

Ehrenfeld, Wilfried

**Article**

## Nach Kyoto: Internationale Klimapolitik vor ökonomischen Herausforderungen

Wirtschaft im Wandel

**Provided in Cooperation with:**

Halle Institute for Economic Research (IWH) – Member of the Leibniz Association

*Suggested Citation:* Ehrenfeld, Wilfried (2009) : Nach Kyoto: Internationale Klimapolitik vor ökonomischen Herausforderungen, *Wirtschaft im Wandel*, ISSN 2194-2129, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), Halle (Saale), Vol. 15, Iss. 12, pp. 506-515

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/143773>

**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.*

## Nach Kyoto: Internationale Klimapolitik vor ökonomischen Herausforderungen

Seit Beginn des 20. Jahrhunderts haben die weltweiten Emissionen von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen stark zugenommen. Dieser Anstieg hat nach derzeitigen Erkenntnissen bereits zu einer Erhöhung der weltweiten Durchschnittstemperatur geführt. Wissenschaftler haben daher in der Vergangenheit wiederholt empfohlen, durch eine Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs zumindest die schwerwiegendsten Auswirkungen des Klimawandels zu vermeiden.<sup>14</sup> Hierzu sollte der durchschnittliche Anstieg gegenüber vorindustrialisierten Zeiten 2°C nicht übersteigen. Dieses Ziel korrespondiert mit einer anderen Zielmarke, die von Klimaforschern eher benutzt wird: Diese sprechen stattdessen vom Vorsatz, die Konzentration von Treibhausgasen in der Luft auf ca. 450 ppm (*parts per million*; Teile von einer Million Teile) zu begrenzen.

In einem damit verbundenen Szenario müssten die CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 2000 und 2015 ihren Maximalwert erreichen und im Anschluss bis zur Mitte des Jahrhunderts um mindestens 50% bzw. 85% verringert werden.<sup>15</sup> Hierfür hätten die Industriestaaten ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um 25% bis 40% gegenüber 1990 und bis 2050 um 80% bis 95% gegenüber 1990 zu reduzieren. Für die Entwicklungs- und Schwellenländer ist eine „substanzielle Abweichung“ vom Trend vorgesehen.<sup>16</sup> Auch bei einer Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs von 2°C kommt es nach dieser Prognose zu erheblichen Klimaveränderungen. Die aktuelle Untersuchung von *Meinshausen et al.*<sup>17</sup> liefert einen Anhaltspunkt dafür, dass zur Stabilisierung

des globalen Temperaturanstiegs auf 2°C bis zur Jahrhundertmitte maximal 750 Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub> aus fossilen Quellen in die Atmosphäre gelangen dürfen.

Bereits im Oktober 2006 gab der so genannte „Stern-Report“<sup>18</sup> mit 1% (ca. 543 Mrd. US-Dollar) des globalen Bruttoinlandsprodukts (BIP) eine Schätzung für die jährlichen Durchschnittskosten zur Einhaltung der Konzentration von Treibhausgasen bei 550 ppm in der Atmosphäre an. Die Schadensbandbreite eines ungebremsten Klimawandels beziffert der Report auf 5% bis über 20% des globalen BIP, wobei eine höhere Konzentration von Treibhausgasen mit höheren Schäden verbunden ist. 2008 bezifferte *McKinsey*<sup>19</sup> die Kosten der Stabilisierung auf dem Niveau von 500 ppm auf jährlich 0,6% bis 1,4% des globalen BIP. Eine aktuelle Studie von *Parry et al.*<sup>20</sup> nennt den Bereich von 49 bis 171 Mrd. US-Dollar als Untergrenze für die jährlichen globalen Kosten zur Anpassung an den Klimawandel.

In diesem Artikel werden zuerst die Ziele der bisherigen internationalen Klimapolitik abgebildet. Diesen wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen gegenübergestellt, um anschließend der Frage nachzugehen, ob die klimapolitischen Ziele erreicht wurden. Des Weiteren werden vor dem Hintergrund der im Dezember 2009 in Kopenhagen

<sup>14</sup> IPCC: *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.

<sup>15</sup> IPCC: *Issues Related to Mitigation in the Long-term Context* (Chapter 3), in: *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007*, Table 3.9, p. 227, and Table 3.10, p. 229.

<sup>16</sup> IPCC: *Policies, Instruments and Co-operative Arrangements* (Chapter 13), in: *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007*, Box 13.7, p. 776.

<sup>17</sup> MEINSHAUSEN, M. et al.: *Greenhouse-gas Emission Targets for Limiting Global Warming to 2°C*, in: *Nature* 458, 2008, pp. 1158-1162.

<sup>18</sup> STERN, N. et al.: *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, 2006. [http://www.hm-treasury.gov.uk/stern\\_review\\_report.htm](http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm), Zugriff am 19.10.2009. An diesem Report wurde vor allem der verwendete Diskontierungssatz kritisiert. Vgl. TOL, R.; YOHE, G.: *A Review of the Stern Review*, in: *World Economics* 7 (4), 2006, pp. 233-250. *Weitzman* macht in diesem Zusammenhang darauf aufmerksam, dass die potenziellen ökonomischen Folgen aufgrund der strukturellen Ungewissheit zusammen mit der Unsicherheit über die Schäden durch höhere Temperaturen diesen Zins-effekt mindestens ausgleichen können. Vgl. WEITZMAN, M.: *On Modeling and Interpreting the Economics of Catastrophic Climate Change*, in: *The Review of Economics and Statistics* 91 (1), 2009, pp. 1-19.

<sup>19</sup> MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE: *The Carbon Productivity Challenge: Curbing Climate Change and Sustaining Economic Growth*. Sydney, 2008.

<sup>20</sup> PARRY, M. et al.: *Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change: A Review of the UNFCCC and Other Recent Estimates*. International Institute for Environment and Development and Grantham Institute for Climate Change. London 2009.

stattfindenden Klimakonferenz folgende ökonomisch relevante Fragestellungen beantwortet: Wie sind die notwendigen Ziele global zu verteilen? Welche politökonomischen Probleme sind hierbei zu lösen und was ist schließlich zu tun, um politisch glaubhaft zu bleiben?

### ***Ein Rahmenabkommen gegen den Klimawandel***

Im Juni 1992 fand in Rio de Janeiro die Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung statt. Ein Ergebnis dieser Konferenz war die Unterzeichnung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (kurz: KRK, engl. United Nations Framework Convention on Climate Change, kurz: UNFCCC<sup>21</sup>). Im März 1994 trat die Konvention in Kraft und wurde bisher von 192 Ländern ratifiziert. Die Klimarahmenkonvention ist ein internationales Umweltabkommen mit dem Ziel, die Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, auf dem eine „gefährliche anthropogene<sup>22</sup> Störung“ des Klimasystems verhindert wird (Art. 2 KRK). Dabei unterscheidet die Konvention drei Gruppen von Mitgliedstaaten:<sup>23</sup> Annex II enthält die Länder, die 1992 Mitglied der OECD waren. Annex I beinhaltet aktuell 41 Industriestaaten, darunter alle Staaten aus Annex II zuzüglich einiger Transformationsländer. Folglich handelt es sich nach der Logik der Konvention bei den so genannten „Nicht-Annex-I-Staaten“ hauptsächlich um Schwellen- und Entwicklungsländer. An die verschiedenen Gruppen werden unterschiedliche Anforderungen gestellt. So wird von den in Annex I aufgeführten Vertragsparteien erwartet, ihre anthropogenen Treibhausgasemissionen auf nationaler Ebene zu begrenzen. Die in Annex II gelisteten Länder sollen ergänzend finanzielle Mittel bereitstellen, um die Entwicklungsländer unter den Vertragsparteien bei der Erfüllung ihrer Verpflichtungen zu unterstützen. Die Industriestaaten setzten sich zwar zum Ziel, bis zum Jahr 2000 ihre Treibhausgasemissionen auf den Stand von 1990 zurückzuführen, insgesamt bleibt die Konvention in der Ausgestaltung der zu ergreifen-

den Maßnahmen jedoch eher vage und gibt lediglich einen Rahmen vor.

