



Bericht über die menschliche Entwicklung **2007/2008**

Den Klimawandel bekämpfen:

Menschliche Solidarität in einer geteilten Welt



Veröffentlicht für das
Entwicklungsprogramm
der Vereinten Nationen
(UNDP)



Deutsche Gesellschaft
für die Vereinten Nationen
(Deutsche Ausgabe)
Berlin 2007

Die diesjährige deutsche Ausgabe des Berichts über die menschliche Entwicklung war nur dank der finanziellen Förderung durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung möglich.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT
FÜR DIE
VEREINTEN NATIONEN e. V.

Zimmerstraße 26/27
D-10969 Berlin
Telefon: (030) 259375-0
Telefax: (030) 259375-29
E-Mail: info@dgvn.de
Internet: www.dgvn.de

ISBN: 978-3-923904-64-8

Originaltitel: *Human Development Report 2007/2008*
Copyright © 2007 United Nations Development Programme (UNDP)
1 UN Plaza, New York, New York, 10017, USA

Umschlag: talking box
Informationsdesign: Mapping Worlds, Phoenix Design Aid und Zago
Layout: Phoenix Design Aid

Alle Rechte liegen beim Herausgeber. Ohne vorherige Genehmigung durch den Herausgeber dürfen keine Auszüge aus dieser Publikation angefertigt, reproduziert, archiviert oder übermittelt werden, auch nicht elektronisch, als Fotokopie, Aufnahme oder auf andere Weise.

DEUTSCHE AUSGABE

Übersetzung: Klaus Birker, Ahrweiler
Angela Großmann, Bonn
Christina Kamp, Bonn
Gabriele Lassen-Mock, Berlin
Bernd Neidlein, Istanbul
Redaktion: Hans-Christoph Neidlein, Ulrich Keller
Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für die
Vereinten Nationen e.V. (DGVN), Berlin © 2007
Satz und Druck: EMS Eckert Medienservice, Rheinbach
Gedruckt auf umweltfreundlichem chlorfreiem Papier
Vertrieb und Verlag: UNO-Verlag
Vertriebs- und Verlags-GmbH
August-Bebel-Allee 6 · D-53175 Bonn
Telefon: (0228) 94902-0 · Telefax: (0228) 94902-22
E-Mail: info@uno-verlag.de
Internet: www.uno-verlag.de

Team für den Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008

Direktor und leitender Autor:

Kevin Watkins

Recherche und Statistiken:

Cecilia Ugaz (Stellv. Direktorin und Chefredakteurin), Liliana Carvajal, Daniel Coppard, Ricardo Fuentes Nieva, Amie Gaye, Wei Ha, Claes Johansson, Alison Kennedy (Leiterin Statistik), Christopher Kuonqui, Isabel Medalho Pereira, Roshni Menon, Jonathan Morse und Papa Seck.

Produktion und Übersetzung:

Carlotta Aiello und Marta Jaksona

Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation:

Maritza Ascencios, Jean-Yves Hamel, Pedro Manuel Moreno und Marisol Sanjines (Leiterin Öffentlichkeitsarbeit)

Das Büro für den Bericht über die menschliche Entwicklung (HDRO): Der *Bericht über die menschliche Entwicklung* ist das Ergebnis gemeinsamer Arbeit. Mitglieder der Gruppe Nationale Berichte über die menschliche Entwicklung (NHDR) lieferten im Verlauf des Forschungsprozesses ausführliche Kommentare und Beratung. Sie sind auch das Bindeglied zwischen dem Bericht und einem globalen Forschungsnetzwerk in Entwicklungsländern. Das NHDR-Team umfasst Sharmila Kurukulasuriya, Mary Ann Mwangi und Timothy Scott. Die Verwaltungsaufgaben werden vom HDRO-Verwaltungsteam übernommen, bestehend aus Oscar Bernal, Mamaye Gebretsadik, Melissa Hernandez und Fe Juarez-Shanahan. Die Tätigkeiten leitet Sarantuya Mend.

Vorwort

Was immer wir heute hinsichtlich des Klimawandels tun, hat Konsequenzen, die hundert oder mehr Jahre andauern werden. Der durch Treibhausgasemissionen verursachte Teil dieses Klimawandels ist in überschaubarer Zukunft nicht mehr rückgängig zu machen. Die Treibhausgase, die wir 2008 in die Atmosphäre schicken, werden bis 2108 oder darüber hinaus dort verbleiben. Die Entscheidungen, die wir heute treffen, werden sich also nicht nur auf unser eigenes Leben, sondern noch viel stärker auf das Leben unserer Kinder und Kindeskinde auswirken. Das unterscheidet den Klimawandel von den Herausforderungen in anderen Politikbereichen und macht seine Bewältigung schwieriger.

Der Klimawandel ist heute eine wissenschaftlich belegte Tatsache. Aber die genaue Wirkung des Ausstoßes von Treibhausgasen ist nicht leicht zu vorherzusagen, und die Prognosefähigkeit der Wissenschaft ist mit hohen Unsicherheiten verbunden. Immerhin wissen wir inzwischen genug, um zu erkennen, dass hohe Risiken mit potenziell katastrophalen Folgen bestehen, namentlich das Abschmelzen der Eisschilde Grönlands und der Westantarktis (wodurch viele Länder überflutet würden) und Veränderungen beim Verlauf des Golfstroms, die drastische Klimaänderungen nach sich ziehen würden.

Die Vorsicht und die Sorge um die Zukunft unserer Kinder und Kindeskinde gebieten uns, jetzt zu handeln. Dies ist eine Form der Versicherung gegen möglicherweise enorm hohe Verluste. Die Tatsache, dass wir weder die Wahrscheinlichkeit solcher Verluste noch den genauen Zeitpunkt ihres wahrscheinlichen Eintretens kennen, ist kein Argument, das gegen eine solche Versicherung spricht. Wir wissen, dass die Gefahr existiert. Wir wissen, dass die

durch Treibhausgasemissionen verursachten Schäden für lange Zeit irreversibel sind und dass die Gefahr mit jedem Tag der Untätigkeit wächst.

Selbst wenn wir in einer Welt leben würden, in der alle Menschen den gleichen Lebensstandard hätten und in gleicher Weise vom Klimawandel betroffen wären, müssten wir dennoch handeln. Wäre die Welt ein einziges Land, dessen Bürger alle ein ähnliches Einkommen hätten und alle mehr oder weniger den gleichen Auswirkungen des Klimawandels ausgesetzt wären, könnte die drohende globale Erwärmung dennoch bis zum Ende dieses Jahrhunderts das menschliche Wohlergehen und die Prosperität erheblich beeinträchtigen.

In Wirklichkeit ist die Welt ein heterogener Ort. Einkommen und Wohlstand der Menschen sind höchst ungleich, und der Klimawandel wird sich auf die verschiedenen Regionen in unterschiedlicher Weise auswirken. Das ist für uns der vordringlichste Grund für ein rasches Handeln. Heute schon machen sich in einigen der ärmsten und anfälligsten Gemeinwesen der

Welt die Auswirkungen des Klimawandels bemerkbar. Eine weltweite Zunahme der mittleren Temperatur um drei Grad Celsius (gegenüber vorindustriellen Werten) während der nächsten Jahrzehnte würde zu einer Bandbreite lokaler Temperatursteigerungen führen, die an bestimmten Orten doppelt so hoch liegen könnten. Die Auswirkungen häufigerer Dürren, extremer Wetterereignisse, tropischer Stürme und ansteigender Meeresspiegel auf große Teile Afrikas werden noch zu unseren Lebzeiten zu beobachten sein. Gemessen am gesamten Welt-Bruttoinlandsprodukt (BIP) mögen diese kurzfristigen Wirkungen nicht stark ins Gewicht fallen. Aber für manche Menschen, die zu den ärmsten Bevölkerungsgruppen der Welt zählen, könnten die Folgen apokalyptische Ausmaße annehmen.

Auf lange Sicht stellt der Klimawandel eine massive Bedrohung der menschlichen Entwicklung dar. Mancherorts untergräbt er heute schon die Anstrengungen der internationalen Gemeinschaft zur Verringerung der extremen Armut.

Gewaltsame Konflikte, unzureichende Ressourcen, fehlende Koordinierung und Schwächen der Politik sind nach wie vor Hindernisse für eine schnellere Entwicklung, vor allem in Afrika. Dennoch gab es in vielen Ländern reale Fortschritte. So war beispielsweise Vietnam in der Lage, lange vor dem Zieldatum 2015 die Armut zu halbieren und die allgemeine Grundschulbildung zu verwirklichen. Auch Mosambik ist es gelungen, die Armut erheblich zu verringern, den Schulbesuch zu erhöhen und die Raten der Kinder- und Müttersterblichkeit zu senken.

Diese Entwicklungsfortschritte werden zunehmend durch den Klimawandel behindert werden. Daher müssen der Kampf gegen die Armut und der Kampf gegen die Auswirkungen des Klimawandels als miteinander verknüpfte Anstrengungen gesehen werden. Sie müssen sich gegenseitig verstärken, und ihr Erfolg muss an beiden Fronten gemeinsam erkämpft werden. Voraussetzung für diesen Erfolg sind umfangreiche Anpassungsmaßnahmen, denn selbst dann, wenn sofort ernsthafte Anstrengungen zur Verringerung der Emissionen

unternommen würden, hätte der Klimawandel dennoch erhebliche Auswirkungen auf die ärmsten Länder. Die einzelnen Staaten werden ihre eigenen Anpassungspläne entwickeln müssen, aber die internationale Gemeinschaft muss sie dabei unterstützen.

