

# Ökonomische Aspekte des Klimaschutzes

GERADE AUS ÖKONOMISCHER SICHT IST KLIMASCHUTZ SINNVOLL

Die Folgen des Klimawandels sind nicht nur gefährlich, sondern auch teuer. Doch auch Klimaschutzmaßnahmen kosten Geld. Am Lehrstuhl für Mikroökonomik haben sich Wissenschaftler Gedanken darüber gemacht, welche Instrumente Klimaschutz und Kosteneffizienz am besten miteinander vereinbaren.

## A. Die Klimaschutzproblematik aus ökonomischer Sicht

Die anthropogen verursachte globale Erwärmung stellt aus ökonomischer Sicht eine der zentralen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Die Menschheit geht das Risiko ein, das für erdgeschichtliche Verhältnisse relativ stabile Klima der vergangenen 10.000 Jahre, welches eine Voraussetzung für ihre zivilisatorische Entwicklung war, einschneidend und nachhaltig zu verändern. Diese Veränderung erfolgt im Gegensatz zu den natürlichen Schwankungen in einer für erdgeschichtliche Dimensionen so kurzen Zeitspanne, dass sie für die meisten Volkswirtschaften weltweit von erheblichem, zum Teil sogar existentielltem Ausmaß sein wird, sofern nicht schnell und konsequent gegengesteuert wird.

Die Folgen und somit auch die Folgekosten der durch menschliche Aktivitäten verursachten globalen Erwärmung werden vielfältig und regional sehr unterschiedlich ausfallen. Volkswirtschaftliche Schäden werden insbesondere wegen eines Anstiegs des Meeresspiegels, der Steigerung der Anzahl und Intensität extremer Naturereignisse, Verlagerung der Vegetationszonen und Ausbreitung von Wüstengebieten, Verlagerung der Permafrostzonen, Abschmelzen der Kontinentalgletscher und Ausbreitung tropischer Krankheiten entstehen.

Die Ermittlung zukünftiger Schadenshöhen mittels ökonomischer Modelle ist mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden und sehr stark von den zugrunde liegenden Modellannahmen abhängig.

So differierten in der Vergangenheit die Ergebnisse solcher Analysen zum Teil erheblich voneinander. Mit der kontinuierlichen Verbesserung sowohl der Klimamodelle als auch der ökonomischen Modelle sind diese Differenzen mittlerweile jedoch deutlich geringer geworden. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung hat mittels des globalen Simulationsmodells WIAGEM, das ein ökonomisches Modell mit einem Klimamodell koppelt, die ökonomischen Auswirkungen des globalen Klimawandels analysiert und beziffert die globale Schadenssumme bis zum Jahr 2050 auf bis zu 214 Billionen US-Dollar (DIW 2004).

Gute Anhaltspunkte der Schadensabschätzung bieten auch die Daten der Rückversicherungsgesellschaften, in deren Bilanzen sich insbesondere die Schäden durch extreme Naturereignisse niederschlagen, die mit stark zunehmendem prozentualen Anteil durch die anthropogene Erwärmung verursacht werden. So sind nach den Daten der Münchener Rückversicherung die ökonomischen Schäden als Folge solcher Ereignisse in den vergangenen drei Jahrzehnten um den Faktor 15 gestiegen (Schäden in 2002: 55 Milliar-

den US-Dollar). Für die Zukunft wird ein weiterer exponentieller Anstieg dieser Schäden prognostiziert (MÜNCHNER RÜCK 2002).

Klimaschutzmaßnahmen sind ihrerseits jedoch ebenfalls mit erheblichem Kostenaufwand verbunden und stellen neben der Schadensanalyse das zweite zentrale ökonomische Forschungsfeld im Kontext des anthropogen verursachten Klimawandels dar.

