

# Die Nutzung globaler Gemeinschaftsgüter: Politökonomische Herausforderungen an die Klimapolitik

Um ein ambitioniertes Klimaschutzziel zu erreichen, muss die Nutzung der Atmosphäre als globales Gemeinschaftsgut begrenzt und die Nutzungsrechte neu verteilt werden. Dies hat weitreichenden Folgen: Zum einen werden die Besitzer fossiler Ressourcen einen großen Teil ihrer Ressourcenrente verlieren. Zum anderen wird die Klimapolitik zu weiteren Konflikten in den internationalen Verhandlungen führen. Denn obwohl Emissionsreduktionen für alle Länder vorteilhaft wären, haben die Staaten einen starken Anreiz, als Trittbrettfahrer aufzutreten. Da weder eine Weltregierung noch eine entsprechend enge Koordination nationaler Politiken existiert, müssen unilaterale Initiativen und Abkommen zwischen Nationalstaaten und subnationalen politischen Initiativen implementiert werden, mit denen sich das Kooperationsproblem anreizkompatibel überwinden lässt.

## Versicherung gegen katastrophalen Klimawandel

Dass sich die Erde erwärmt, und dies hauptsächlich durch den Menschen verursacht ist, kann mittlerweile nicht mehr ernsthaft bezweifelt werden. Umstritten ist die Frage, in welchem Ausmaß die Folgen Anlass zur Sorge geben. Da die genauen Auswirkungen der Erderwärmung nicht mit Sicherheit vorhersagbar sind und Klimaschutz Kosten verursacht, erscheinen manchen Beobachtern Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel kostengünstiger als Maßnahmen zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen; zumal Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene durchgeführt werden, ihr Nutzen unmittelbar in der Region sichtbar wird und es keiner komplizierten internationalen Vereinbarungen bedarf (vgl. Prins et al. 2010). Auf den ersten Blick erscheint dieses Verhalten rational. Es kann aber nur gelten, wenn sichergestellt ist, dass die Anpassung an den Klimawandel auch bei einem Anstieg der globalen Mitteltemperatur von möglicherweise deutlich mehr als 4°C noch zu akzeptablen Kosten möglich ist. So besteht Unsicherheit über das genaue Ausmaß der Erderwärmung gegeben eine Verdopplung der atmosphärischen Treibhausgasemissionen, die sogenannte Klimasensitivität. Hier kann eine drastische

Reaktion des Erdsystems nicht ausgeschlossen werden (vgl. IPCC 2007). Zudem hat die Klimaforschung bereits mögliche Ereignisse identifiziert – sogenannte »Kippschalter«, wie das Abschmelzen des Grönlandeisschildes oder ein Austrocknen des Amazonasregenwaldgebiets (vgl. Lenton et al. 2008) –, deren Eintreten zu irreversiblen, großskaligen und vielleicht katastrophalen Umweltschäden führen könnte, bei denen die Anpassungsstrategie an ihre Grenzen gerät. Der genaue Schwellenwert, an dem diese »Kippschalter« aktiviert werden, ist jedoch ungewiss.

Wenn aber die Schäden des Klimawandels potenziell katastrophal sind – auch wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit dafür sehr gering wäre – und wenn diese Katastrophe mit allen Mitteln verhindert werden soll, dann versagen die üblichen Methoden der Kosten-Nutzen-Analyse, da die Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung einer Menschheitskatastrophe gegen unendlich geht (vgl. Weitzman 2009). Eine alternative Strategie des Risikomanagements ist es, den Klimawandel zumindest so weit zu begrenzen, dass irreversible und potenziell katastrophale Schäden weitestgehend ausgeschlossen werden können (vgl. Weitzman 2010). Das in den Vereinbarungen von Kopenhagen und Cancún erwähnte globale 2°C-Ziel lässt sich in genau diesem Sinn interpretieren, und seine Kosten können als »Versicherungsprämie« gegen einen katastrophalen Klimawandel verstanden werden. Die Anpassung an den Klimawandel ist darüber hinaus erst dann sinnvoll, wenn katastrophale Risiken vermieden werden können (vgl. Edenhofer et al. 2010a).



Ottmar Edenhofer\*  
und Christian Flachsland\*\*

\* Prof. Dr. Ottmar Edenhofer ist stellvertretender Direktor und Chefökonom des Potsdam-Instituts für Klimaforschung.

\*\* Dr. Christian Flachsland ist Gruppenleiter am Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC), Berlin.

Der Beitrag ist eine gekürzte Fassung des Vortrags. Die Langfassung erscheint im Tagungsband des Symposiums, herausgegeben von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

In diesem Zusammenhang wird es in den nächsten Jahren zu einer heftigen Debatte darüber kommen, wie viel die Menschheit für diesen Versicherungsschutz zu zahlen bereit ist. So argumentieren die Inselstaaten bereits jetzt, dass das 2°C-Ziel unzureichend ist, weil damit bereits das Verschwinden kleinerer Inseln wie Tuvalu oder der Malediven sehr wahrscheinlich ist. Die Industrie- und Schwellenländer dagegen befürchten, dass die Einhaltung des 2°C-Ziels ihre wirtschaftliche Entwicklung beschränkt. Ökonomische Analysen beziffern die Kosten des Klimaschutzes zur Einhaltung eines 2°C-Ziels, das mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit erreicht wird, auf 0,5 bis 2% des gesamten globalen Bruttozusatzprodukts bis 2050 (vgl. Knopf, Luderer und Edenhofer 2011). Sollten einige Vermeidungstechnologien nicht zur Verfügung stehen oder die globalen klimapolitischen Bemühungen durch zeitliche Verzögerungen ineffizient sein, können diese Kosten allerdings auch höher ausfallen (vgl. Edenhofer et al. 2009; 2010b).