In Reaktion auf diese Herausforderung und auf die dringenden Anfragen von Politikern aus Entwicklungsländern, insbesondere in Afrika südlich der Sahara, riefen das Entwicklungsprogramm und das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNDP und UNEP) während der letzten Klimakonferenz im November 2006 in Nairobi eine Partnerschaft ins Leben. Die beiden Organisationen verpflichteten sich, Entwicklungsländern Hilfe bei der Verringerung ihrer Anfälligkeit und dem Aufbau von Kapazitäten zu gewähren, damit sie in größerem Umfang von den Vorteilen des Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanism – CDM) profitieren können, beispielsweise für die Entwicklung sauberer Technologien und erneuerbarer Energiequellen, die Absicherung gegen Klimarisiken und die Umstellung auf alternative Energieträger.

Diese Partnerschaft, die es dem System der Vereinten Nationen ermöglichen wird, prompt auf die Bedürfnisse von Regierungen einzugehen, die die Auswirkungen des Klimawandels in ihre Investitionsentscheidungen einbeziehen wollen, ist ein lebendiger Beweis für die Entschlossenheit der Vereinten Nationen, gegenüber der Herausforderung des Klimawandels einheitlich zu handeln. So können wir beispielsweise die Länder beim Ausbau ihrer Infrastruktur unterstützen, damit ihre Bevölkerung zunehmende Überschwemmungen und häufigere und stärkere Extremwetterereignisse besser bewältigen kann. Auch könnten mehr wetterresistente Anbausorten entwickelt werden.

Während wir die Anpassung vorantreiben, müssen wir mit der Emissionsreduktion beginnen und andere Klimaschutzmaßnahmen ergreifen, damit sich die irreversiblen Veränderungen, die bereits begonnen haben, nicht über die nächsten Jahrzehnte hinweg verstärken. Wenn der Klimaschutz nicht sofort ernsthaft in Angriff genommen wird, werden die Anpas-

sungskosten in 20 oder 30 Jahren für die ärmsten Länder untragbar werden.

Die Stabilisierung der Treibhausgasemissionen mit dem Ziel, den Klimawandel zu begrenzen, ist eine lohnende Versicherungsstrategie für die Welt als Ganzes, einschließlich der reichsten Länder, und sie ist ein wesentlicher Bestandteil unseres übergeordneten Kampfes gegen die Armut und für die Millenniums-Entwicklungsziele. Eine Klimapolitik, die diese doppelte Zielsetzung verfolgt, sollte für die politisch Verantwortlichen der ganzen Welt hohe Priorität haben.

Aber die Erkenntnis der Notwendigkeit, den künftigen Klimawandel zu begrenzen und die am stärksten gefährdeten Bevölkerungsgruppen bei der Anpassung an unvermeidliche Auswirkungen zu unterstützen, ist nur der erste Schritt. Als nächstes müssen wir herausfinden, welche politischen Handlungskonzepte dazu geeignet sind, uns bei der Verwirklichung der angestrebten Ergebnisse zu helfen.

Dazu lässt sich vorab einiges feststellen. Erstens sind angesichts des Kurses, auf dem die Welt sich befindet, mehr als nur marginale Veränderungen erforderlich. Es bedarf umfangreicher Veränderungen und ehrgeiziger neuer politischer Strategien. Zweitens werden erhebliche kurzfristige Kosten anfallen. Wir müssen in die Begrenzung des Klimawandels investieren. Auf lange Sicht werden dadurch hohe positive Nettoeffekte erzielt werden, aber zunächst müssen wir, wie bei jeder Investition, bereit sein, die Anfangskosten zu tragen. Dies bedeutet eine Herausforderung für demokratische Regierungssysteme, denn die verschiedenen politischen Gruppen müssen zustimmen, dass in der Gegenwart Kosten übernommen werden, die erst langfristig einen Nutzen erbringen. Es wird politische Führungsstärke erfordern, den Blick über einzelne Wahlperioden hinauszurichten.

Wir sind nicht übermäßig pessimistisch. Vor langer Zeit gelang es den Demokratien, bei ihrem Kampf gegen sehr viel höhere Inflationsraten durch die Schaffung von Institutionen wie unabhängige Zentralbanken und durch Vorausverpflichtungen der Politik eine wesentlich geringere Inflation zu erreichen, trotz kurz-

fristiger Versuchungen, die Notenpresse anzuwerfen. Dasselbe muss im Hinblick auf das Klima und die Umwelt erreicht werden: Die Gesellschaften werden Vorausverpflichtungen eingehen und um des langfristigen Wohlergehens willen auf eine kurzfristige Befriedigung von Wünschen verzichten müssen.

Wir möchten hinzufügen, dass der Übergang zu einer klimaverträglichen Energienutzung und Lebensweise zwar kurzfristig Kosten verursachen wird, jedoch einen höheren ökonomischen Nutzen bewirken könnte, als allein durch die Stabilisierung der Temperaturen zu erreichen wäre. Die Realisierung dieses Nutzens wird wahrscheinlich auf Grund der von Keynes und Schumpeter beschriebenen Mechanismen erfolgen: Neue Anreize für massive Investitionen stimulieren die Gesamtnachfrage und die schöpferische Zerstörung führt zu Innovations- und Produktivitätsschüben in einer Vielzahl von Sektoren. Quantitative Voraussagen darüber, wie groß diese Effekte sein werden, sind nicht möglich, aber ihre Berücksichtigung könnte zu einem günstigeren Kosten-Nutzen-Verhältnis für eine gute Klimapolitik führen.

Bei der Konzeption einer solchen guten Politik darf nicht übersehen werden, dass es riskant wäre, sich zu sehr auf bürokratische Kontrollen zu verlassen. Während staatliche Vorgaben vor allem wichtig sein werden, um den negativen externen Effekt, den der Klimawandel darstellt, zu korrigieren, werden Märkte und Preise eine wichtige Rolle übernehmen müssen, damit der Privatsektor auf natürlichere Weise zu optimalen Investitions- und Produktionsentscheidungen gelangt.

Es muss ein Preis für CO₂ und CO₂-Äquivalente festgesetzt werden, in dem die tatsächlichen gesellschaftlichen Kosten ihrer Nutzung zum Ausdruck kommen. Dies sollte der eigentliche Kern jeder Klimaschutzpolitik sein. Die Welt hat Jahrzehnte dazu gebraucht, in vielen Bereichen, nicht zuletzt im Außenhandel, von quantitativen Beschränkungen wegzukommen. Es ist jetzt nicht der Zeitpunkt, wegen des Klimawandels zu einem System massiver Kontingentierung und bürokratischer Kontrollen zurückzukehren. Zielvorgaben für Emissionsminderung und Steigerung der Energieeffizienz

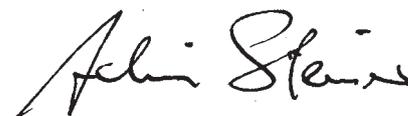
spielen eine wichtige Rolle, aber die Erreichung unserer Ziele muss vor allem durch das Preissystem erleichtert werden. Dazu wird ein wesentlich eingehenderer Dialog zwischen Ökonomen, Klimaforschern und Umweltschützern geführt werden müssen als bisher. Wir hoffen, dass dieser Bericht über die menschliche Entwicklung zu einem solchen Dialog beitragen wird.

Die schwierigsten politischen Herausforderungen werden im Zusammenhang mit der Verteilung auftreten. Während das potenzielle Katastrophenrisiko für alle besteht, wird die kurz- und mittelfristige Kosten-Nutzen-Verteilung höchst uneinheitlich sein. Diese Verteilungsproblematik wird dadurch verschärft, dass diejenigen, die das Problem überwiegend verursacht haben – die reichen Länder – nicht diejenigen sein werden, die auf kurze Sicht am meisten darunter leiden werden. Am anfälligsten sind die Ärmsten, die bisher wenig zu den Treibhausgasemissionen beigetragen haben.

Dazwischen stehen viele Länder mit mittlerem Einkommen, deren Anteil an den Gesamtemissionen in signifikanter Weise zunimmt. Dennoch ist ihre Kohlenstoffschuld gegenüber der Welt noch nicht so hoch wie die von den reichen Ländern akkumulierte, und ihre Pro-Kopf-Emissionen sind immer noch gering. Wir müssen einen ethisch und politisch akzeptablen Weg finden, der es uns ermöglicht, die ersten Schritte zu tun – und sogar weiter auf ihm voranzugehen, selbst wenn über die langfristige Aufteilung von Belastung und Nutzen noch sehr viel Uneinigkeit besteht. Wir dürfen nicht zulassen, dass der Dissens über Verteilungsfragen den Weg nach vorne blockiert, ebenso wenig wie wir es uns leisten können, die volle Gewissheit über den genauen wahrscheinlichen Verlauf des Klimawandels abzuwarten, bevor wir zu handeln beginnen. Auch hier hoffen wir, dass der Bericht über die menschliche Entwicklung die Debatte fördern und den Antritt der Reise erleichtern wird.



