bis Ende des Jahrhunderts.

Dazu käme möglicherweise der Anstieg durch abtauendes Eis in Arktis und Antarktis. Über die Dynamik des Abtauens und seine Auswirkungen gibt es jedoch noch erhebliche Ungewissheit. Es besteht nur mittlere Sicherheit (medium confidence), dass eine partielle Enteisung des Grönlandeisschildes und

der West-Antarktis über einen Zeitraum von Hunderten bis Tausenden Jahren eintreten würde bei einer Erdtemperaturerhöhung von 1 bis 4 °C (gegenüber 1990-2000), woraus dann aber ein Anstieg des Meeresspiegels von 4 bis 6 Metern oder mehr entstehen könnte. Klar ist hingegen, dass die Meere durch gelöstes CO<sub>2</sub> saurer werden, der pH-Wert sinkt.

Für die detaillierte Darstellung der erwarteten Auswirkungen des Klimawandels verwendet die Working Group II zwei Blickweisen: eine sektorale und eine regionale. Hierzu jeweils, kurz gefasst, eine Reihe von Beispielen:

**Wasser:** Es kommt zu steigender Wasserverfügbarkeit in feuchten Tropen und hohen Breiten, und zu abnehmender Wasserverfügbarkeit und zunehmenden Dürren in mittleren und niederen Breiten. Hunderte Millionen Menschen dürften erhöhtem Wassermangel ausgesetzt sein.

**Ökosysteme:** Für bis zu 30 % der Tier- und Pflanzenarten steigt das Aussterberisiko bei einer Temperaturerhöhung von 1,5 bis 2,5 °C. Es kommt zu zunehmender Korallenbleiche und zu Korallensterben. Die Ökosystemleistungen gehen tendenziell zurück.

**Nahrung:** Dürren und Überschwemmungen werden die Nahrungsmittelproduktion reduzieren. Die Vorkommen von Fischarten werden sich regional verschieben. Die Holzproduktion könnte dagegen (wegen des CO<sub>2</sub>-Düngeeffekts) steigen.

**Küsten:** Die Küstengebiete sind höheren Risiken ausgesetzt. Es wird zunehmende Schäden durch Fluten und Stürme geben, insbesondere in den Flussdeltas Asiens und Afrikas und auf den kleinen Inseln.

**Industrie, Siedlungen, Gesellschaft:** Die Auswirkungen des Klimawandels werden in der Summe negativ sein, insbesondere für Sektoren, die von Rohstoffen abhängen und von extremen Wetterereignissen betroffen sind. Arme Gesellschaften werden aufgrund ihrer geringeren Möglichkeiten der Anpassung und Vorsorge am stärksten betroffen sein.

**Gesundheit:** Es kommt zu zunehmender Belastung von Millionen Menschen durch Unterernährung, Durchfall-, Herz-, Kreislauf- und Infektionserkrankungen und zu zunehmenden Todesfällen durch Hitzewellen, Fluten und Dürren.

Die Working Group II spricht die Möglichkeit an, einige der sektoralen und regionalen Auswirkungen unter dem Begriff „Schwerwiegende Verletzlichkeiten“ (*key vulnerabilities*) zu subsummieren, auf Basis einer Reihe von Kriterien, die in der Literatur verwendet werden (wie: magnitude, timing, persistence/reversibility, potential for adaptation, distributional aspects, etc.), überlässt diese klimapolitisch möglicherweise relevante Kategorisierung aber zukünftiger Arbeit.

Den regionalen Auswirkungen des Klimawandels gilt dagegen das besondere Interesse. Hierbei geht man weit über das hinaus, was im 3. Sachstandsbericht von 2001 konzipiert war. Dazu nun mehrere kurz gefasste Übersichten.



Abbildungen 3 bis 9: Regionale Auswirkungen des Klimawandels



In **Asien** wird die Verfügbarkeit von Wasser in den großen Flussbecken abnehmen, bis Mitte des Jahrhunderts könnten hiervon mehr als eine Millionen Menschen betroffen sein. In den Schwellenländern mit schneller Verstädterung und Industrialisierung könnte der Klimawandel die nachhaltige Entwicklung gefährden. Fluten und Dürren könnten Durchfallerkrankungen zunehmen lassen, steigende Wassertemperaturen die Cholera fördern.





