

Definition, Diskussion und Bedeutung verschiedener Klimaziele

Pro-Kopf-Reduktionsziele, relative Reduktionsziele und wirtschaftsgekoppelte
Reduktionsziele

- Ausarbeitung -



Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages

Definition, Diskussion und Bedeutung verschiedener Klimaziele
Pro-Kopf-Reduktionsziele, relative Reduktionsziele und wirtschaftsgekoppelte
Reduktionsziele

Ausarbeitung WD 8 - 105/07

Abschluss der Arbeit: 29.06.2007

Fachbereich WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit,
Bildung und Forschung

Ausarbeitungen und andere Informationsangebote der Wissenschaftlichen Dienste geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Die Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste sind dazu bestimmt, Mitglieder des Deutschen Bundestages bei der Wahrnehmung des Mandats zu unterstützen. Der Deutsche Bundestag behält sich die Rechte der Veröffentlichung und Verbreitung vor. Diese bedürfen der Zustimmung des Direktors beim Deutschen Bundestag.

Inhalt

1.	Einleitung	3
2.	Pro-Kopf-Reduktionsziele	3
2.1.	Definition	3
2.2.	Pro-Kopf-Emissionen in verschiedenen Ländern	4
2.3.	Vor- und Nachteile von pro-Kopf-Emissionsbasierten Grenzwerten	5
2.4.	Bedeutung eines pro-Kopf-emissionsbezogenen Reduktionszieles in der internationalen Klimaschutzpolitik	7
3.	Relative Reduktionsziele auf Basis der historischen Verantwortung	10
3.1.	Definition	10
3.2.	Relative Treibhausgasemissionen und Reduktionsziele in verschiedenen Ländern	11
3.3.	Vor- und Nachteile relativer Reduktionsziele	12
4.	Wirtschaftsgekoppelte Reduktionsziele	14
4.1.	Definition	14
4.2.	Treibhausgasintensitäten verschiedener Länder	14
4.3.	Vor- und Nachteile eines treibhausgasintensitätsbezogenen Grenzwertes	17
5.	System der differenzierten Verpflichtungen und Stufenmodelle	20
5.1.	Der Süd-Nord-Ansatz – ein System der differenzierten Verpflichtungen	20
5.2.	Reduktion und Konvergenz – differenziertes Konvergenzmodell	22
5.3.	Konvergenz und Toleranz – differenziertes Konvergenzmodell mit Toleranzklausel	24
6.	Ausblick	25
7.	Literatur- und Quellenverzeichnis	27

1. Einleitung

Derzeit haben die Industriestaaten (entsprechend Annex-I des Kioto-Protokolls), nicht aber die Schwellen- und Entwicklungsländer Reduktionen bei ihrem Treibhausgasausstoß entsprechend des Kioto-Protokolls zu erbringen. Diese Zuteilung wie auch die Höhe der zu erbringenden Minderungen beruht unter anderem auf dem Prinzip der historischen Verantwortung. Die Länder, die im vergangenen Jahrhundert zu einem erheblichen Teil zum Anstieg der Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre beigetragen haben, sollten als Hauptverantwortliche des Klimawandels mit der Reduktion beginnen. Die Höhe der Reduktionsverpflichtung wurde aber auch von politisch-taktischen Motiven und durch das Verhandlungsgeschick der einzelnen Staatsvertreter beeinflusst.

Mit Blick auf ein post-2012-Klimaregime stellt sich die Frage, ob die bisherigen Einflussfaktoren zur Festlegung der Reduktionsziele angemessen und „fair“ sind und welche weiteren Faktoren herangezogen werden können. Im Folgenden werden die drei geläufigsten Parameter zur Bestimmung von Reduktionszielen vorgestellt: relative Reduktionsziele auf Basis der historischen Verantwortung, die Höhe der pro-Kopf-Emissionen und die Höhe der Treibhausgasintensität zur Ableitung von Reduktionsverpflichtungen. Argumente für und wider die unterschiedlichen Indikatoren werden gegenüber gestellt werden und ihre Bedeutung für ein Klimaregime nach 2012 diskutiert. Im Kapitel 4 werden aktuelle Vorschläge für ein post-2012-System analysiert und mit Blick auf die Vor- und Nachteile der zugrunde liegenden Einflussgrößen der geforderten Reduktionsziele diskutiert.

2. Pro-Kopf-Reduktionsziele

2.1. Definition

Pro-Kopf-Grenzwerte für Treibhausgasemissionen werden in Tonnen CO₂ (oder CO₂-Äquivalenten¹) pro Kopf und Jahr angegeben. Sie werden meist als Durchschnittswert berechnet, indem der jährliche Treibhausgasausstoß eines Landes durch seine Einwohnerzahl dividiert wird. Der pro-Kopf-Ausstoß wird dabei aus der Summe der Emissionen des Landes dividiert durch dessen Einwohner ermittelt.

1 CO₂-Äquivalente: Um die weiteren Treibhausgase (CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) in den Reduktionszielen ebenfalls zu berücksichtigen, ist es notwendig, eine entsprechende einheitliche Bemessungsgrundlage festzulegen. Diese einheitliche Grundlage sind die CO₂-Äquivalente. Um sie zu ermitteln, wird das globale Erwärmungspotenzial der anderen Gase in Relation zur Klimawirksamkeit von CO₂ gestellt.

Diese Definition liegt den Ausführungen in den folgenden Kapiteln zu Grunde.

Es wäre jedoch auch denkbar, die Emissionen jedes Bürgers individuell zu ermitteln und so zu einem individuellen Wert für den pro-Kopf-Ausstoß zu gelangen. Diese Herangehensweise wird im Besonderen in Großbritannien diskutiert (siehe WD8 – 115/2007).

2.2. Pro-Kopf-Emissionen in verschiedenen Ländern

Der gegenwärtige pro-Kopf-Ausstoß variiert stark von Land zu Land: Im Jahr 2005 stießen die Bewohner der Industrienationen (entsprechend Annex-I des Kioto-Protokolls) pro Kopf jährlich ca. elf Tonnen CO₂ aus. In den Entwicklungs- und Schwellenländern (nicht-Annex-I-Länder) waren es dagegen nur zwei Tonnen CO₂ pro Person und Jahr (Müller 2004).

Die Höhe der pro-Kopf-Emissionen ist nicht nur vom Grad der Industrialisierung, sondern auch vom landestypischen Lebensstil und der Landnutzung abhängig. Im Allgemeinen besteht eine enge Korrelation zwischen Pro-Kopf-Emissionen und dem Einkommen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass ein höheres Einkommen häufig mit einem stärkeren Konsum und einem energieintensiveren Lebensstil einhergeht. Zugleich verfügen Länder mit einem hohen pro-Kopf-Einkommen oft auch über energieintensive Betriebe und Kraftwerke. Insgesamt spielen neben dem individuellen Lebensstil auch Faktoren wie der Energiemix des Landes, die Struktur des Handels, die Bevölkerungsdichte und die Landwirtschaft und sonstige Flächennutzung eine Rolle. So haben die Methan- und Lachgasemissionen aus der Landwirtschaft bei den Ländern Indien, China und Brasilien einen Anteil von einem Drittel bis zu zwei Drittel an den pro-Kopf-Emissionen. In der EU oder den USA beträgt dieser Anteil weniger als 20 Prozent (Baumert / Herzog / Pershing 2005: 21-22).

Nur eine Handvoll Länder mit den höchsten absoluten Emissionen finden sich auch in der Gruppe mit den höchsten pro-Kopf-Emissionen wieder. Unter den 25 Hauptemittenten sind in beiden Statistiken Australien, die USA und Kanada. Ihre pro-Kopf-Emissionen sind mehr als doppelt so hoch wie die der EU und sechs Mal so hoch wie die in China (Stand der Daten: 2000). Vier der fünf Staaten mit den höchsten pro-Kopf-Emissionen liegen in den Golfstaaten Katar, Vereinigte Arabische Emirate, Kuwait und Bahrain (in der Grafik nicht dargestellt). Dies ergibt sich größtenteils aus dem hohen Lebensstandard in diesen Ländern, aber auch aus der treibhausgasintensiven Erdöl- und Erdgasaufbereitung für den Export (Baumert / Herzog / Pershing: 2005: 21).