Kemal Derviş
Administrator
Entwicklungsprogramm
der Vereinten Nationen



Achim Steiner
Exekutivdirektor
Umweltprogramm
der Vereinten Nationen

Die Analysen und politischen Empfehlungen dieses Berichts geben nicht unbedingt die Ansichten des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen, seines Exekutivrats oder seiner Mitgliedstaaten wieder. Der Bericht ist eine unabhängige Publikation im Auftrag des UNDP. Er ist das Ergebnis einer fruchtbaren Zusammenarbeit zwischen einem Team namhafter Berater und dem Team des *Berichts über die menschliche Entwicklung*. Sie wurde geleitet von Kevin Watkins, dem Direktor des Büros für den Bericht über die menschliche Entwicklung.

Danksagungen

Dieser Bericht hätte ohne die großzügigen Beiträge der vielen nachstehend aufgeführten Personen und Organisationen nicht erstellt werden können. Besonderer Dank gilt Malte Meinshausen vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, der beständig und geduldig Auskunft zu einem breiten Spektrum technischer Fragen gab. Viele andere Personen haben entweder direkt durch Hintergrundpapiere, Kommentare zu Textentwürfen und Diskussionen oder indirekt durch ihre Forschung zu dem Bericht beigetragen. Zu Dank verpflichtet sind die Verfasser auch dem Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen, der eine unvergleichliche Quelle wissenschaftlicher Evidenz darstellte, und der Arbeit von Sir Nicholas Stern sowie dem Team für seinen Bericht mit dem Titel *The Economics of Climate Change*. Viele Kolleginnen und Kollegen im System der Vereinten Nationen haben in außerordentlich großzügiger Weise Zeit geopfert, Fachwissen zur Verfügung gestellt und Ideen beige-steuert. Kemal Derviş, der Administrator des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen (UNDP), stand dem Team für den *Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008* mit hilfe-reichem Rat zur Seite. Wir danken allen, die unserer Arbeit direkt oder indirekt Orientierung gegeben haben, und weisen darauf hin, dass wir für Irrtümer und Auslassungen die alleinige Verantwortung tragen.

Beiträge

Zu einem breiten Spektrum an Themen mit Relevanz für den Bericht wurden Hintergrundstudien, -dokumente und -notizen angefertigt. Beiträge leisteten Anu Adhikari, Mozaharul Alam, Sarder Shafiqul Alam, Juan Carlos Arredondo Brun, Vicki Arroyo, Albertina Bambaige, Romina Bandura, Terry Barker, Philip Beauvais, Suruchi Bhadwal, Preety Bhandari, Isobel Birch, Maxwell Boykoff, Karen O'Brien, Oli Brown, Odón de Buen, Peter Chaudhry, Pedro Conceição, Pilar Cornejo,

Caridad Canales Dávila, Simon D. Donner, Lin Erda, Alejandro de la Fuente, Richard Grahn, Michael Grimm, Kenneth Harttgen, Dieter Helm, Caspar Henderson, Mario Herrero, Saleemul Huq, Ninh Nguyen Huu, Joseph D. Intsiful, Katie Jenkins, Richard Jones, Ulka Kelkar, Stephan Klasen, Arnaldo Matus Kramer, Kishan Khoday, Roman Krznic, Robin Leichenko, Anthony Leiserowitz, Junfeng Li, Yan Li, Yue Li, Peter Linguiti, Gordon MacKerron, Andrew Marquard, Ritu Mathur, Malte Meinshausen, Mark Misselhorn, Sreeja Nair, Peter

Newell, Anthony Nyong, David Ockwell, Marina Olshanskaya, Victor A. Orindi, James Painter, Peter D. Pederson, Serguey Pegov, Renat Perelet, Alberto Carillo Pineda, Vicky Pope, Golam Rabbani, Atiq Rahman, Mariam Rashid, Bimal R. Regmi, Hannah Reid, J. Timmons Roberts, Greet Ruyschaert, Boshra Salem, Jürgen Schmid, Dana Schüler, Rory Sullivan, Erika Trigoso Rubio, Md. Rabi Uzzaman, Giulio Volpi, Tao Wang, James Watson, Harald Winkler, Mikhail Yulkin und Yanchun Zhang.

Mehrere Organisationen stellten in großzügiger Weise ihre Daten und andere Forschungsmaterialien zur Verfügung: die Agence Française de Développement, Amnesty International, das Amt des Hohen Flüchtlingskommissars der Vereinten Nationen, der Bereich Rechtsangelegenheiten der Vereinten Nationen, die Abteilung Verträge des Büros der Vereinten Nationen für Drogen- und Verbrechensbekämpfung, das Carbon Dioxide Information and Analysis Center, das Center for International Comparisons of Production, Income and Prices an der University of Pennsylvania, das Environmental Change Institute an der Oxford University, der Entwicklungsfonds der Vereinten Nationen für die Frau, Entwicklungsinitiativen, die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation, die Europäische Kommission, das Gemeinsame HIV/AIDS-Programm der Vereinten Nationen, das Global IDP Project, die Globale Umweltfazilität, die Handels- und Entwicklungskonferenz der Vereinten Nationen, die Hauptabteilung Wirtschaftliche und Soziale Angelegenheiten der Vereinten Nationen, das IGAD Climate Prediction and Applications Centre, das Institut für Entwicklungsstudien, das Institut für Statistik der Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur, das Internally Displaced Monitoring Centre, das International Centre for Prison Studies, das International Institute for Environment and Development, das International Institute for Strategic Studies, das International Research Institute for Climate and Society, die Internationale Arbeitsorganisation, die Internationale Energie-Agentur, die Internationale Fernmeldeunion, das Internationale

Friedensforschungsinstitut Stockholm, die Internationale Organisation für Migration, der Internationale Währungsfonds, das Internationale Wasserinstitut Stockholm, die Interparlamentarische Union, das Sekretariat der Karibischen Gemeinschaft, das Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen, die Luxembourg Income Study, Macro International, der Meteorologische Dienst des Vereinigten Königreiches, das Ministerium für internationale Entwicklung des Vereinigten Königreiches, die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, das Overseas Development Institute, Oxfam, das Pew Center for Climate Change, Practical Action Consulting, die Statistikabteilung und die Abteilung Bevölkerungsfragen, das Tata Energy Research Institute, die University of East Anglia, WaterAid, die Weltbank, die Weltgesundheitsorganisation, die Welthandelsorganisation, die Weltorganisation für geistiges Eigentum, die Weltorganisation für Meteorologie und der World Wildlife Fund.

Beratungsgremium

Dem Bericht kamen die intellektuelle Hilfestellung und Beratung durch ein externes beratendes Expertengremium sehr zugute. Dieses Gremium umfasste Monique Barbut, Alicia Bárcena, Fatih Birol, Yvo de Boer, John R. Coomber, Mohammed T. El-Ashry, Paul Epstein, Peter T. Gilruth, José Goldemberg, SKH Kronprinz Haakon, Saleem Huq, Inge Kaul, Kivutha Kibwana, Akio Morishima, Rajendra Pachauri, Jiahua Pan, Achim Steiner, IKH Prinzessin Basma Bint Talal, Colleen Vogel, Morris A. Ward, Robert Watson, Ngaire Woods und Stephen E. Zebiak. Ein Beratungsgremium für Statistik und insbesondere Tom Griffin, der Leitende Statistische Berater für den Bericht, leisteten einen unschätzbaren Beitrag. Diesem Gremium gehörten Carla Abou-Zahr, Tony Atkinson, Haishan Fu, Gareth Jones, Ian D. Macredie, Anna N. Majelantle, John Male-Mukasa, Marion McEwin, Francesca Perucci, Tim Smeeding, Eric Swanson, Pervez Tahir und Michael Ward an. Das Team dankt Partha Deb, Shea Rutstein und Michael Ward, die eine Risiko- und Vulnerabilitätsanalyse des Büros für den Bericht über

die menschliche Entwicklung überprüften und kommentierten und ihr statistisches Fachwissen zur Verfügung stellten.

Konsultationen

Mitglieder des Teams für den Bericht über die menschliche Entwicklung profitierten einzeln und kollektiv von einem weitreichenden Konsultationsprozess. Teilnehmer an einer Diskussion in einem Netzwerk für menschliche Entwicklung lieferten einige wichtige Erkenntnisse und Beobachtungen zu den Verknüpfungen zwischen Klimawandel und menschlicher Entwicklung. Das Team für den Bericht möchte auch Neil Adger, Keith Allott, Kristin Averyt, Armando Barrientos, Haresh Bhojwani, Paul Bledsoe, Thomas A. Boden, Keith Briffa, Nick Brooks, Katrina Brown, Miguel Ceara-Hatton, Fernando Calderón, Jacques Charmes, Lars Christiansen, Kirsty Clough, Stefan Dercon, Jaime de Melo, Stephen Devereux, Niky Fabiancic, Kimberley Fisher, Lawrence Flint, Claudio Forner, Jennifer Frankel-Reed, Ralph Friedlaender, Oscar Garcia, Stephen Gitonga, Heather Grady, Barbara Harris-White, Molly E. Hellmuth, John Hoddinott, Aminul Islam, Tarik-ul-Islam, Kareen Jabre, Fortunat Joos, Mamunul Khan, Karoly Kovacs, Diana Liverman, Lars Gunnar Marklund, Charles McKenzie, Gerald A. Meehl, Pierre Montagnier, Jean-Robert Moret, Koos Neefjes, Iris Niemi, Miroslav Ondras, Jonathan T. Overpeck, Vicky Pope, Will Prince, Kate Raworth, Andrew Revkin, Mary Robinson, Sherman Robinson, Rachel Slater, Leonardo Souza, Valentina Stoevska, Eric Swanson, Richard Tanner, Haiyan Teng, Jean Philippe Thomas, Steve Price Thomas, Sandy Tolan, Emma Tompkins, Emma Torres, Kevin E. Trenberth, Jessica Troni, Adriana Velasco, Marc Van Wynsberghe, Tessa Wardlaw und Richard Washington seinen Dank aussprechen.