Ein global optimales Stabilisierungsziel kann wegen der verbleibenden Unsicherheiten bei den Folgen der Klimaveränderung nicht eindeutig festgelegt werden. Deshalb muss man das 2°C-Ziel auch als möglichen Fokuspunkt einer globalen gesellschaftspolitischen Risikodebatte verstehen, mit dem die erforderliche Konvergenz von Erwartungen und abgestimmtes kollektives Handeln auf globaler Ebene überhaupt erst möglich wird (vgl. Schelling 1960; Jaeger und Jaeger 2010).

### **Transformation der fossilen Ressourcenrente in die Klimarente**

Durch die Festlegung eines Klimaziels wird die Atmosphäre als knappes globales Gemeinschaftsgut definiert. Dies führt einerseits dazu, dass die Besitztitel der Eigentümer von Kohle, Öl und Gas entwertet werden, da global ein höherer Bestand an fossilen Energieträgern im Boden liegt, als die Menschheit nach Abschluss eines ambitionierten Klimazieles in die Atmosphäre emittieren darf. Die Begrenzung der Nachfrage nach fossilen Ressourcen führt zu einer Senkung ihrer Preise (vgl. Leimbach et al. 2010). Andererseits wird der atmosphärische Deponieraum zu einer knappen Ressource, deren Wert steigt, so lange fossile Energieträger genutzt werden. Damit werden die Eigentums- bzw. Nutzungsrechte an der Atmosphäre, die bisher kostenlos nutzbar war, Gegenstand eines globalen Verteilungsprozesses. Insgesamt kommt es zu einer Umverteilung von Vermögen und Einkommen zwischen den Eigentümern der fossilen Ressourcenbestände und den noch zu definierenden Eigentümern der Atmosphäre. Die aus der Knappheit der fossilen Energieträger resultierende Ressourcenrente wird in die aus der Knappheit der Deponie Atmosphäre entstehende Klimarente transformiert. Dieser ökonomische Zusammenhang verdeutlicht, warum es gegen jede ambitio-

nierte Klimapolitik von den betroffenen Gruppen erhebliche Widerstände geben wird.

Die Klimapolitik könnte aber auch aus liberaler Perspektive als illegitimer Angriff auf die zu schützende Institution des Privateigentums verstanden werden, da die Eigentumsrechte an Kohle-, Öl- und Gasressourcen entwertet werden. Unterstellt man allerdings eine Sozialpflichtigkeit des Privateigentums und geht man davon aus, dass Emissionen aus der Verbrennung fossiler Ressourcen schädlich sind und durch Klimaschutz Risiken, die aus diesen Verbrennungsprozessen resultieren, abgewendet werden, dann lässt sich die Überführung der privaten Ressourcenrente in die Klimarente ethisch begründen (vgl. Edenhofer, Flachsland und Brunner 2011). Auch ökonomisch ist eine Besteuerung von Renteneinkommen aus begrenzt verfügbaren Produktionsfaktoren sinnvoll, da diese Steuern – im Gegensatz etwa zu Steuern auf Kapital, Arbeit oder Markttransaktionen – kaum Effizienzverluste verursachen und bevorzugt zur Finanzierung öffentlicher Güter verwendet werden (vgl. Vivid Economics 2012).

Es stellt sich also die Frage, wie die Klimarente verteilt werden soll. Dieser Verteilungskonflikt ist einer der zentralen Gründe für den bisher äußerst geringen Erfolg internationaler Abkommen.

### **Ethische Herausforderungen in der Allokation der Klimarente**

Eine effiziente Nutzung des atmosphärischen Deponieraums kann entweder mit einer CO<sub>2</sub>-Steuer oder durch ein Emissionshandelssystem gesteuert werden. Wir betrachten hier nur die Option eines Emissionshandelssystems, da der Emissionshandel im Kyoto-Protokoll festgelegt wurde und in der EU verankert ist und er gegenüber einer CO<sub>2</sub>-Steuer einige Vorteile hat (vgl. Edenhofer und Kalkuhl 2009).

Beim Emissionshandelssystem wird die Gesamtmenge der Emissionen durch die Ausgabe von Emissionsrechten begrenzt, die zwischen den Marktteilnehmern handelbar sind. Jeder, der Kohle, Öl oder Gas verbrennen will, muss das entsprechende Emissionsrecht erwerben. Bei steigender Nachfrage am Emissionsmarkt steigt der Preis der Emissionsrechte. Dadurch werden Verfahren marktfähig, die keine fossilen Energieträger nutzen und nicht auf den Zukauf von Emissionszertifikaten angewiesen sind.

Eine globale Klimazentralbank oder eine Koordination zwischen regionalen Klimazentralbanken könnten das verbleibende Kohlenstoffbudget für die Menschheit treuhänderisch verwalten (vgl. Barnes et al. 2008). Ihre Aufgabe wäre die Stabilisierung von Erwartungen, um einen Anreiz für tech-

nologische Innovationen und eine effiziente Planung von Emissionsreduktionen über die Zeit zu ermöglichen.

Hierfür sind zwei Voraussetzungen notwendig:

- die Festlegung eines globalen Kohlenstoffbudgets, also die »Deponiegröße«, und
- die Festlegung der regionalen Verteilung der Nutzungsrechte.