### ***Von Rio nach Kyoto***

Die notwendige Konkretisierung erfolgte im Dezember 1997 auf der dritten Vertragsstaatenkonferenz (engl. Conference of the Parties, kurz: COP 3) in Kyoto. Im Ergebnis der Konferenz wurde ein Protokoll zum Schutz des Weltklimas verabschiedet, das so genannte „Kyoto-Protokoll“ (kurz: KP).<sup>24</sup> Das 2012 auslaufende Abkommen legt erstmals völkerrechtlich verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen in den so genannten Annex-B-Ländern fest. Diese Gruppe von Ländern besteht aktuell aus 38 Industrienationen, darunter die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten, sowie einigen Transformationsländern. Die Treibhausgasemissionen dieser Länder werden als die hauptsächliche Ursache der globalen Erwärmung angesehen. Dabei umfasst das Protokoll sechs verschiedene Treibhausgase bzw. Gruppen von Treibhausgasen.<sup>25</sup>

Als Ziel des Protokolls ist festgelegt, den jährlichen Treibhausgasausstoß der in Annex B genannten Industrieländer innerhalb der so genannten ersten Verpflichtungsperiode (2008 bis 2012) um mindestens 5% gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren (Art. 3 KP). Dabei unterscheiden sich die festgelegten Reduktionsziele innerhalb der teilnehmenden Staaten deutlich. So reichen die Reduktionsziele von einer echten Emissionsminderung um 8% für die Europäische Union über 0% für Russland bis hin zu einer Erhöhung der Emissionen um 8% für Australien (vgl. Tabelle 1). Alle anderen (überwiegend Entwicklungs- und Schwellen-)Länder, die zwar das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben, jedoch nicht in Annex B gelistet sind, sind nicht verpflichtet, bindende Emissionsminderungen im Rahmen des Protokolls zu übernehmen. Des Weiteren sind für Annex-I-Mitglieder konsistente Überwachungssysteme für Treibhausgase sowie Berichtspflichten vorgesehen. Kommt ein Mitgliedstaat aus Annex I seinen Berichts- oder Minderungsver-

<sup>21</sup> Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen zu Klimaänderungen. Angenommen am 09.05.1992 in New York. In Kraft seit dem 31.03.1994. <http://unfccc.int>.

<sup>22</sup> „Anthropogen“ bedeutet: „vom Menschen verursacht“.

<sup>23</sup> Vgl. [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/items/2704.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/items/2704.php), Zugriff am 19.10.2009.

<sup>24</sup> Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen vom 11.12.1997, <http://www.unfccc.int/resource/docs/convkp/kpger.pdf>, Zugriff am 19.10.2009.

<sup>25</sup> Kohlendioxid (CO<sub>2</sub> – als Referenzwert), Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) sowie teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCs) und perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFCs).

pflichtungen nicht nach, so ist in diesen Fällen die Anwendung bestimmter Mechanismen vorgesehen.<sup>26</sup>

Später als erwartet trat das Kyoto-Protokoll in Kraft. Ursprünglich war darin für die USA eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 7% vorgesehen. Im März 2001 erklärte der damalige Präsident *George W. Bush* jedoch, dass er dieses Abkommen ablehnt. Bis Oktober 2004 hatten 126 Länder das Kyoto-Protokoll ratifiziert. Der Anteil der einbezogenen Industrieländer an den CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprach damals allerdings nicht den Anforderungen, um das Protokoll in Kraft zu setzen, sodass nun nur noch Russland ein Inkrafttreten des Protokolls bewirken konnte. Im Oktober 2004 entschied sich die russische Regierung nach langem Zögern, das Protokoll zu ratifizieren. Damit konnte das Kyoto-Protokoll erst im Februar 2005 offiziell rechtswirksam werden.

Noch vor Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls hatte die Europäische Union damit begonnen, ihr eigenes „internes“ CO<sub>2</sub>-Emissionshandelssystem zu entwickeln. Sowohl die 15 Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft (EG) als auch die EG selbst hatten das Kyoto-Protokoll unterzeichnet, sodass die dort festgelegten Emissionsziele gemeinsam erfüllt werden können (Art. 3 Abs. 1 KP). Zur kosteneffizienten Erfüllung der Reduktionsverpflichtung wurde infolgedessen der Emissionsrechtehandel auf europäischer Ebene eingeführt.<sup>27</sup> Im Rahmen des so genannten „Burden-Sharing-Agreements“<sup>28</sup> wurden weitere unterschiedliche Reduktionsziele innerhalb der Europäischen Union festgelegt, um die Lasten beim Klimaschutz innerhalb der EU

zwischen den Mitgliedstaaten zu verteilen (vgl. Tabelle 1). Das europäische Emissionshandelssystem trat zum 01.01.2005 in Kraft.<sup>29</sup>

### **Stand der Erreichung des Kyoto-Ziels**

Doch wie steht es aktuell um die Erreichung der im Kyoto-Protokoll gesteckten Reduktionsziele? Tabelle 1 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen für die Vertragsstaaten des Kyoto-Protokolls bis zum Jahr 2008. Folgende Entwicklungen können beobachtet werden: Die Emissionen aller in Annex B des Kyoto-Protokolls gelisteten Länder lagen 2008 fast 15% unter dem Niveau von 1990. Damit ist das Ziel von Kyoto insgesamt bereits heute erreicht. Abbildung 1 zeigt den aktuellen Stand der Zielerreichung der einzelnen Mitgliedstaaten aus Annex B des Kyoto-Protokolls. Dabei wird deutlich, dass bisher bei Weitem nicht alle Mitgliedstaaten ihren Reduktionsverpflichtungen nachgekommen sind. Im Gegenteil: Bisher erfüllten gerade einmal 19 von 39 Staaten ihr Kyoto-Ziel. Zudem dürfte ein Großteil der erfolgten Treibhausgasminderungen auf Sondereffekte zurückgehen. Bis zum Jahr 2000 wurden die Emissionen in den Annex-B-Staaten gegenüber 1990 um 17% reduziert, seit 2000 stiegen die Emissionen jedoch wieder. Den größten Anstieg an Emissionen zeigen seit 2000 die Transformationsländer.<sup>30</sup> Während der Treibhausgasausstoß dieser Ländergruppe von 1990 bis 2000 als Folge der Transformation zur Marktwirtschaft<sup>31</sup> um fast 40% sank, stieg er von 2000 bis 2008 um fast 9%. Der Anteil der Transformationsländer an den Treibhausgasemissionen liegt mittlerweile fast so hoch wie der der EU 15.

<sup>26</sup> Siehe hierzu [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/compliance/introduction/items/3024.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/compliance/introduction/items/3024.php), Zugriff am 19.10.2009. Zur Diskussion über die Wirksamkeit der Durchsetzungsmechanismen siehe FINUS, M.: The Enforcement Mechanisms of the Kyoto Protocol: Flawed or Promising Concepts?, in: *Letters in Spatial and Resource Sciences* 1 (1), 2008, pp. 13-25.

<sup>27</sup> Vgl. 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/EG des Rates.

<sup>28</sup> Entscheidung 2002/358/EG des Rates vom 25.04.2002 über die Genehmigung des Protokolls von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen im Namen der Europäischen Gemeinschaft sowie der gemeinsamen Erfüllung der daraus erwachsenden Verpflichtungen, ABl. L 130, S. 1; Berichtigung ABl. L 176, S. 47.