In **Europa** werden fast alle Regionen unter dem Klimawandel leiden; etwa durch Überschwemmungen, zunehmende Stürme und Verluste an Artenvielfalt und Ökosystemen. Südeuropa wird unter zunehmender Trockenheit und geringeren Erträgen in der Landwirtschaft leiden; auch in Mittel- und Osteuropa könnten Trockenzeiten häufiger werden. Auch in Nordeuropa dürften die Schäden (etwa Überschwemmungen) die Vorteile überwiegen.

©2007 Google - [Nutzungsbedingungen](#)

In **Lateinamerika** könnte zunehmende Trockenheit dazu führen, dass die Regenwälder im östlichen Amazonasgebiet durch eine Savannenvegetation ersetzt werden. In den Tropen besteht die Gefahr des Verlustes an biologischer Vielfalt; in den trockenen Regionen könnte es zur Wüstenbildung kommen und zur Abnahmen der landwirtschaftlichen Erträge kommen. Änderungen der Niederschlagsverteilung könnten Wasserversorgung und Energiegewinnung beeinträchtigen.





In den **Polarregionen** werden Dicke und Ausmaß der Gletscher und Eisschichten weiter zurückgehen, und die Ökosysteme sich verändern. Dies wird Seevögel und Säugetiere negativ betreffen. Die traditionelle Lebensweise der Bewohner der Arktis ist gefährdet.

©2007 Google - [Nutzungsbedingungen](#)



**Kleine Inseln** sind besonders vom ansteigenden Meeresspiegel und seine Auswirkungen auf die Küsten betroffen, der zudem Fischerei und Tourismus schädigen könnte; außerdem gefährdet der Klimawandel insbesondere in der Karibik und im Pazifik die Wasserversorgung.



Quelle: Eigene Darstellung; Anlehnung an WG II, 2007.

## 4 Zu den Kosten des Klimawandels

Anpassung an den Klimawandel (*adaptation*) – oder Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen und zur Vermeidung eines gefährlichen Klimawandels (*mitigation*)? Das ist nicht nur ein zentrales naturwissenschaftliches Thema. Es ist auch und besonders ein ökonomisches Thema. Mit großem Aufwand hat sich das Team um Sir Nicholas Stern zwei diesbezüglichen Fragen gewidmet:

1. Welche Auswirkungen werden die zukünftigen Emissionen von Treibhausgasen haben und was werden sie kosten?
2. Was kosten und nutzen die Maßnahmen, welche die Emission von Treibhausgasen reduzieren können?

Die Kosten der Auswirkungen des Klimawandels zu ermitteln ist, wie die Autoren zu Recht sagen, eine „echte Herausforderung“. Monetäre Bewertungen höchst heterogener und langfristiger Entwicklungen bis zur Jahrhundertwende und darüber hinaus sind mit vielfältigen methodischen und ethischen Fragen verbunden. Wie etwa sollen die erwarteten Todes- und Krankheitsfälle bei den Kosten des Klimawandels angemessen berücksichtigt werden? Was sind Kosten und Nutzen heute im Vergleich zu denen im Jahr 2050 oder 2100 (Diskontierungsproblematik), usw.?

Den Stern-Report intensiv zu diskutieren, wäre sicherlich einen eigenen Beitrag wert. Ich muss hier stattdessen die eher heroische Annahme machen, dass die Komplexität solcher Bewertungen allgemein bekannt ist – und kann die Ergebnisse auch nur in stark verkürzter Form wiedergeben:

1. Die rein monetären Kosten des Klimawandels dürften bei mindestens **5 %** des globalen Bruttoinlandsprodukts liegen, jetzt und für immer.
2. Berücksichtigt man ferner die Auswirkungen auf die Ökosysteme und die menschliche Gesundheit, ergibt sich eine Größenordnung von **11 %**.



3. Berücksichtigt man zusätzlich mögliche Rückkopplungen und Transferleistungen aus der unterschiedlichen Betroffenheit der Regionen, dann steigen die Kosten auf **20 %** oder mehr.

Die Kosten eines ungebremsten Klimawandels liegen danach also irgendwo auf der Skala von 5 bis 20 % des globalen Bruttoinlandsprodukts - nach Stern vermutlich eher am oberen Ende.