Textdurchsicht durch UNDP-Mitarbeiter

Eine aus UNDP-Kollegen zusammengesetzte Lesergruppe machte während der Ausarbeitung des Berichts viele nützliche Kommentare, Vorschläge und Anregungen. Besonders erwähnt werden müssen der Beitrag und Rat von Pedro

Conceição, Charles Ian McNeil und Andrew Maskrey. Alle drei opferten großzügig ihre Zeit und lieferten substanzielle Beiträge zu dem Bericht. Andere Anregungen kamen von Randa Aboul-Hosn, Amat Al-Alim Alsoswa, Barbara Barungi, Winifred Byanyima, Suely Carvalho, Tim Clairs, Niamh Collier-Smith, Rosine Coulibaly, Maxx Dilley, Philip Dobie, Bjørn Førde, Tegegnetwork Gettu, Yannick Glemarec, Luis Gomez-Echeverri, Rebeca Grynspan, Raquel Herrera, Gilbert Fossoun Hounbo, Peter Hunnam, Ragnhild Imerlund, Andrey Ivanov, Bruce Jenks, Michael Keating, Douglas Keh, Olav Kjørven, Pradeep Kurukulasuriya, Oksana Leshchenko, Bo Lim, Xianfu Lu, Nora Lustig, Metsi Makhetha, Cécile Molinier, David Morrison, Tanni Mukhopadhyay, B. Murali, Simon Nhongo, Macleod Nyirongo, Hafiz Pasha, Stefano Pettinato, Selva Ramachandran, Marta Ruedas, Mounir Tabet, Jennifer Topping, Kori Udovicki, Louisa Vinton, Cassandra Waldon und Agostinho Zacarias.

Redaktion, Herstellung und Übersetzung

Der Rat und die Beiträge eines Redaktionsteams bei Green Ink wirkten sich positiv auf den Bericht aus. Anne Moorhead beriet das Team in Bezug auf die Struktur und die Präsentation der Texte. Das Lektorat und die Druckvorbereitung übernahmen Sue Hainsworth und Rebecca Mitchell. Der Einband und die Trennblätter wurden von Talking Box gestaltet; konzeptionelle Beiträge dazu lieferten Martín Sánchez und Ruben Salinas auf der Grundlage einer von Grundy & Northedge 2005 entworfenen Vorlage. Das Informationsdesign lag in den Händen von Phoenix Design Aid und Zago; eine Karte (Karte 1.1) wurde von Mapping Worlds ausgearbeitet. Das Layout des Berichts erfolgte ebenfalls durch Phoenix Design Aid unter der Koordinierung von Lars Jørgensen.

Wertvolle Hilfestellung und Unterstützung für die Produktion des Berichts, Übersetzungen, den Vertrieb und die Werbung kamen vom UNDP-Kommunikationsbüro und insbesondere von Maureen Lynch und Boaz Paldi. Die Übersetzungen wurden Iyad Abumoghli, Bill

Bikales, Jean Fabre, Albéric Kacou, Madi Musa, Uladzimir Shcherbau und Oscar Yujnovsky überprüft. dienste leisteten wichtige administrative Unterstützung und Managementdienste.

Der Bericht profitierte auch von der engagierten Arbeit von Jong Hyun Jeon, Isabelle Khayat, Caitlin Lu, Emily Morse und Lucio Severo. Swetlana Goobenkova und Emma Reed erbrachten wertvolle Beiträge für das Statistikteam. Margaret Chi und Juan Arbelaez vom Büro der Vereinten Nationen für Projekt-



Kevin Watkins

Direktor

*Bericht über die menschliche
Entwicklung 2007/2008*

Inhalt

Vorwort	v
Danksagungen	ix
<hr/>	
Überblick Den Klimawandel bekämpfen: Menschliche Solidarität in einer geteilten Welt	1
<hr/>	
Kapitel 1 Klimaschutz: die Herausforderung des 21. Jahrhunderts	25
<hr/>	
1.1 Klimawandel und menschliche Entwicklung	30
Hintergrund	31
Gefährliche Klimaänderungen – fünf kritische Punkte für die menschliche Entwicklung	33
1.2 Die Klimawissenschaft und zukünftige Szenarien	39
Anthropogener Klimawandel	39
Die globale Kohlenstoffbilanz – Bestände, Zu- und Abflüsse, Senken	41
Szenarien des Klimawandels – bekannte Faktoren, bekannte Unbekannte und Unsicherheiten	42
1.3 Von der globalen zur lokalen Ebene – Messung der CO ₂ -Fußabdrücke in einer ungleichen Welt	49
Nationale und regionale CO ₂ -Fußabdrücke – Grenzen der Angleichung	50
Ungleichheiten bei der CO ₂ -Belastung – manche hinterlassen einen schwächeren Fußabdruck	52
1.4 Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen – ein nachhaltiger Emissionspfad	56
Kohlenstoffbudgets für einen fragilen Planeten	57
Szenarien für die Klimasicherheit – die Zeit läuft ab	58
Die Kosten des Übergangs zu einem geringeren CO ₂ -Ausstoß – ist Klimaschutz bezahlbar?	63
1.5 Weitermachen wie bisher – Pfade zu einer nicht tragfähigen Klimazukunft	65
Ein Blick zurück – die Welt seit 1990	65
Ein Blick in die Zukunft – Ein unheilvoller Kurs	66
Antriebe für erhöhte Emissionen	69
1.6 Warum wir handeln sollten, um gefährliche Klimaänderungen zu vermeiden	71
Verantwortung für das Klima in einer eng verflochtenen Welt	72
Soziale Gerechtigkeit und ökologische Interdependenz	73
Das ökonomische Argument für rasches Handeln	75
Mobilisierung der Öffentlichkeit	80
Schlussfolgerungen	84
Anhang Tabelle 1.1: Vermessung des globalen CO ₂ -Fußabdrucks – ausgewählte Länder und Regionen	85
<hr/>	
Kapitel 2 Klimaschocks: Risiken und Anfälligkeiten in einer ungleichen Welt	87
<hr/>	
2.1 Klimaschocks und die Fallstricke niedriger menschlicher Entwicklung	91
Klimakatastrophen – ein zunehmender Trend	92
Risiko und Anfälligkeit	95
Die Fallstricke niedriger menschlicher Entwicklung	101

Von den Klimaschocks von heute zu den Enbehungen von morgen – wie Fallstricke niedriger menschlicher Entwicklung funktionieren	107
2.2 Nach vorne schauen – alte Probleme und neue Risiken des Klimawandels	110
Landwirtschaftliche Produktion und Ernährungssicherheit	110
Wasserversorgungssicherheit und Wasserknappheit	116
Anstieg des Meeresspiegels und Bedrohung durch extreme Wetterrisiken	120
Ökosysteme und biologische Vielfalt	124
Menschliche Gesundheit und extreme Wetterereignisse	129
Schlussfolgerungen	131

Kapitel 3 **Gefährliche Klimaänderungen verhindern: Klimaschutzstrategien** **133**

3.1 Zielvorgaben für den Klimaschutz festlegen	137
Erstellung von Kohlenstoffbudgets – innerhalb der Belastungsgrenzen unserer Umwelt leben	137
Die Zahl der Zielvorgaben für die Emissionsverringerung wächst	138
Vier Probleme von Zielvorgaben bei der Erstellung von Kohlenstoffbudgets	143
Zielvorgaben sind wichtig, aber auch die Ergebnisse	145
3.2 Preise für CO ₂ -Emissionen festsetzen – die Rolle von Märkten und Regierungen	152
Besteuerung oder Emissionshandel	152
Emissionshandelssysteme – Erfahrungen mit dem Emissionshandelssystem der EU	156
3.3 Die entscheidende Rolle von Regulierung und staatlichem Handeln	161
Stromerzeugung – den Emissionspfad ändern	162
Der Wohngebäudesektor – Klimaschutz zu niedrigen Kosten	165
Normen für Kraftfahrzeugemissionen	167
Erforschung, Entwicklung und Einsatz von Technologien mit niedrigem CO ₂ -Ausstoss	174
3.4 Die zentrale Rolle der internationalen Zusammenarbeit	179
Eine erweiterte Rolle für die Weitergabe von Technologie und die Finanzierung	180
Der Entwaldung Einhalt gebieten	192
Schlussfolgerungen	196

Kapitel 4 **Anpassung an das Unvermeidliche – nationale Maßnahmen und internationale Zusammenarbeit** **199**