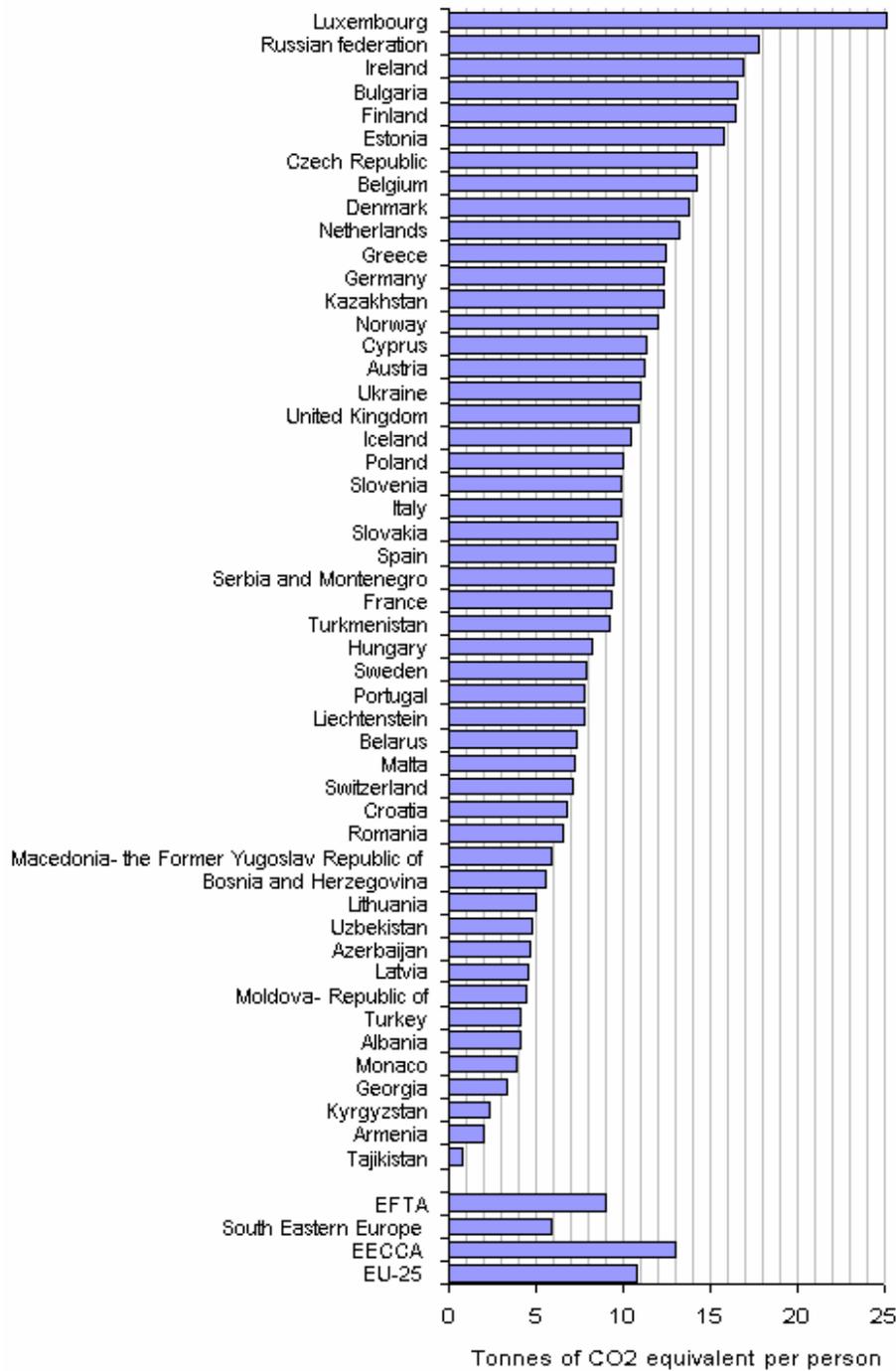


Abbildung 1: Pro-Kopf-Emissionen an Treibhausgasen im Jahr 2003 (Quelle: Belgrade Report 2006)

2.3. Vor- und Nachteile von pro-Kopf-Emissionsbasierten Grenzwerten

Befürworter eines Grenzwertes, der auf pro-Kopf-Emissionen beruht, führen an erster Stelle die soziale Gerechtigkeit an: Jeder Mensch hat das gleiche Recht am Gemeinschaftsgut „Atmosphäre“. Daher darf jedes Individuum die Luft im gleichen Umfang

mit Treibhausgasen belasten. Dies ist das Hauptargument für einen weltweit einheitlichen Grenzwert für den pro-Kopf-Ausstoß an Treibhausgasen.

Dies würde den Ländern mit unterdurchschnittlichen pro-Kopf-Emissionen einen Zuwachs einräumen, während viele Industrieländer wie die USA, aber auch Deutschland ihre Emissionen drastisch reduzieren müssten. Aus diesem Grund hat dieses Prinzip in der Vergangenheit vor allem Befürworter in den Reihen der Entwicklungsländer gefunden. Vor allem die afrikanischen Staaten begrüßten diese Herangehensweise. Dem gegenüber standen die USA, aber auch Europa einer Deckelung der pro-Kopf-Emissionen in den neunziger Jahren kritisch bis skeptisch gegenüber. Nicht zuletzt deshalb, weil dies wesentlich drastischere Reduktionsbemühungen bedeutet hätte, als verhandelbare relative Obergrenzen. Dennoch wurde der Gedanke sich annähernder pro-Kopf-Emissionen nicht grundsätzlich abgelehnt. Die USA forderten jedoch, dass die Entwicklungsländer schon vor Erreichen eines einheitlichen weltweiten pro-Kopf-Ausstoßes Reduktionsmaßnahmen ergreifen sollten (Nature 1997: 205). Die Vereinigten Staaten wehrten sich überdies sogar massiv dagegen, die pro-Kopf-Emissionen als Indikator in den jährlichen Klimaberichten auszuweisen (Höhne 2004).

Pro-Kopf-Grenzwerte führen dazu, dass der Einfluss des Bevölkerungswachstums auf die Höhe der absoluten Treibhausgasemissionen eines Landes herausgerechnet wird. Dies kommt Ländern entgegen, deren absolute Emissionen vor allem durch eine hohe Geburtenrate oder eine hohe Einwandererzahl steigen. Hierzu zählt Südafrika. Aber auch in den USA, Australien und Kanada ließ sich ein Teil des registrierten Anstiegs der Treibhausgasemissionen damit erklären, dass die Bevölkerung zugenommen hat (Baumert / Herzog / Pershing: 2005: 22).

Ein unbestrittener Nachteil weltweit einheitlicher Emissionen je Einwohner wäre, dass die absoluten Emissionen der Entwicklungsländer aufgrund des ihnen zugestanden Zuwachses zunächst deutlich ansteigen dürften und ihre absoluten Emissionen aufgrund des Bevölkerungswachstums in einzelnen Fällen rapide zunehmen könnten. Länder wie China und Indien mit einer hohen Bevölkerungszahl und einer vergleichsweise geringen Wirtschaftstätigkeit würden von einem weltweit einheitlichen pro-Kopf-Grenzwert in der Weise profitieren, dass ihre Emissionen kräftig zulegen dürften (Baumert / Herzog / Pershing: 2005: 23). Diese würde die Entwicklung des Weltklimas zweifelsohne negativ beeinflussen, sofern der Zuwachs nicht durch eine entsprechende Minderung der Industrienationen kompensiert würde.

In einigen Ländern fallen die pro-Kopf-Emissionen vor allem deshalb sehr hoch aus, weil sie in großem Umfang klimaschädliche Konsumgüter erzeugen und auch exportieren, die aufgrund der geringen Einwohnerzahl auf wenige Köpfe (z. B. in Katar auf 900.000 Einwohner) umgelegt werden. Diese Länder könnte ein weltweit einheitlicher

rigider Pro-Kopf-Grenzwert vor eine unlösbare Aufgabe stellen, da sie selbst bei modernstem Stand der Technik mehr Treibhausgase pro Kopf aufweisen würden als ein vergleichbares Land ohne die entsprechende Industrie. Diese Konstellation zeigt die Grenzen von pro-Kopf-Emissionsgrenzwerten auf. Diese Grenzen resultieren aus der arbeitsteilig organisierten Weltwirtschaft, die dazu führt, dass ein Land von der per se klimaschädlicheren Schwerindustrie leben kann und ein anderes vom klimafreundlicheren Finanzwesen. Das Problem liegt nicht zuletzt darin, dass diese Wirtschaftsstrukturen in den pro-Kopf-Grenzwerten zum Vorschein kommen können, da die Emissionen der Wirtschaft auf die Einwohner umgelegt werden.

Ein Vorteil eines Grenzwertes für die pro-Kopf-Emissionen wäre, dass dieser international vergleichbar wäre. Während die heute üblichen relativen Reduktionsziele nur über die Veränderung des Ausstoßes seit 1990 Auskunft geben, aber nichts über das Ranking im internationalen Vergleich aussagen.

Mit einer Deckelung des pro-Kopf-Verbrauches würde jedoch der Endverbraucher als Verursacher der globalen Erderwärmung deutlich herausgestellt. Dies entspricht dem Gedanken des Verursacherprinzips. Dagegen werden bei den heute üblichen nationalen relativen Grenzwerten die Staaten als Hauptakteure in den Mittelpunkt gestellt, die individuelle Verantwortung steht dagegen zurück. Ein Grenzwert, der sich auf den pro-Kopf-Ausstoß bezieht, könnte somit die Identifikation des einzelnen mit dem Klimaschutzziel erhöhen, was wiederum in gewissem Umfang dazu beitragen kann, dass sich die Bürger leichter zu einem klimafreundlichen Verhalten motivieren lassen (z. B.: wenig Flugreisen, Vermeidung von Stand-by-Betrieb elektrischer Geräte, Bevorzugung regionaler Waren etc.). Dies muss jedoch spekulativ bleiben, solange keinerlei vergleichende Studien existieren, die die Wirkung verschiedener Typen von Klimaschutzzielen auf das Verhalten des Menschen untersuchen. Weiterhin ist davon auszugehen, dass eine ernsthafte Motivation zu klimaschonendem Verhalten in erster Linie dann gegeben wäre, wenn der Treibhausgasausstoß jedes einzelnen berechnet, ihm mitgeteilt und nicht als Durchschnitt der Gesamtbevölkerung angegeben würde. Diese Form der Bestimmung des tatsächlichen pro-Kopf-Treibhausgasausstoßes birgt jedoch rechentechnische Schwierigkeiten XXXXXXXXXX.

2.4. Bedeutung eines pro-Kopf-emissionsbezogenen Reduktionszieles in der internationalen Klimaschutzpolitik

Der Vorschlag, den pro-Kopf-Ausstoß zu begrenzen, kehrt in den Kyoto-Verhandlungen immer wieder und spielte schon vor dem Inkrafttreten des Kioto-Protokolls in den Diskussionen eine Rolle. Seit den achtziger Jahren wurden immer

wieder neue Modelle vorgestellt, die einen einheitlichen pro-Kopf-Grenzwert zum Ziel haben. Gleichwohl hat ein weltweit einheitlicher Grenzwert für den Treibhausgasausstoß pro Kopf in der Vergangenheit nie eine breite Unterstützung gefunden. Zu sehr stand er den Interessen der Industrienationen, die ihre Emissionen dann drastisch senken müssten, entgegen und zu wenig Anklang fand er bei Schwellenländern, die darauf verwiesen, zu den historischen Emissionen kaum beigetragen zu haben und mit Blick auf ihre steigenden pro-Kopf-Emissionen und die aufstrebende Wirtschaft keinen Grenzwert annehmen wollten.