(Um diese Größenordnung besonders deutlich zu machen, bringt er den viel zitierten, aber auch umstrittenen Vergleich mit den Kosten der beiden Weltkriege und der Weltwirtschaftskrise der 1920er Jahre).

Die Alternative zu diesen möglichen ökonomischen Schäden des Klimawandels liegt in den Kosten der Maßnahmen, welche die Emission von Treibhausgasen reduzieren können.

Hierbei spielen im Stern-Report zwei Annahmen eine zentrale Rolle: (1) Die Absorptionskapazität der natürlichen Ökosysteme wird auf 5 GtCO<sub>2</sub> geschätzt. (2) Für eine Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre bei etwa 450 ppm müsste der weitere Anstieg der Emissionen in den nächsten 10 Jahren gestoppt werden – und danach um gut 5 % jährlich fallen; für eine Stabilisierung bei etwa 550 ppm müsste diese Rate um 1 bis 3 % jährlich fallen – je nachdem, wann der Anstieg endet.

Dazu werden vier Maßnahmengruppen diskutiert:

1. Reduzierung der Nachfrage nach energieintensiven Gütern und Dienstleistungen;
2. drastische Erhöhung der Energieeffizienz;
3. Stopp der Waldvernichtung;
4. Übergang zu Energiequellen, die nicht auf Kohlenstoff basieren.

Stern et al. schätzen, dass die Maßnahmen für eine Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Konzentration bei 500 – 550 ppm bis zum Jahr 2050 insgesamt etwa 1 % des globalen Bruttoinlandsprodukts pro Jahr kosten werden.

Fazit: Die Kosten eines effektiven Klimaschutzes sind erheblich geringer als die Kosten des Nicht-Handelns. Und: Je später mit dem Klimaschutz begonnen wird, desto teurer wird er.

Der zweite Teil des Stern-Reports beschäftigt sich mit der Frage, welche Politik den notwendigen Paradigmenwechsel einleiten könnte. Drei zentrale Elemente einer künftigen Klimapolitik werden diskutiert:

1. Kohlenstoffemissionen müssen einen Preis bekommen – egal ob durch Emissionshandel, durch Steuern oder gesetzliche Regelungen.
2. Kohlenstofffreie Technologien zur Energieerzeugung müssen gefördert werden, da so eine Entwicklung beschleunigt werden kann, die über die übliche Lernkurve und Mengeneffekte (*economies of scale*) zu wettbewerbsfähigen Preisen führt.
3. Verhaltensbarrieren müssen beseitigt werden, die heute noch dazu führen, dass kosteneffektive Maßnahmen zur besseren Energienutzung nicht umgesetzt werden. Stichworte hierzu: Mindeststandards für Energieeffizienz; umfassendere Information über Energieverbräuche und die Möglichkeiten besserer Energienutzung.

Diese Punkte des Stern-Reports zeigen es schon: Klimapolitik ist globale Politik! Wirksames kollektives Handeln ist gefordert – und dies muss bald beginnen. Womit ich denn beim eigentlichen Thema angekommen bin – und damit bei „Kyoto I“ und „Kyoto II“.

## **Kyoto I (1997 / 2005 – 2008 / 2012)**

### **Ziel:**

- **Treibhausgasreduzierung von 35 Staaten (und EU) um 5,2 % (gegenüber 1990)**

### **Ökonomische Mechanismen:**

- **JI: Joint Implementation**
- **CDM: Clean Development Mechanism**
- **ET: Emissions Trading (regional)**

### **Compliance:**

- **Relative Sanktion bei Zielverfehlung**

### **Incentives:**

- **GEF; Special Climate Fund; Adaptation Fund; LDC-Fund**

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

## 5 Von Kyoto I zu Kyoto II (III)

Das bisher einzige Umsetzungsprotokoll der UN-Klimarahmenkonvention – das „Kyoto-Protokoll“ von 1997, das erst im Jahre 2005 in Kraft trat – läuft im Jahre 2012 bereits aus. Zeit also, über Kyoto II zu verhandeln und über Kyoto III nachzudenken – nicht über „Post-Kyoto“, oder wie andere fehl-leitende Bezeichnungen auch lauten mögen. Warum?

