

Contraction and Convergence: Zur Ökonomie des Klimaschutzes

Von Christoph Böhringer und Heinz Welsch

Ein drängendes Problem der sozio-ökonomischen Energieforschung ist die Frage, wie internationale Klimapolitik dem vorwiegend durch fossile Energienutzung verursachten Klimawandel wirksam begegnen kann. In Abgrenzung zur technologischen Forschung geht es darum, wer die ökonomischen Anpassungskosten beim Übergang zu klimafreundlichen Energie- bzw. Wirtschaftssystemen trägt. Die vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen müssen nach dem jüngsten Sachstandsbericht der Vereinten Nationen in Zukunft stark beschränkt werden, um den Klimawandel wirksam einzudämmen und drastische negative Folgen einer Klimaveränderung zu vermeiden.

A pressing problem in socio-economic energy research is how international climate policy can effectively counteract climate change that is being primarily caused by the use of fossil fuels. In contrast to technological research, the question here is who will shoulder the costs of the necessary economic adjustments of a transition to climate-friendly energy and economic systems. According to the most recent progress report by the United Nations, the man-made emissions of greenhouse gases have to be severely restricted if climate change is to be effectively reduced and drastic negative consequences of climate change avoided.



Hamburg, 9.11.2007: Bei unverändertem Klimawandel werden Sturmfluten und Überschwemmungen deutlich zunehmen.

Die Notwendigkeit einer deutlichen Verringerung (engl. „contraction“) der globalen Treibhausgasemissionen – vor allem energiebedingter Kohlendioxidemissionen – über die nächsten Jahrzehnte ist allgemein anerkannt. Strittig bleibt, wie das resultierende knappe Emissionsbudget auf die Weltbevölkerung verteilt werden soll. Im Herbst 2007 hat sich Bundeskanzlerin Angela Merkel – als eine wichtige Protagonistin des globalen Klimaschutzes – bei einem internationalen Klimaschutzsymposium mit 15 Nobelpreisträgern in Potsdam dafür ausgesprochen, dass jedem Menschen das gleiche Recht auf Kohlendioxidemissionen zusteht und sich deshalb langfristig die weltweiten Pro-Kopf-Emissionen angleichen sollen (engl. „convergence“). Sie schlägt vor, die Kohlendioxidemissionen pro Person bis 2050 auf nicht mehr als zwei Tonnen zu reduzieren, was in etwa einer Halbierung der derzeitigen durchschnittlichen Pro-Kopf Emissionen entspricht. Dieser Vorschlag, der in Ökonomenkreisen unter dem Schlagwort „Contraction and Convergence“ schon seit Anfang der 90er Jahre kursiert, wird im Folgenden vor dem Hintergrund grundsätzlicher

ökonomischer Anreizprobleme im internationalen Klimaschutz analysiert.

Der Faktor Mensch

Der 2007 veröffentlichte vierte Sachstandsbericht der Vereinten Nationen zum Klimawandel erlaubt kaum einen Zweifel daran, dass der Mensch für Klimaänderungen verantwortlich ist: Mit einer Wahrscheinlichkeit von über 90 Prozent werden die anthropogenen Emissionen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂), das vorwiegend bei der Verbrennung der fossilen Energien Kohle, Öl und Gas entsteht, als Hauptursache der gegenwärtig beobachtbaren Erderwärmung benannt. Ohne drastische globale Verringerung der Treibhausgase erwartet der Bericht bis zum Ende dieses Jahrhunderts eine weiter anhaltende Erderwärmung, die bei starker Bevölkerungszunahme und hohem Wirtschaftswachstum über 6,4 Grad Celsius betragen kann. Die Grenze von tolerablem zu „gefährlichem“ Klimawandel wird dagegen von der Europäischen Union mit einem Anstieg der Durchschnittstemperaturen um höchstens 2 Grad Celsius angegeben. Laut dem vierten Sachstandsbericht müssten dafür eine

Trendwende zu global sinkenden Treibhausgasemissionen innerhalb der nächsten zehn bis zwanzig Jahre erreicht und der CO₂-Ausstoß bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts um mehr als 50 Prozent gegenüber dem Emissionsniveau von 2000 reduziert werden.