Ersteres ist mit der Einigung auf das 2°C-Ziel geschehen, da sich von dem Temperaturziel das kumulative Emissionsbudget ableiten lässt (vgl. Meinshausen et al. 2009). Am zweiten Punkt sind die Verhandlungen bisher gescheitert. Die Industrieländer fordern eine Aufteilung des verbleibenden Deponieraums nach Maßgabe gegenwärtiger Emissionen. Sie argumentieren, dass sie ein größeres Emissionsbudget für den Betrieb ihrer energieintensiven Wirtschaftssysteme benötigen. Die Entwicklungs- und Schwellenländer, darunter vor allem China, plädieren für ein Prinzip der »historischen Verantwortung«. Je mehr ein Land in der Vergangenheit emittiert hat, desto weniger Rechte soll es in der Zukunft zur Verfügung haben. Denn – so wird argumentiert – es sollten über die Menschheitsgeschichte hinweg alle Menschen, und damit alle Weltregionen, das gleiche Recht auf die Nutzung der Atmosphäre haben. Deshalb sollte den Menschen in reichen Ländern aufgrund der schon verbrauchten hohen Emissionen ihrer Vorfahren diese vergangenen Emissionen von ihrem Budget abgezogen werden. Die Besitzer von Öl- und Gasvorkommen schließlich verlangen einen Verteilungsschlüssel für Emissionsrechte, der sie für den Wertverlust kompensiert, der ihnen durch die Festlegung von Nutzungsrechten an der Atmosphäre entsteht.

Bei der Frage nach der gerechten Verteilung von Emissionsrechten verdient aus ethischer Sicht die Möglichkeiten zur Erweiterung von Handlungschancen der global ärmsten Bevölkerungsgruppen besondere Aufmerksamkeit. Die Gleichverteilung von Emissionsrechten für jeden Menschen ist vor diesem Hintergrund eine vergleichsweise einfache und pragmatische Lösung. Es lässt sich zeigen, dass ein solcher Verteilungsschlüssel in einem globalen Emissionshandel zu einer Nettoverteilung der Vermeidungskosten führt, bei der die Entwicklungsländer die geringsten Lasten zu tragen haben oder sogar profitieren (vgl. Edenhofer et al. 2010a, 172). Mittel- bis langfristig erscheint daher aus ethischer Perspektive die Gleichbehandlung aller Menschen bei der Verteilung des neu zu schaffenden Vermögens aus »Rechten an der Erdatmosphäre« als überzeugendste Option und hilfreicher Fokuspunkt in den Verhandlungen. Ein erfolgreiches internationales Abkommen muss für seine Akzeptanz aber nicht nur ethisch überzeugend ausgestaltet sein, sondern auch die Interessen der verschiedenen Akteure berücksichtigen.

### Politische Ökonomie der internationalen Klimaverhandlungen: Klimastabilisierung als öffentliches Gut

Staaten orientieren sich erfahrungsgemäß nicht primär an ethischen Erwägungen, sondern vor allem an ihrem nationalen Interesse. Spieltheoretische Analysen zeigen, dass dies in der Klimapolitik zu einem typischen sozialen Dilemma führt. Das Problem der Stabilisierung des globalen Klimas durch Emissionsreduktionen weist nämlich alle Eigenschaften eines öffentlichen Gutes auf: Die Reduktionen eines Landes kommen allen Ländern zu Gute, und keines lässt sich von den Vorteilen eines stabileren Klimas ausschließen. Die Kosten der Reduktion fallen aber zunächst nur für dasjenige Land an, das klimapolitische Anstrengungen unternimmt. Dann aber hat jedes sich rational-egoistisch verhaltende Land einen Anreiz, als Trittbrettfahrer aufzutreten und die anderen reduzieren zu lassen. Am Ende reduziert keiner seine Emissionen, obwohl dies im gemeinsamen Interesse aller wäre. Die Menschheit befindet sich nach dieser Theorie in einem klassischen Gefangenendilemma (vgl. etwa Barrett 2003).

Daher muss sich ein internationales Klimaabkommen aus spieltheoretischer Sicht für jeden der Nationalstaaten lohnen, denn sie vergleichen ihren individuellen Gesamtnutzen als Teilnehmer einer solchen Koalition mit ihrem Nutzen als Trittbrettfahrer außerhalb der Koalition (vgl. Barrett 2003; Finus 2001). Nur wenn sie innerhalb der Koalition besser gestellt sind, treten sie einem Abkommen bei. Spieltheoretische Analysen zeigen, dass bei Verhandlungen mit wenigen Akteuren stabile Abkommen mit relativ hoher Teilnehmerzahl auch zwischen egoistischen Staaten möglich sind (vgl. Carraro und Siniscalco 1993). Problematischer sind jedoch Verhandlungen mit vielen Akteuren (an den Verhandlungen unter der Klimarahmenkonvention etwa nehmen 194 Vertragsstaaten teil). Zwar ist es für einige wenige Länder auch bei einer großen Zahl von Spielern noch rational, eine Klimaschutzkoalition zu bilden. Für den Großteil der übrigen Länder ist es jedoch vorteilhafter, sich als Trittbrettfahrer zu verhalten. Sobald einige andere Länder bei der Emissionsminderung in Vorleistung treten, lohnt es sich nicht mehr, die Kosten zusätzlicher Emissionsreduktionen auf sich zu nehmen.