In den Diskussionen zu einem post-2012-Klimaregime taucht die Forderung nach einem pro-Kopf-Ausstoß wieder verstärkt auf. Dies ist vornehmlich vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Industrieländer eine Einbeziehung der Schwellen- und Entwicklungsländer in die Reduktionsbemühungen fordern, diese sich aber gegen relative oder absolute Reduktionsverpflichtungen wehren, indem sie auf ihre geringen historischen und ihre geringen absoluten Emissionen sowie ihre niedrigeren pro-Kopf-Emissionen verweisen, die vielfach immer noch weit unterhalb der Emissionen der Industrienationen liegen. In diesem Spannungsfeld finden Stimmen aus Wissenschaft und Politik Gehör, die eine Konvergenz, also eine allmähliche weltweite Annäherung der Treibhausgasemissionen pro Kopf verlangen. Dies würde dazu beitragen, dass Industrienationen ihre hohen absoluten Emissionen drastisch reduzieren, während die Entwicklungsländer bei ihren Emissionen zunächst noch zulegen dürften. Interessant sind in diesem Zusammenhang die Vorstellungen Indiens, die das Land bei der 12. Vertragsstaatenkonferenz in Nairobi geäußert hat: Die Höhe der Klimaschutzverpflichtungen sollten nach Schwellenwerten gestaffelt werden. Als mögliche Kenngrößen für diese Schwellenwerte werden die pro-Kopf-Emissionen und das Bruttoinlandsprodukt genannt (Bals et al 2006: 10). Dies soll einen Anreiz setzen schon vor dem Überschreiten der Schwellenwerte, die Emissionen niedrig zu halten bzw. zu senken. Dieser Vorschlag entspricht den Stufenmodellen, auf die in Kapitel vier näher eingegangen wird.

Ein global einheitlicher Pro-Kopf-Grenzwert just nach 2012 erscheint jedoch vor dem Hintergrund der Argumente als äußerst unwahrscheinlich (vg. Baumert / Herzog / Pershing: 2005: 23). Wahrscheinlicher ist indes ein Annähern an einen solchen Einheitswert, das von vielen Akteuren als langfristiges Ziel gut geheißen wird. Allerdings fällt mit Blick auf die Vergangenheit auf, dass die Idee von der Konvergenz der pro-Kopf-Emissionen zwar alt ist, aber bisher keine Annäherung stattgefunden hat. Im Gegenteil: Seit 1960 hat sich der Abstand zwischen den Werten der Länder vergrößert (Aldy 2005).

Auf die Pro-Kopf-Emissionen bezogene Grenzwerte spielen in den nationalen Klimaschutzpolitiken bisher eine marginale Rolle. Ausnahmefälle gibt es dennoch: Die

schwedische Klimastrategie aus dem Jahr 2001 enthält die Zusage, den **Treibhausgasausstoß** bis 2050 auf 4,5 Tonnen Kohlendioxid **pro Kopf und Jahr** abzusenken. Das entspricht beinahe einer Halbierung gegenüber dem Jahr 1990 (Harrich, Proidl 2006: 13).

Auf die pro-Kopf-Emissionen bezogene Grenzwerte gelten weder wie die relativen Emissionsobergrenzen als europäische Lösung oder wie die Treibhausgasintensität als amerikanische Lösung. Dies könnte aus politischer Sicht für die neue Messgröße für ein post-2012-Regime sprechen.

Umweltorganisationen wie Germanwatch und BUND setzen sich seit Jahren für eine weltweite Angleichung des pro-Kopf-Ausstoßes ein (Bals / Kier / Treber 1997, BUND 2007). Die Umweltorganisation CAN Europe schlägt hierfür eine mehrgliedrige Strategie vor mit dem Ziel „die Emissions-Reduktions-Ziele des "Kyoto-Pfads" mit einem starken Bezug auf die Notwendigkeit auszurichten, dass sich die Pro-Kopf-Emissionen im Laufe des 21. Jahrhunderts annähern.“ (CAN Europe 2004: 7). Auch der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung für Globale Umweltveränderungen hat bereits in seiner Stellungnahme aus dem Jahr 1997 auf die Notwendigkeit der Konvergenz der weltweiten pro-Kopf-Emissionen hingewiesen, schlägt jedoch hierfür ebenfalls keinen rigiden Grenzwert vor, sondern ein abgestuftes Konzept, das in Kapitel 4 erörtert wird (WGBU 1997). Diese Idee greift das Umweltbundesamt in seiner 2005 vorgestellten Studie auf und schlägt ein ähnliches Konzept für das post-2012-Klimaregime vor: Die Schwellen- und Entwicklungsländer sollen ihre Pro-Kopf-Emissionen zunächst stabilisieren, wenn sie ein bestimmtes Einkommensniveau erreicht haben und beginnen mit der Reduktion im Sinne des Gerechtigkeitsaspektes sobald ihre Pro-Kopf-Emissionen mit denen der Industrieländer konvergieren (Umweltbundesamt 2005). Auch im Ausland sind Modelle, die auf eine Konvergenz der pro-Kopf-Emissionen zielen zuhauf zu finden: Häufig zitiert wird der Vorschlag des britischen Global Commons Institute und eine Studie des niederländischen National Institute of Public Health and the Environment. Auf entsprechende Konzepte, die neben dem pro-Kopf-Ausstoß meist auch andere Kriterien zur Differenzierung zwischen den Ländern anführen, um einen nationalen Grenzwert festzulegen, wird im Kapitel 5 eingegangen.

Es gibt insgesamt nur wenige Verfechter eines rigiden pro-Kopf-Emissions-Grenzwertes, der unmittelbar für die gesamte Weltbevölkerung gilt. Im deutschen Raum treten jedoch die Akteure der Initiative Kyoto PLUS² als Befürworter dieser Strategie auf. Die Initiative nennt einen Ausstoß von fünf Tonnen Kohlendioxid pro Jahr als

2 Das Konzept zu Kyoto PLUS haben Prof. Lutz Wicke und Peter Spiegel erarbeitet. Wicke ist Umweltökonom an der Europäischen Wirtschaftshochschule Berlin, CDU-Mitglied und ehemaliger Umweltsekretär in Berlin. Peter Spiegel ist Generalsekretär des vom Bundesverband für Wirtschaftsförderung und Außenwirtschaft e. V. gegründeten Global Economic Network.

Zielwert für alle Menschen der Erde. Nur in einem gerechten Weltklimasystem, in dem der ‚öko-demokratische‘ Grundsatz „one human – one emission right“ gelte, bestünde eine Chance, Entwicklungs- und Schwellenländer für den aktiven Klimaschutz zu gewinnen. Es soll ein globales Klimazertifikatesystem eingeführt werden, an dem jeder Bürger partizipiert, indem er mit Klimazertifikaten Handel treibt. In Analogie zum Emissionshandel beinhaltet je ein Zertifikat das Recht, eine Tonne CO₂ zu emittieren. Jeder Bürger erhielte fünf solcher Zertifikate entsprechend dem Emissionsrecht für fünf Tonnen CO₂ pro Jahr. In diesem System würden die Entwicklungsländer finanziell profitieren, da sie aufgrund ihrer geringen pro-Kopf-Emissionen mit einem Überschuss an Zertifikaten ausgestattet würden. Diese Mittel sollten sie idealer Weise in die Klimaschutzpolitik investieren. (Wicke, Spiegel 2006: 6 / Ausschuss-Drs. 16(16)232).

Dieses System erfordert jedoch die individuelle Erfassung aller Emissionen, was technisch mindestens äußerst schwierig und mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Außerdem wirft die Erfassung der Emissionen des einzelnen Bürgers datenschutzrechtliche Fragen auf. Dies kommt in der Kritik einiger Fachleute zum Ausdruck: „Das System ist kaum durchzusetzen. Wir bräuchten weltweit verlässliche Emissionsdaten für jede Person - wer soll diese erheben und prüfen?“ (Oberthür in einem Radiobeitrag der Deutschen Welle vom 30.05.2007)

3. Relative Reduktionsziele auf Basis der historischen Verantwortung

3.1. Definition

Absolute Reduktionsziele für die Treibhausgasemissionen werden in Tonnen CO₂ (bzw. CO₂-Äquivalenten) pro Jahr angegeben. Entsprechende Angaben tauchen jedoch so gut wie gar nicht in den nationalen Klimaschutzpolitiken oder politischen Diskussion auf. Vielmehr werden relative Ziele genannt, welche die avisierte Reduktion in Prozent bezogen auf ein bestimmtes zurückliegendes Basisjahr ausdrücken. Meist wird als Basisjahr 1990 gewählt. Jedoch haben zum Beispiel die amerikanischen Bundesstaaten Arizona und New Mexico Minderungsziele auf das Jahr 2000 bezogen (Pew Center 2007).

Die im Kioto-Protokoll³ formulierten Emissionsbegrenzungen und Reduktionsverpflichtungen beziehen sich auf die Emissionen in den Referenzjahren 1990 (bei einzelnen Gasen auch 1995). Bei dieser Zielvorgabe handelt sich, um ein **relatives Reduktionsziel** mit dem Jahr 1990 als Bezugspunkt. Die Reduktion, die der jeweilige Vertragsstaat

3 Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, im Internet: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpger.pdf> [Stand: 14.06.2007].

bis zum Jahr 2012 erfüllen muss, ist in Annex II als prozentualer Anteil angegeben - bezogen auf die Emissionen im Referenzjahr. So hat die EU-15 eine Minderung ihres Treibhausgasausstoßes von acht Prozent gegenüber 1990 zu erbringen. Den Reduktionsverpflichtungen des Kioto-Protokolls liegt im Wesentlichen das Prinzip der historischen Verantwortung zugrunde: Wer in der Vergangenheit viele Emissionen verursacht hat, soll zuerst mit der Reduktion beginnen und seine hohen absoluten Emissionen senken.

In der internationalen und nationalen Klimaschutzpolitik sind relative Reduktionen, die qualitativ mit den historischen Emissionen begründet werden, weit verbreitet. Auch für die Phase nach 2012, also nach dem Ablauf der ersten Verpflichtungsperiode des Kioto-Protokolls, haben viele Staaten auf nationaler Ebene bereits relative Reduktionsziele ausgeben. Großbritannien kündigte an, seine Emissionen bis zum Jahr 2020 um 26 bis 32 Prozent zu reduzieren und bis zum Jahr 2050 auf 60 Prozent abzusenken (Eur Activ 2007). Bundesumweltminister Sigmar Gabriel teilte mit, dass Deutschland seine Emissionen bis zum Jahr 2050 um 40 Prozent reduzieren wolle, vorausgesetzt die Europäische Union erkläre sich zu einer Reduktion von 30 Prozent bereit (BMU 2006).