Handeln ist billiger

Eine globale Erwärmung ist wegen der potenziellen Auswirkungen auf menschliche Sicherheit, Gesundheit, Wirtschaft und Umwelt mit großen Risiken verbunden. Der Ende 2006 vom ehemaligen Weltbank-Chefökonom Nicholas Stern im Auftrag der britischen Regierung verfasste Bericht zu den Kosten des Klimawandels hat dabei die politische Diskussion nachhaltig angeregt. In seiner Studie beziffert Stern die Kosten eines ungebremsten Klimawandels auf bis zu 20 Prozent des globalen Bruttoinlandsprodukts oder umgerechnet knapp 5.5 Billionen Euro pro Jahr bis 2100, wobei vor allem die Entwicklungs- und Schwellenländer von den negativen ökonomischen Folgen des Klimawandels betroffen wären. Die durch Klimaschutz vermiedenen Schäden bzw. Kosten des Klimawandels stellen umgekehrt den monetären Nutzen der entsprechenden Klimaschutzmaßnahmen dar. Die Kosten für geeignete Klimaschutzmaßnahmen berechnet der Stern-Report nur mit ca. 1 Prozent der weltweiten Wirtschaftsleistung.

Auch wenn die Schätzungen zu Kosten und insbesondere Nutzen von Klimaschutz nach wie vor mit größeren Unsicherheiten verbunden sind, so ist sich die wirtschaftswissenschaftliche Forschung weitgehend einig, dass aus ökonomischem Kosten-Nutzen-Kalkül einschneidende Maßnahmen zur Verringerung der anthropogenen Treibhausgase geboten sind.

Internationale Politik

Obwohl eine drastische Reduktion von Treibhausgasemissionen aus globalen Kosten-Nutzen-Überlegungen angezeigt ist, gibt es in der internationalen Klimaschutzpolitik kaum Bewegung. Mit dem Kyoto-Protokoll existiert zwar ein seit 2005 völkerrechtlich verbindliches Klimaschutzabkommen. Allerdings ist Kyoto gemessen an den mittel- bis langfristigen Reduktionserfordernissen für wirksamen globalen Klimaschutz nur ein Tropfen auf den heißen Stein: Im Kyoto-Protokoll haben sich lediglich die Industrieländer auf eher moderate Emissionsbeschränkungen verpflichtet, wobei die USA als derzeit weltweit größter Verursacher von Treibhausgasemissionen eine Teilnahme aus

Angst vor zu hohen Kostenbelastungen der US-amerikanischen Wirtschaft verweigert haben. Die Entwicklungs- und Schwellenländer lehnen nationale Emissionsbeschränkungen mit Hinweis auf die historische „Emissionsschuld“ der Industrieländer und den Nachholbedarf in Sachen Wohlstand bzw. Wirtschaftswachstum ab. Das Kyoto-Protokoll läuft zudem im Jahr 2012 aus und noch ist nicht absehbar, wie ein Folgeabkommen mit substanziellen Emissionsbeschränkungen auf globaler Ebene erreicht werden kann. Selbst