<sup>29</sup> Zur Ausgestaltung des europäischen Emissionshandelssystems sowie zu den Erfahrungen mit diesem System in der ersten Handelsperiode siehe EHRENFELD, W.: Das europäische CO<sub>2</sub>-Emissionshandelssystem: Was haben wir bisher gelernt?, in: *IWH, Wirtschaft im Wandel* 3/2008, S. 105-111.

<sup>30</sup> Als Transformationsländer werden hier die zehn neuen Mitgliedstaaten der EU sowie Weißrussland, Kroatien, Russland und die Ukraine bezeichnet.

<sup>31</sup> Als wichtiger Faktor ist hier der Einbruch der Industrieproduktion in der ersten Hälfte der 1990er Jahre zu nennen. Weiterhin wurde durch den verstärkten Export nach Westeuropa die Anpassung an internationale Standards erforderlich. Zum Zusammenhang zwischen Transformation und sinkenden CO<sub>2</sub>-Emissionen siehe z. B. ZUGRAVU, N.; MILLOCK, K.; DUCHENE, G.: The Factors Behind CO<sub>2</sub> Emission Reduction in Transition Economies, in: *Feem Nota di Lavoro* 58, 2008.

Verglichen mit 1990 liegen die Emissionen dieser Länder allerdings immer noch erheblich niedriger.

Für die EU 27 ergibt sich ein differenziertes

Bild. Während die Emissionen von 1990 bis 2000 um etwas mehr als 9% reduziert wurden, fiel die Reduktion anschließend bis 2008 deutlich geringer

Tabelle 1:

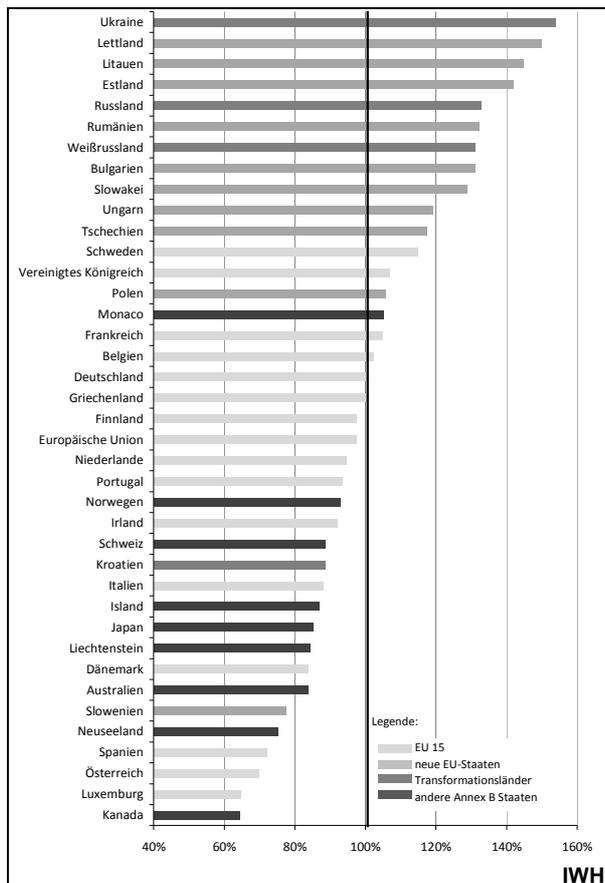
Treibhausgasemissionen (THG) in den Annex-I-Staaten in Kohlendioxidäquivalenten (CO<sub>2</sub>eq.)

Land	Reduktionsziel in %	Emissionsziel in Mio. Tonnen	jährliche THG-Emissionen in Mio. Tonnen CO <sub>2</sub> eq.				THG-Anteil 2008	Prozentuale Veränderung		
			1990	2000	2007	2008 <sup>a</sup>		von 1990 bis 2008	von 1990 bis 2000	von 2000 bis 2008
Österreich	-13,0%	68,76	79,04	81,08	87,96	89,44	0,5%	13,2%	2,6%	10,3%
Belgien	-7,5%	132,51	143,25	145,10	131,30	129,27	0,7%	-9,8%	1,3%	-10,9%
Dänemark	-21,0%	55,63	70,41	69,17	68,09	64,57	0,4%	-8,3%	-1,8%	-6,6%
Finnland	0,0%	70,86	70,86	69,54	78,35	72,74	0,4%	2,7%	-1,9%	4,6%
Frankreich	0,0%	565,50	565,50	560,58	535,77	537,92	3,0%	-4,9%	-0,9%	-4,0%
Deutschland	-21,0%	960,01	1 215,21	1 008,16	956,11	951,65	5,3%	-21,7%	-17,0%	-5,6%
Griechenland	25,0%	131,95	105,56	127,13	131,85	130,83	0,7%	23,9%	20,4%	2,9%
Irland	13,0%	62,58	55,38	68,95	69,21	67,67	0,4%	22,2%	24,5%	-1,9%
Italien	-6,5%	482,76	516,32	549,51	552,77	541,04	3,0%	4,8%	6,4%	-1,5%
Luxemburg	-28,0%	9,44	13,12	9,97	12,91	12,77	0,1%	-2,6%	-24,0%	28,1%
Niederlande	-6,0%	199,28	212,00	214,43	207,50	210,15	1,2%	-0,9%	1,1%	-2,0%
Portugal	27,0%	75,27	59,27	81,71	81,84	80,10	0,5%	35,2%	37,9%	-2,0%
Spanien	15,0%	331,35	288,13	385,77	442,32	424,08	2,4%	47,2%	33,9%	9,9%
Schweden	4,0%	74,81	71,93	68,16	65,41	63,79	0,4%	-11,3%	-5,2%	-6,4%
Vereinigtes Königreich	-12,5%	677,39	774,16	677,14	640,27	629,95	3,5%	-18,6%	-12,5%	-7,0%
<b>EU 15</b>	<b>-8,1%</b>	<b>3 898,11</b>	<b>4 240,15</b>	<b>4 116,39</b>	<b>4 061,68</b>	<b>4 005,96</b>	<b>22,5%</b>	<b>-5,5%</b>	<b>-2,9%</b>	<b>-2,7%</b>
Bulgarien	-8,0%	108,26	117,67	69,22	75,79	74,62	0,4%	-36,6%	-41,2%	7,8%
Tschechien	-8,0%	179,14	194,71	147,23	150,82	148,11	0,8%	-23,9%	-24,4%	0,6%
Estland	-8,0%	38,58	41,94	18,38	22,02	22,42	0,1%	-46,5%	-56,2%	22,0%
Ungarn	-6,0%	93,26	99,21	78,02	75,94	75,47	0,4%	-23,9%	-21,4%	-3,3%
Lettland	-8,0%	24,54	26,68	10,10	12,08	12,32	0,1%	-53,8%	-62,1%	22,0%
Litauen	-8,0%	45,15	49,08	19,19	24,74	24,98	0,1%	-49,1%	-60,9%	30,2%
Polen	-6,0%	431,91	459,47	389,01	398,88	407,59	2,3%	-11,3%	-15,3%	4,8%
Rumänien	-8,0%	223,60	243,04	135,52	152,29	151,40	0,9%	-37,7%	-44,2%	11,7%
Slowakei	-8,0%	67,39	73,26	48,42	46,95	47,95	0,3%	-34,5%	-33,9%	-1,0%
Slowenien	-8,0%	17,09	18,57	18,91	20,72	20,94	0,1%	12,7%	1,8%	10,7%
<b>EU neu</b>	<b>-7,2%</b>	<b>1 228,91</b>	<b>1 323,62</b>	<b>934,01</b>	<b>980,24</b>	<b>985,79</b>	<b>5,5%</b>	<b>-25,5%</b>	<b>-29,4%</b>	<b>5,5%</b>
<b>EU 27</b>	<b>-7,8%</b>	<b>5 127,02</b>	<b>5 563,77</b>	<b>5 050,40</b>	<b>5 041,92</b>	<b>4 991,75</b>	<b>28,0%</b>	<b>-10,3%</b>	<b>-9,2%</b>	<b>-1,2%</b>
Weißrussland	-8,0%	118,80	129,13	71,00	80,01	81,80	0,5%	-36,7%	-45,0%	15,2%
Kroatien	-5,0%	29,81	31,37	25,96	32,38	33,22	0,2%	5,9%	-17,3%	28,0%
Russland	0,0%	3 319,33	3 319,33	2 030,43	2 192,82	2 231,63	12,5%	-32,8%	-38,8%	9,9%
Ukraine	0,0%	926,03	926,03	389,71	436,01	428,16	2,4%	-53,8%	-57,9%	9,9%
<b>Transformationsländer</b>	<b>-1,9%</b>	<b>5 622,87</b>	<b>5 729,49</b>	<b>3 451,11</b>	<b>3 721,46</b>	<b>3 760,60</b>	<b>21,1%</b>	<b>-34,4%</b>	<b>-39,8%</b>	<b>9,0%</b>
Australien	8,0%	449,51	416,21	494,85	541,18	522,48	2,9%	25,5%	18,9%	5,6%
Kanada	-6,0%	556,29	591,79	717,10	747,04	754,29	4,2%	27,5%	21,2%	5,2%
Island	10,0%	3,74	3,40	3,73	4,48	4,23	0,0%	24,3%	9,7%	13,3%
Japan	-6,0%	1 193,48	1 269,66	1 346,00	1 374,26	1 369,28	7,7%	7,8%	6,0%	1,7%
Liechtenstein	-8,0%	0,21	0,23	0,25	0,24	0,24	0,0%	6,3%	10,9%	-4,2%
Monaco	-8,0%	0,10	0,11	0,12	0,10	0,09	0,0%	-12,9%	10,9%	-21,4%
Neuseeland	0,0%	61,85	61,85	70,60	75,55	77,20	0,4%	24,8%	14,1%	9,3%
Norwegen	1,0%	50,19	49,69	53,36	55,05	53,75	0,3%	8,2%	7,4%	0,7%
Schweiz	-8,0%	48,49	52,71	51,65	51,26	54,04	0,3%	2,5%	-2,0%	4,6%
<b>OECD</b>	<b>k. A.</b>	<b>k. A.</b>	<b>13 766,67</b>	<b>14 771,50</b>	<b>15 062,90</b>	<b>14 820,13</b>	<b>83,3%</b>	<b>7,7%</b>	<b>7,3%</b>	<b>0,3%</b>
<b>KP Annex B</b>	<b>-4,3%</b>	<b>11 884,85</b>	<b>12 415,29</b>	<b>10 305,16</b>	<b>10 632,30</b>	<b>10 602,17</b>	<b>59,6%</b>	<b>-14,6%</b>	<b>-17,0%</b>	<b>2,9%</b>
Türkei	k. A.	k. A.	170,06	279,96	372,64	379,46	2,1%	123,1%	64,6%	35,5%
Vereinigte Staaten	k. A.	k. A.	6 084,49	6 975,18	7 107,16	6 920,32	38,9%	13,7%	14,6%	-0,8%
<b>KRK Annex I</b>	<b>k. A.</b>	<b>k. A.</b>	<b>18 546,30</b>	<b>17 466,63</b>	<b>18 011,70</b>	<b>17 799,51</b>	<b>100,0%</b>	<b>-4,0%</b>	<b>-5,8%</b>	<b>1,9%</b>