Die Überlegungen konzentrieren sich hierbei primär auf ökonomische Anreizstrukturen zur Förderung und Konzepte zur kosteneffizienten Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen. Die wichtigsten ökonomischen Instrumente, die diesen Zielen entsprechen und auf nationaler sowie internationaler Ebene im Klimaschutz eingesetzt werden, werden im Folgenden kurz dargestellt.

## B. Ökonomische Instrumente des Klimaschutzes

Der Kompensationsansatz: Das umweltökonomische Instrument der Kompensation geht von der Grundüberlegung aus, dass es aufgrund der globalen Wirkungseigenschaften der Treibhausgase (THG) keinen Unterschied macht, an welchem Ort weltweit die Emissionen verringert werden. Von Bedeutung ist lediglich die Gesamtmenge der emittierten Treibhausgase und

die daraus resultierende Konzentration in der Erdatmosphäre.

Unter ökonomischen Gesichtspunkten ist es demnach sinnvoll, Klimaschutzmaßnahmen dort vorzunehmen, wo sie besonders kostengünstig sind. So können mit den zur Verfügung stehenden Mitteln insgesamt mehr Klimaschutzmaßnahmen realisiert werden.

Aufgrund des international unterschiedlichen technologischen Entwicklungsstands der Volkswirtschaften differieren die Grenzvermeidungskosten bei der Emissionsreduktion. So liegen die Grenzvermeidungskosten in den entwickelten Industrieländern tendenziell höher als in den Transformationsstaaten und den Entwicklungsländern.

Das Kompensationskonzept setzt als notwendige Bedingung voraus, dass in einem beteiligten Staat ein nationales Emissionsreduktionsziel existiert. Die daraus resultierende Nachfrage nach Reduktionen kann grundsätzlich sowohl durch entsprechende Maßnahmen im Inland, als auch durch Maßnahmen im Ausland befriedigt werden. Maßnahmen im Ausland werden auf Minderungsverpflichtungen im Inland angerechnet.

Diese Vorgehensweise ist immer dann sinnvoll, wenn die Emissionsverringerung im Ausland kostengünstiger ist als im Inland.

Das theoretische Konzept der Kompensation hat über das Kyoto-Protokoll Eingang in die konkrete internationale Klimapolitik gefunden. Die als so genannte »flexible Mechanismen« bezeichneten Instrumente »Joint Implementation« und »Clean Development Mechanism« basieren beide auf diesem theoretischen Ansatz.

Unter »Joint Implementation« (JI) werden dabei gemeinsam umgesetzte Maßnahmen zwischen Industrieländern gefasst, die gemäß Kyoto-Protokoll beide einer Reduktionsverpflichtung unterliegen.



Der »Clean Development Mechanism« (CDM) umfasst gemeinsam durchgeführte Maßnahmen zwischen Industrieländern, die einer Reduktionsverpflichtung unterliegen, und Schwellen- oder Entwicklungsländern, die keiner Verpflichtung unterliegen.

Die im Rahmen des CDM durchgeführten Maßnahmen sollen nicht nur dem Klimaschutz, sondern darüber hinaus generell einer nachhaltigen Entwicklung in den Entwicklungsländern dienen. Angesichts der Emissionsentwicklung in vielen Schwellen-

*Emissionen belasten die Luftqualität, Treibhausgase verändern das Klima.*

ländern, speziell China, kommt dem CDM eine besondere Bedeutung für die zukünftige Klimapolitik zu (Tabelle 1; JASPER/SERGER 2003).