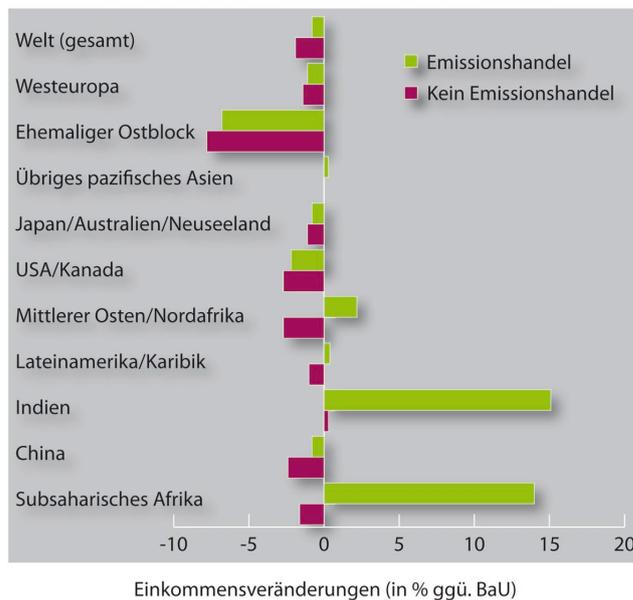
wenn sich die Industrieländer nach 2012 auf dem in Kyoto vereinbarten Emissionsniveau stabilisieren würden, steigen die weltweiten CO₂-Emissionen nach Expertenrechnungen schon bis zum Jahr 2030 um bis zu 50 Prozent gegenüber 2000 an. Grund hierfür ist die starke Zunahme des fossilen Energieverbrauchs in den wachstumsstarken Entwicklungs- und Schwellenländern, die in Zukunft für den größeren Teil der Treibhausgase verantwortlich sein werden.

Ohne internationale Kooperation, d.h. bei Vernachlässigung positiver Spillover-Effekte, kommt zu wenig Klimaschutz zustande. Kooperation möglichst vieler Länder wäre geboten, ist aber durch sogenannte Trittbrettfahreranzüge gefährdet: Gerade dann, wenn sich viele oder alle Länder auf eine Kooperation verständigen, ist der Anreiz für jedes einzelne Land, von dieser Absprache abzuweichen, besonders hoch und kann wegen des Fehlens einer supranationalen Instanz nicht wirksam sanktioniert werden.

Fairness fördert Kooperation

Diese pessimistische Prognose für Klimaschutz vernachlässigt die Rolle von Fairnessaspekten, deren Bedeutung von einem neueren Zweig der ökonomischen Forschung, der Verhaltensökonomik, betont wird. Ein Ergebnis dieser Ansätze ist, dass fairnessorientierte Präferenzen kooperatives Verhalten befördern können. Im Kontext der von den Vereinten Nationen geforderten Emissionsbeschränkungen bezieht sich

Wohlfahrtseffekte von „Contraction and Convergence“



Fairness auf die Verteilung des dadurch gegebenen weltweiten Emissionsbudgets. Allerdings lässt der Begriff „Fairness“ vielfältige Interpretationen zu. Diese reichen vom Prinzip der Besitzstandswahrung, was die westlichen Industriestaaten begünstigen würde, bis zum Prinzip einer gleichen Emissionsverteilung pro Kopf, was bevölkerungsreichen Staaten entgegen kommen würde.

Vor diesem Hintergrund wurde schon Anfang der 90er Jahre in der klimaökonomischen Forschung der Vorschlag von „Contraction and Convergence“ geboren, wie er seit jüngerer Zeit nicht nur von der deutschen Bundeskanzlerin propagiert wird. Die Grundidee ist einfach: Ausgehend von den durch heutige Produktions- und Konsummuster vorgegebenen Emissionsverteilungen sollen sich die Pro-Kopf-Anrechte aller Menschen langfristig – bis 2050 – angleichen (Convergence-Komponente). Dabei soll über den Zeitablauf sichergestellt werden, dass die Gesamtmenge an verfügbaren Emissionsrechten weltweit bis 2050 um ca. 50 Prozent unter das heutige globale Emissionsniveau fällt (Contraction-Komponente).