<sup>a</sup> Da die Daten für Treibhausgase der Annex-B-Staaten aktuell nur bis zum Jahr 2007 verfügbar sind, wurden die Werte für 2008 basierend auf den nicht aggregierten Datenreihen der UNFCCC nach folgender Methodik hochgerechnet: Die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für 2008 wurde auf Grundlage der CO<sub>2</sub>-Werte von 2007 durchgeführt. Als Änderungsrate fand die prozentuale Veränderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des BP-Statistical Review of World Energy von 2007 auf 2008 Verwendung. In der BP-Statistik wird zwar lediglich der Verbrauch von Energierohstoffen erfasst, angesichts des hohen Anteils energiebedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen erscheint dieser Schritt jedoch gerechtfertigt. Die Werte für Methan, Lachgas sowie die so genannten „F-Gase“ (HFCs, PFCs und SF<sub>6</sub>) wurden nach dem Trend von 2000 bis 2007 linear fortgeschrieben. Die gesamten Treibhausgasemissionen stellen dann das Aggregat aus CO<sub>2</sub>-, Methan-, Lachgas- und den F-Gas-Emissionen dar.

Quellen: UNFCCC und BP; Berechnungen des IWH.

Abbildung 1:  
Zielerreichungsgrad nach den Maßgaben des Kyoto-Protokolls



Quellen: UNFCCC; Berechnungen und Darstellung des IWH.

aus. Hier muss zwischen den „alten“ Mitgliedstaaten der EU 15 und den „neuen“ Mitgliedstaaten unterschieden werden. In der EU 15 kann die Reduktionsleistung insgesamt mit ca. 5,5% als eher gering bezeichnet werden. Insbesondere reicht diese zum heutigen Stand nicht für das Kyoto-Ziel von 8% aus. Die größten Emissionsminderungen weisen hier Deutschland mit 21,7% und das Vereinigte Königreich mit 18,6% auf. Ohne die Entwicklung in Deutschland wäre im Zeitraum von 1990 bis 2008 gar keine Emissionsreduktion, sondern ein Zuwachs um fast 1% zu verzeichnen. Ließe man zudem die Entwicklung im Vereinigten Königreich außer Acht, betrüge der Anstieg sogar fast 8%. Dennoch sind diese Länder mit einem Anteil von fast 20% und fast 13% im Jahr 2008 die beiden größten Emittenten innerhalb der Europäischen Gemeinschaft. In den neuen Mitgliedsländern wurden die Emissionen zwischen 1990 und 2000 um fast 30% reduziert. Diese Reduktion ist jedoch in hohem Maß der bereits angesprochenen Trans-

formation zur Marktwirtschaft in diesen Ländern zuzuschreiben. Nach dem Jahr 2000 ist hier mit einem Zuwachs von rund 5,5% ebenfalls ein deutlicher Trend hin zu steigenden Emissionen zu erkennen.

Desgleichen ist die Entwicklung in der Gruppe der OECD-Staaten von steigenden Emissionen gekennzeichnet. Insgesamt fand dort von 1990 bis 2008 keine Reduktion der Emissionen, sondern ein Anstieg um fast 8% statt, wobei der Anstieg seit 2000 deutlich geringer ausfällt als noch zwischen 1990 und 2000. In den USA stiegen die Emissionen zwischen 1990 und 2008 sogar um fast 14%. Der größte Rückgang der Emissionen seit 1990 kann hier mit 2,6% zwischen 2007 und 2008 beobachtet werden. Bei dieser Entwicklung kann jedoch noch nicht abschließend festgestellt werden, wie hoch der Anteil der aktuellen Wirtschaftskrise an dieser Reduktion und wie hoch der Beitrag echter Anstrengungen zur Vermeidung von Treibhausgasen ist. Aktuell beziffert die Internationale Energieagentur (IEA) den globalen Rückgang von CO<sub>2</sub>-Emissionen im laufenden Jahr aufgrund der aktuellen Wirtschaftskrise auf 3%.