**Steuerlösung:** Grundsätzlich wäre es auch möglich, globalen Klimaschutz auf dem We-

In Prozent der weltweiten Gesamtmenge	1971	1997	2020
CO <sub>2</sub> -Emissionen	7	14	18
BIP (in Kaufkraftparitäten, US-\$ 1990)	3	13	21
Primärenergiebedarf	5	10	14
Kohlebedarf	13	29	36
Ölbedarf	2	6	10

**CHINAS WACHSENDE KLIMAPOLITISCHE BEDEUTUNG**

Tabelle 1  
Quelle: IEA (2000)

ge der Besteuerung von Klimagasen zu erreichen. Dabei wird idealerweise eine Steuer auf jede emittierte Einheit THG erhoben. Der einzelne Emittent prüft dann, ob es sich für ihn lohnt, die Steuer zu entrichten oder aber Emissionen zu vermeiden und somit der Steuer in entsprechendem Umfang zu entgehen. Da die Vermeidung mit Kosten verbunden ist, wird der Emittent die Kosten, die mit jeder weiteren vermiedenen Schadstoffeinheit verbunden sind, mit der Steuerhöhe vergleichen. Da die Kosten der Emissionsreduzierung in der Regel progressiv ansteigen werden, wird irgendwann der Punkt erreicht sein, an dem die Reduktionskosten die Steuer übersteigen. Von dieser Emissionsmenge an wird es für den Emittenten günstiger, die Steuer zu bezahlen.

Der Vorteil einer solchen Lösung liegt darin, dass nicht jedem einzelnen Emittenten vorgeschrieben werden muss, wie viel er ausstoßen darf, sondern dieser entscheidet eigenständig auf Grundlage der ihm vorliegenden Informationen. Bei einer einheitlichen Steuer gleichen sich außerdem die Reduktionskos-

tenniveaus aller betroffenen Emittenten an. Dies hat den immensen Vorteil, dass nicht irgendwo unter den von der Steuer betroffenen Unternehmen günstige Reduktionsmöglichkeiten ungenutzt bleiben, während anderswo vergleichsweise teure Maßnahmen ergriffen werden. Zu einer solchen ineffizienten Situation könnte es in einem System starrer Emissionsauflagen leicht kommen.

Eine Öko-Besteuerung gibt es in vielen Ländern der EU bereits, wenn auch mit einer verwirrenden Vielfalt an Ausgestaltungsvarianten. Im Bereich der THG wäre jedoch eine grenzübergreifende Lösung von Vorteil, die zum internationalen Ausgleich der Vermeidungskosten führt und sich nicht dem Vorwurf aussetzt, den Wettbewerb zwischen den Staaten zu verzerren (SERGER 2004). Die im Oktober 2003 verabschiedete Rahmenrichtlinie für die Energiebesteuerung könnte nunmehr jedoch zu einer gewissen Harmonisierung auf europäischer Ebene führen (EU 2003; KOHLHAAS ET AL. 2004).

**Emissionszertifikate:** Auf europäischer Ebene hat man sich daher am 13. Oktober 2003 zur Einführung des derzeit weltweit umfassendsten Handelssystems für THG-Emissionszertifikate entschieden (EU 2003a), das am 1. Januar 2005 begann. Es erfasst etwa 13.000 energieintensive Anlagen, die rund 45 Prozent des EU-weiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verursachen. In Deutschland sind (Stand Dezember 2004) 1849 Anlagen beteiligt (UBA/DEHST 2004).

Ein Zertifikatehandelssystem hat den Vorteil, dass die Mengenziele, wie sie sich für Europa aus dem Kyoto-Prozess ergeben, seitens der politischen Planer vorgegeben werden können und diese – bei entsprechenden Überwachungs- und Sanktionsmechanismen – auch garantiert eingehalten werden.

Gleichzeitig reduzieren alle am Zertifikatehandelssystem beteiligten Anlagen ihre Emissionsausstöße zu gleichen Kosten für die letzte vermiedene Einheit. Alle beteiligten Unternehmen (in Europa alle Anlagen aus den Branchen Energieerzeugung, Stahl, Kokerei, Glas-, Zement-, Papier- und Keramikproduktion, Destillations- und Raffineriewesen) sind verpflichtet, Emissionszertifikate im Umfang ihrer tatsächlichen Emissionen zu halten. Beabsichtigen sie, mehr zu emittieren, müssen sie diese Rechte auf dem privaten Zertifikatemarkt erwerben; erbringen sie hingegen Reduktionsleistungen, so können sie diese veräußern.