Die politische Umsetzbarkeit der „Contraction and Convergence“-Idee hängt nicht zuletzt davon ab, welche Größenordnung von wirtschaftlichen Anpassungskosten damit verbunden ist und wie sich diese Kosten auf einzelne Regionen verteilen. Angesichts des langfristigen und mit größeren Unsicherheiten behafteten Nutzens von Klimaschutz spielen in der aktuellen klimapolitischen Debatte eher die kurz- bis mittelfristigen Kosten

einer Umstrukturierung des Wirtschaftssystems zu deutlich geringeren Emissionsintensitäten die dominierende Rolle. Gemäß „Contraction and Convergence“ müssen die durchschnittlichen globalen Pro-Kopf-Emissionen von ca. 4 Tonnen CO₂ auf 2 Tonnen CO₂ im Jahr 2050 fallen. Dabei sind die Konsequenzen auf regionaler Ebene unterschiedlich. Lediglich Indien und das subsaharische Afrika erhalten gegenüber dem Status quo in 2010 Zuwächse an den Pro-Kopf-Emissionen. Alle anderen Weltregionen müssen mehr oder weniger starke Kürzungen ihrer Emissionsrechte hinnehmen. Mit Abstand am stärksten trifft es dabei die USA; aber auch China und die ehemaligen Ostblockländer müssen Abstriche vom heutigen Niveau der impliziten Zuteilung an Emissionsrechten machen.

Ein Modell auf dem Prüfstand

Zur wirtschaftspolitischen Bewertung des „Contraction and Convergence“-Vorschlags sind die mit seiner Umsetzung verbundenen ökonomischen Anpassungskosten abzuschätzen. Dies ist eine komplexe Aufgabe, welche von den Autoren mit einem dynamischen mehrregionalen und mehrsektoralen computergestützten Simulationsmodell der Weltwirtschaft angegangen wird. Dabei werden die regionalen Volkswirtschaften in ihren Produktions- und Konsumstrukturen sowie die internationalen (bilateralen) Handelsverflechtungen auf Grundlage empirischer Daten dargestellt. Zusätzlich werden Expertisen zur zukünftigen Wirtschaftsentwicklung ohne weitergehende Klimaschutzpolitik integriert. Gegenüber dieser sogenannten Business-as-Usual Entwicklung können dann die durch wirtschaftspolitische Eingriffe wie Emissionsregulierungen induzierten wirtschaftlichen Anpassungsreaktionen (wie veränderte Produktions- oder Endnachfrageniveaus, Substitutionsprozesse zwischen Faktoren und Vorleistungen in Produktion sowie Gütern im Konsum oder Einkommenseffekte) quantifiziert werden. Die Abbildung auf Seite 7 stellt die Größenordnung der Auswirkungen von „Contraction and Convergence“ für das Lebenseinkommen repräsentativer Haushalte in den jeweiligen Regionen dar. Zunächst soll diskutiert werden, was geschieht, wenn Emissionsrechte nicht gehandelt werden können (Variante „Kein Emissionshandel“ in der Abb.). Auf den ersten Blick überraschend ist die Tatsache, dass die Volkswirtschaften in Indien, dem Mittleren Osten (einschließlich

Nordafrika) und dem subsaharischen Afrika wirtschaftlich betroffen sind, obwohl sie mehr Emissionsrechte besitzen, als sie für Produktion und Konsum benötigen (d.h. selbst keinen aktiven Klimaschutz betreiben müssen). Dies ist auf Spillover-Effekte im internationalen Handel zurückzuführen. So leiden zum Beispiel der Mittlere Osten und Nordafrika als wichtige Öl- und Gasproduzenten durch einen Rückgang ihrer Angebotspreise, da durch globalen Klimaschutz die Nachfrage nach fossilen Energien fällt. Umgekehrt profitiert Indien als Energieimportland von fallenden internationalen Energiepreisen und gewinnt an Wettbewerbsfähigkeit in der Produktion energie- bzw. emissionsintensiver Güter. Mit Ausnahme von Indien sind die ökonomischen Folgen eines „Contraction and Convergence“-Szenarios ohne internationalen Emissionshandel durchweg negativ, was die politische Umsetzbarkeit gefährdet. Zudem belaufen sich die globalen Einkommensverluste auf fast 2 Prozent.