In den Annex-I-Staaten beträgt der Anteil von CO<sub>2</sub>-Emissionen an den Treibhausgasen aktuell ca. 83%, der Anteil von Methan ca. 10% und der Anteil von Lachgas ca. 5%. Sektoral gesehen entstehen etwa 45% der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Elektrizitäts- und Wärmeversorgung, fast 25% stammen aus dem Verkehrssektor und ca. 15% sind der industriellen Produktion zuzuordnen. Die vom Menschen verursachten Methan-Emissionen stammen zur einen Hälfte aus der Massentierhaltung, aus Klärwerken sowie Mülldeponien und zur anderen Hälfte aus der Erdgas-Industrie durch unvollständiges Abfackeln und Leckagen. Schließlich entstehen fast drei Viertel der Lachgas-Emissionen in der Landwirtschaft durch die Verwendung von Dünger sowie die Viehhaltung. In einem geringeren Maß entsteht Lachgas auch bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe, also in Kraftwerken und im Verkehr.<sup>32</sup>

Insgesamt zeichnet sich seit dem Jahr 2000 in den Vertragsstaaten des Kyoto-Protokolls und der Klimarahmenkonvention eine Entwicklung ab, die der Reduktion von Treibhausgasemissionen als

<sup>32</sup> Vgl. Climate Analysis Indicators Tool (CAIT), Version 6.0. World Resources Institute: Washington, D.C., 2009.

Grundprinzip dieser Übereinkommen entgegenläuft. Das Erfüllen anspruchsvoller Minderungsziele im Rahmen eines Nachfolgeabkommens für das Kyoto-Protokoll steht folglich vor erheblichen Herausforderungen.

### ***Der lange Weg nach Kopenhagen***

Im Dezember 2007 wurde auf Bali im Zuge der 13. Konferenz der Vertragsstaaten der Verhandlungsrahmen für das internationale Klimaregime ab 2013 beschlossen. Im Einklang mit dem Vorschlag des Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) wurde von den Industriestaaten gegenüber 1990 ein Minderungskorridor von 25% bis 40% für die Zeit bis 2020 festgehalten; auch die Entwicklungsländer sollen sich „angemessen“ an der Begrenzung und Minderung von Treibhausgasen beteiligen.<sup>33</sup> Schließlich legt der Aktionsplan von Bali einen gemeinsamen Arbeits- und Zeitplan vor, der Ende 2009 mit einem Nachfolgeabkommen für das Kyoto-Protokoll seinen Abschluss finden soll. Eine Entscheidung für verbindliche, quantifizierbare Ziele konnte in Bali jedoch nicht erzielt werden. Auch im Dezember 2008 konnte auf der Konferenz der Vertragsstaaten in Posen (Polen) keine Entscheidung über die Verbindlichkeit von Minderungszielen getroffen werden. Die Delegierten einigten sich jedoch darauf, im Laufe des Jahres 2009 aus den Lösungsansätzen ein verbindliches Abkommen zu erarbeiten, das auf der 15. Konferenz der Vertragsstaaten verabschiedet werden soll. Diese Konferenz findet vom 7. bis 18. Dezember 2009 in Kopenhagen statt. In den Folgejahren soll diese vertragliche Vereinbarung dann ratifiziert werden.

Ungeachtet der Tatsache, dass für die Zeit nach 2012 noch kein internationales Klimaabkommen mit verbindlichen Reduktionszielen existiert, hat die Europäische Gemeinschaft bereits die Weichen für eine dritte Handelsperiode (ab 2013) des europäischen Emissionshandelssystems gestellt. Im Zuge dessen setzte sie sich ein Reduktionsziel von 20% bis 2020 (gegenüber 1990) – käme ein internationales Klimaabkommen mit ähnlichen verbindlichen Minderungszielen zustande, soll die Reduktion 30% betragen. Auf dem Gipfeltreffen der acht

größten Industrienationen (G8) in L’Aquila im Juli 2009 vereinbarte die Gruppe der größten Treibhausgasemittenten (Major Economies Forum on Energy and Climate, MEF)<sup>34</sup> das so genannte „2°C-Ziel“ als Richtwert für zukünftige Klimaverhandlungen. Die G8 erklärten zudem, dass zur Erreichung dieses Ziels eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 50% bis 2050 notwendig ist. Schließlich erkannten sie an, dass die Industrieländer den größeren Teil an dieser Reduktion zu tragen haben, und quantifizierten diesen mit 80%.

### ***Kein Klimaabkommen ohne die Entwicklungs- und Schwellenländer***

In den Entwicklungs- und Schwellenländern ist die sektorale Verteilung der Treibhausgasemissionen nicht gänzlich unähnlich zu der in den Industriestaaten. Hier belaufen sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf ca. 69% der Emissionen. Der Methan-Anteil fällt mit ca. 20% etwas höher aus, was – ebenso wie der erhöhte Anteil der Lachgas-Emissionen (ca. 9%) – auf den höheren Anteil der Landwirtschaft zurückgeführt werden kann. Auch in diesen Ländern sind Elektrizitätsversorgung (ca. 45%), Verkehr und Industrie die Hauptquelle von CO<sub>2</sub>-Emissionen, wobei in dieser Staatengruppe der Anteil der Industrie mit ca. 24% größer ist als in den Industriestaaten. Dafür fällt der Anteil der verkehrsbedingten Emissionen mit ca. 14% etwas geringer aus.

Das Hauptargument der Entwicklungsländer in der klimapolitischen Diskussion ist, dass die Industrieländer historisch betrachtet den größten Teil der Treibhausgasemissionen verursacht haben und somit hauptverantwortlich für den Klimawandel sind. So sind aktuell ca. 20% der Bevölkerung in den Annex-I-Staaten für die Hälfte der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich (vgl. Tabelle 2). In den Nicht-Annex-I-Staaten emittieren dagegen ca. 80% der Weltbevölkerung ebenfalls die Hälfte des weltweiten CO<sub>2</sub>. Derzeit beträgt der Pro-Kopf-Ausstoß an Kohlenstoffdioxid in den Entwicklungsländern lediglich ein Siebtel des US-amerikanischen bzw. ein Drittel des europäischen Ausstoßes. Längerfristig gesehen werden diese Emissionen auch weiterhin unter denen der entwickelten Länder lie-

<sup>33</sup> Vgl. UNFCCC-Dokument FCCC/KP/AWG/2007/5, S. 5: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/awg4/eng/05.pdf>, Zugriff am 19.10.2009.

<sup>34</sup> Diese Gruppe der 17 größten Volkswirtschaften umfasst neben den G8-Staaten Australien, die Europäische Union, Indonesien, Südkorea sowie die fünf wichtigsten Schwellenländer (Brasilien, China, Indien, Mexiko und Südafrika).