Offenbar werden alle beteiligten Unternehmen soweit Reduktionsleistungen erbringen, bis die Kosten einer weiteren reduzierten Tonne THG dem Preis des entsprechenden Zertifikates entsprechen. »Ungünstige« Vermeider werden hingegen Zertifikate zum herrschenden Preis zukaufen, falls sie ihre Emissionen auszuweiten gedenken.

Auf diese Weise kommt innerhalb der beteiligten Industrien eine effiziente Verwendung der Ressourcen für die Schadstoffvermeidung zustande, denn es wird europaweit dort vermieden, wo die geringsten Kosten dafür anfallen. Die Mengenziele des Kyoto-Protokolls erreichen die Regierungen der beteiligten Mitgliedstaaten durch die Festlegung der Ausgabemenge an Zertifikaten.

Die EU hat sich im Rahmen des Kyoto-Protokolls verpflichtet, ihre THG-Emissionen im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 (so genannte »Verpflichtungsperiode«) im Vergleich zum Basisjahr 1990 um acht Prozent zu senken. Daraufhin hat die EU im Rahmen des so genannten Burden-Sharing-Agreements eine interne Verteilung der Lasten vorgenommen, wonach die Mitgliedstaaten sehr unterschiedliche Reduktionsziele haben (Tabelle 2).

	Basisjahr (Mt CO <sub>2</sub> )	Burden-Sharing-Ziel (Veränderungen in % des Basis- jahres)	THG-Emissionen 2001 (Mt CO <sub>2</sub> )	Veränderungen 2001 (in % der Emis- sionen im Basis- jahr)	Veränderungen 2001 (in % der Emis- sionen 2000)	Abweichung vom Zielwert des Burden-Sharing in %
Österreich	78,3	-13,0	85,9	+9,6	+4,8	+16,8
Belgien	141,2	-7,5	150,2	+6,3	+0,2	+10,5
Dänemark	69,5	-21,0	69,4	-0,2	+1,8	+11,4
Finnland	77,2	0,0	80,9	+4,7	+7,3	+4,7
Frankreich	560,8	0,0	560,8	+0,4	+0,5	+0,4
Deutschland	1216,2	-21,0	993,5	-18,3	+1,2	-6,8
Griechenland	107,0	+25,0	132,2	+23,5	+1,9	+9,8
Irland	53,4	+13,0	70,0	+31,1	+2,7	+23,9
Italien	509,3	-6,5	545,4	+7,1	+0,3	+10,7
Luxemburg	10,9	-28,0	6,1	-44,2	+1,3	-28,8
Niederlande	211,1	-6,0	219,7	+4,1	+1,3	+7,4
Portugal	61,4	+27,0	83,8	+36,4	+1,9	+21,6
Spanien	289,9	+15,0	382,8	+32,1	-1,1	+23,8
Schweden	72,9	+4,0	70,5	-3,3	+2,2	-5,5
Vereinigtes Königreich	747,2	-12,5	657,2	-12,0	+1,3	-5,2
<b>EU insgesamt</b>	<b>4204,0</b>	<b>-8,0</b>	<b>4108,3</b>	<b>-2,3</b>	<b>+1,0</b>	<b>+2,1</b>

Derzeit scheint es, als würde die EU ihr Gesamtziel nur mit großen Schwierigkeiten erreichen (EEA 2003; Abbildung 1). Der Zukauf von verbrieften Reduktionsleistungen aus JI- oder CDM-Maßnahmen und deren Umwandlung in Emissionszertifikate innerhalb des EU-Systems, die nach der so genannte Koppelungs-Direktive (EU 2004) möglich ist, erscheint damit als wahrscheinlich.