4.1 Die Herausforderung auf nationaler Ebene	205
Anpassung in den Industrieländern	205
Mit dem Klimawandel leben – Anpassung in den Entwicklungsländern	209
Anpassungsstrategien auf nationaler Ebene entwickeln	211
4.2 Internationale Zusammenarbeit bei der Anpassung an den Klimawandel	227
Internationales Handeln ist erforderlich	228
Die gegenwärtige Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen – zu wenig, zu spät zu fragmentiert	229
Sich der Anpassungsherausforderung stellen – die internationale Zusammenarbeit bei Anpassungsmaßnahmen stärken	237
Schlussfolgerungen	245

Endnoten **247**

Bibliografie **252**

Kästen

1.1	Rückkopplungseffekte könnten den Klimawandel beschleunigen	47
1.2	Millionen Menschen ohne moderne Energieversorgung	55
1.3	Entwickelte Länder bei Kyoto-Verpflichtungen im Rückstand	67
1.4	Verantwortung, Ethik und Religion – gemeinsame Ansätze zum Klimawandel	76
1.5	Kosten-Nutzen-Analyse und Klimawandel	80
2.1	Unzureichende Erfassung von Klimakatastrophen	94
2.2	Die globale Versicherungswirtschaft – Klimarisiken neu bewerten	96
2.3	Hurrikan Katrina – Die Sozialdemographie einer Katastrophe	98
2.4	Dürre und unsichere Nahrungsmittelversorgung im Niger	104
2.5	Notverkäufe in Honduras	106
2.6	Die Jahrhundertflut in Bangladesch	108
2.7	Klimawandel in Malawi – noch mehr Probleme und noch schlimmere	113
2.8	Klimawandel und die chinesische Wasserkrise	119
2.9	Schmelzende Gletscher und zurückgehende Aussichten auf menschliche Entwicklung	121
2.10	Klimawandel und menschliche Entwicklung im Mekong-Delta	123
3.1	Führen durch Vorbild bei der Erstellung von Kohlenstoffbudgets – Kalifornien	141
3.2	In Kanada weichen Zielvorgaben und Ergebnisse voneinander ab	146
3.3	Das britische Klimaschutzgesetz – Erstellung eines Kohlenstoffbudgets	147
3.4	Die Europäische Union: Ihre Zielvorgaben für 2020 und ihre Strategien in den Bereichen Energie und Klimaschutz	149
3.5	Verringerung der Kohlenstoffintensität in den Volkswirtschaften der Transformationsländer	150
3.6	Einige heikle Fragen zur Kernenergie	163
3.7	Erneuerbare Energien in Deutschland – Erfolg der Einspeisevergütung	165
3.8	Kraftfahrzeugemissionen – Normen in den Vereinigten Staaten	169
3.9	Palmöl und die Entwicklung von Biokraftstoffen – ein warnendes Beispiel	175
3.10	Reformen der Kohle- und der Energiepolitik in China	183
3.11	Wachstum mit geringeren CO ₂ -Emissionen in Indien	185
3.12	Die CO ₂ -Märkte mit den Millenniums-Entwicklungszielen und der nachhaltigen Entwicklung verknüpfen	189
4.1	Anpassung auf den Char-Inseln in Bangladesch	217
4.2	Das Produktivitäts-Sicherungsprogramm in Äthiopien	220
4.3	Finanztransfers unter Auflagen – das Bolsa Familia-Programm in Brasilien	222
4.4	Stabilisierung der Lebensgrundlage durch Förderung der Landwirtschaft in Malawi	224
4.5	Versicherung gegen Risiken und Anpassungsmaßnahmen	225
4.6	Aus den Erfahrungen in Mosambik lernen	226
4.7	Nationale Anpassungs-Aktionsprogramme (NAPA) – ein begrenzter Ansatz	233

Tabellen

1.1	Mit zunehmendem CO ₂ -Bestand steigen die Temperaturen – Prognosen für das Jahr 2080	43
1.2	Hätten alle Länder einen so großen CO ₂ -Fußabdruck wie die OECD-Länder würde ein einziger Planet nicht ausreichen	59
2.1	In Kenia sind durch Dürre verursachte Hungersnöte und menschliche Entwicklung eng miteinander verknüpft	97
2.2	Dürre in Malawi – Bewältigungsstrategien der Armen	102
2.3	Die Auswirkungen von Dürreschocks in Äthiopien	104
2.4	Die Landwirtschaft spielt in den Entwicklungsregionen eine wichtige Rolle	111

2.5	Ein Ansteigen des Meeresspiegels hätte gewaltige soziale und wirtschaftliche Auswirkungen	123
3.1	Unterschiedlich ehrgeizige Zielvorgaben für die Reduzierung der Emissionen	139
3.2	Vorschläge für das europäische Emissionshandelssystem	160
3.3	CO ₂ -Emissionen und Kohlekraftwerkstechnologie hängen zusammen	180
3.4	Große Unterschiede der Energieeffizienz in der Industrie	182
4.1	Finanzierung multilateraler Anpassungsmaßnahmen	232
4.2	Höhe der Kosten, um Entwicklung ‚Klimasicher‘ zu machen	238
4.3	Investitionen in Anpassungsmaßnahmen bis 2015	240

Grafiken

1.1	Steigende CO ₂ -Emissionen treiben den Bestand und die Temperaturen in die Höhe	40
1.2	Weltweite Temperaturvoraussage – 3 Szenarien des Weltklimarates	44
1.3	Bei den Treibhausgasemissionen stehen Energie und veränderte Landnutzung im Vordergrund	50
1.4	Die reichen Länder dominieren die kumulative Emissionsbilanz	51
1.5	Die weltweiten CO ₂ -Emissionen sind stark konzentriert	52
1.6	Die reichen Länder hinterlassen einen großen CO ₂ -Fußabdruck	54
1.7	Leben ohne Strom	54
1.8	Viele Länder sind weiterhin von Biomasse abhängig	56
1.9	Mit wachsendem Bestand an Treibhausgasen steigt das Risiko gefährlicher Klimaänderungen	58
1.10	Das Kohlenstoffbudget des 21. Jahrhunderts wird bald erschöpft sein	59
1.11	Gefährliche Klimaänderungen könnten verhindert werden, wenn die Emissionen bis zum Jahr 2050 halbiert werden	61
1.12	Schrumpfen und sich Annähern auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft	62
1.13	Strikter Klimaschutz führt noch nicht zu raschen Ergebnissen	63
1.14	Einige Entwicklungsländer sind weit davon entfernt, die Kyoto-Verpflichtungen und -Zielvorgaben zu erfüllen	66
1.15	Der Trend bei den ungebremsten CO ₂ -Emissionen weist nach oben	69
1.16	Die CO ₂ -Intensität sinkt zu langsam, um die Gesamtemissionen verringern zu können	70
2.1	Immer mehr Menschen sind von Klimakatastrophen betroffen	92
2.2	Entwicklungsländer sind weitaus stärker von Katastrophen bedroht	93
2.3	Klimakatastrophen verursachen immer höhere Versicherungsschäden	95
2.4	In den reichen Ländern ist das Netz der sozialen Sicherung sehr viel enger gespannt	99
2.5	Schwankende Einkommen durch schwankende Niederschläge in Äthiopien	111
2.6	Der Klimawandel wird der Landwirtschaft der Entwicklungsländer schaden	112
2.7	Die Gletscher Lateinamerikas sind auf dem Rückzug	120
3.1	Verringerte Kohlenstoffintensität bedeutet nicht immer weniger Emissionen	145
3.2	Hohe Volatilität der CO ₂ -Preise in der Europäischen Union	159
3.3	Durch den Einsatz von Kohle steigen die CO ₂ -Emissionen des Energiesektors	162
3.4	Windkraft in den Vereinigten Staaten: steigende Kapazität und sinkende Kosten	164
3.5	Die Kraftstoffeffizienznormen reicher Länder variieren beträchtlich	168
3.6	Die rasche Umstellung der Fahrzeugflotte ist möglich – das Beispiel Pakistan	172
3.7	Manche Biokraftstoffe kosten weniger und verringern die CO ₂ -Emission stärker als andere	173
3.8	Die CO ₂ -Emissionen könnten durch eine effizientere Nutzung von Kohle gesenkt werden	182
3.9	Wälder auf dem Rückzug	192
4.1	Anpassungsmaßnahmen sind in der Europäischen Union eine gute Investition	208

4.2	Lückenhafte Klimainformationen in Afrika	213
4.3	Zur Einhaltung der Zusagen sind höhere Entwicklungshilfezahlungen erforderlich	230
4.4	Das Entwicklungshilfe-Grundbudget für Afrika südlich der Sahara stagniert	232
4.5	Die Investitionen der Industrieländer stellen die internationalen Anpassungsfonds in den Schatten	234
4.6	Entwicklungshilfehaushalte durch den Klimawandel gefährdet	236

Karten

1.1	Relative Größe der Länder nach ihren CO ₂ -Emissionen	53
2.1	Austrocknung: Die Dürregebiete in Afrika breiten sich aus	112

Sonderbeiträge

	Klimawandel – gemeinsam können wir den Kampf gewinnen, <i>Ban Ki-moon</i>	29
	Klimapolitik als menschliche Entwicklung, <i>Amartya Sen</i>	36
	Unsere gemeinsame Zukunft und der Klimawandel, <i>Gro Harlem Brundtland</i>	72
	Klimawandel als Menschenrechtsthema, <i>Sheila Watt-Cloutier</i>	100
	New York City übernimmt eine führende Rolle beim Klimaschutz, <i>Michael R. Bloomberg</i>	142
	Nationales Handeln als Beitrag zur Bewältigung einer globalen Herausforderung, <i>Luiz Inácio Lula da Silva</i>	171
	Wir brauchen keine Klimawandel-Apartheid bei der Anpassung, <i>Desmond Tutu</i>	202
	Wir haben keine andere Wahl, <i>Sunita Narain</i>	231

Indikatoren für die menschliche Entwicklung

Indikatoren für die menschliche Entwicklung	267
Anleitung für den Leser und Erläuterungen zu den Tabellen	269
Abkürzungsverzeichnis	278

Überwachung der menschlichen Entwicklung: Erweiterung der Möglichkeiten von Menschen ...