Tabelle 2:  
CO<sub>2</sub>-Emissionen in ausgewählten Ländern und Ländergruppen

Land	CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mio. Tonnen				Änderung 2000/2008	Änderung 2007/2008	Anteil CO <sub>2</sub> 2008	Bevölk. 2008 in Mio.	Anteil Bevölk. 2008	CO <sub>2</sub> pro Kopf in Tonnen
	1990	2000	2007	2008						
Deutschland	1 031,7	903,7	860,8	857,9	-5,1%	-0,3%	2,7%	82,2	1,2%	10,4
Vereinigtes Königreich	623,2	592,0	587,6	580,9	-1,9%	-1,1%	1,8%	61,3	0,9%	9,5
Italien	435,8	476,5	491,2	480,5	0,8%	-2,2%	1,5%	59,9	0,9%	8,0
Frankreich	412,9	431,3	419,8	424,5	-1,6%	1,1%	1,3%	62,0	0,9%	6,8
Spanien	237,2	337,0	397,1	377,5	12,0%	-4,9%	1,2%	46,5	0,7%	8,1
<b>EU 15</b>	<b>3 480,6</b>	<b>3 599,6</b>	<b>3 660,2</b>	<b>3 616,9</b>	<b>0,5%</b>	<b>-1,2%</b>	<b>11,5%</b>	<b>394,2</b>	<b>5,9%</b>	<b>9,2</b>
<b>EU neu</b>	<b>964,3</b>	<b>686,6</b>	<b>726,4</b>	<b>730,8</b>	<b>6,4%</b>	<b>0,6%</b>	<b>2,3%</b>	<b>96,5</b>	<b>1,4%</b>	<b>7,6</b>
<b>EU 27</b>	<b>4 444,9</b>	<b>4 286,2</b>	<b>4 386,6</b>	<b>4.347,7</b>	<b>1,4%</b>	<b>-0,9%</b>	<b>13,8%</b>	<b>490,6</b>	<b>7,3%</b>	<b>8,9</b>
Kanada	484,4	593,0	648,7	656,2	10,7%	1,2%	2,1%	33,3	0,5%	19,7
Japan	1 165,3	1 331,0	1 393,2	1 390,6	4,5%	-0,2%	4,4%	127,7	1,9%	10,9
<b>Annex II ohne USA</b>	<b>5 518,1</b>	<b>5 989,2</b>	<b>6 228,6</b>	<b>6 174,6</b>	<b>3,1%</b>	<b>-0,9%</b>	<b>19,6%</b>	<b>593,6</b>	<b>8,9%</b>	<b>10,4</b>
Vereinigte Staaten	5 480,5	6 426,8	6 569,6	6 371,4	-0,9%	-3,0%	20,2%	304,5	4,5%	20,9
<b>Annex II</b>	<b>10 998,6</b>	<b>12 416,0</b>	<b>12 798,2</b>	<b>12 546,0</b>	<b>1,0%</b>	<b>-2,0%</b>	<b>39,7%</b>	<b>898,0</b>	<b>13,4%</b>	<b>14,0</b>
Südkorea	256,2	532,6	651,0	663,6	24,6%	1,9%	2,1%	48,6	0,7%	13,7
<b>OECD</b>	<b>12 360,5</b>	<b>14 083,7</b>	<b>14 744,8</b>	<b>14 526,8</b>	<b>3,1%</b>	<b>-1,5%</b>	<b>46,0%</b>	<b>1 193,1</b>	<b>17,8%</b>	<b>12,2</b>
Russland	2 345,3	1 570,0	1 657,9	1 690,3	7,7%	2,0%	5,4%	141,9	2,1%	11,9
<b>Annex I</b>	<b>15 256,4</b>	<b>15 255,2</b>	<b>15 833,5</b>	<b>15 616,3</b>	<b>2,4%</b>	<b>-1,4%</b>	<b>49,5%</b>	<b>1 261,6</b>	<b>18,8%</b>	<b>12,4</b>
Indien	581,9	953,8	1 323,4	1 419,4	48,8%	7,3%	4,5%	1 149,3	17,1%	1,2
<b>Nicht-Annex I ohne China</b>	<b>4 960,9</b>	<b>6 693,7</b>	<b>8 707,9</b>	<b>9 065,0</b>	<b>35,4%</b>	<b>4,1%</b>	<b>28,7%</b>	<b>4 118,3</b>	<b>61,4%</b>	<b>2,2</b>
China	2 478,1	3 383,6	6 466,1	6 896,5	103,8%	6,7%	21,8%	1 324,7	19,8%	5,2
<b>Nicht-Annex I</b>	<b>7 439,0</b>	<b>10 077,3</b>	<b>15 174,0</b>	<b>15 961,6</b>	<b>58,4%</b>	<b>5,2%</b>	<b>50,5%</b>	<b>5 443,0</b>	<b>81,2%</b>	<b>2,9</b>

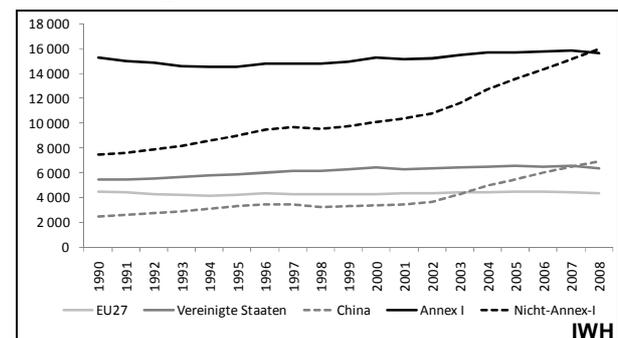
Quellen: BP und PRB; Berechnungen des IWH.

gen, sich diesen jedoch immer mehr annähern. So wachsen die Emissionen in den Entwicklungsländern, insbesondere in den sich ökonomisch rasch entwickelnden Schwellenländern wie China oder Indien, derzeit stark an. Vergangenes Jahr stiegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen in China um knapp 7%, in Indien um etwas mehr als 7%. Allein in China betrug dieser Zuwachs ca. 430 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> – in etwa die Hälfte der Emissionen Deutschlands im Jahr 2008. In den letzten acht Jahren verdoppelte sich die ausgestoßene Menge Kohlendioxid Chinas. Letztes Jahr überholte das Land die Vereinigten Staaten bezogen auf die Gesamtmenge (vgl. Abbildung 2).

Ein einfaches Rechenbeispiel soll die Rolle der Schwellen- und Entwicklungsländer für zukünftige globale Emissionsziele verdeutlichen: Nach Schätzungen des IPCC müssten die globalen Treibhausgasemissionen zur Einhaltung des 2°C-Ziels bis 2050 um 50% bis 85% im Vergleich zu 2000 sinken. Weltweit lag der Ausstoß des wichtigsten Treibhausgases CO<sub>2</sub> im Jahr 2000 bei etwas mehr

als 25 Mrd. Tonnen. An dieser Menge waren die Annex-I-Staaten mit ca. 15 Mrd. Tonnen zu etwa zwei Dritteln beteiligt – die Nicht-Annex-I-Staaten zu einem Drittel. Eine Reduktion um 50% würde dazu führen, dass global nicht mehr als ca. 12,5 Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub> ausgestoßen werden dürfen – bei einem Minderungsziel von 85% nur noch knapp vier Mrd. Tonnen. Die Emission der Entwicklungs- und Schwellenländer lag 2008 bei fast 16 Mrd. Tonnen

Abbildung 2:  
Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen (Auswahl)  
- in Mio. t CO<sub>2</sub> -



Quellen: BP; Berechnungen und Darstellung des IWH.

– Tendenz steigend. Das allerdings bedeutet, dass, selbst wenn alle Industrienationen ihre Emissionen bis 2050 vollständig einstellen würden, dies nicht ausreichend wäre, um das 2°C-Ziel zu erreichen. Eine Einhaltung dieses Ziels ist folglich ohne die Beteiligung der Entwicklungs- und Schwellenländer nicht möglich.