Ein wesentliches ökonomisches Problem des Europäischen Handelssystems ist darin zu sehen, dass nur ein Teil der THG-emittierenden Sektoren am Handelssystem beteiligt ist und die Auswahl dieser Branchen recht willkürlich erscheint. So sind emissionsintensive Sektoren wie Verkehr, Chemie oder Aluminiumproduktion derzeit noch nicht verpflichtet, Emissionszertifikate zu halten. Ihre Einbezie-

hung wird zwar geprüft werden, doch gilt für diese wie auch für die weiteren Sektoren, dass ihr Beitrag zur Erreichung des jeweiligen nationalen Burden-Sharing-Ziels nach wie vor mit anderen Instrumenten (wie Abgaben oder Auflagen) erreicht werden muss.

Aus ökonomischer Sicht hat dies den Nachteil, dass sich zwischen den am Handelssystem teilnehmenden und den

**ENTWICKLUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN UND ZIELE DES KYOTO-PROTOKOLLS FÜR 2008 BIS 2012**

Tabelle 2  
Quelle: EEA (2003)

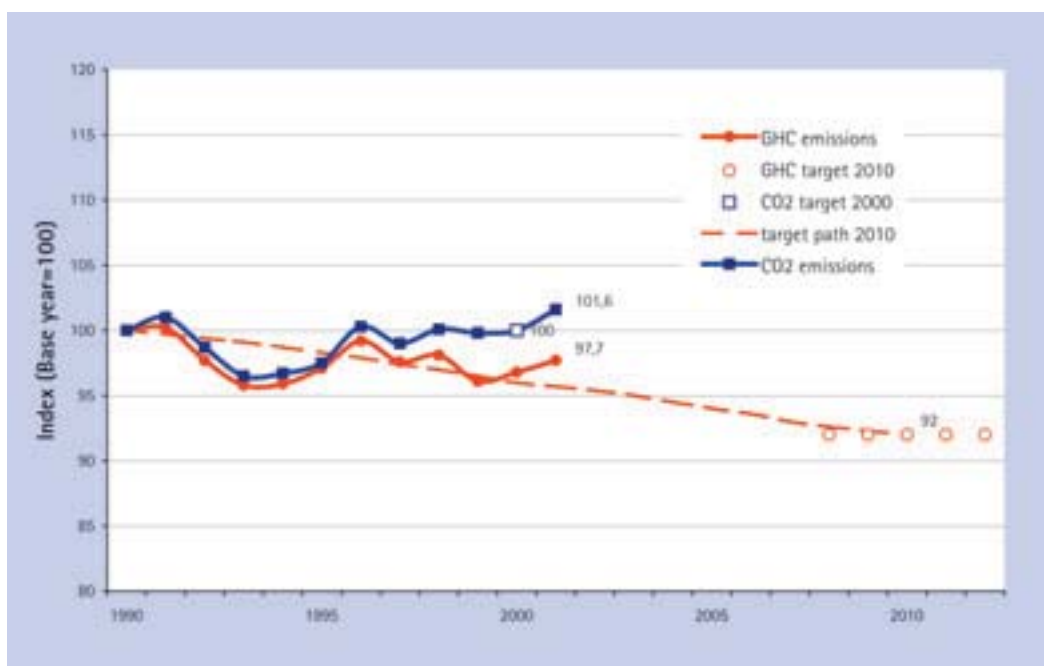


Abbildung 1



**PD Dr. Jörg Jasper**  
Jahrgang 1969, ist Mitarbeiter am Lehrstuhl für Mikroökonomik.



**Dipl.-Ök. Henning Serger**  
Jahrgang 1967, ist Mitarbeiter am Lehrstuhl für Mikroökonomik.

nicht teilnehmenden Sektoren mit großer Wahrscheinlichkeit Unterschiede bei den Kosten für weitere Schadstoffvermeidungen ergeben werden, also nicht zu den geringsten volkswirtschaftlichen Kosten vermieden wird.