1	Index für menschliche Entwicklung	283
1a	Basisindikatoren für andere UN-Mitgliedstaaten	287
2	Trends des Indexes für menschliche Entwicklung	288
3	Menschliche Armut und Einkommensarmut: Entwicklungsländer	292
4	Menschliche Armut und Einkommensarmut: OECD-Länder, Mittel- und Osteuropa sowie GUS	295

... ein langes und gesundes Leben zu führen ...

5	Demografische Trends	297
6	Engagement für die Gesundheit: Ressourcen, Zugang und Dienste	301
7	Wasser- und Sanitärversorgung, Ernährungsstand	305
8	Ungleichheiten bei der Gesundheit von Müttern und Kindern	309
9	Umgang mit globalen Gesundheitskrisen und Gefahren	311
10	Lebenserwartung: Fortschritte und Rückschläge	315

... Wissen zu erwerben ...	
11	Engagement für die Bildung: öffentliche Ausgaben 319
12	Alphabetisierungsgrad und Schulbesuch 323
13	Technologie: Verbreitung und Schaffung 327
... Zugang zu den Ressourcen für einen angemessenen Lebensstandard zu erhalten ...	
14	Wirtschaftliche Leistung 331
15	Ungleichheit bei Einkommen oder Ausgaben 335
16	Handelsstruktur 339
17	Entwicklungshilfe-Ausgaben der OECD/DAC-Länder 343
18	Hilfsströme, Privatkapital und Verschuldung 344
19	Prioritäten der öffentlichen Ausgaben 348
20	Arbeitslosigkeit in OECD-Ländern 352
21	Arbeitslosigkeit und Arbeit im informellen Sektor in Nicht-OECD-Ländern 353
... sie jedoch gleichzeitig für künftige Generationen zu bewahren ...	
22	Energie und Umwelt 356
23	Energiequellen 360
24	Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen und Bestände 364
25	Stand der wichtigsten internationalen Umweltverträge 368
... die persönliche Sicherheit zu gewährleisten ...	
26	Flüchtlinge und Waffen 372
27	Kriminalitätsoffer 376
... und Gleichheit für alle Frauen und Männer zu verwirklichen	
28	Geschlechtsbezogener Entwicklungsindex 380
29	Maß für geschlechtsspezifische Ermächtigung 384
30	Ungleichheit zwischen Männern und Frauen bei der Bildung 388
31	Ungleichheit zwischen Männern und Frauen bei der Wirtschaftstätigkeit 392
32	Geschlechter, Arbeits- und Zeitverteilung 396
33	Politische Partizipation von Frauen 397
Übereinkommen auf dem Gebiet der Menschenrechte und des Arbeitsrechts	
34	Stand der wichtigsten internationalen Menschenrechtsübereinkommen 401
35	Stand der grundlegenden Übereinkommen auf dem Gebiet des Arbeitsrechts 405
Technische Erläuterung 1	409
Technische Erläuterung 2	416
Definitionen statistischer Begriffe	418
Statistische Primärquellen	426
Klassifizierung der Länder	428
Index der Indikatoren	432
Index der Indikatoren für die Millenniums-Entwicklungsziele in den Indikatorentabellen	437
Länderschlüssel	440



Den Klimawandel bekämpfen: Menschliche Solidarität in einer geteilten Welt

„Es ist weder selbstverständlich noch unausweichlich, dass die Menschheit ständig Fortschritte macht. Wir sehen uns heute der Tatsache gegenüber, dass die Zukunft schon begonnen hat. Wir sind mit der gnadenlosen Dringlichkeit des Jetzt konfrontiert. In diesem für uns rätselhaften Leben und der Geschichte ist es durchaus möglich, dass man einfach zu spät kommt... Auch wenn wir verzweifelt ausrufen, die Zeit möge ihrem Lauf Einhalt gebieten: Die Zeit erhört unser Flehen nicht, sondern läuft unaufhaltsam weiter. Über den ausgebleichten Knochen und bröckelnden Überresten zahlreicher Zivilisationen stehen die ergreifenden Worte geschrieben: zu spät.“

Martin Luther King Jr., „Wohin führt unser Weg: Chaos oder Gemeinschaft“

Obwohl vier Jahrzehnte vergangen sind, seitdem Martin Luther King in einer Predigt zum Thema soziale Gerechtigkeit diese Gedanken äußerte, sind sie auch heute noch brandaktuell. Zum Anbruch des 21. Jahrhunderts sind auch wir mit der „gnadenlosen Dringlichkeit“ einer Krise konfrontiert, die Gegenwart und Zukunft miteinander verbindet. Diese Krise ist der Klimawandel. Noch lässt sie sich abwenden – aber nicht mehr lange. Der Welt verbleibt nicht einmal ein Jahrzehnt, um das Ruder herumzureißen. Es gibt kein Problem, das dringenderer Beachtung oder rascheren Handelns bedürfte.

Der Klimawandel ist das alles überragende Problem der menschlichen Entwicklung in unserer Generation. Bei jeglicher Entwicklung geht es letztendlich um mehr Möglichkeiten und größere Freiheit für die Menschen. Es geht darum, dass Menschen die Fähigkeiten ent-

wickeln, die es ihnen ermöglichen, Entscheidungen zu treffen und ein sinnvolles Leben zu leben. Der Klimawandel droht die Freiheiten der Menschen auszuhöhlen und ihre Wahlmöglichkeiten einzuschränken. Auch das Prinzip der Aufklärung, nämlich dass durch das Voranschreiten des Menschen die Zukunft besser aussehen wird als die Vergangenheit, wird dadurch in Frage gestellt.

Die ersten Warnsignale sind bereits zu erkennen. Heute erleben wir hautnah mit, wie sich der möglicherweise größte Rückschlag für die menschliche Entwicklung anbahnt, den es zu unseren Lebzeiten geben wird. In vielen Entwicklungsländern sind Millionen der ärmsten Menschen dieser Erde schon jetzt dazu gezwungen, die Auswirkungen des Klimawandels zu bewältigen. Diese Auswirkungen rücken nicht als apokalyptische Ereignisse in das Rampen-

Der Klimawandel untergräbt die internationalen Bemühungen zur Armutsbekämpfung

licht der Berichterstattung in den Weltmedien. Auf den Finanzmärkten und bei der Ermittlung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) der Welt finden sie keine Beachtung. Dennoch sind die Armen der Welt schon heute verstärkt von Dürren, immer heftigeren Stürmen, Überschwemmungen und Umweltbelastungen betroffen, die es ihnen unmöglich machen, ein besseres Leben für sich und ihre Kinder aufzubauen.

Der Klimawandel untergräbt die internationalen Bemühungen zur Armutsbekämpfung. Sieben Jahre ist es her, dass politische Führer aus aller Welt sich versammelten, um über Zielvorgaben für einen rascheren Fortschritt bei der menschlichen Entwicklung zu beschließen. Die Millenniums-Entwicklungsziele (MDGs) legten eine neue Zielsetzung für das Jahr 2015 fest. Auch wenn schon vieles erreicht worden ist, bleiben viele Länder weiterhin hinter den Vorgaben zurück. Der Klimawandel erschwert die Bemühungen, das Versprechen der MDGs einzulösen. In Zukunft besteht damit die Gefahr, dass die Fortschritte, die im Laufe von Generationen nicht allein bei der Bekämpfung der extremen Armut, sondern auch im Gesundheits-, Ernährungs- und Bildungswesen und anderen Bereichen mühsam errungen wurden, zunächst stagnieren und dann zurückgehen werden.

Die Art und Weise, wie die Welt heute mit dem Klimawandel umgeht, wird sich unmittelbar auf die menschlichen Entwicklungsperspektiven eines großen Teiles der Menschheit auswirken. Jedes Versagen bedeutet geringere Zukunftschancen für die ärmsten 40 Prozent der Weltbevölkerung – rund 2,6 Milliarden Menschen – und die weitere Verschärfung der Ungleichheiten, die zwischen den Ländern bestehen. Außerdem wird es die Bemühungen um eine breitere Teilhabe an der Globalisierung untergraben und die Kluft zwischen den „Habenden“ und den „Habenichtsen“ weiter vertiefen.