3.2. Relative Treibhausgasemissionen und Reduktionsziele in verschiedenen Ländern

In vielen Industrieländern steigen die Treibhausgasemissionen seit 1990 weiter an. Unter anderem hat der Treibhausgasausstoß von Kanada, den USA und Australien drastisch zugenommen. Die Treibhausgasemissionen werden jedoch nur von den Annex-I-Staaten des Kyoto-Protokolls jährlich systematisch erfasst. Von Entwicklungs- und Schwellenländern sind keine vergleichbaren Daten vorhanden. Für sie lassen sich jedoch anhand ihres Rohstoffverbrauches zumindest die energiebedingten Emissionen ermitteln. Demnach wachsen diese Emissionen vor allem in Ländern wie Indien und China stark an.

Eine Abnahme der relativen Emissionen im Vergleich zum Basisjahr 1990 hat im Wesentlichen nur in den Ländern des ehemaligen Ostblocks stattgefunden. Als Gründe hierfür werden die Stilllegung energieintensiver Betriebe und die Umstrukturierung der Wirtschaft angeführt. Dänemark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Finnland und Schweden sind schließlich eine der wenigen industrialisierten Länder, die ihre Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 senken konnten.

Mit Blick auf die Reduktionsverpflichtungen, die einige Staaten in Folge des Inkrafttretens des Kioto-Protokolls bis 2012 zu erfüllen haben, zeigt sich, dass die meisten Länder im Jahr 2005 ihr Reduktionsziel noch nicht erreicht hatten und teilweise weit davon



entfernt sind. Besonders auffällig sind die Lücken zwischen Soll und Ist bei den Ländern Irland, Luxemburg, Österreich, Portugal und Spanien.

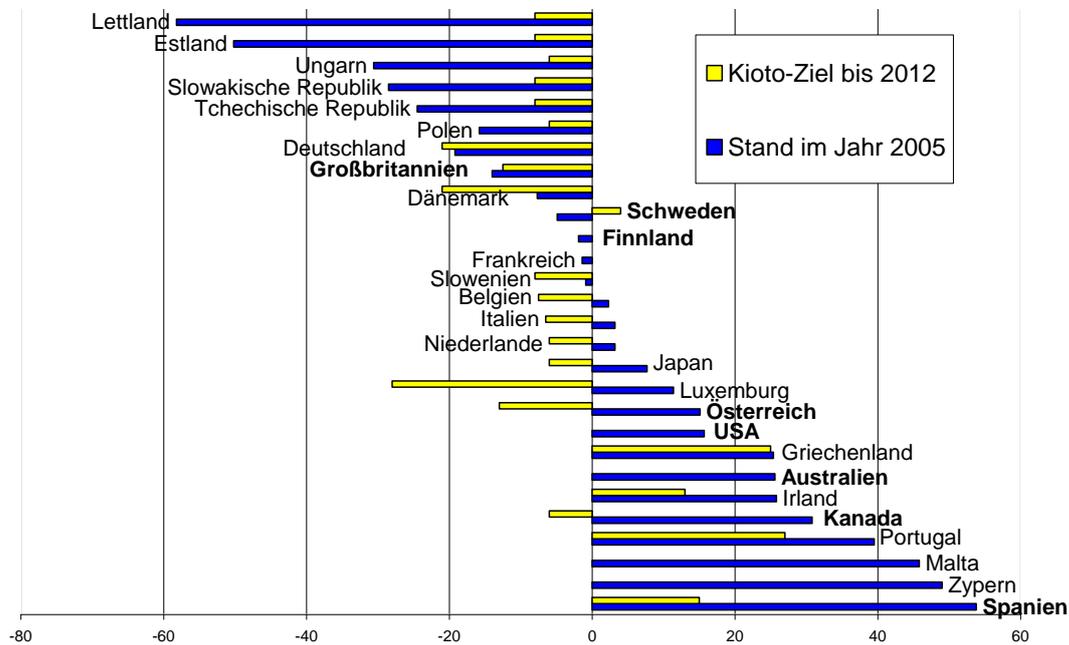


Abbildung 2: Relative Veränderung der Treibhausgasemissionen im Jahr 2005 in Relation zu 1990 sowie Reduktionsverpflichtung im Rahmen des Kioto-Protokolls (Datenquelle: UNFCCC, eigene Darstellung)

3.3. Vor- und Nachteile relativer Reduktionsziele

Relative Reduktionsziele benötigen stets einen Bezugspunkt. Im Sinne der historischen Verantwortung wurde dieser im Kioto-Protokoll auf das Jahr 1990 gelegt. Darin spiegelt sich die Tatsache wieder, dass das Treibhausgas Kohlendioxid über Jahrzehnte in der Atmosphäre bestehen bleibt und damit weiterhin zur Erwärmung beiträgt. Die Klimasünder von einst verursachen damit zugleich den Klimawandel von morgen mit. Daher kommt ihnen eine größere Verantwortung zu, die Erderwärmung abzuschwächen und deren Folgen zu vermindern. Dieser Zusammenhang dient nicht nur dazu, die Reduktionsziele der Industrienationen im Kioto-Protokoll zu begründen, sondern auch dazu Entwicklungsländern Gelder für die Anpassung an den Klimawandel bereit zu stellen.

Relative Klimaziele erfreuen sich einer beachtlichen Popularität. Dies hat verschiedene Gründe: Während absolute Angaben (z. B. 2 Gigatonnen CO₂ pro Jahr) keine Aussage

über das Ausmaß der Reduktion zulassen, beinhalten relative Reduktionsziele den Umfang der angestrebten Minderung in anschaulicher und leicht verständlicher Weise (z. B. eine Reduktion von 20 Prozent). In den relativen Zielen ist somit eine klare klimapolitische Botschaft enthalten, die den Willen zur Verminderung des Treibhausgasausstoßes zum Ausdruck unterstreicht.

Grenzwerte mit der Treibhausgasintensität oder dem Pro-Kopf-Ausstoßes als Messgröße setzen dagegen Kenntnisse über den gegenwärtigen Stand der Emissionen voraus, um die Zielvorgabe einordnen zu können. Dem gegenüber erfordern die relativen Reduktionsverpflichtungen kein Vorwissen und sind damit leicht verständlich.

Die Popularität relativer Klimaschutzziele ist weiterhin darauf zurückzuführen, dass sie als Messgröße für die Reduktionsziele im Kyoto-Protokoll gewählt wurden und dadurch internationalen Bekanntheitsgrad erlangt haben. Daran anknüpfend werden sie seither auch dann gewohnheitsgemäß verwendet, wenn andere Klimaziele herangezogen werden könnten. Sie werden beispielsweise von den Medien, Verbänden und Unternehmen für die Berichterstattung über die Höhe der aktuellen Treibhausgasemissionen genutzt und mit Blick auf die zu erreichenden Ziele im Jahr 2012 ausgewertet (KfW 2005). So heißt es beispielsweise, dass Deutschland seine Treibhausgasemissionen seit 1990 bis 2005 um gut 19 Prozent vermindert habe und nur noch zwei Prozentpunkte von seinem Kiotoziel von Minus 21 Prozent entfernt sei.

Kritik an den relativen Klimaschutzzielen richtet sich vor allem darauf, dass diese die wirtschaftliche Lage eines Landes außer Acht lassen. Die relativen Klimaschutzziele mit dem Jahr 1990 als Basisjahr werden im Besonderen von der US-Regierung unter Präsident George Bush als starr und rigide abgelehnt, weil sie dem Wirtschaftswachstum schaden könnten.

Entwicklungs- und Schwellenländer wehren sich im Rahmen der post-2012-Verhandlungen gegen relative Reduktionsziele für ihre Länder. Einige empfinden diese mit aufgrund ihrer geringen historischen Emissionen und ihres geringen Lebensstandards als ungerecht.

Einige Akteure weisen jedoch darauf hin, dass unter der Gruppe der Schwellen- und Entwicklungsländer des Kyoto-Protokolls beispielsweise Länder wie Katar zu finden sind, die weltweit mit die höchsten pro-Kopf-Emissionen aufweisen. Überdies seien bislang auch Länder wie Singapur von Reduktionsverpflichtungen ausgenommen, deren Durchschnittseinkommen über dem vieler Industrienationen liegt (Brouns, Langrock 2006: 7). Diese Kritik weist auf die mangelnde soziale und wirtschaftliche Gerechtigkeit der bestehenden relativen Klimaschutzziele hin, die in erster Linie an den historischen Emissionen ausgerichtet wurden.

Relative Reduktionsziele bergen weiterhin die Gefahr, dass die absoluten Emissionen der größten Emittenten angesichts der angekündigten Reduktionen in den Hintergrund treten.

Ein Vorteil relativer Reduktionsziele ist darin zu sehen, dass sich ihre Einhaltung ebenso effektiv kontrollieren lässt wie die von pro-Kopf-Grenzwerten, da beide leicht zu berechnen sind.

4. Wirtschaftsgekoppelte Reduktionsziele

4.1. Definition

Im Kontext wirtschaftsbezogener Reduktionsziele tauchen in der Literatur unterschiedliche Kenngrößen auf.

Zum einen werden die absoluten Minderungen mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) ins Verhältnis gesetzt. Diese Messgröße wird als Treibhausgasintensität bezeichnet, die einen Maßstab für die Umweltauswirkungen der Wirtschaftstätigkeit eines Landes darstellt.

In der verarbeitenden Industrie und chemischen Industrie wird die Treibhausgasintensität in Anlehnung an die obige Definition als Quotient aus Treibhausgasemissionen und Bruttowertschöpfung definiert (z. B.: Steinbach / Luksch / Cabeça 2006).