Das Kyoto-Protokoll ist ein zentral wichtiger, völkerrechtlich verbindlicher Vertrag über die Reduzierung der Treibhausgasemissionen – und es gibt keine echte Alternative zu einem multi-lateralen Ansatz der Klimapolitik. Es ist ein Vertrag mit hoch-innovativen ökonomischen Mechanismen. Es ist aber in der bisherigen Fassung auch ein schwacher Vertrag.

Dies vor allem aus drei Gründen: Die Zielsetzung ist nicht ambitiös genug; es sind zu wenige Emissionsländer einbezogen worden; die Sanktion gegen Zielverfehlung ist unzureichend.

Zwischen Verabschiedung des Vertrages (1997) und Inkrafttreten (2005) ist ein anderer Konstruktionsfehler, der Anreizmechanismus, nachgebessert worden, allerdings nur halbherzig. Es fehlt (noch immer) die notwendige Balance zwischen Anreiz und Sanktion („Zuckerbrot und Peitsche“), wie sie zum Beispiel im „Montreal Protokoll“ zum Schutz der stratosphärischen Ozonschicht vorbildlich angelegt ist.

Immerhin: Der CDM-Mechanismus ist seit knapp zwei Jahren in Kraft und hat mit seinen bisher zwischen Industrie- und Entwicklungsländern vereinbarten rund 1.200 Projekten ein Emissionsminderungspotenzial bis zum Jahr 2012 von rund 1,5 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>. Der JI-Mechanismus ist erst seit wenigen Monaten in Kraft - mit einem Minderungspotenzial von mehreren Hundert Millionen Tonnen. Das Potenzial des Emissionszertifikatehandels ist theoretisch enorm, faktisch aber entscheidend abhängig von den staatlichen Reduzierungsvorgaben – den so genannten Caps, den quantitativen Emissionsgren-

zen - und dem tatsächlichen Zertifikatspreis, der sich auf dem CO<sub>2</sub>-Markt ergibt – also hoch oder niedrig sein kann.

(Dass der Zertifikatspreis in Deutschland „in den Keller gegangen“ ist, ist eindeutig auf handwerkliche Fehler bei der Umsetzung – zu wenige Marktteilnehmer; zu geringe Reduzierungsvorgaben; Geschenk statt Versteigerung der Emissionsrechte - zurückzuführen).

Die inzwischen eingerichteten Klima-Fonds mögen für Informations- und Kommunikationsaufgaben ausreichend sein; für die Anpassung an den stattfindenden Klimawandel und die Vermeidung eines gefährlichen Klimawandels sind sie aber völlig unzureichend.

Alle diese Mechanismen bedürfen daher zunächst der Nachjustierung. Der CDM bringt bisher zu wenig für Afrika, während er in China boomt. Der JI bedarf einer Effizienzphilosophie im Empfängerland, die insbesondere in den Ländern Osteuropas und in Russland nicht anzutreffen ist. Der ET-Mechanismus in Europa ist wiederum zu lasch, zu kohlefreundlich, die Zertifikate werden verschenkt und nicht versteigert. Während die EU-Kommission sich gezwungen sah, ihren eigenen, flexibel formulierten Vorgaben gegenzusteuern, ist in anderen Regionen der Welt (wie Nordamerika und Ostasien) ein Emissionszertifikatehandel noch gar nicht erst etabliert worden.

Es stellt sich aber auch die Frage, ob das bisherige Kyoto-Instrumentarium nicht ergänzt werden muss. Jede nationale Politik steht ja in ihrer Lenkungs-funktion auf mehreren Beinen. Wieso soll das für die internationale Klimapolitik nicht auch gelten?

Die wissenschaftliche Literatur zu globalen Umweltproblemen behandelt eine *Mengenlösung* (wie Emissionszertifikate) und eine *Preislösung* (wie Steuern) grundsätzlich als gleichwertig. Und der konkreten Vorschläge zu einer Preislösung gibt es einige: Abgaben auf die Nutzung globaler Güter (wie Flugverkehr und Seetransport), Einführung einer allgemeinen CO<sub>2</sub>-Steuer, u.a.m. Dem, was theoretisch empfehlenswert und praktisch geboten ist, stehen allerdings

massive partikulare Interessen gegenüber. Und die Frage ist, ob ein aktualisiertes Werk (Meadows et al.), ein faszinierender Film (Al Gore), ein umfassender Report (Stern et al.) und ein cooler Sachstandsbericht (IPCC) daran etwas ändern werden.