In der Welt von heute sind es in erster Linie die Armen, die unter dem Klimawandel zu leiden haben. Morgen aber wird sich die ganze Menschheit den Gefahren gegenübersehen, die die globale Erwärmung mit sich bringt. Der

rasche Anstieg von Treibhausgasen in der Erdatmosphäre ändert die Klimaprognose für künftige Generationen grundlegend. Wir bewegen uns langsam aber sicher auf „Kipp-Punkte“ zu. Damit werden unberechenbare, nicht-lineare Ereignisse – beispielsweise ein beschleunigter Zusammenbruch der großen Eisschilde der Welt – bezeichnet, die wiederum Umweltkatastrophen auslösen können, durch die sich die menschlichen Siedlungsstrukturen wandeln und die Lebensfähigkeit von Volkswirtschaften geschwächt wird. Unsere Generation wird diese Folgen vielleicht nicht mehr miterleben. Doch unsere Kinder und Kindes- kinder werden keine andere Wahl haben, als mit ihnen zu leben. Umgehendes Handeln ist angesagt, um schon heute gegen Armut und Ungleichheit vorgehen, aber auch die Gefahr zukünftiger Katastrophen abwenden zu können.

Manche Meinungsträger berufen sich, wenn sie für eine begrenzte Reaktion auf den Klimawandel plädieren, weiterhin auf die Ungewissheit, die hinsichtlich der zu erwartenden Folgen besteht. Diese Argumentation hinkt. Zwar gibt es tatsächlich viele Unbekannte, denn die Klimawissenschaft befasst sich nicht mit Gewissheiten, sondern mit Wahrscheinlichkeiten und Risiken. Wenn uns aber das Wohlergehen unserer Kinder und Kindes- kinder wirklich etwas bedeutet, rechtfertigt selbst ein geringes Risiko katastrophaler Ereignisse ein gewisses Sicherheitsdenken. Außerdem ist die Ungewissheit ein zweiseitiges Schwert – die Gefahren könnten noch größer sein, als es uns derzeit bewusst ist.

Der Klimawandel gebietet schon jetzt umgehendes Handeln, um der Bedrohung zweier Gruppen von Menschen entgegenzuwirken, denen seitens der Politik nur ein geringes Mitspracherecht eingeräumt wird: die Armen dieser Welt und künftige Generationen. Er wirft im Hinblick auf soziale Gerechtigkeit, Gleichberechtigung und Menschenrechte quer durch alle Länder und Generationen Fragen von grundlegender Bedeutung auf. Im *Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008* gehen wir auf diese Fragen ein. Dabei ist unser Ausgangspunkt, dass der Kampf gegen den

Klimawandel gewonnen werden kann – und muss. Der Welt mangelt es weder an den finanziellen Mitteln noch den technischen Möglichkeiten, um handeln zu können. Wenn es uns nicht gelingt, den Klimawandel zu verhindern, wird dies daran liegen, dass wir es nicht geschafft haben, den politischen Willen zur Zusammenarbeit zu stärken.

Ein solcher Ausgang würde nicht nur eine Bankrotterklärung der politischen Phantasie und Führungsstärke bedeuten, sondern auch moralisches Versagen in einer Größenordnung, die in der Geschichte ihresgleichen sucht. Im Verlauf des 20. Jahrhunderts hat das Versagen der politischen Führung zu zwei Weltkriegen geführt. Millionen von Menschen mussten teuer für diese vermeidbaren Katastrophen bezahlen. Gefährliche Klimaänderungen sind die vermeidbare Katastrophe des 21. Jahrhunderts und darüber hinaus. Künftige Generationen werden streng über eine Generation richten, der die Beweise für einen Klimawandel vorlagen und die auch dessen Konsequenzen begriffen hatte, aber dann einen Weg weitergegangen ist, durch den nicht nur Millionen der Schwächsten dieser Welt zur Armut verdammt, sondern auch künftige Generationen der Gefahr einer Umweltkatastrophe ausgesetzt wurden.

Ökologische Interdependenz

Der Klimawandel unterscheidet sich von anderen Problemen, denen sich die Menschheit gegenüber sieht – und er zwingt uns auf vielen Ebenen zum Umdenken. Vor allem zwingt er uns, darüber nachzudenken, was es bedeutet, als Teil einer ökologisch voneinander abhängigen menschlichen Gemeinschaft zu leben.

Ökologische Interdependenz ist kein abstrakter Begriff. Die Welt, in der wir leben, ist auf vielen Ebenen gespalten. Zwischen den Menschen tun sich in Bezug auf Wohlstand und Chancen riesige Klüfte auf. In vielen Regionen liefert der Nationalismus rivalisierender Gruppierungen Konfliktstoff. Nur zu oft werden religiöse, kulturelle und ethnische Identität dazu benutzt, sich von anderen abzugrenzen und abzusondern. Angesichts dieser ganzen Zwistigkeiten erinnert uns der Klimawandel nachdrücklich an das Einzige, was wir alle

gemeinsam haben – unseren Planeten, die Erde. Alle Nationen und alle Menschen haben wir dieselbe Atmosphäre. Und wir haben nur diese eine.

Die globale Erwärmung liefert den Beweis, dass wir die Belastbarkeit der Erdatmosphäre überstrapazieren. Der Bestand an Treibhausgasen, die Wärme in der Erdatmosphäre festhalten, nimmt mit bislang ungekannter Geschwindigkeit zu. Die gegenwärtige Konzentration ist bei 380 Teilen pro Million (ppm) Kohlendioxidäquivalent (CO₂-Äq.) angelangt und liegt damit höher, als es unter natürlichen Bedingungen in den letzten 650.000 Jahren je der Fall war. Im Verlauf des 21. Jahrhunderts oder bis kurz danach könnten sich die Durchschnittstemperaturen weltweit um über fünf Grad Celsius erhöhen.

Um diese Zahl in den Zusammenhang zu stellen: Dies entspricht dem gesamten Temperaturanstieg seit der letzten Eiszeit – einer Zeit, in der weite Teile Europas und Nordamerikas unter einer mehr als einen Kilometer starken Eisschicht lagen. Als Schwellenwert für gefährliche Klimaänderungen gilt ein Temperaturanstieg von rund zwei Grad Celsius. Dieser Schwellenwert liefert einen groben Anhaltspunkt, ab welchem Zeitpunkt es sehr schwierig würde, zu verhindern, dass die menschliche Entwicklung einen rapiden Umschwung erfährt und es immer mehr zu Umweltschädigungen kommt, die nicht mehr rückgängig zu machen sind.

Hinter den ganzen Zahlen und Messergebnissen verbirgt sich eine ganz einfache, aber erdrückende Wahrheit: Wir gehen mit unserer ökologischen Interpendenz völlig unverantwortlich um. Folglich häuft unsere Generation untragbare ökologische Schulden auf, die künftige Generationen von uns erben werden. Somit zehren wir vom Umweltkapital unserer Kinder. Gefährliche Klimaänderungen stellen dann die Anpassung an ein untragbares Niveau von Treibhausgasemissionen dar.

Künftige Generationen sind nicht die Einzigen, die mit einem Problem fertig werden müssen, das sie nicht selber verursacht haben. Die Armen der Welt werden die Auswirkungen am frühesten und am heftigsten zu spüren

Der Klimawandel erinnert uns nachdrücklich an das Einzige, was wir alle gemeinsam haben – unseren Planeten, die Erde

Die Bedrohung durch den Klimawandel ist gleichzeitig auch eine Chance

bekommen. Die reichen Länder und deren Einwohner sind für den allergrößten Teil der in der Erdatmosphäre eingeschlossenen Treibhausgase verantwortlich. Doch die armen Länder und deren Einwohner werden am bittersten für den Klimawandel bezahlen müssen.

Dieses umgekehrte Verhältnis von Verantwortung für den Klimawandel und Gefährdung durch dessen Folgen wird manchmal vergessen. In der öffentlichen Debatte in den reichen Ländern wird immer häufiger die Bedrohung durch wachsende Treibhausgasemissionen aus Entwicklungsländern hervorgehoben. Diese Bedrohung ist durchaus ernst zu nehmen. Doch wir sollten uns dadurch nicht vom eigentlichen Problem ablenken lassen. Mahatma Gandhi hat einmal die Frage aufgeworfen, wieviele Planeten man brauchen würde, wenn Indien die gleiche Form von Industrialisierung durchlaufen würde wie Großbritannien. Wir sind nicht in der Lage, diese Frage zu beantworten. In diesem Bericht stellen wir aber die Schätzung auf, dass neun Planeten nötig wären, wenn alle Menschen auf der Erde so viele Treibhausgase produzieren würden wie manche Industrieländer.

Obwohl die Armen der Welt also nur einen schwachen CO₂-Fußabdruck auf unserer Erde hinterlassen, sind sie Hauptleidtragenden des nicht nachhaltigen Umgangs mit unserer ökologischen Interpendenz. Für die Menschen in den reichen Ländern hat Klimawandel bislang im Wesentlichen bedeutet, dass sie ihre Thermostate anders einstellen, sich an längere, heißere Sommer gewöhnen und mit jahreszeitlichen Schwankungen rechnen müssen. Städte wie London und Los Angeles sind durch das Ansteigen des Meeresspiegels zwar überschwemmungsgefährdet, doch ihre Einwohner werden durch ausgeklügelte Hochwasserschutzsysteme geschützt. Im Gegensatz dazu heißt ein durch die globale Erwärmung veränderter Witterungsablauf am Horn von Afrika, dass die Ernte ausfällt und die Menschen hungern müssen oder dass Frauen und junge Mädchen mehr wertvolle Zeit aufwenden müssen, um Wasser zu holen. Während Großstadtbewohner in der reichen Welt sich zukünftigen Risiken gegenübersehen, so sind ländliche

Gemeinden in den Deltas der großen Flüsse, des Ganges, des Mekong und des Nil, und die Bewohner der ständig wachsenden Elendsviertel von Städten überall in den Entwicklungsländern schon heute ganz real in Form von Stürmen und Überschwemmungen vom Klimawandel betroffen.