4.2. Treibhausgasintensitäten verschiedener Länder

Die Treibhausgasintensität variiert stark von Land zu Land, wie die nachfolgende Grafik zeigt. Dies beruht vor allem auf den unterschiedlichen Wirtschaftsstrukturen, der abweichenden Energieintensität und dem Energiemix. So hat die Schweiz mit 106 Kubikmeter CO₂ je US-Dollar seines BIP die weltweit geringste Treibhausgasintensität, da es seine Energie zu einem großen Teil aus der Wasserkraft bezieht und zugleich kaum über klimaschädliche Schwerindustrien verfügt, dafür aber dennoch ein hohes BIP dank des ausgeprägten Finanz- und Dienstleistungssektors erwirtschaftet. Eine besonders schlechte Treibhausgasintensität hat dem gegenüber die Ukraine mit 3700 Kubikmeter je US-Dollar seines BIP. Dies liegt am hohen Anteil der Kohle zur Energieerzeugung und der großen Bedeutung der energieintensiven Schwerindustrie und deren geringer Energieeffizienz.

Generell ist die Treibhausgasintensität in Industrieländern geringer als in Schwellen- oder Entwicklungsländern. Dies hat mit der geringeren Bedeutung des Dienstleistungssektors in ärmeren Ländern einerseits zu tun und erklärt sich zum anderen häufig aus der dominanten Rolle der Schwerindustrie, geringeren technologischen Standards in den energieverbrauchenden Betrieben und dem verwendeten Energiemix (Baumert / Herzog / Pershing 2005: 26). Folglich würde ein weltweit einheitlicher Schwellenwert für die Treibhausgasintensität die Entwicklungsländer vor eine größere Herausforderung stellen als die Industrienationen.

Im Laufe der Industrialisierung nimmt die Treibhausgasintensität bei weit entwickelten Volkswirtschaften meist ab, da das BIP schneller wächst als der Treibhausgasausstoß. So ist die Treibhausgasintensität der USA von 1992 bis 2002 um 18,4 Prozent gesunken. Doch die absoluten Emissionen sind in derselben Zeit aufgrund des Wirtschaftswachstums und Bevölkerungswachstums stark gestiegen. Nichtsdestotrotz wird eine abnehmende Treibhausgasintensität immer wieder vorschnell als Entkoppelung des Wirtschaftswachstums von den Treibhausgasemissionen gedeutet. In einigen Fällen ist dieser Schluss jedoch nicht zutreffend, da keine direkte Korrelation zwischen BIP und Treibhausgasemissionen abgeleitet werden kann. Ein drastischer Anstieg des BIP muss nicht mit einer Veränderung der Treibhausgasemissionen einhergehen (Baumert / Herzog / Pershing 2005: X).

Country	GHG Intensity, 2000	% Change, 1990–2002	
	Tons of CO ₂ eq. / \$mil. GDP-PPP	Intensity (CO ₂ only)	GDP
Ukraine	2,369	-6	-50
Russia	1,817	-5	-26
Iran	1,353	17	64
Saudi Arabia	1,309	45	32
Pakistan	1,074	4	55
China	1,023	-51	205
South Africa	1,006	-3	27
Poland	991	-43	47
Australia	977	-16	51
Turkey	844	-2	42
Indonesia	799	22	62
Canada	793	-15	40
India	768	-9	87
South Korea	729	-2	100
United States	720	-17	42
Brazil	679	17	35
Argentina	659	-18	33
Mexico	586	-9	41
Spain	471	5	37
Germany	471	-29	22
EU-25	449	-23	27
United Kingdom	450	-29	32
Japan	400	-6	16
Italy	369	-10	20
France	344	-19	24
Developed	633	-23	29
Developing	888	-12	71
World	715	-15	36

Abbildung 3: Treibhausgasintensitäten verschiedener Länder im Jahr 2000 sowie relative Veränderung gegenüber 1990 (Quelle: Baumert / herzog / Pershing 2005: 26)

In den einigen Ländern hat das BIP den stärksten Einfluss auf die Treibhausgasemissionen verglichen mit anderen Faktoren wie der Bevölkerungszahl, dem Einkommen oder dem Energiemix. Diese starke Korrelation wird in verschiedenen Ländern wie den Vereinigten Staaten, Indonesien, Indien, Australien und dem Iran deutlich. Doch es gibt

auch Beispiele für Länder, deren Veränderungen im Treibhausgasausstoß sich nicht in erster Linie mit dem BIP erklären läßt. Hierzu zählen Russland und die Ukraine. Ihr Rückgang in den Emissionen in den vergangenen Jahren wurde zwar auch durch die Stilllegung vieler Betriebe forciert. Laut Baumert et al. dominieren jedoch Umstrukturierungen, die zu einer Verminderung der Energieintensität geführt haben. Noch geringer ist der Zusammenhang zwischen den Veränderungen des BIP und dem Treibhausgasausstoß im Fall von Ländern wie Argentinien, die vorrangig landwirtschaftlich geprägt sind (Baumert / Herzog / Pershing 2005: 26).

4.3. Vor- und Nachteile eines treibhausgasintensitätsbezogenen Grenzwertes

Treibhausgasintensitäten bringen eine Reihe von grundsätzlichen Berechnungsproblemen mit sich. Das BIP wird in einigen Ländern inflationsbereinigt angegeben, wobei jeweils unterschiedliche Basisjahre für die Inflation zu Grunde gelegt werden. Andere Staaten agieren mit einem kaufkraftbereinigten BIP. Diese Normierungsschwierigkeiten ließen sich jedoch im Grunde mit einer internationalen Standardisierung lösen.

Im Unterschied zu pro-Kopf-Grenzwerten und relativen Emissionsobergrenzen ist die Treibhausgasintensität ein komplexer Indikator, der keinen unmittelbaren Rückschluss auf die Klimaschutzbemühungen eines Landes zulässt. Eine sinkende Treibhausgasintensität kann gänzlich andere Ursachen haben als eine aktive Klimaschutzpolitik. Diese Einschränkung trifft zwar auch auf die relativen Emissionen und die pro-Kopf-Emissionen zu, jedoch lassen sich bei diesen Parametern andere Einflüsse (Stilllegung von Betrieben) leichter erkennen und als solches ausweisen. Klimaschutzziele, die auf der Treibhausgasintensität beruhen, sind indes komplexer, weil sie durch mehrere Parameter nicht-linear beeinflusst werden. Dies hat zur Folge, dass sie in erster Linie nur von Klimaschutzexperten und Umweltökonomern verstanden und interpretiert werden können. Die Transparenz und die Überwachung der Erfüllung der Reduktionsziele durch die Öffentlichkeit würden dadurch zwangsläufig gehemmt.

Dies zeigt sich am Beispiel der USA, die als Verfechter der Treibhausgasintensität gelten und ihr Klimaschutzziel auf diesen Parameter bezogen haben (vgl. Timken 2007). 2002 hat die Bundesregierung unter George Bush angekündigt, ihre **Treibhausgasintensität** um 18 Prozent zu verringern (White House 2002). Der Wert soll von geschätzten 183 Tonnen je Million US-Dollar im Jahr 2002 auf 151 im Jahr 2012 sinken. Der Parameter der Treibhausgasintensität trägt der vielfach geäußerten Sorge der US-amerikanischen Regierung Rechnung, dass die Klimaschutzpolitik nicht der Wirtschaft schaden dürfe. Doch die Angabe von Minus 18 Prozent beinhaltet, dass nicht etwa ein Rückgang der Treibhausgase angestrebt wird, sondern dass die absoluten Emissionen

bei gleichbleibendem Wirtschaftswachstum um 14 Prozent zunehmen dürfen. Im Übrigen sank die Treibhausgasintensität von 1992 bis zum Jahr 2002 in den USA bereits um 18,4 Prozent. Daher erfordert das im Jahr 2002 ausgegebene Ziel de facto keine aktive Klimaschutzpolitik, sondern führt lediglich den bestehenden Trend fort, der einen weiteren Anstieg der absoluten Emissionen bedeutet. Dies wurde von Vertretern der US-Medien jedoch immer wieder missverstanden, was zeigt, wie verwirrend und undurchschaubar treibhausgasintensitätsbezogene Obergrenzen sein können.

Würde ein internationales Klimaschutzregime die nationalen Reduktionsverpflichtungen alleine auf die Treibhausgasintensität beziehen, würde dies aus ökologischer Sicht eine immense Unsicherheit mit sich bringen. Denn das BIP und der Treibhausgasausstoß wären beide von mehreren Parametern abhängig und würden von Jahr zu Jahr schwanken, sodass unklar wäre, welche Gesamtreduktion des weltweiten Treibhausgasausstoßes sich in der Zukunft daraus ergeben würde. Diese ökologische Unsicherheit hat zur Folge, dass nur schwer vorhersehbar wäre, auf welche Konzentration des CO₂ in der Atmosphäre die Weltgemeinschaft zusteuert. Dies bringt zusätzliche Unsicherheit in die Zukunftsszenarien. Anpassungsstrategien lassen sich daher nur unzuverlässig planen, um unvermeidlichen Folgen der bereits eingetretenen Klimaänderung in ihrer Wirkung zu mindern. Vor allem Entwicklungsländer sind auf die Anpassung angewiesen, da sie am härtesten von den Auswirkungen der Erderwärmung getroffen werden. Die größere ökologische Unsicherheit bedeutet unter dem Strich, dass die Potenziale zur Anpassung nicht voll ausgeschöpft werden können.

Der deutlichen ökologischen Ungewissheit steht jedoch eine geringere ökonomische Unsicherheit gegenüber. Die Klimaschutzziele sind mit der Kaufkraft der Wirtschaft verzahnt. Da in Zeiten des wirtschaftlichen Booms auch mehr Gelder zur Verfügung stehen sollten, sind die Freiräume größer, denn auch klimapolitische Aktivitäten finanziell zu unterstützen, ohne dass ernsthafte finanzielle Einschnitte zu befürchten wären. Die Klimaschutzpolitik und ihre finanziellen Auswirkungen werden damit kalkulierbar, argumentieren Befürworter der Treibhausgasintensität. Dies ist allerdings nur begrenzt zutreffend, da die Auswirkungen der voranschreitenden Erderwärmung auch zu ökonomischen Kosten führen, die laut Ökonomen wie Nicholas Stern noch weitaus höher sein werden als die Kosten für Klimaschutzmaßnahmen.