Damit sind schon die Essentials für ein „Kyoto II“ angesprochen: (1) Die Zielmarke muss erhöht, (2) die Zahl der Akteure vermehrt, (3) das Instrumentarium erweitert und ergänzt, (4) die Sanktionen verschärft, (5) die Anreize verstärkt und fundiert werden.

Eine wichtige Frage ist hierbei, ob ein Konsens über das konkrete Klimaschutzziel selbst hergestellt werden kann. Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WGBU) schlägt hierzu die Fixierung einer globalen Temperatur-Leitplanke von 2° C über dem vorindustriellen Niveau vor (was einer CO<sub>2</sub>-Konzentration von etwa 450 ppm entspräche). Die Grundidee dieses Vorschlags: Alles was über eine Erderwärmung von 2°C hinausgeht, kann nur noch als „gefährlich“ bezeichnet werden.

Zunächst geht es um „Kyoto II“, den Vertrag ab 2012, der wohl nicht in Kyoto (Japan), sondern 2009 wahrscheinlich in Kopenhagen (Dänemark) vereinbart werden wird. Dann aber geht es auch um die Perspektive für die Zeit danach, die Periode bis 2050 (um „Kyoto III“), auf die viele klimapolitische Perspektiven ohnehin ausgerichtet sind, die Klimawissenschaft allemal.

***Anmerkung:***

*An dieser Stelle muss eine Erklärung eingefügt werden. Die UN-Klimarahmenkonvention und das Kyoto-Protokoll symbolisieren im Wesentlichen das, was man den technischen Pfad – oder spezieller: die „Energieoption“ im Klimaschutz nennen kann. Ziele, Instrumente und Strategie sind in besonderer Weise auf die energetisch bedingten Treibhausgasemissionen ausgerichtet. Das Klimasystem wird aber auch durch Änderungen in anderen na-*

*türlichen Systemen beeinflusst, insbesondere der Vegetation (Wälder) und des Wasserhaushalts. Es ist daher angemessen und notwendig, auch über den natürlichen Pfad zum Klimaschutz zu diskutieren – besonders die „Waldoption“, das heißt: den Erhalt der Wälder, die nachhaltige Nutzung der Waldbestände und die (Wieder-)Aufforstung. Die Waldoption wird in diesem Beitrag jedoch bewusst ausgespart, weil sie vom Autor an anderer Stelle ausführlich behandelt worden ist (Simonis, 2007).*

## **Kyoto II / III (2012 – 2020/25 – 2050)**

### **Ziel:**

- **Treibhausgasreduzierung von 35 + (!) Staaten (und EU) um 25/30 % - 50 %**

### **Zusätzliche ökonomische Mechanismen:**

- **Abgabe auf die Nutzung globaler Güter (Lufttransport, Meerestransport)**
- **Allgemeine CO<sub>2</sub>-Steuer**
- **Globaler Emissionshandel**

### **Compliance:**

- **Dekarbonisierungs-Standards; Absolute Sanktion bei Zielverfehlung**

### **Incentives:**

- **ET- bzw. Steuerfinanzierter Klimafonds**

Quelle: Eigene Zusammenstellung.



## **6 Vereinbarung eines Technologieprotokolls**

Physikalisch betrachtet geht es beim Kyoto-Protokoll („Kyoto I, II, III“) vor allem um Dekarbonisierung, genauer: um die Formulierung und Durchsetzung bestimmter internationaler Dekarbonisierungs-Standards.

Das Erdsystem ist aber nicht nur von CO<sub>2</sub>-Emissionen bedroht. Vielmehr ist der gesamte industrielle Metabolismus überhöht, das heißt auch und besonders: der globale Materialdurchsatz – und damit der „Ökologische Rucksack“ der Industriegesellschaft.

Die CO<sub>2</sub>-Last des Europäers beispielsweise liegt im Durchschnitt bei etwa 9 Tonnen pro Jahr; der Totale Materialdurchsatz (TMD) aber bei fast 70 Tonnen. Das Ziel „emissionsarme Technologie“ muss daher durch das Ziel „ressourcenleichte Wirtschaft“ ergänzt werden – Dematerialisierung ist angesagt.