Weiterhin scheint die Anfangsausstattung mit Zertifikaten in Deutschland, die sich nach historischen Emissionen und nicht nach den relativen Vermeidungskosten orientiert hat und zahlreiche begünstigende Sonderregelungen vorsieht, recht großzügig ausgefallen zu sein.

Angesichts der allgemeinen Zielvorgabe durch das Burden Sharing bedeutet dies aber, dass die nicht am Handelssystem beteiligten Sektoren eine vergleichsweise große Anpassungslast werden tragen müssen. Weitere Probleme, wie die aus dem deutschen NAP resultierende Diskriminierung zwischen Altemittenten und Betreibern neuer Anlagen und die vermutlich zu geringe Einschätzung des Bedarfes an Ersatzzertifikaten für vom Netz gehende Kernkraftwerke kommen hinzu.

Die Kosten der Realisierung der Europäischen Klimaschutzstrategie, die nach einer Studie der Europäischen Kommission mit etwa 2,9 bis 3,7 Milliarden Euro angesetzt werden, können allerdings nicht – wie in der öffentlichen Meinung gelegentlich geschehen – dem Zertifikatehandel angelastet werden, sondern sind ein Ergebnis der klimapolitischen Zielsetzungen der EU. Im Gegenteil: Der Zertifikatehandel kann – unter Einbeziehung der flexiblen Instrumente JI und CDM – dazu beitragen, dass die Kosten der Zielerreichung minimiert werden. Studien der Europäischen Kommission zeigen, dass die Kosten ohne Einführung eines Emissionshandelssystems auf etwa 6,8 Milliarden Euro steigen könnten (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2004; zu Effizienzgewinnen auch SVENDSEN/VESTERDAL 2003).

#### Zitierte Literatur

- DIW (2004): Wochenbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung Nr. 42/04. – Berlin.
- EEA (2003): Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2001 and inventory report 2003. – Kopenhagen.
- EU (2003): Richtlinie 2003/96/EG des Rates vom 27. Oktober 2003 zur Restrukturierung der gemeinschaftlichen Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom. – Amtsblatt Nr. L 283 vom 31.10.2003, 51–70.
- EU (2003a): Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/E des Rates. – Amtsblatt Nr. L 275 vom 25.10.2003, 32–46.
- EU (2004): Richtlinie 2004/101/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 2004 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft im Sinne der projektbezogenen Mechanismen des Kyoto-Protokolls. – Amtsblatt Nr. L 338 vom 13.11.2004, 18–23.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2004): Fragen und Antworten zum Emissionshandel und zu den nationalen Zuteilungsplänen (Stand 6. Januar 2005), Memo/04/44 vom 4. März 2004. – Brüssel.
- IEA (2000): World Energy Outlook. – Paris.
- JASPER, J./SERGER, H. (2003): China als Gastgeberland für Maßnahmen im Rahmen des Clean Development Mechanism. – Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 1/2003, 61–84.
- KOHLHAAS, M./SCHUMACHER, K./DIEKMANN, J./SCHUMACHER, D./CAMES, M. (2004): Economic, Environmental and International Trade Effects of the EU Directive on Energy Tax Harmonization. – DIW Discussion Papers Nr. 462, Berlin.
- MÜNCHNER RÜCK (2002): Topics 2002, München.
- SERGER, H. (2004): Die Besteuerung von Emissionen im internationalen Luftverkehr – Sachstand und Alternativen im Kontext des Kyoto-Protokolls. – In: BUDZINSKI, O./JASPER, J.: Wettbewerb, Wirtschaftsordnung und Umwelt. – Frankfurt am Main: 327–351.
- SVENDSEN, G.T./VESTERDAL, M. (2003): Potential Gains from CO<sub>2</sub> Trading in the EU. – European Environment 14: 303–313.
- UMWELTBUNDESAMT/DEHST (2004): Liste am Emissionshandel teilnehmender Anlagen in Deutschland (Stand 22.12.2004). – Berlin.