Der Anreiz zum Trittbrettfahren wird dadurch erhöht, dass Länder durch Klimaschutz – z.B. die Einführung eines Preises für Treibhausgasemissionen – Wettbewerbsnachteile erleiden können, wenn sie Emissionen im nationalen Alleingang reduzieren, da dies dazu führt, dass der Preis von Produkten mit hohem Emissionsanteil auf den Weltmärkten steigt. Auch führt die Reduktion der Nachfrage nach fossilen Brennstoffen durch klimapolitische Vorreiter zu sinkenden fossilen Rohstoffpreisen. Länder, die sich nicht an der Klimapolitik beteiligen, weiten dann ihre Nachfrage nach den billigeren fos-

silien Brennstoffen aus, was die Effektivität der Klimapolitik unterminiert und zudem Wohlfahrtsgewinne für Trittbrettfahrer generiert. Es scheint also, als seien die internationalen Klimaverhandlungen zu einem Scheitern verurteilt.

### Strategien zur Überwindung des Sozialen Dilemmas

Bislang liegen keine überzeugenden Vorschläge für ein erfolgreiches internationales Klimaabkommen vor, allerdings gibt es einige vielversprechende Ansätze. Zentral dabei ist, dass das Verhältnis von Kosten und Nutzen von Klimaschutzmaßnahmen für die einzelnen Länder so modifiziert wird, dass sie zu mehr Klimaschutz und größerer Kooperation bereit sind und damit das Paradox internationaler Umweltabkommen unterlaufen werden kann.

Das Paradox internationaler Umweltabkommen kann folgendermaßen zusammengefasst werden (vgl. Barrett 1994): Immer dann, wenn von einem internationalen Abkommen alle Teilnehmer in hohem Maße profitieren würden, ist der Anreiz besonders hoch, sich als Trittbrettfahrer zu verhalten. Je entbehrlicher sie dagegen sind, umso wahrscheinlicher ist es, dass sie zustande kommen. Abkommen, denen sich viele Länder anschließen, sind nur dann stabil, wenn ihnen über die nationalen Anstrengungen hinaus keine bedeutenden zusätzlichen Lasten aufgebürdet werden. Dann allerdings bleibt der Effekt solcher umfassenden Abkommen gering. Damit es zu einem ambitionierten Klimaschutz kommt, müssen die Staaten entweder die Kosten der Emissionsreduktion als relativ gering einschätzen, die Folgen des Klimawandels für ihr Land als relativ schwerwiegend erachten, oder beides. Unter diesen Voraussetzungen würden sie ihre Emissionen auch ohne internationales Abkommen reduzieren. Liegen die wahrgenommenen Schäden jedoch in einer vergleichbaren Größenordnung wie die Kosten der Reduktion, tritt das Paradox der internationalen Abkommen besonders deutlich auf.

Wir diskutieren im Folgenden einige Ansätze, die das wahrgenommene Verhältnis von Kosten und Nutzen modifizieren könnten (vgl. auch Buchholz und Rübhelke 2011):

- Reduktion der Kosten des Klimaschutzes durch effiziente Klimapolitik, technische Innovationen und positive Zusatzeffekte von Emissionsreduktionen,
- Verknüpfung klimapolitischer Abkommen mit anderen internationalen Verhandlungsthemen, z.B. Transferzahlungen und Technologieabkommen, und
- Reputation als kooperativer Verhandlungspartner und ethische Anerkennung.

#### *Effiziente Politiken und positive Zusatzeffekte*

Das oben diskutierte Paradox der internationalen Umweltabkommen zeigt, dass eine Reduzierung der Vermeidungs-

kosten die Bereitschaft zu Klimaschutz und Kooperation erhöht. Daher ist es sinnvoll, über Maßnahmen nachzudenken, mit denen die Kosten von Emissionsreduktionen minimiert werden.

Ein zentraler Faktor für die Minimierung von Klimaschutzkosten sind effiziente Politikinstrumente. Das bis zum Jahr 2020 verabschiedete Klimapaket der Europäischen Union enthält zahlreiche sinnvolle Elemente einer effizienten Klimapolitik, insbesondere das EU ETS als Emissionshandelssystem für Unternehmen, sowie komplementäre Technologiepolitiken wie die Unterstützung von Pilotprojekten zur Abscheidung und Einlagerung von CO<sub>2</sub>. Technologiepolitiken in Ergänzung zur Emissionsbepreisung sind dann sinnvoll, wenn zusätzliche Marktversagen über die Klimaexternalität von Emissionen hinaus existieren. Dies ist bei Niedrigemissionstechnologien zum Beispiel dann der Fall, wenn technologische Lerneffekte nicht vollständig internalisiert werden (vgl. Kalkuhl, Edenhofer und Lessmann 2012).

Gleichzeitig besteht auch in der EU-Klimapolitik noch Spielraum für Verbesserungen: So sollten etwa alle Sektoren, also auch der Transport- und Gebäudebereich, in das Europäische Emissionshandelssystem einbezogen werden (vgl. Flachsland et al. 2011). Angesichts der geplanten Emissionshandelssysteme in Kalifornien, in China und in anderen OECD-Staaten wie etwa Australien und Südkorea ist die Verknüpfung solcher regionalen Systeme eine vielversprechende Option zur Minderung von Klimaschutzkosten (vgl. Flachsland, Marschinski und Edenhofer 2009).