## **„Houston-Protokoll“ (2012 – 2020/25 – 2050)**

### **Ziel:**

- **Emissionsarme Technologie, ressourcenleichte Wirtschaft**

### **Technologische Mechanismen:**

- **3 e's: Energieeinsparung; Energieeffizienz; Erneuerbare Energien**
- **3 r's: Reduce; Re-use; Recycle**
- **Big s: Sequestration**
- **Great ie: Industrial ecology**

### **Compliance:**

- **Dematerialisierungs-Standards; ‚Front-Runner‘ Prinzip;**
- **'Zero-Emission' Prinzip**

### **Incentives:**

- **Technologietransfers; PPPs; Faktor-4, Faktor-10-Fonds**

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

Mehrere strategische technologische Mechanismen kommen dabei in den Blick, von denen einige im Bericht der Working Group III auch diskutiert werden. Ich nenne hier vor allem:

- Die 3 **e's**: Energieeinsparung; Energieeffizienz; Erneuerbare Energien;
- die 3 **r's**: Reduce; Re-use; Recycle;
- das große **s**: CO<sub>2</sub>-Sequestrierung und letztlich
- das grundsätzliche **i.e.**: Industrielle Ökologie.

Viele derer, die eine völkerrechtliche Behandlung des Klimaproblems – und damit das Kyoto-Protokoll – ablehnen oder gering schätzen, setzen auf die „technologische Karte“, auf so genannte Leuchtturmprojekte, ein Apollo-Programm, auf strategische Innovationspolitik – von der Wasserstoffwirtschaft über die Kohlenstoff-Sequestrierung bis hin zu groß dimensionierten Erneuerbaren Energien. Diesen Interessen könnte, ja sollte man entgegen kommen, wenn es dabei um klima-schützende Technologiekooperation geht.

Die UN-Klimarahmenkonvention lässt grundsätzlich mehrere Umsetzungsprotokolle zu. Es ist also nicht nötig – und vielleicht auch gar nicht klug - die internationale Klimapolitik nur mit Hilfe eines primär ökonomisch konzipierten Protokolls – des Kyoto-Protokolls – umsetzen zu wollen. Auch ein technologisch konzipiertes Umsetzungsprotokoll könnte unter der Obhut der Klimarahmenkonvention ausgehandelt werden, vorzugsweise dort, wo die Gegner des Kyoto-Protokolls sitzen - beispielsweise in Houston, Texas.

Mit einer solchen Doppelstrategie – Verbesserung des Kyoto-Protokolls („Kyoto II“) und Vereinbarung eines Technologieprotokolls („Houston Protokoll“) - ließen sich, einen gewissen Optimismus über die gesellschaftsinterne Dynamik der USA und deren Imitatoren unterstellt, nicht nur die bisherigen Boykotteure ins Feld der internationalen Klimapolitik (zurück-) holen, sondern auch jene Außensteher und Trittbrettfahrer, dies sich mit ihrem niedrigen Entwicklungsstand aus der Verantwortung herausreden konnten – oder auf die historischen

ökologischen Schulden Anderer verweisen, ohne an die rasch anwachsenden eigenen Schulden zu denken.

Das Anreiz- und Sanktionssystem eines solchen Vertrages könnte Prinzipien enthalten, die zum Teil schon in Anwendung und technologisch höchst imaginativ sind, wie z.B. das „Front-Runner“- und das „Zero-Emission-Prinzip“, das „Faktor-4“- und das „Faktor-10“-Konzept. Es müsste aber auch dafür gesorgt werden, dass das Patentrecht einen groß angelegten klimabezogenen Technologietransfer nicht im Keime erstickt.

## **7 Last but not least: Institutionelle Innovationen**

Es gibt noch eine andere große Idee, die für unser Thema wichtig ist. Parallel zur Präsentation des ersten Teils des 4. IPCC-Sachstandsberichts am 2. Februar 2007, hatte der französische Staatspräsident zu einer Umweltkonferenz nach Paris eingeladen. Jacques Chirac hielt ein flammendes Plädoyer für eine Revolution – eine Revolution des Bewusstseins, der Ökonomie und des politischen Handelns (*la revolution des consciences; la revolution de l'economie; la revolution de l'action politique*). „Der Planet leidet“, sagte der Präsident, „doch warum tun wir uns so schwer mit den notwendigen Maßnahmen? Weil wir uns mit schuldhaftem Egoismus weigern, die Konsequenzen der Umweltzerstörung zu akzeptieren“.