Alle wirtschaftsgekoppelten Parameter basieren auf dem Grundgedanken, dass Klimaschutz Geld kostet und in Abhängigkeit der wirtschaftlichen Lage dafür mehr oder weniger finanzielle Mittel vorhanden sind. Daher wird das Reduktionsziel flexibel der wirtschaftlichen Situation angepasst. Dies kann zum einen den Vorteil bieten, dass die Reduktionsziele mit einer florierenden Volkswirtschaft mitwachsen, während sich die

starren pro-Kopf-Grenzwerten oder relativen Reduktionsverpflichtungen nicht automatisch an die wirtschaftliche Lage anpassen.

Allerdings besteht die Gefahr, dass der Klimaschutz bei Treibhausgasintensitätsobergrenzen bei mäßiger Wirtschaftslage stiefmütterlich behandelt wird und ihm insgesamt eine nachgeordnete Priorität zukommt, da die Ökonomie Vorrang hat.

Treibhausgasintensitäten sagen überdies nichts über die absoluten Emissionen eines Landes aus. Damit geht aus ihnen nicht hervor, wie viel ein Land und seine Einwohner zur Erderwärmung beisteuern. Vielmehr wird der Treibhausgasausstoß auf die Wirtschaftstätigkeit bezogen. Das Verursacherprinzip, das den Kenngrößen pro-Kopf-Ausstoß (Individuum als Verursacher) und relatives Reduktionsziel (das Land als Verursacher) innewohnt, wird hier weitgehend aufgelöst, indem die Treibhausgasemissionen mit der Wirtschaftskraft des Landes verknüpft werden, wobei jedoch längst nicht jeder Prozess, der zum BIP beiträgt zugleich mit Treibhausgasemissionen verknüpft ist. Daraus ergibt sich auch, dass die Zahlenwerte der Treibhausgasintensitäten sich in der Regel nur mit komplexen Zusammenhängen erklären lassen. Immer wieder wird die Kenngröße der Treibhausgasintensität daher kritisiert als schwer verständlicher Parameter, der die absoluten Emissionen verschleiert und keine Aussage über den Stand der tatsächlichen Reduktionsbemühungen gibt.

Ein weltweit einheitlicher Grenzwert oder auch konvergierende Werte für die Treibhausgasintensität erscheinen äußerst problematisch, zumal die Entwicklungs- und einige Schwellenländer damit die größten Anstrengungen in der internationalen Klimaschutzpolitik zu erfüllen hätten. Dies würde das dem Kioto-Protokoll zu Grunde liegende Prinzip der historischen Verantwortung aufheben. Volkswirtschaften, deren Entwicklung auf unterschiedlichem Niveau angekommen ist und die eine unterschiedliche Struktur aufweisen, würden einander gleichgesetzt. Dies würde dem Gerechtigkeitsprinzip und dem Gleichheitsgedanken, die sich aus gleichen pro-Kopf-Emissionen ableiten, widerstehen.

Das Beispiel Argentinien zeigt, dass die Länder diesen Unterschieden mit abweichenden Berechnungsmethoden begegnen könnten. So hat das südamerikanische Land sein Reduktionsziel als das Produkt eines Faktors und der Wurzel des BIP ausgedrückt. Das Reduktionsziel entspricht einem Emissionszuwachs von plus 50 bis 81 Prozent bezogen auf das Jahr 1990. Die Treibhausgasintensität erschien der Regierung unter Carlos Menem 1998 als ungeeignet, da sie den hohen Anteil der Landwirtschaft nicht berücksichtigt. Solche national unterschiedlichen Modelle wären der Transparenz eines internationalen Klimaschutzregimes nicht zuträglich (Ramakrishna / Jacobsen / Thomas / Woglom / Zubkova 2003).

Die Treibhausgasintensität kann innerhalb eines Betriebes oder einer Branche ein aussagekräftiger Indikator dafür sein, wie klimafreundlich ein Produktionsprozess abläuft. Zwischen identischen Produktionsstätten kann so Optimierungspotenzial beim Klimaschutz bzw. der Energieeffizienz aufgedeckt werden.

5. System der differenzierten Verpflichtungen und Stufenmodelle

Wissenschaftler haben seit Beginn der neunziger Jahre viele verschiedene Modelle vorgeschlagen, wie ein post-2012-Klimaregime gestaltet werden könnte. Sofern darin Reduktionsziele enthalten sind, liegt diesen häufig das gemeinsame Prinzip der **auf lange Sicht konvergierenden pro-Kopf-Emissionen** zu Grunde (siehe Kapitel 2). Dieses Prinzip wird von vielen Entwicklungsländern befürwortet und wird daher als wichtige Option gesehen, die Entwicklungsländer ebenfalls in die Reduktionsbemühungen einzubinden. Dies ist zugleich eine zentrale Forderung der USA an ein post-2012-Regime, sodass auch die USA wohl nur für ein post-2012-System zu gewinnen sind, wenn die Schwellen- und Entwicklungsländer darin ebenfalls zur Verantwortung gezogen werden. Neben dieser Konvergenz der pro-Kopf-Emissionen enthalten die Modelle jedoch unterschiedliche Varianten eines post-2012-Systems mit bindenden Reduktionszielen. Meist wird dabei in einer Anfangsphase zwischen den Staaten nach unterschiedlichen Kriterien differenziert, oder es erfolgt eine stufenweise Annäherung an die Konvergenz der pro-Kopf-Emissionen über definierte Zeitperioden.

Davon abgesehen gibt es einige Modelle, die nicht der Konvergenz der pro-Kopf-Emissionen folgen. Einige davon führen die Architektur und Prinzipien der historischen Verantwortung des Kioto-Protokolls fort.

Verschiedene Modelle werden im Folgenden kurz erläutert.

5.1. Der Süd-Nord-Ansatz – ein System der differenzierten Verpflichtungen

In einem vom Wuppertaler Institut für Klima, Umwelt und Energie geleiteten Projekt wurde eine analytische Methode entwickelt, wie sich die Klimaziele der Länder künftig herleiten lassen sollten (Ott et al. 2004). Die Reduktionsziele sollten dabei weiterhin auf Reduktionen der relativen Emissionen beruhen. Das Ausmaß der Reduktion soll sich an der historischen Verantwortung und dem Minderungspotenzial des Landes ableiten lassen. Die historische Verantwortung wird in Form der kumulierten, also aufsummierten Treibhausgasemissionen aus den Jahren 1990 bis 2000 gemessen. Je größer dieser Wert, desto mehr Treibhausgase hat der Staat in der Vergangenheit freigesetzt, desto höher -

der Logik des Ansatzes zufolge - seine historische Verantwortung und desto höher das zu erbringende Minderungsziel. Für das Minderungspotenzial werden sowohl die Treibhausgasintensität als auch die pro-Kopf-Emissionen ausgewertet (siehe Kapitel 2 und 3). Beide Parameter zeigen, in welchem Umfang Reduktionen etwa beim Energieverbrauch in Haushalten und Industrie möglich sein sollten. Parallel zu den so festgelegten Reduktionszielen sollen reiche Länder ärmeren Ländern finanzielle und technologische Mittel für den Klimaschutz zur Verfügung stellen. Als Maß für diesen Finanz- und Technologietransfer schlagen die Autoren das BIP pro Kopf vor.

Nach diesem Kriterienkatalog würden Länder wie Australien, Luxemburg, Kanada, die USA oder die Ukraine hohe Reduktionsziele erbringen müssen. Aber auch Länder wie Katar, die Vereinigten Arabischen Emirate, Bahrain und Kuwait müssten auf Grund ihrer hohen pro-Kopf-Emissionen hohe Reduktionen anstreben. Deutschland läge im Mittelfeld und hätte damit „gemäßigte“ Reduktionsziele zu erfüllen. Geringe Verringerungen des Treibhausgasausstoßes würden beispielsweise Schweden und der Schweiz auferlegt. Sie hätten jedoch einen hohen Anteil für den Finanzausgleich an die armen Länder beizusteuern (Ott / Brouns 2005).

Das Modell behält die transparenten und leicht verständlichen, relativen Reduktionsziele des Kioto-Protokolls bei und würde damit zur Kontinuität beitragen. Die Vorzüge von pro-Kopf-Obergrenzen und Treibhausgasintensitätsobergrenzen werden aufgegriffen, indem diese als Kriterium für die Höhe der Grenzwerte der relativen Emissionen herangezogen werden. Ihre Nachteile, die sie isoliert betrachtet haben (siehe Kapitel 2 und 3), werden durch die Kombination beider zu einem Gutteil aufgewogen. Sich entwickelnde Länder werden beim energiesparenden Umgang in Betrieben oft Defizite haben, was sich an den Treibhausgasintensitäten erkennen lässt. Mit Hilfe des Finanz- und Technologietransfers würden aber auch sie in die Lage versetzt, zu optimieren. Ein Nachteil des Ansatzes könnte in einzelnen Fällen darin liegen, dass, wie in Kapitel 2 und 3 dargestellt, Länder mit geringer Einwohnerzahl, aber zahlreichen exportorientierten emissionsintensiven Betrieben sowohl beim pro-Kopf-Ausstoß als auch bei der Treibhausgasintensität vergleichsweise schlecht abschneiden könnten und damit hohe Reduktionen zu erbringen hätten, die sie aufgrund der Demographie und Wirtschaftsstruktur aber nur zu einem Teil erfüllen können. Dies dürfte jedoch nur Einzelfälle betreffen und lässt sich beispielsweise anhand des Anteils des Exportes am BIP offen legen.