Fairness und Effizienz

Wie lässt sich das unter Fairness-Aspekten für viele durchaus überzeugende Klimaschutzkonzept von „Contraction and Convergence“ möglicherweise kostengünstiger und damit politisch akzeptabler umsetzen – insbesondere in Hinblick auf wichtige Entwicklungsländer? Die Lösung ist in der Handelbarkeit von Emissionsrechten zu finden, wie sie von Umweltökonomern schon seit Jahrzehnten für die Umweltpolitik empfohlen und auf Mehrländerebene seit Anfang 2005 zum ersten Mal mit dem europäischen Emissionshandel umgesetzt wird. Emissionshandel ermöglicht die Erschließung der kostengünstigsten Emissionsreduktionen bei gleichzeitiger Einhaltung eines festgelegten Emissionsreduktionsziels. So können Länder mit hohen spezifischen Emissionsvermeidungskosten Emissionsrechte von Ländern mit niedrigeren Vermeidungskosten kaufen: Es wird dort gemindert, wo es am günstigsten ist – für das Klima ist es irrelevant, wo Emissionen entstehen bzw. vermindert werden. Vom direkten Emissionshandel profitieren sowohl der Käufer als auch der Verkäufer von Emissionsrechten. Auf globaler Ebene schlägt sich die Handelbarkeit von Emissionsrechten unter „Contraction and Convergence“ in einer Halbierung der gesamten Anpassungskosten nieder (Variante „Emissionshandel“ in Abbildung 1). Alle Staaten sind durch Emissionshandel

gemäß den Simulationsergebnissen auch bei Berücksichtigung indirekter Effekte (vor allem Einkommenseffekte, die durch internationale Preisveränderungen ausgelöst werden) besser gestellt. Insbesondere führt Emissionshandel für einige wichtige Entwicklungsregionen wie Indien oder Afrika zu erheblichen Wohlstandsgewinnen gegenüber einem Business-as-Usual ohne Klimaschutz: Diese Länder profitieren über ihre geringen Pro-Kopf-Emissionsintensitäten erheblich vom Emissionsrechteverkauf. Als Fazit bleibt festzuhalten: Der von der Politik aufgenommene Vorschlag zu „Contraction and Convergence“ könnte in einer Umsetzung mit Emissionshandel zu einem Meilenstein für den globalen Klimaschutz werden.

Die Autoren



Prof. Dr. Christoph Böhringer ist seit 2007 Lehrstuhlinhaber für Wirtschaftspolitik am Institut für Volkswirtschaftslehre und Statistik. Er studierte Wirtschaftsingenieurwesen in Karlsruhe. Nach Promotion (in Stuttgart) und Habilitation (in Regensburg) wurde er 2004 Professor für Volkswirtschaftslehre an der Universität Heidelberg. Zugleich leitete Böhringer den Forschungsbereich „Umwelt- und Ressourcenökonomik, Umweltmanagement“ am Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der empirischen Analyse aktueller wirtschaftspolitischer Fragen, vornehmlich in Bezug auf die Umwelt-, Energie-, Klimaschutz- und Handelspolitik sowie dem damit verbundenen Strukturwandel auf nationaler und internationaler Ebene.



Prof. Dr. Heinz Welsch ist seit 1997 Lehrstuhlinhaber für Wirtschaftstheorie im Institut für Volkswirtschaftslehre und Statistik. Nach dem Studium der Volkswirtschaftslehre an der Universität Bonn folgte 1984 die Promotion und 1996 die Habilitation an der Universität Köln. Vor seinem Ruf an die Universität Oldenburg war Welsch am Energiewirtschaftlichen Institut an der Universität Köln tätig. Seine bevorzugten Arbeitsgebiete sind die Umwelt- und Ressourcenökonomie und die Verhaltensökonomie.