Die Entwicklung klimafreundlicher Technologien ist für eine kostengünstige Lösung des Klimaproblems unabdingbar. Je schneller und billiger die Alternativen zu Kohle, Öl, Gas verfügbar sind, umso geringer fallen die globalen und regionalen Klimaschutzkosten aus. Bereits heute sind die Kostenstrukturen einiger erneuerbarer Energietechnologien mit denen traditioneller Energietechnologien konkurrenzfähig (vgl. Edenhofer et al. 2011). Indem eine gute Technologiepolitik die wirtschaftliche Abhängigkeit von der knappen Ressource Atmosphäre vermindert, reduziert sie zudem den Wert der global verfügbaren Emissionszertifikate. Dadurch steht bei den internationalen Verhandlungen um Emissionsrechte weniger auf dem Spiel. Eine gute Technologiepolitik dürfte daher ein entscheidender Beitrag für eine Beilegung des oben beschriebenen Verteilungskonfliktes um die Klimarente sein. Klimapolitische Vorreiter könnten zudem einen besonderen Fokus auf die Entwicklung kostengünstiger Vermeidungstechnologien legen, um so durch eine Reduktion der Klimaschutzkosten (sowie die Unsicherheit über diese Kosten) zögerliche Regionen zu mehr Klimaschutz zu bewegen. Wenn in der Zukunft tatsächlich weltweit ambitionierte Klimaziele eingeführt werden, könnten solche Vorreiterregionen möglicherweise auch vom Export bereits entwickelter Klimaschutztechnologien profitieren.



Eine effiziente Klimapolitik muss zudem alle Vermeidungsoptionen berücksichtigen, und zwar nicht nur im Energiesystem, sondern auch bei der Vermeidung der Entwaldung – immerhin 20% der globalen Emissionen könnten vermieden werden, wenn die Abholzung beendet und der Waldbestand stabilisiert würde – sowie anderer Treibhausgase wie Lachgas und Methan.

Schließlich erhöhen positive Zusatzeffekte wie etwa saubere Luft, verringerte Energieimporte oder auch die gesundheitlichen Wirkungen bei der Benutzung von Fahrrädern den Nutzen des Klimaschutzes. Da solche Effekte typischerweise auf subnationaler Ebene auftreten, haben auch politische Einheiten wie Bundesstaaten oder Kommunen einen Anreiz, sie zu implementieren.

Elinor Ostrom (2009) weist darauf hin, dass ein mehrstufiger klimapolitischer Ansatz durch solche Zusatzeffekte anreizkompatibel und damit auch realistisch sein kann. Der Vorteil solcher lokalen Initiativen sind Emissionsminderungen in – möglicherweise – global relevantem Umfang. Darüber hinaus kann argumentiert werden, dass solche subnationalen Anstrengungen die nationalen Kosten des Klimaschutzes aus Sicht international verhandelnder Politiker reduzieren, so dass diese ehrgeizigeren internationalen Abkommen zustimmen können. Zudem können lokale Klimaschutzinitiativen als politisches Signal darüber verstanden werden, dass Teile der Bevölkerung eine ambitionierte Klimapolitik unterstützen.

### *Seitenzahlungen und CO<sub>2</sub>-Zölle*

Die Theorie internationaler Umweltabkommen zeigt, dass eine gezielte Verknüpfung von Verhandlungen über Emissionsverminderungen mit finanziellen oder anderen Transfers sowie Themen der exklusiven Entwicklungs- und Forschungszusammenarbeit die Chancen der Kooperation auch zwischen eigennützligen Staaten verbessern kann (vgl. Lessmann und Edenhofer 2011; Carraro, Eyckmans und Finus 2006). Der Beitritt Russlands zum Kyoto-Protokoll etwa wurde durch die Zusage der EU forciert, Russland im Gegenzug bei seinen Bemühungen um einen WTO-Beitritt zu unterstützen. Mögliche künftige Optionen sind gemeinsame Forschungsabkommen sowie direkte Transfers von Geld, Technologien oder anderen Gütern.

Diese Überlegungen werfen zudem ein anderes Licht auf die regionale Verteilung von Emissionsrechten in einem globalen Emissionshandelssystem. So ist neben einer ethisch wünschenswerten Verteilung von Emissionsrechten auch die Frage des Beitritts zu einem Klimaschutzabkommen zu berücksichtigen. In den internationalen Verhandlungen könnten Regionen mit relativ ambitionierten Klimazielen zurückhaltende Länder durch die Konzession von Emissionsrechten zur Übernahme von bindenden Emissionszielen bewegen (vgl. Keohane und Raustiala 2008). Der Zielkonflikt zwi-

schen Effizienz (Abschluss eines globalen Abkommens) und Fairness (z.B. Gleichbehandlung) wird gelöst werden müssen. So muss überlegt werden, ob Nationen mit großen fossilen Ressourcenvorkommen zumindest teilweise für den Verlust ihrer Ressourcenrenten kompensiert werden. Russland erhielt im Gegenzug für seine Teilnahme am Kyoto-Protokoll eine großzügige Überausstattung mit Emissionsrechten. Dieser »Erfolg« wurde allerdings mit deutlich verminderten globalen Emissionsverminderungen erkaufft.

Da die Anreizstrukturen der Länder in den realen Verhandlungen nicht immer bekannt sind, haben alle Länder einen Grund, ihre Bereitschaft zur Übernahme von Emissionszielen zu untertreiben. Die Bereitstellung von Informationen über regionale Kosten und Nutzen des Klimaschutzes könnte dazu beitragen, diese Unsicherheiten zu verringern und so das Spiel um den bestmöglichen Vertragsabschluss zu verkürzen (vgl. Jakob und Lessmann 2012).

