

Der »Countdown to Copenhagen« auf der Homepage des UNFCCC zeigt die verbleibende Zeit bis zum Weltklimagipfel in Dänemark an. Anfang Dezember wird also das Startsignal zu einer wichtigen Verhandlungsrunde im Kampf gegen den Klimawandel gegeben. Doch die Chancen, in Kopenhagen ein neues Klimaprotokoll und somit einen erfolgreichen Ausgang zu erzielen, sind in den vergangenen Monaten dramatisch gesunken. Vielerlei Gründe erschweren eine Einigung, darunter die ungleiche Verteilung historischer und zukünftiger CO<sub>2</sub>-Emissionen in Industrie- und Schwellenländern. Auch soll ein neues Protokoll Ausgleich für die Länder schaffen, die am stärksten vom Klimawandel betroffen und gleichzeitig am wenigsten dafür verantwortlich sind. Mit Blick auf Kopenhagen illustriert die Karte (Abb. 1) die weltweiten Schäden durch den Klimawandel im Jahr 2100 und skizziert die Auswirkung auf die Verhandlungssituation der jeweiligen Regionen. Sie zeigt eine Prognose der durch den Klimawandel verursachten Gesamtschäden für das Jahr 2100. Die Schäden sind als äquivalente Reduktion des Bruttoinlandsprodukts des jeweiligen Landes abgetragen. Die Daten wurden mit dem FUND-Modell 2.8n berechnet (Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution, siehe <http://www.fund-model.org> für eine ausführliche Dokumentation). FUND gehört zur Klasse der ökonomischen integrierten Bewertungsmodelle und dient der Abschätzung von Kosten und Nutzen von Klimapolitik. Ökonomische integrierte Bewertungsmodelle spielen bei der Regulierung von Treibhausgasen eine wichtige Rolle, z.B. lieferten sie wesentliche Erkenntnisse für den Stern-Bericht der britischen Regierung aus dem Jahr 2006 und werden derzeit für die Kosten-Nutzen Analyse der Umweltpolitik der US-Regierung verwendet.

FUND kombiniert ein einfaches Klimamodell mit Prognosen zur zukünftigen Wirtschaftsentwicklung und Schätzungen zu den ökonomischen Folgen erhöhter Temperaturen durch den Klimawandel. Auswirkungen auf die Landwirtschaft, Ökosysteme, Forstwirtschaft, Energieverbrauch, Wasserversorgung, Küstenregionen (durch den Anstieg des Meeresspiegels) und die menschliche Gesundheit (Auswirkung von Hitze- und Kältestress auf Herz-Kreislauferkrankungen und Atemwegserkrankungen, Malaria, Denguefieber, Schistosomiasis, Diarrhoe) werden von FUND geschätzt und monetär bewertet. Die errechneten Schäden hängen dabei sowohl von der prognostizierten Änderung des Klimas ab als auch von einer Reihe sozioökonomischer Szenarioannahmen für die Zeiträume, für die die Klimaschäden geschätzt werden. Auch wenn FUND für ein integriertes Bewertungsmodell eine besonders umfangreiche Schätzung von Klimaschäden enthält, sind die Prognosen solcher Modelle grundsätzlich mit einer gewissen Portion Skepsis zu sehen: Die Unsicherheiten über die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung sind groß, viele Details des Klimasystems sind unzureichend verstanden, die monetären Schätzmethoden mit großen Unsicherheiten behaftet, und eine Reihe