### ***Drastische Emissionsminderungen notwendig***

Die Industrienationen wiederum müssten ihre Emissionen wesentlich stärker reduzieren, als sie es bisher getan haben: Um das 2°C-Ziel einzuhalten, wäre bis 2020 eine Reduktion um 25% bis 40% gegenüber 1990 notwendig. Den USA kommt hier als dem zweitgrößten CO<sub>2</sub>-Emittenten der Erde besondere Bedeutung zu. Anders als beim Kyoto-Protokoll scheinen sich die USA an einem zukünftigen Klimaabkommen beteiligen zu wollen. In der Zwischenzeit verkündeten einige Industriestaaten konkretere geplante Reduktionsziele.<sup>35</sup> Insgesamt liegen die Ziele dieser Staaten jedoch für 2020 zwischen 9% und 16,5% gegenüber 1990. Bisher scheinen die EU, Norwegen und die Schweiz mit einer maximalen Reduktion um 30% noch am weitesten zu gehen. Die Schwellen- und Entwicklungsländer müssten ihre Emissionen bis 2020 um 15% bis 30% gegenüber der aktuellen Trendentwicklung reduzieren, um die gesteckten Ziele zu erreichen.<sup>36</sup> China scheint zu einer „spürbaren“ Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bereit zu sein, vermied allerdings bisher quantifizierbare Ziele. Besonders aufmerksam scheint man dort die Position der USA als historisch größtem CO<sub>2</sub>-Emittenten zu beobachten.

Durch koordinierte Maßnahmen könnte der Ausstoß von Treibhausgasen bis 2030 um 40% gegenüber 1990 gesenkt werden.<sup>37</sup> Die jährlichen Kosten für diese Senkung werden bis 2030 mit 200 bis 350 Mrd. Euro (ca. 0,4% des prognostizierten BIP für 2030) angegeben. Zur Minderung ist nach die-

ser Studie vor allem die Steigerung der Energieeffizienz im Bereich Fahrzeuge, Gebäude und Industrieanlagen notwendig. Ebenso sollte die Nutzung erneuerbarer Energien ausgebaut werden. Schließlich ist hierzu die Bekämpfung der Entwaldung bzw. die konsequente Wiederaufforstung notwendig.

Mit einem Anteil von ca. 65% stellen die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen global die wichtigste Treibhausgasquelle dar. Vor diesem Hintergrund erhält die aktuelle Prognose der International Energy Agency (IEA), die bis 2030 einen um 40% wachsenden weltweiten Energiebedarf vorhersieht, besondere Relevanz. Vor allem die Entwicklungs- und Schwellenländer dürften demnach im Zuge ihrer Entwicklung zukünftig den Trend zu einem höheren Energieverbrauch fortsetzen. Für eine Stabilisierung auf 450 ppm sind nach Angaben der IEA bis 2030 kumulierte Investitionen in Energietechnologie in Höhe von 10 500 Mrd. US-Dollar notwendig. Innovative Technologien vor allem im Bereich der Energieeffizienz und der regenerativen Energien werden deshalb in Zukunft weltweit einen immer wichtiger werdenden Stellenwert einnehmen. Sie könnten Auslöser eines neuen Technologiekreislaufes (technologischen Trajektoriums)<sup>38</sup> sein.

### ***Ökonomische Steuerungsinstrumente zur Emissionsminderung***

Zur Erreichung von Emissionszielen stehen mehrere ökonomische Instrumente zur Verfügung. Eine Emissionssteuer wäre ein mögliches Regulativ zur Senkung der Emissionen: Je teurer das Emittieren ist, desto stärkere Anreize entstehen, Emissionen zu vermeiden. Der Nachteil einer solchen Lösung liegt in der Schwierigkeit, einen Steuersatz zu finden, der das gewünschte Verhalten und damit die gewünschte Reduktion hervorruft. So könnte selbst bei einem hohen Steuersatz das Ziel der festgelegten Absenkung verfehlt werden.

Der Emissionshandel als mengenbasiertes Instrument hätte den Vorteil, dass die Emissionsmenge a priori festgelegt werden kann. Unter öko-

<sup>35</sup> EUROPÄISCHE UNION (2009): The Copenhagen Climate Agreement: EU Positions and State of Play. MEMO/09/445. <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/09/445>, Zugriff am 19.10.2009.

<sup>36</sup> DEN ELZEN, M.; HÖHNE, N.: Reductions of Greenhouse Gas Emissions in Annex I and Non-Annex I Countries for Meeting Concentration Stabilisation Targets – An Editorial Comment, in: Climatic Change 91, 2008, pp. 249-274.

<sup>37</sup> MCKINSEY&COMPANY: Pathways to a Low-carbon Economy – Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve, 2009.

<sup>38</sup> Zur theoretischen Fundierung siehe z. B. DOSI, G.: Technological Paradigms and Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change, in: Research Policy 11, 1982, pp. 147-162. Zu empirischen Analysen vgl. z. B. BRACHER, M.; HORNYCH, C.: Die Formierung von Photovoltaik-Clustern in Ostdeutschland, in: IWH, Wirtschaft im Wandel 2/2009, S. 81-90.

nomischen Gesichtspunkten ist es effizient, Klimaschutzmaßnahmen dort vorzunehmen, wo sie am kostengünstigsten sind. Eine steuerliche Lösung könnte sich an dieser Stelle als zu unflexibel erweisen. Hier läge die Stärke eines Handelssystems mit Emissionslizenzen. Durch den Handel mit Zertifikaten könnten Emissionen dort reduziert werden, wo die Vermeidung am kostengünstigsten ist. Durch den so entstehenden einheitlichen Zertifikatepreis würden Wettbewerbsverzerrungen vermieden. Eine Versteigerung der Zertifikate innerhalb eines solchen Systems hätte hierbei den Vorteil, dass die Möglichkeiten der politischen Einflussnahme bei der Allokation der Emissionsrechte im Vergleich zur Gratiszuteilung begrenzt würden.

In Anbetracht des globalen Maßstabs der Herausforderung des Klimawandels erscheint ein Emissionshandelssystem mit global frei handelbaren Zertifikaten zur Lösung des Problems geeignet. Ein solches Handelssystem könnte anfangs die 20 größten Emissionsstaaten mit 90% der Emissionen erfassen. Es könnte anschließend sukzessive zu einem globalen Emissionshandelssystem ausgebaut werden. Hierzu wäre jedoch der Konsens über die Etablierung eines solchen Systems nötig.

Grundsätzlich können die Positionen von Industrie- und Entwicklungsländern in der klimapolitischen Diskussion wie folgt zusammengefasst werden: Die Entwicklungsländer befürchten, durch zügig eingeführte strikte Maßnahmen zur Minderung des Treibhausgasausstoßes in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung gebremst zu werden. Die Industriestaaten hingegen fürchten um die Wettbewerbsfähigkeit in Sektoren, die im Wettbewerb mit Ländern stehen, die nur geringen oder keinen Klimaschutzverpflichtungen unterliegen. Die vorherrschende Situation kann als so genanntes „Gefangenendilemma“<sup>39</sup> aufgefasst werden. Sowohl Industrieländer als auch Entwicklungsländer sehen sich Beweggründen gegenüber, von einer kooperativen Lösung in Form eines international verbindlichen Klimaabkommens abzuweichen. Damit sind auch Dilemmata der Kategorie „Feiglings-

<sup>39</sup> Als Gefangenendilemma wird in der Spieltheorie eine spezielle Situation beschrieben, in der das individuell rationale Verhalten von Akteuren zu einem insgesamt suboptimalen Ergebnis führt. Zur Theorie siehe z. B. HOLLER, M. J.; ILLING, G.: Einführung in die Spieltheorie. 5. Auflage, 2003, S. 8 ff., 350 f.

spiele“ (*chicken game*) möglich, bei denen sich der am Markt durchsetzt, der nicht kooperiert.