Eine große institutionelle Reform käme einer solchen Revolution des politischen Handelns gleich: die Transformation des finanziell und personell nur unzureichend ausgestatteten Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) in eine schlagkräftige Weltumweltorganisation (Global Environment Organisation – GEO) bzw. Weltumwelt- und –entwicklungsorganisation – WEDO).

## **Globale institutionelle Reformen**

### **Kooperation:**

- **UN-Konventionen  
(Klima, Biodiversität, Wüsten, Chemikalien)**

### **Addition:**

- **UN-Boden-, Wald- und Wasser-Konventionen**
- 

### **Integration:**

- **UNEP >>>GEO**
- **UNEP >>>WEDO**

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

Das könnte strategisch wichtig sein, nicht nur der zukünftigen internationalen Klimapolitik wegen. Auch die Koordination der anderen Sektoralpolitiken bedarf dringend einer stärkeren Institutionalisierung im UN-System. Der Erhalt der Biodiversität und der Wälder, der Schutz der Böden, die Sicherung der Wasserversorgung - all diese globalen Aufgaben sind vom Klimawandel tangiert und mit diesem rückgekoppelt. Durch Kooperation, Addition und Integration der parzellierten globalen Umweltpolitiken zu einer kohärenten „Weltumweltpolitik“ (Simonis) zu gelangen, dürfte die zentral wichtige politische Aufgabe sein.

Die Frage nach institutionellen, auf Fairness und Gerechtigkeit abzielenden Innovationen stellt sich nicht nur, weil das globale Klimasystem vor dem Kollaps bewahrt werden muss, sondern generell, weil die eher kurzfristigen ökonomischen Interessen weiterhin die eher langfristigen ökologischen Interessen dominieren werden, wenn es zwar eine Weltbank (WB) und eine Welthandelsorganisation (WTO) gibt, aber keine Weltumweltorganisation (GEO/WEDO).

Parität ist also das Mindeste, was zu schaffen ist, wenn – wie Sir Stern sagt - der Klimawandel tatsächlich das größte Marktversagen ist, das die Welt je gesehen hat („*Climate change is the greatest market failure the world has ever seen*“). Die internationale Klimapolitik braucht eine neue Dynamik, braucht „Vorreiter“ und „Nachbrenner“; sie braucht vor allem Fortschritt ohne Rücksicht auf mögliche Profiteure des Niedergangs. Das aber wird es wohl nur geben, wenn alle relevanten Akteure – Regierungen, Unternehmen, Wissenschaft, Zivilgesellschaft – nicht nur die Realität des Klimawandels akzeptieren, sondern auch die Verantwortung dafür.

Mit einem darauf bezogenen Zitat möchte ich enden: „Wir allein wissen und können zugleich. Oder zumindest wissen wir, dass wir können sollten (Paoli, 2006).“

## **8 Ausgewählte Literatur**

Beck, Ulrich: Weltrisikogesellschaft. Auf der Suche nach der verlorenen Sicherheit, Frankfurt a.M. 2007.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Climate Change 2001, Cambridge 2001.

IPCC (Working Group I): Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Geneva 2007.

IPCC (Working Group II): Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Geneva 2007.

Meadows, Donella, Jorgen Randers, Dennis Meadows: Grenzen des Wachstums. Das 30-Jahre-Update, Stuttgart 2006.

Paoli, Guillaume: Wir sind die Verbrecher. Klimaschutz braucht Revolution, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 22. November 2006.

Rahmstorf, Stefan, Hans Joachim Schellnhuber: Der Klimawandel. Diagnose, Prognose, Therapie, München 2006.

Simonis, Udo E. et al.: Weltumweltpolitik. Grundriss und Bausteine eines neuen Politikfeldes. 2. Auflage, Berlin 1999.

Simonis, Udo E.: Energieoption und Waldoption. Plädoyer für eine Doppelstrategie im Klimaschutz, in: Solarzeitalter, 19. Jg., Heft 1, 2007, S. 39-46.

Stern, Nicholas et al.: The Economics of Climate Change, London 2006.

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU): Neue Impulse für die Klimapolitik. Chancen der deutschen Doppelpräsidentschaft nutzen. Politikpapier Nr. 5, Berlin 2007.