5.2. Reduktion und Konvergenz – differenziertes Konvergenzmodell

Eines der populärsten Modelle für ein 2012-Klimaschutzregime stellt der Ansatz „Contraction and Convergence“ des britischen Global Commons Institute dar, der Ende der neunziger Jahre entwickelt wurde und in den meisten der neueren Modellvorschläge wieder in Teilen aufgegriffen wird. Als langfristiges Ziel wird die Konvergenz der pro-Kopf-Treibhausgasemissionen bis zu einem bestimmten Zeitpunkt (2030 oder 2050) ausgegeben. Die pro-Kopf-Emissionen aller Länder pendeln sich auf einen Wert ein, der sicherstellt, dass eine maximale CO₂-Konzentration der Atmosphäre (z. B. von 450 ppm) nicht überschritten wird und es somit zu keiner gefährlichen Erderwärmung kommt. Für jeden seiner Einwohner erhält das Land eine pro-Kopf-Emissionsberechtigung, wobei insgesamt weniger Zertifikate ausgegeben werden als die Gesamtemissionen erwarten lassen. Liegen die Emissionen des Landes pro Kopf höher, so muss es Zertifikate zukaufen. Dadurch würde ein enormer Finanztransfer von den industrialisierten Ländern in unterentwickelte Staaten in Gang gesetzt (Global Commons Institute 2006). Dieser Ansatz gleicht dem von KiotoPLUS, der in Kapitel 2.4. kurz beschrieben wurde, der jedoch einen rigiden einheitlichen pro-Kopf-Grenzwert ab einem bestimmten Stichtag und keine allmähliche Konvergenz wie im Contraction und Convergence-Modell vorsieht.

Er setzt einen funktionierenden weltweiten Emissionshandel voraus, der zumindest in der Anlaufphase die Staaten vor einige verwaltungstechnische Herausforderungen stellen würde. Jedes Land müsste über das Know-how und die Verwaltungsstrukturen verfügen seine Emissionen zu ermitteln und über ein Konto sowie entsprechendes Personal, dass die Transaktionen durchführt. Dies dürfte gerade in ärmeren Ländern Probleme bereiten. Entsprechende Anlaufschwierigkeiten förderte bereits der europäische Emissionshandel in seinem ersten Jahr zu Tage (siehe Donner 2006).

Daneben bietet das Modell all jene Vorteile, die unter Kapitel 2 für einheitliche bzw. sich annähernde pro-Kopf-Obergrenzen beschrieben wurden (Gerechtigkeit, Transparenz, Verständlichkeit, Überprüfbarkeit, ökologische Wirksamkeit). Im gleichen Maße müssen jedoch auch die genannten Nachteile (Bevorzugung bevölkerungsreicher Staaten, Benachteiligung bevölkerungsarmer exportintensiver Staaten). Weiterhin berücksichtigt der Ansatz nicht die historischen Emissionen der Staaten, wie das Umweltbundesamt kritisiert. Kritiker des Contraction und Convergence-Modells weisen auch darauf hin, dass in einem weltweiten Handel mit pro-Kopf-Emissionsberechtigungen Schwellenländer mit pro-Kopf-Emissionen im mittleren Bereich (Mexiko, China, Brasilien, Südkorea etc.) benachteiligt werden könnten. Sie müssten vermutlich ebenfalls Emissionszertifikate zukaufen, verfügen jedoch kaum über ausreichende Ressourcen für eine ambitionierte Klimaschutzpolitik, so die Begründung (Umweltbundesamt 2005: 103).

5.3. Stabilisierung und Konvergenz – ein mehrstufiges, dynamisches Konvergenzmodell

Das Umweltbundesamt hat im Jahr 2005 im Rahmen eines Projektes, das vom Beratungsunternehmen Ecofys ausgeführt wurde, ein eigenes Modell für ein post-2012-Regime präsentiert. Es schlägt vor, sämtliche Länder in vier Kategorien einzuteilen.

Zur Kategorie 1 würden alle Entwicklungsländer gehören, die keine Reduktionsverpflichtungen zu erbringen hätten. In der Kategorie 2 kämen die Länder, wenn ihre pro-Kopf-Emissionen einen bestimmten Schwellenwert überschreiten. Sie sollten dann innerhalb von zehn Jahren verglichen mit einem business-as-usual Szenario zu einer geringfügigen Reduktion ihrer Emissionen bereit sein. In Kategorie 3 gelangen jene Staaten, die eine weitere pro-Kopf-Emissionsschwelle überschreiten. Sie müssen moderate Reduktionsverpflichtungen eingehen, die als relatives Reduktionsziel ausgewiesen werden sollen. Alle Länder in Kategorie 4 sollten relative Reduktionsverpflichtungen erfüllen, wenn ihre pro-Kopf-Emissionen oberhalb eines noch höheren Schwellenwertes liegen. Die Höhe der Reduktion soll sich aus der Kategorie einerseits und aus der zu erreichenden maximalen CO₂-Konzentration in der Atmosphäre ergeben (z.B. 500 ppm). Demnach müssen Länder in Kategorie 3 laut Ecofys beispielsweise eine relative Minderung von 20 bis 35 Prozent erbringen. In Kategorie 4 lägen die Reduktionen weit darüber. Alle zehn Jahre soll evaluiert werden, ob das Land noch der richtigen Kategorie zugeordnet ist – weshalb der Ansatz als dynamisch zu bezeichnen ist. Zu Beginn sollten jedoch die Industriestaaten (Annex-I-Länder) in Kategorie 4 starten und die nicht-Annex-I-Länder in Kategorie 1. Die Einteilung in Annex-I- und nicht-Annex-I-Länder knüpft damit an die Einteilung in Industrieländern einerseits und Entwicklungs- und Schwellenländern andererseits im Kioto-Protokoll an.

Ingesamt fällt bei dem Modell auf, dass die Grenzwerte in Form von relativen Reduktionsverpflichtungen angegeben werden, aber die pro-Kopf-Emissionen als Schwellenwerte dienen. Langfristig soll die Konvergenz der pro-Kopf-Emissionen bis zu einem definierten Zeitpunkt (z. B. 2030) angestrebt werden. Daher kann von einem dynamischen Konvergenzmodell gesprochen werden. (Umweltbundesamt 2005: 135 ff)

Eine unübersehbare Gefahr dieses Modells liegt darin, dass das starke Bevölkerungswachstum in den Entwicklungs- und Schwellenländern zu steigenden absoluten Emissionen führen wird, da sie in den ersten zehn Jahren in Kategorie 1 starten und keine Reduktionsverpflichtungen zu erbringen haben. Es stellt sich die Frage, inwieweit diese Fortschreibung des Kioto-Protokolls sinnvoll ist, zumal dieses Ausklammern der nicht-Annex-I-Länder schon heute einer der größten Kritikpunkte ist. Das Umweltbundesamt selbst räumt ein, dass sich aus den abgeleiteten Pro-Kopf-Emissionen und Prognosen

zur Bevölkerungsentwicklung ergebe, dass sich die Gesamtemissionen dieser Staaten bis 2030 mehr als verdoppeln (trotz beginnender Einbeziehung in Reduktionsverpflichtungen) und bis 2100 auf diesem Niveau verbleiben dürfen. Dieser Anstieg müsste von den Annex-I-Staaten mindestens kompensiert werden.

Dies wirft die Frage auf, weshalb nicht von Beginn an, eine Unterteilung in die vier Kategorien erfolgen sollte und bewusst eine Zäsur zur Zweiteilung des Kioto-Protokolls gesetzt werden sollte.

Gleichwohl zeigt das Modell, wie auch die bereits vorher beschriebenen Modelle, dass der pro-Kopf-Ausstoß nicht unbedingt selbst als Grenzwert verwendet werden muss, sondern auch als Kriterium für die Höhe einer relativen Reduktionsobergrenze genommen werden kann. Mit diesem Kunstgriff wird der Aspekt der sozialen Gerechtigkeit der sich in konvergierenden pro-Kopf-Emissionen widerspiegelt aufgenommen. Gleichzeitig bleibt die politische Botschaft von relativen Reduktionszielen erhalten, die im Unterschied zu pro-Kopf- oder Treibhausgasintensitätsgrenzwerten auch den Willen zur Reduktion und zur Klimaschutzpolitik zum Ausdruck bringen und ohne Vorwissen verständlich sind.

Im Unterschied zum Nord-Süd-Ansatz ergibt sich die Höhe des Reduktionsziels bei dem Vorschlag des Umweltbundesamtes alleine aus den pro-Kopf-Emissionen. Damit gelten für das Modell im Wesentlichen alle Vorteile wie Gerechtigkeit, Transparenz und Überprüfbarkeit eines pro-Kopf-Grenzwertes, aber auch die beschriebenen Nachteile wie Probleme bei der Einbeziehung kleiner exportorientierter Staaten und die Bevorzugung bevölkerungsreicher Staaten.

5.3. Konvergenz und Toleranz – differenziertes Konvergenzmodell mit Toleranzklausel

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WGBU) hat 2003 ebenfalls Empfehlungen für ein Klimaschutzregime nach Ablauf des Jahres 2012 vorgestellt. Die Industrieländer sollten ihre Emissionen bis 2020 um mindestens 20 Prozent vermindern. Insgesamt sollten die pro-Kopf-Emissionen weltweit bis zum Jahr 2050 aneinander angeglichen werden, also konvergieren. Hierfür setzt der WGBU ebenfalls auf einen funktionsfähigen weltweiten Emissionshandel zwischen allen Ländern, wobei wie beim „Contraction and Convergence“-Modell weniger Emissionsberechtigungen ausgeteilt werden als sich aus der Gesamtemission aller Bürger ergibt (schrittweise Kappung der Zahl der Emissionsberechtigungen). Der WGBU lehnt jedoch einen rigiden pro-Kopf-Grenzwert ab (wie er z. B. von der Initiative KiotoPLUS vorgeschlagen wird), der ab einem bestimmten Stichtag gilt. Dies hätte immense wirt-

schaftliche Belastungen zur Folge, begründet der WGBU. Zusätzlich schlägt der Beirat eine Toleranzklausel für Entwicklungsländer vor: Unterhalb einer bestimmten pro-Kopf-Einkommensgrenze und einer bestimmten pro-Kopf-Emissionsschwelle dürfen Entwicklungsländer von ihrem Reduktionsziel absehen, dass dann auf alle übrigen Staaten umgelegt würde, um dennoch die Treibhausgasemissionen zu vermindern.