Sanktionsmechanismen wie etwa Handelszölle können ebenfalls die Kooperationschancen erhöhen (vgl. Lessmann, Marschinski und Edenhofer 2009). Diese Sanktionen verursachen allerdings auch bei den Staaten Kosten, die diese Maßnahmen androhen, so dass der Spielraum für glaubhafte Sanktionen begrenzt ist. Zum Beispiel könnten, um Wettbewerbsnachteile durch Emissionsreduktionen zu vermeiden, Zölle an den CO<sub>2</sub>-Anteil gehandelter Güter aus Regionen ohne CO<sub>2</sub>-Bepreisung gekoppelt werden. Dies ist allein schon darum sinnvoll, weil der güterwirtschaftliche Außenhandel auch zu CO<sub>2</sub>-Exporten führt. So ist China nicht nur Nettoexporteur von Gütern und Kapital, sondern gegenüber Europa und den USA auch Nettoexporteur von CO<sub>2</sub>-Emissionen (vgl. Peters et al. 2011). Die EU zum Beispiel würde so gewährleisten, dass die Emissionskosten aller hier konsumierten Güter in den Preisen der Endprodukte enthalten sind, auch wenn diese importiert werden.

### *Jenseits des Homo Oeconomicus*

Auch internationale Beziehungen spielen sich nicht in einem normativen Vakuum ab. Die Verhandlungsmacht von Staaten hängt auch von ihrer Reputation in der Weltöffentlichkeit ab. So ist in der Theorie internationaler Beziehungen ein Paradigmenwechsel zu beobachten, wie er sich analog seit geraumer Zeit in der modernen Ökonomik abzeichnet: Das restriktive Verhaltensmodell des »rationalen Egoisten« wird erweitert (z.B. Keohane und Ostrom 1995; Hasenclever, Mayer und Rittberger 1997; Ostrom 2003). Staaten können durch Vorleistungen und Reziprozität im Bereich Klimapolitik demonstrieren, dass sie international glaubwürdige Verhandlungspartner sind, was sich für sie im Sinne verbesserter Aussichten auf gewinnbringende zukünftige Kooperationen auch in anderen Politikfeldern auszahlen kann. Ein wichtiger Aspekt beim Aufbau von Reputation und Vertrauen im Rahmen der internationalen Kli-

maverhandlungen wird etwa die Einhaltung der in Kopenhagen zugesagten Finanztransfers seitens der Industrieländer sein (vgl. WBGU 2010).

Darüber hinaus ist es ein geradezu triviales Ergebnis der Theorie öffentlicher Güter, dass ein gewisses Maß an Altruismus zu gesteigerten Anstrengungen in der Bereitstellung des öffentlichen Gutes führt. Die empirische Relevanz von Altruismus und Reputation in den internationalen Klimaschutzverhandlungen mag zwar skeptisch beurteilt werden. Aber auch über die Klimaverhandlungen hinaus wird eine intensive Diskussion darüber geführt, wie sich die Definition des nationalen Interesses unter den Bedingungen globaler Risiken erweitern lässt (vgl. Messner 2010).

### Schluss

Die Klimapolitik ist untrennbar mit verteilungspolitischen Fragen verknüpft: fossile Ressourcenrenten werden in eine Klimarente transformiert. Ambitionierte Klimapolitik erfordert zudem einen Strukturwandel: Um die Dekarbonisierung der Weltwirtschaft bis Ende des 21. Jahrhunderts politisch zu ermöglichen, müssen kostengünstige Alternativen zur Nutzung von Kohle, Öl und Gas entwickelt werden.

Nationale Klimapolitik kann langfristig nur erfolgreich sein, wenn globale Kooperation gelingt. Auf der globalen Ebene ist es zwar sehr unwahrscheinlich, dass es bereits auf einer der nächsten UNFCCC-Konferenzen zu einer verbindlichen Zuteilung regionaler Emissionsbudgets im Rahmen des 2°C-Ziels kommt. Dennoch werden Nationalstaaten aus einer Reihe von Gründen erste Schritte zur Verminderung ihrer Emissionen unternehmen. Die Einrichtung des grünen Technologiefonds in Cancún ist ein weiterer Schritt in die richtige Richtung, Mechanismen zur Vermeidung der Entwaldung sowie der Aufbau von Anpassungskapazitäten an den unvermeidenden Klimawandel sind weitere Felder, in denen sichtbare Fortschritte möglich sind.

Im Falle eines umfassenden und ambitionierten globalen Abkommens werden klimapolitische Maßnahmen letztlich lokal und regional auf mehreren Handlungs- und Regulierungsebenen koordiniert und durchgeführt werden müssen. Daher ist es sinnvoll, bereits jetzt die erforderlichen institutionellen Rahmenbedingungen zu schaffen und klimapolitische Bemühungen in zahlreichen Regionen auch ohne ein internationales Abkommen umzusetzen.