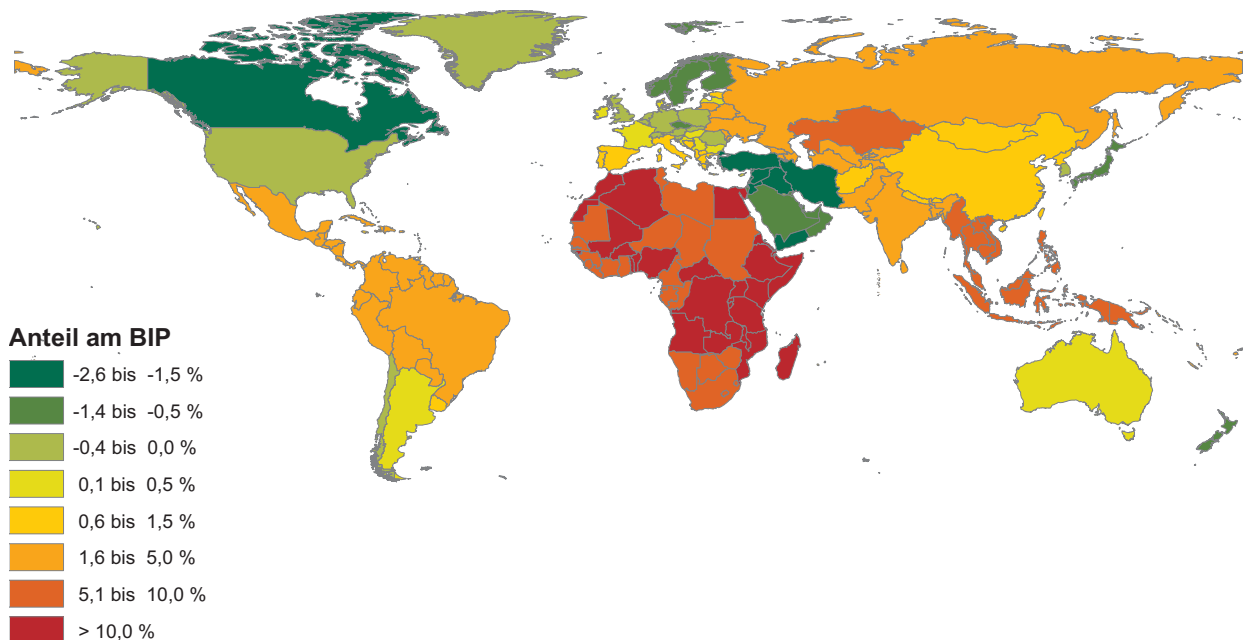
von Klimaschäden, zu denen es keine quantitativen wissenschaftlichen Studien gibt, sind schlicht gar nicht erfasst. Dennoch stellen die Ergebnisse der integrierten Bewertungsmodelle eine wichtige Informationsquelle für Politikentscheidungen dar. Erstens reflektieren sie den momentanen Stand der Forschung und sind damit trotz aller Mängel hilfreich. Zweitens kann man eine ganze Reihe von Mustern erkennen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit auch bei präziseren Vorhersagen bestehen bleiben.

Besonders deutlich stellt die Karte die extremen Unterschiede in verschiedenen Weltregionen dar. Insbesondere arme Regionen werden nach dieser Prognose einen hohen Schaden zu verkraften haben, der in einigen Ländern Afrikas äquivalent zu einem Verlust von mehr als 10% des Bruttoinlandsprodukts ist. Auch Indonesien, ein bevölkerungsreiches Land, hat einen im Verhältnis zu seinem BIP sehr hohen Schaden. Die Dramatik der Schäden für einzelne Regionen geht in Studien, die nur globale Schäden errechnen, leicht verloren. Die besonders hart getroffenen Regionen sind arm und haben damit nur einen geringen Anteil am Weltsozialprodukt. Schäden, die für ein armes afrikanisches Land katastrophale Auswirkungen haben, erscheinen als Anteil am Weltsozialprodukt sehr gering. Die Klimaschäden für die gesamte Welt, errechnet mit dem gleichen Modell, entsprechen im Jahr 2100 nur knapp 1,3% des Weltsozialprodukts: Die dramatischen Wohlfahrtsverluste in armen Ländern gehen im Weltdurchschnitt bei einer solchen Rechnung verloren.

Für entwickelte Länder wie Nordamerika, Europa und Australien zeigt die Karte positive Auswirkungen des Klimawandels. Diese erklären sich insbesondere durch Einsparungen bei Heizkosten und die Abnahme von durch Kältestress ausgelösten Herz-Kreislauferkrankungen, die prognostizierte Schäden in allen anderen Bereichen aufwiegen. Dennoch wäre die Schlussfolgerung falsch, für industrialisierte Nationen gäbe es keinen Anreiz, Emissionen zu mindern. Erstens stellt die Karte nur die Schäden eines einzelnen Jahres dar – eine Rechnung, die auch spätere Jahre berücksichtigt, kann zu einem ganz anderen Bild führen. Zweitens ist ein Großteil der prognostizierten positiven Auswirkungen irreversibel durch Emissionen verursacht, die in der Vergangenheit liegen. Ein Blick auf die Auswirkung weiterer, zusätzlicher Emissionen, über die man jetzt entscheidet, zeigt, dass diese auch für industrialisierte Regionen negative Folgen haben. Ausführliche Sensitivitätsanalysen mit dem FUND-Modell haben gezeigt, dass zusätzliche Emissionen z.B. für die Vereinigten Staaten sicherlich schädlich sein werden. Solche Grenzschaäden weiterer Emissionen sind die relevante Größe, wenn ein Land über Regulierung von Treibhausgasemissionen entscheidet. Ein robustes Ergebnis der ökonomischen integrierten Bewertungsmodelle ist, dass die-

\* Economic and Social Research Institute, Dublin.