In diesem Modell werden die pro-Kopf-Emissionen verwendet, um die Entwicklungs- und Schwellenländer in den Klimaschutz einzubinden. Ihnen werden indirekte relative Reduktionen zugewiesen über die Kappung der an sie ausgegebenen Emissionszertifikate. Die Industrienationen behalten unabhängig davon relative Reduktionsziele bei. Die Diskussion dieses Ansatzes lässt sich im Wesentlichen analog zu der im voran gegangenen Kapitel führen. Als Vorteil kann man darüber hinaus anführen, dass die historischen Emissionen zumindest insoweit pauschal berücksichtigt werden als die Industriestaaten unabhängig vom Contraction und Konvergenz-Prinzip deutliche Emissionsminderungen zu erbringen haben. Dabei knüpft es an die Einteilung des Kioto-Protokolls an, indem die Industrieländer und die Entwicklungs- sowie Schwellenländer unterschiedlich behandelt werden und setzt diese in den achtziger Jahren getroffene Zuordnung fort. Die Toleranzklausel als neues Instrumentarium würde wahrscheinlich nur in sehr seltenen Fällen gebraucht werden, da nur sehr arme und zugleich emissionsarme Länder diese nutzen dürfen, gerade diese haben jedoch definitionsgemäß niedrige pro-Kopf-Emissionen und profitieren damit von einem Emissionshandel, der auf eine Konvergenz der pro-Kopf-Emissionen zielt. Sie erhalten nämlich mehr Emissionsrechte als sie benötigen, solange ihre pro-Kopf-Emissionen deutlich unter dem Durchschnitt liegen.

6. Ausblick

Vielfach ist der Wunsch laut geworden, dass die Reduktionsverpflichtungen in einem post-2012-Klimaschutzregime sich weniger am Verhandlungsgeschick orientieren mögen als dies beim Kioto-Protokoll der Fall gewesen ist.

Daraus ergibt sich zwangsläufig die Frage, wonach sich ein „faïres“ Reduktionsziel objektiv bemessen lässt. Pro-Kopf-Emissionen tauchen in diesem Kontext immer wieder auf und ihre sukzessive Annäherung (Konvergenz) an einen weltweit einheitlichen Wert wird in der Literatur als sozial gerecht beschrieben. Jeder Mensch besitze so das gleiche Recht an der Atmosphäre. Daneben kann auch die Treibhausgasintensität als Indikator für die Klimaintensität von Wirtschaftsprozessen Reduktionspotenziale aufzeigen, wobei hier eine Differenzierung nach Branchen sinnvoll erscheint. Weiterhin müssen auch die historischen Emissionen und deren Hauptverursacher entsprechend zur Verantwor-

tung gezogen werden, da sie zum bisherigen Anstieg der Treibhausgasemissionen hauptsächlich beigetragen haben.

W

██████████

7. Literatur- und Quellenverzeichnis

- Aldy, Joseph (2005). Per capita Carbon Dioxide Emissions: Convergence or Divergence? Discussion Paper 05-53, November 2005, im Internet: <http://www.rff.org/rff/Documents/RFF-DP-05-53.pdf> [25.06.2007].
- Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Deutscher Bundestag (2006). Anhörung vom 23. Mai 2007, Kyoto PLUS: Effizienter globaler Emissionshandel für eine zukünftig wirksame Weltklimapolitik. Ausschussdrucksache 16(16)232, im Internet: http://www.bundestag.de/ausschuesse/a16/anhoerungen/36_sitzung_23_mai_2007_-_ffentliche_anh_rung_zum_klimaschutz_/A-Drs_16-16-232.pdf [18.06.2007].
- Bals, Christoph; Kier, Gerold; Treber, Manfred (1997). Anforderungen an ein Klimaschutzprotokoll - worum geht's in Kyoto? briefing paper, 4.11.1997, im Internet: <http://www.germanwatch.org/rio/bpcop3.htm> [15.06.2007].
- Bals, Christoph et al. (2006). Jetzt muss Klimaschutz zur Chefsache werden. Der Klimagipfel von Nairobi 2006 und seine Bewertung. Dezember 2006, Berlin, im Internet: <http://www.germanwatch.org/klima/c12-hg.pdf> [21.06.2007].
- Baumert, Kevin; Herzog, Timothy; Pershing, Jonathan – World Resources Institute (2005). Navigating the Numbers. Greenhouse Gas Data and International Climate Policy. Im Internet: http://pdf.wri.org/navigating_numbers.pdf [Stand: 21.06.2007].
- BMU (2006). Gabriel: Europa und Deutschland müssen beim Klimaschutz vorangehen, 10.11.2006, Berlin, BMU Pressedienst Nr. 288/06, im Internet: http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/38150.php [Stand: 13.06.2007].
- Brouns, Langrock (2006). KyotoPlus – Papers. „Kyoto plus“: Start in eine neue Phase internationaler Klimapolitik. 28. und 29. September 2006, Berlin, im Internet: http://www2.kyotoplus.org/uploads/brouns_langrock_kh.pdf [Stand: 20.06.2007].
- BUND (2007). Der „Post-Kyoto-Prozess“: Klimaschutz nach 2012. Für ein schlagkräftiges internationales Abkommen. Februar 2007, Berlin, im Internet: http://www.bund.net/lab/reddot2/pdf/hg_klimawandel_01_07.pdf [Stand: 15.06.2007].
- CAN Europe (2004). Konsultation der EU-Kommission zu Klimaschutz nach 2012: Stellungnahme von CAN Europe, Oktober 2004, Deutsche Übersetzung durch Germanwatch, im Internet: http://www.climnet.org/pubs/200503_klimatschutznach2012.pdf [Stand: 15.06.2007].
- Donner, Susanne (2006). Erfahrungen nach dem ersten Jahr des europäischen Emissionshandels, Wissenschaftliche Dienste, WD 8 – 169/06, 06.09.2006, im Internet: http://www.bundestag.btg/ButagVerw/Abteilungen/W/Ausarbeitungen/Einzelpublikationen/Ablage/2006/Erfahrungen_nach_1162381929.pdf [Stand: 29.06.2007].
- Eur Activ (2007). Britische Regierung übernimmt Führungsrolle in Klimapolitik. 14. März 2007, im Internet: <http://www.euractiv.com/de/klimawandel/britische-regierung-uebernimmt-fuehrungsrolle-klimapolitik/article-162448> [Stand: 13.06.2007].
- Global Commons Institute (2006). Contraction and Convergence. A global solution to a global problem. Im Internet: <http://www.gci.org.uk/contconv/cc.html> [Stand: 17.06.2007].

- Harrich, Kristin; Proidl, Harald (2006). Schweden: ambitionierte Ziele, wirksame Instrumente. In: energy 1/2006, Zeitschrift der österreichischen Energieagentur, im Internet: <http://www.energyagency.at/publ/pdf/en1-06.pdf> [Stand: 13.06.2007].
- Höhne, Niklas (2004). Converging per-capita emissions. 27. Januar 2004, im Internet: <http://www.fiacc.net/data/FIACC%20dis.paper1%20-%20Converging%20per%20capita%20emissions1.pdf> [Stand: 26.06.2007].
- KfW (2005). Ausgestaltungsmöglichkeiten eines Post-Kyoto-Regimes. Frankfurt am Main, August 2005, im Internet: http://www.kfw.de/DE_Home/Service/Online_Bibliothek/Research/PDF-Dokumente_MakroScope_/KfW-Research_MakroScope_18.pdf [Stand: 15.06.2007].
- Müller, Friedemann (2004). Rückenwind für die Klimapolitik. In: SWP-Aktuell 55, Dezember 2004, im Internet: http://www.swp-berlin.org/common/get_document.php?asset_id=1782 [15.06.2007].
- Nature (1997). High noon at Kyoto. In: Nature, Bd 390, Nr. 6657, 20. November 1997, S. 205.
- Oberthür, Sebastian (2007). Kyoto war erst der Anfang. In: Radiobeitrag der Deutschen Welle, 30. Mai 2007, im Internet: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,2144,2569166,00.html> [18.06.2007].
- Ott, Hermann (2004). Climate Protection Programme. South-North Dialogue on Equity in the Greenhouse. A proposal for an adequate and equitable global climate Agreement, Mai 2004, im Internet: <http://www.erc.uct.ac.za/publications/South-North-Dialogue.pdf> [27.06.2007].
- Ott, Hermann; Brouns, Bernd (2005). Taking the Lead: Post-2012 Climate Targets for the North. Wuppertal Papers, Nr. 155, November 2005.
- Pew Centre on Global Climate Change (2007). Learning from State Action on Climate Change – March 2007 Update. Im Internet: <http://pewclimate.org/docUploads/States%20Brief%20Template%20%5FMarch%202007%5Fjgph%2Epdf>, [Stand: April 2007].
- Ramakrishna; Jacobsen; Thomas; Woglom; Zubkova (2003). Country Case Study Argentina, Februar 2003, im Internet: http://www.whrc.org/policy/climate_change/ActionPDF/WHRC7-Argentina.pdf [Stand: 25.06.2007].
- Steinbach, Nancy; Luksch, Ute; Cabeça, Julio (2006). Verarbeitendes Gewerbe 1995-2003. Wirtschaftstätigkeiten und ihre Auswirkungen auf die Umwelt. In: Umwelt und Energie, 16/2006, im Internet: http://www.eds-destatis.de/de/downloads/sif/nq_06_16.pdf [22.06.2007].
- Timken, William – amerikanischer Botschafter (2007). Innovation, Technologie und Investitionen zur Bewältigung des Klimawandels und zur Förderung des Wirtschaftswachstums nutzen. Rede des Botschafters, 21.02.2007, Berlin, im Internet: <http://amerikadienst.usembassy.de/us-botschaft-cgi/ad-detailad.cgi?lfdnr=2108> [Stand: 22.06.2007].
- Umweltbundesamt (2005). Options for the second commitment period of the Kyoto Protocol. 02/05, Ecofy, Köln, im Internet: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2847.pdf> [Stand: 28.06.2007].
- WGBU - Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (1997). Ziele für den Klimaschutz 1997. Stellungnahme zur dritten Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Kyoto. September 1997, im Internet: http://www.wbgu.de/wbgu_sn1997_presse.html [18.06.2007].
- White House (2002). Global Climate Change Policy Book. Februar 2002, Washington D.C., im Internet: <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2002/02/climatechange.html> [Stand: 14.06.2007].

Wicke, Lutz; Spiegel, Peter (2006). So kommen wir aus der Klimapolitik-Falle. VDI nachrichten, 8. September 2006, Nr. 36, S. 6.

A blue square logo containing the white letter 'W'.