Mit Blick auf die Empirie der Verhandlungen muss nüchtern festgehalten werden, dass das Kyoto-Protokoll von den USA, die darin die höchsten Kosten zu tragen gehabt hätten, nicht unterzeichnet wurde, und die USA derzeit auch nicht an einem Kyoto-II-Abkommen interessiert sind. Die Kopenhagener Vereinbarung über regionale Emissionsreduktionen von

2009 kann kaum als ein ernsthaftes Klimaabkommen betrachtet werden. Immerhin aber haben sich die Nationalstaaten zu Emissionsreduktionen bereit erklärt, die die globale Erderwärmung bis 2100 mit 50%iger Wahrscheinlichkeit auf etwa 3°C relativ zum vorindustriellen Niveau begrenzen würde (vgl. Rogelj et al. 2010). Allerdings bleibt offen, ob die Länder ihre Zusagen auch tatsächlich einlösen werden. Die Zusage der USA etwa, ihre Emissionen bis 2020 um 17% gegenüber dem Jahr 2005 zu reduzieren, ist an die Bedingung geknüpft, dass es zu einer entsprechenden klimapolitischen Gesetzgebung in den USA kommt. Die Chancen dafür sind jedoch auf Jahre hinaus gering. Es ist auch unklar, in welchem Ausmaß mit den Vereinbarungen von Kopenhagen das Risiko eines gefährlichen Klimawandels tatsächlich vermindert wird, denn eine zwanzigprozentige Wahrscheinlichkeit einer Erderwärmung zwischen 4 bis 5° schon bis 2100 bleibt auch dann bestehen, wenn alle Länder ihre Emissionen auf diesem Niveau stabilisieren würden (vgl. Rogelj et al. 2010).

Die internationalen Klimaschutzanstrengungen sind freilich nicht allein auf die Verhandlungen im Rahmen der Vereinten Nationen begrenzt. Die Europäische Union hat sich das unilaterale Ziel gesetzt, ihre Emissionen im Jahr 2020 um 20% gegenüber dem Niveau von 1990 zu begrenzen, und hat zur Erreichung dieses Ziels neben dem EU Emissionshandelssystem ein umfassendes Paket klimapolitischer Maßnahmen verabschiedet. Die deutsche Energiewende wird international mit größter Aufmerksamkeit verfolgt und könnte bei einem Gelingen eine große Signalwirkung entfalten. Australien führt gerade sein nationales Emissionshandelssystem ein, Kalifornien plant die Einführung eines sektorübergreifenden Emissionshandelssystems ab 2012, und in China werden derzeit in mehreren Provinzen Emissionshandelssystemen als Pilotversuche für die nationale Ebene aufgebaut.

Während Initiativen auf nationaler und sub-nationaler Ebene wichtige Bausteine der Klimapolitik sind, bleibt ein globales Abkommen zur Koordination von Emissionsreduktionen mittelfristig aber von zentraler Bedeutung. In einer subsidiären Arbeitsteilung zur Bewirtschaftung des knappen globalen Gemeinschaftsgutes Atmosphäre zwischen den verschiedenen politischen Ebenen liegt die Aufgabe der nationalen sowie regionalen Ebene zunächst in der effizienten Implementierung von Klimapolitiken. Die internationale Ebene bleibt zur Überwindung der Anreize zum Trittbrettfahren und die Sorgen über die Kosten ambitionierter unilateraler Reduktionen unverzichtbar.

### Literatur

Barnes, P., R. Costanza, P. Hawken, D. Orr, E. Ostrom, A. Umana und O. Young (2008), »Creating an Earth Atmospheric Trust«, *Science Letters* (319), 724.

Barrett, S. (1994), »Self-Enforcing International Environmental Agreements«, *Oxford Economic Papers* 46, 878–894.