Ohne Anreize für beiden Seiten, sich dennoch kooperativ zu verhalten, ist eine wirksame internationale Klimapolitik nicht möglich. Für die in der Theorie der Bewirtschaftung von Allmendegütern bemühte „Erfahrungsbildung“ im Sinne von Metaspielen, die letztlich zu Vertrauen und Kooperation führt, steht die erforderliche Zeit nicht zur Verfügung.<sup>40</sup>

Schließlich muss ebenso auf paradoxe Folgen der Klimapolitik hingewiesen werden, wenn nur Teile der Weltgemeinschaft eine strikte Klimapolitik verfolgen. Eine derartige „Insellösung“ würde in den nicht teilnehmenden Ländern die Kosten klimarelevanter Rohstoffe senken, da diese in den kooperierenden Ländern weniger nachgefragt werden. Angesichts gegenwärtig niedriger, doch langfristig zu erwartender steigender Preise wäre entsprechend der Hotelling-Regel in der Gegenwart sogar mit einem Mehrverbrauch zu rechnen.<sup>41</sup>

Um einen eventuell bestehenden oder zukünftigen Wettbewerbsvorteil gegenüber den industrialisierten Staaten zu relativieren, sollten sich die Entwicklungsländer demnach zu verbindlichen Emissionszielen verpflichten. Im Gegenzug wäre die Schaffung finanzieller Anreize eine Möglichkeit, die Schwellen- und Entwicklungsländer zur Teilnahme an einem internationalen Klimaabkommen mit verbindlichen Zielen zu bewegen. Um die Verwendung der Transfers für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung dieser Länder zu fördern, erscheinen auch Technologietransfers als ein attraktives Mittel.<sup>42</sup>

<sup>40</sup> Vgl. hierzu HARDIN, G.: The Tragedy of the Commons, in: Science 162, 1968, pp. 1243-1248. – HECKATHORN, D.: Dynamics and Dilemmas of Collective Action, in: American Sociological Review 61, 2, 1996, pp. 250-277. – BLUM, U.; DUDLEY, L.; LEIBBRAND, F.; WEISKE, A.: Angewandte Institutionenökonomik, Theorien, Modelle, Evidenz. Gabler: Wiesbaden 2005, Kap. 7.

<sup>41</sup> Vgl. HOTELLING, H.: The Economics of Exhaustible Resources, in: Journal of Political Economy (39), 1931, pp. 137-175. Das Verteuern bzw. Sperren der Tropenhölzerimporte in Europa hat z. B. einen derartigen Effekt ausgelöst. Angesichts der Sorge, immer stärkeren Verwendungsvorschriften zu unterliegen – was tatsächlich auch passiert –, und um die notwendigen Einnahmen zu erzielen, wurde Tropenholz in Fernost über die Verkohlung in der Stahlindustrie eingesetzt.

<sup>42</sup> Technologietransfers hätten den Vorteil, die Verwendung der Transfers für die politisch erwünschten Ziele (insbesondere in politisch instabileren Staaten) zu fördern. Auf

### ***Kosten der Emissionsminderung***

Die jährlichen Kosten der Entwicklungsländer zur Eindämmung der Treibhausgasemissionen und Anpassung an die Folgen des Klimawandels werden von der Europäischen Kommission auf mindestens 100 Mrd. Euro beziffert.<sup>43</sup> Nach Auffassung der Kommission muss ein Großteil dieses Finanzbedarfs aus innerstaatlichen Quellen und durch die Erweiterung des internationalen CO<sub>2</sub>-Marktes gedeckt werden; sie schlägt eine finanzielle Unterstützung seitens der Industrie- und Schwellenländer vor. Diese internationale Unterstützung solle bis 2020 jährlich zwischen 22 und 50 Mrd. Euro betragen. Der Beitrag der EU würde im Bereich zwischen zwei und 15 Mrd. Euro jährlich liegen. Voraussetzung für eine solche Zusage wären anspruchsvolle Minderungsziele bei einem Abkommen in Kopenhagen. Für diese Minderungsleistung ist bis 2020 eine Größenordnung von ca. 15% bis 30% gegenüber der Trendentwicklung im Gespräch.

Eine weitreichendere Variante wäre die Einführung internationaler Pro-Kopf-Budgets für Treibhausgase, wie sie u. a. vom Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) vorgeschlagen wird.<sup>44</sup> Auch hier sind finanzielle Anreize ein zentraler Baustein der Konzeption. Bis 2050 würde bei wachsender Weltbevölkerung das jährliche Pro-Kopf-Budget etwa eine Tonne CO<sub>2</sub> betragen – etwas weniger als die aktuelle Pro-Kopf-Emissionen in Indien. Dieses Globalziel soll durch umfassende Minderungsstrategien sowie einen globalen Emissionshandel erreicht werden. Im Rahmen dieses Vorschlags wurde ein Finanztransfer von 30 bis 90 Mrd. Euro pro Jahr von den CO<sub>2</sub>-intensiveren Ländern an die weniger CO<sub>2</sub>-intensiven Länder geschätzt. Aufgrund des großen Umverteilungseffektes, den ein solcher Ansatz auslösen würde, scheint dieser in Reinform in den Industriestaaten allerdings politisch kaum durchsetzbar.

---

die Problematik der geistigen Eigentumsrechte soll hier nicht weiter eingegangen werden.

<sup>43</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION: Stepping up International Climate Finance: A European Blueprint for the Copenhagen Deal. COM(2009) 475/3. [http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/future\\_action/com\\_2009\\_475.pdf](http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/future_action/com_2009_475.pdf), Zugriff am 19.10.2009.

<sup>44</sup> WBGU: Kassensturz für den Weltklimavertrag – Der Budgetansatz. Sondergutachten des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, 2009.

### ***Zügiges Handeln gefragt***

Um ihren Entwicklungspfad nicht auf dieselbe CO<sub>2</sub>-intensive Weise zu gestalten wie einst die Industrieländer, werden Schwellenländer und vor allem Entwicklungsländer Hilfe benötigen. Das ist nur mit internationaler Unterstützung möglich. Ohne Anreize in Form von Transfers und ohne verbindliche Zusagen der Industriestaaten werden sich die Schwellenländer nicht an einem zielführenden Nachfolgeabkommen des Kyoto-Protokolls beteiligen.

Will die Weltgemeinschaft gegenüber den Beschlüssen von Bali politisch glaubhaft bleiben, muss sie eine Einigung über ein neues internationales Klimaabkommen mit wirksamen Minderungszielen in Kopenhagen herbeiführen, wie es der spieltheoretische Hintergrund verdeutlicht, da insbesondere der Zeitfaktor einen baldigen Abschluss eines solchen Abkommens quasi erzwingt: Um das 2°C-Ziel einhalten zu können, müssen die Treibhausgasemissionen spätestens ab 2015 wesentlich stärker absinken, als sie es bisher getan haben. Politische Verhandlungen, vor allem wenn sie unter Zeitdruck stattfinden, bergen jedoch die Gefahr ökonomisch ineffizienter Ergebnisse. Jede Verhandlungspartei sieht sich Anreizen gegenüber, im Verhandlungsprozess für sich jeweils einen möglichst großen Teil des Emissionsbudgets bzw. Sonderkonditionen herbeizuführen; diese Anreize stehen der Optimallösung entgegen. Ein sehr anschauliches Beispiel für mögliche Folgen eines solchen Verhaltens konnte in der ersten Handelsperiode des europäischen Emissionshandelssystems beobachtet werden. Dort führte dieses Verhalten zur Überausstattung mit Zertifikaten und letztendlich zum Preisverfall der Zertifikate. Ein derartiger Fehler darf sich im Fall eines globalen Emissionshandelssystems nicht wiederholen. Des Weiteren muss sich das System tolerant gegenüber neuen Erkenntnissen zeigen. Sollten neue wissenschaftliche Erkenntnisse das bisherige Ziel eines 2°C-Szenarios zur Vermeidung der schädlichsten Auswirkungen des Klimawandels obsolet machen, müssen diese in das System integrierbar sein.

*Wilfried Ehrenfeld*  
(*Wilfried.Ehrenfeld@iwh-halle.de*)