Abb. 1  
Schaden durch den Klimawandel im Jahr 2100



Quelle: FUND-Modell 2.8n; Berechnungen der Autoren.

se Grenzscha'den f#ur jede Weltregion positiv sind (also Scha'den und kein Nutzen) und damit f#ur jedes Land ein Anreiz besteht, Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Konkret kann man das z.B. derzeit in den USA beobachten: Das Repra'sentantenhaus hat dort mit der Waxman-Markey-Bill ein Gesetz zur Reduktion von Treibhausgasemissionen verabschiedet, eine klare Kehrtwende gegen#uber fr#uheren Jahren, in denen viele Abgeordnete jegliche Reduktion von Treibhausgasemissionen ablehnten. Ob das Gesetz letztlich in Kraft tritt, wird sich erst im Senat entscheiden, dennoch zeugen die Ereignisse dieses Jahres davon, dass die Politik der kompletten Ablehnung jeder Emissionsminderungen in den Vereinigten Staaten zu Ende geht. So erfreulich die Bewegung im US-Parlament ist, so ungu'nstig #uberscheidet sie sich zeitlich mit den Verhandlungen in Kopenhagen. Es scheint ausgeschlossen, dass der Senat vor der Verhandlungsrunde in Kopenhagen eine Entscheidung #uber das Gesetz treffen wird. Dies bedeutet letztlich auch, dass die Regierung der USA in Kopenhagen selbst kaum Spielraum hat, sich auf bindende Emissionsziele festzulegen.

Wachstumsregionen wie China und Indien werden im Jahr 2100 einen betr#achtlichen Anteil – jeweils 1,3 bzw. 2,2% ihres BIP – durch Klimawandelscha'den verlieren. Auch Brasilien, mit 2,9%, sieht durch den Klimawandel eine Reduktion seines Wohlstands. Diesen Schwellenla'ndern fa'llt eine Schl#usselrolle bei der Bek#ampfung des Klimawandels zu: Sie sind sowohl Verursacher als auch Opfer des Klimawandels. Die a'rmsten La'nder dieser Erde werden zwar von den

Folgen des Klimawandels besonders stark getroffen, ko'nnen aber durch ihre geringe o'konomische Bedeutung kaum selbst Einfluss auf den Verlauf des Klimawandels nehmen. Die reichsten La'nder haben zwar besonders hohe Emissionen, aber relativ gesehen leiden sie besonders wenig unter den Folgen des Klimawandels. In den Wachstumsregionen #uberscheiden sich diese Eigenschaften: Sie ko'nnen durch ihren gro'ßen Anteil an zuk#unftigen Emissionen selbst einen signifikanten Einfluss auf das Weltklima nehmen und sind gleichzeitig (anders als die Industrienationen) noch besonders anf#allig f#ur die negativen Folgen des Klimawandels. Diese Einsicht scheint sich herumgesprochen zu haben, so hat sich beispielsweise der chinesische Staatspra'sident Hu Jintao da'f#ur ausgesprochen, die Emissionen bis 2020 betr#achtlich zu senken. Weiterhin soll der Anteil nicht-fossiler Energien bis zu diesem Zeitpunkt auf 15% erh#oht werden. Brasilien ging Mitte November einen Schritt weiter und hat konkrete Reduktionsziele von rund 20% gegen#uber dem Jahr 2005 festgelegt. Diese sollen etwa zur Ha'lfte durch eine Reduktion der Abholzung erreicht werden.

Wie die Karte verdeutlicht, ergeben sich durch die Auswirkungen des Klimawandels sehr unterschiedliche Situationen f#ur die einzelnen La'nder. Dennoch ist es Ziel der Klimagespra'che, sich in Kopenhagen auf ein Dokument zu einigen, das alle Interessen vereint. Derzeit ist in verschiedenen La'ndern Bewegung auf politischer Ebene zu erkennen. Besonders in Schwellenla'ndern steigt der Druck, Klimapolitik ernst zu nehmen. Da diese La'nder in der Zukunft

zu den größten CO<sub>2</sub>-Emittenten gehören, sind ihre Verpflichtungen und Reduktionen essentiell für die Begrenzung des Klimawandels. Staaten wie China und Indien werden ihr Handeln allerdings von Zugeständnissen Europas und der Vereinigten Staaten abhängig machen. Der Klimagipfel in Kopenhagen wird Positionen und Forderungen der jeweiligen Länder verdeutlichen, auch wenn große Unsicherheit bezüglich einer Einigung besteht. Eines ist jedoch offensichtlich – im Vergleich zum Rest der Welt sind Entwicklungsländer im Kampf gegen den Klimawandel derzeit die größten Verlierer.

### Literatur

*Hu Jintao's Speech on Climate Change*, 22. September 2009, New York Times online, verfügbar unter:  
[http://www.nytimes.com/2009/09/23/world/asia/23hu.text.html?\\_r=2](http://www.nytimes.com/2009/09/23/world/asia/23hu.text.html?_r=2).  
*Frankreich und Brasilien bekennen sich zu Klimazielen*, 14. November 2009, Spiegel online, verfügbar unter:  
<http://www.spiegel.de/politik/ausland/0,1518,661344,00.html>.