- Barrett, S. (2003), *Environment and Statecraft. The Strategy of Environmental Treaty-Making*, Oxford University Press, New York.
- Buchholz, W. und D. Rübbecke (2011), »Vermeidungs- vs. Anpassungsstrategien in der zukünftigen Klimapolitik: Der Versuch einer realistischen Einschätzung«, *ifo Schnelldienst* 64(5), 11–15.
- Carraro, C. und D. Siniscalco (1993), »Strategies for the International Protection of the Environment«, *Journal of Public Economics* 52, 309–328.
- Carraro, C., J. Eyckmans und M. Finus (2006), »Optimal transfers and participation decisions in international environmental agreements«, *The Review of International Organizations* 1, 379–396.
- Edenhofer, O., C. Carraro, J.-C. Hourcade, K. Neuhoff, G. Luderer, C. Flachsland, M. Jakob, A. Popp, J. Steckel, J. Strohse, N. Bauer, S. Brunner, M. Leimbach, H. Lotze-Campen, V. Bosetti, E. de Cian, M. Tavoni, O. Sassi, H. Waisman, R. Crassous-Doerfler, S. Monjon, S. Dröge, H. van Essen, P. del Rio und A. Türk (2009), *The Economics of Decarbonization. Report of the RECIFE project*, Potsdam-Institute for Climate Impact Research, Potsdam.
- Edenhofer, O. und M. Kalkuhl (2009), »Das grüne Paradoxon – Menetekel oder Prognose«, in: Beckenbach et al. (Hrsg.), *Jahrbuch Ökologische Ökonomik, Band 6: Diskurs Klimapolitik*, Metropolis, Marburg, 115–151.
- Edenhofer, O., H. Lotze-Campen, J. Wallacher und M. Reeder (Hrsg.) (2010a), *Global, aber gerecht: Klimawandel bekämpfen, Entwicklung ermöglichen*, Beck, München.
- Edenhofer, O., B. Knopf, T. Barker, L. Baumstark, E. Bellevrat, B. Chateau, P. Criqui, M. Isaac, A. Kitous, S. Kypreos, M. Leimbach, X. Lessmann, B. Magné, S. Scricciolucci, H. Turton und D.P. van Vuuren (2010b), »The Economics of Low Stabilisation: Model Comparison of Mitigation Strategies and Costs«, *The Energy Journal* 31 (Special Issue 1), The Economics of Low Stabilization, 11–48.
- Edenhofer, O., C. Flachsland und S. Brunner (2011), »Wer besitzt die Atmosphäre? Zur politischen Ökonomie des Klimawandels«, *Leviathan* 39(2), 201–221.
- Edenhofer, O., R. Pichs Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (Hrsg.) (2011), *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom und New York.
- Finus, M. (2001), *Game Theory and International Environmental Cooperation*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Flachsland, C., R. Marschinski und O. Edenhofer (2009), »Global Trading versus Linking. Architectures for international emissions trading«, *Energy Policy* 37, 1637–1647.
- Flachsland, C., S. Brunner, O. Edenhofer und F. Creutzig (2011), »Climate Policies for road transport revisited (II): Closing the policy gap with cap-and-trade«, *Energy Policy*, im Druck.
- Hasenclever, A., P. Mayer und V. Rittberger (1997), *Theories of International Regimes*, Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2007), »Summary for Policymakers«, in: S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor und H.L. Miller (Hrsg.), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, und New York, NY, USA.
- Jaeger, C.C. und J. Jaeger (2010), »Three Views of Two Degrees«, *Climate Change Economics* 1(3), 145–166.
- Jakob, M. und K. Lessmann (2012), »Signaling in International Environmental Agreements: The Case of Early and Delayed Action«, accepted for publication in *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*.
- Kalkuhl, M., O. Edenhofer und K. Lessmann (2012), »Learning or Lock-in: Optimal Technology Policies to Support Mitigation«, *Resource and Energy Economics* 34(1), 1–23.
- Keohane, R.O. und E. Ostrom (1995), *Local Commons and Global Interdependence*, Sage Publications Ltd.
- Keohane, R.O. und K. Raustiala (2008), »Toward a Post-Kyoto Climate Change Architecture: A Political Analysis«, Discussion Paper 08-01, Harvard Project on International Climate Agreements, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, July.
- Knopf, B., G. Luderer und O. Edenhofer (2011), »Exploring the feasibility of low stabilization targets«, *Wiley Interdisciplinary Reviews of Climate Change*, in Revision.
- Leimbach, M., N. Bauer, L. Baumstark, M. Lüken und O. Edenhofer (2010), »Technological Change and International Trade: Insights from REMIND-R«, *The Energy Journal* 31, Special Issue, 109–136.
- Lenton, T.M. et al. (2008), »Tipping elements in the Earth's climate system«, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105, 1786–1793.
- Lessmann, K., R. Marschinski und O. Edenhofer (2009), »The effects of tariffs on coalition formation in a dynamic global warming game«, *Economic Modelling* 26(3), 641–649.
- Lessmann, K. und O. Edenhofer (2011), »Research cooperation and international standards in a model of coalition stability«, *Resource and Energy Economics* 33(1), 36–54.
- Meinshausen, M., N. Meinshausen, W. Hare, S. Raper, K. Frieler, R. Knutti, D. Frame und M. Allen (2009), »Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2°C«, *Nature* 458, 1158–1163.
- Messner, D. (2010), »Wie die Menschheit die Klimakrise meistern kann«, *Aus Politik und Zeitgeschichte* (32–33).
- Ostrom, E. (2003), »Towards a Behavioral Theory Linking Trust, Reciprocity and Reputation«, in: E. Ostrom und S. Walker (Hrsg.), *Trust and Reciprocity*, Russell Sage.
- Ostrom, E. (2009), »A Multi-Scale Approach to Coping with Climate Change and Other Collective Action Problems«, *The Solutions Journal* (1), Issue 2, 27–36.
- Peters, J.P., J.C. Minx, C.L. Weber und O. Edenhofer (2011), »Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008«, *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 108(21), 8903–8908.
- Petherick, A. (2012), Sweetening the dragon's breath, *Nature Climate Change* 2, 309–311.
- Prins, G. et al. (2010), *Das Hartwell-Papier. Zur Neuausrichtung der Klimapolitik nach dem Zusammenbruch von 2009*, online verfügbar unter: <http://eprints.lse.ac.uk/27939/>.
- Rogelj, J., J. Nabel, C. Chen, W. Hare, K. Markmann, M. Meinshausen, M. Schaeffer, K. Macey und N. Höhne (2010), »Copenhagen Accord pledges are paltry«, *Nature* 464(7292), 1126–1128.
- Schelling, T. (1960), *The Strategy of Conflict*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Vivid Economics (2012): Carbon taxation and fiscal consolidation: the potential of carbon pricing to reduce Europe's fiscal deficits, Report prepared for the European Climate Foundation and Green Budget Europe, May 2012.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (2010), »Klimapolitik nach Kopenhagen. Auf drei Ebenen zum Erfolg«, Politikpapier Nr. 6.
- Weitzman, M. (2009), »On Modelling and Interpreting the Economics of Catastrophic Climate Change«, *The Review of Economics and Statistics* 91(1), 1–19.
- Weitzman, M. (2010), »GHG Target as Insurance against Catastrophic Climate Damages«, Working Paper, online verfügbar unter: [http://www.economics.harvard.edu/faculty/weitzman/papers\\_weitzman](http://www.economics.harvard.edu/faculty/weitzman/papers_weitzman).