Die sich abzeichnenden Risiken und Gefährdungen, die mit dem Klimawandel einhergehen, sind das Ergebnis physikalischer Vorgänge. Doch gleichzeitig werden sie auch durch Handlungen und Entscheidungen des Menschen verursacht. Auch dieser Aspekt der ökologischen Interpendenz wird manchmal außer Acht gelassen. Wenn die Bewohner einer Großstadt in den USA ihre Klimaanlage einschalten oder Menschen in Europa mit dem Auto fahren, so hat dies Folgen. Und diese Folgen stehen in engem Zusammenhang mit der Landbevölkerung in Bangladesch, Bauern in Äthiopien und Slumbewohnern in Haiti. Dieser Bezug zwischen den Menschen bringt moralische Verpflichtungen mit sich, einschließlich derjenigen, eine Energiepolitik zu überdenken – und zu ändern –, die anderen Menschen oder künftigen Generationen schadet.

Argumente dafür, etwas zu tun

Wenn die Welt heute etwas unternimmt, wird es – gerade noch – möglich sein, den weltweiten Temperaturanstieg im 21. Jahrhundert unter dem Schwellenwert von zwei Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau zu halten. Dies in Zukunft zu erreichen, erfordert ein hohes Maß an Führungsstärke und eine internationale Zusammenarbeit ohne Gleichen. Doch die Bedrohung durch den Klimawandel ist gleichzeitig auch eine Chance. Vor allem erhält die Welt dadurch die Chance, aufeinander zuzugehen, um eine gemeinsame Antwort auf eine Krise zu finden, die droht, den Fortschritt zum Erliegen zu bringen.

Dabei lässt sich insbesondere auf den Werten aufbauen, von denen die Verfasser der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte geleitet waren. Dieses Dokument war eine Reaktion auf das Versagen der Politik, das zu extremem Nationalismus, Faschismus und schließlich zum Weltkrieg geführt hat. Mit ihm

wurde eine Reihe von Ansprüchen und Rechten – bürgerlicher, politischer, kultureller, sozialer und wirtschaftlicher Natur – für „alle Mitglieder der menschlichen Familie“ formuliert. Die Werte, auf denen die Menschenrechtserklärung gründete, wurden als Verhaltenskodex für das menschliche Miteinander betrachtet, der die „Nichtanerkennung und Verachtung der Menschenrechte“ verhindern sollte, die „zu Akten der Barbarei geführt haben, die das Gewissen der Menschheit mit Empörung erfüllen“.

Die Verfasser der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte hatten eine menschliche Tragödie vor Augen, die sich bereits zugetragen hatte, nämlich den Zweiten Weltkrieg. Beim Klimawandel ist es anders: Er ist eine menschliche Tragödie, die noch im Entstehen begriffen ist. Zuzulassen, dass sich diese Tragödie entwickelt, wäre ein politischer Akt, den man nur als etwas, was „das Gewissen der Menschheit mit Empörung erfüllt“, bezeichnen könnte. Es würde eine systematische Verletzung der Menschenrechte der Armen unserer Welt und künftiger Generationen und einen Rückschritt für die universellen Werte der Menschheit bedeuten. Umgekehrt würde die Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen die Hoffnung wecken, dass für die weiterreichenden Probleme, denen sich die Staatengemeinschaft gegenüberübersieht, gemeinsame Lösungen entwickelt werden können. Durch den Klimawandel sind wir mit höchst komplexen Fragen konfrontiert, die sich über Wissenschaft, Wirtschaft und internationale Beziehungen hinweg erstrecken. Diese Fragen müssen mittels praktikabler Strategien in Angriff genommen werden. Dabei darf man jedoch nicht die weitergehende Gefahrenlage aus den Augen verlieren. Die wahre Entscheidung, vor der die politischen Führer und mit ihnen alle Menschen heute stehen, ist, ob sie für die universellen menschlichen Werte eintreten oder ob sie sich an der breit angelegten, systematischen Verletzung der Menschenrechte beteiligen wollen.

Will man gefährliche Klimaänderungen verhindern, muss man zunächst einmal anerkennen, dass der Klimawandel sich durch drei Merkmale auszeichnet: Das erste davon sind ist

die Trägheit des Klimawandels in Verbindung mit seinen kumulativen Folgen. Freigesetztes Kohlendioxid (CO₂) und andere Treibhausgase verbleiben lange Zeit in der Atmosphäre. Man kann diese Bestände nicht auf Knopfdruck wieder reduzieren. Die Menschen, die Anfang des 22. Jahrhunderts leben werden, werden mit den Auswirkungen unserer Emissionen leben müssen, wie auch wir mit den Auswirkungen der Emissionen leben, die seit der industriellen Revolution erfolgt sind. Aufgrund der Trägheit des Klimawandels treten dessen Auswirkungen meist mit erheblicher zeitlicher Verzögerung ein. Selbst strenge Klimaschutzmaßnahmen werden frühestens Mitte der 30er Jahre dieses Jahrhunderts einen nennenswerten Effekt auf die durchschnittliche Temperaturänderung haben – und die Temperaturen werden erst 2050 ihren Höchststand erreichen. Mit anderen Worten: Die Menschen im Allgemeinen und die Armen der Welt im Speziellen werden in der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts mit dem Klimawandel leben müssen, den wir bereits verursacht haben.

Die Kumulativität des Klimawandels hat weitreichende Implikationen. Die wohl wichtigste davon ist, dass Kohlenstoffkreisläufe nicht den Zyklen der Politik folgen. Die heutige Generation politischer Entscheidungsträger kann das Problem des Klimawandels nicht lösen, weil dazu ein nachhaltiger Weg in Bezug auf die Emissionen nicht über Jahre, sondern über Jahrzehnte hinweg besritten werden muss. Sie hat jedoch die Macht, zukünftigen Generationen entweder Möglichkeiten zu eröffnen oder ihnen diese zu verwehren.

Dringlichkeit ist das zweite Merkmal der Herausforderung durch den Klimawandel – und gleichzeitig eine logische Konsequenz seiner Trägheit. In vielen anderen Bereichen der internationalen Beziehungen haben Untätigkeit oder Verzögerungen beim Abschluss von Vereinbarungen nur in begrenztem Umfang negative Folgen. Der Welthandel ist ein Beispiel für einen solchen Bereich, in dem Verhandlungen abgebrochen werden und wieder aufgenommen werden können, ohne dass dem zugrunde liegenden System ein bleibender Schaden zugefügt wird. Der unglückliche Ver-

Zuzulassen, dass sich die Tragödie des Klimawandels entwickelt, würde einen Rückschritt für die universellen Werte der Menschheit bedeuten

Kein Land kann im Alleingang den Kampf gegen den Klimawandel gewinnen

lauf der Doha-Runde bezeugt dies. Beim Klimawandel jedoch bedeutet jedes Jahr, in dem wieder keine Einigung über die Senkung der Emissionen erzielt werden konnte, dass der Treibhausgasbestand weiter ansteigt und damit höhere Temperaturen in der Zukunft vorprogrammiert sind. Um dies zu illustrieren: In den sieben Jahren seit Beginn der Doha-Runde hat der Bestand an Treibhausgasen um etwa zwölf ppm CO₂-Äq. zugenommen – und dieser Bestand wird immer noch vorhanden sein, wenn die Handelsrunden des 22. Jahrhunderts aufgenommen werden.

In der Geschichte gibt es keine konkreten Entsprechungen für die Dringlichkeit des Klimawandels. In der Zeit des Kalten Krieges stellte das Arsenal von Atomraketen, die auf unsere Großstädte gerichtet waren, ein enormes Sicherheitsrisiko für die Menschheit dar. Doch „Nichtstun“ war damals eine Strategie, mit der sich Risiken beherrschen ließen. Die von beiden Seiten akzeptierte Realität der gesicherten gegenseitigen Zerstörung – das „Gleichgewicht des Schreckens“ – garantierte absurderweise eine berechenbare Stabilität. Hingegen ist heute, wenn man nichts gegen den Klimawandel tut, ein weiterer Anstieg der Treibhausgase und die gesicherte gegenseitige Zerstörung des menschlichen Entwicklungspotenzials garantiert.

Die dritte wichtige Dimension der Herausforderung durch den Klimawandel ist ihr globales Ausmaß. Für die Erdatmosphäre macht es keinen Unterschied, aus welchem Land die Treibhausgase stammen. Eine Tonne Treibhausgase aus China fällt genauso so sehr ins Gewicht wie eine Tonne Treibhausgase aus den Vereinigten Staaten – und die Emissionen des einen Landes stellen auch für die anderen Länder ein Klimawandelproblem dar. Daraus folgt, dass kein Land im Alleingang den Kampf gegen den Klimawandel gewinnen kann. Gemeinsames Handeln ist keine bloße Möglichkeit, sondern dringend geboten. Als Benjamin Franklin 1776 die amerikanische Unabhängigkeitserklärung unterzeichnete, soll er bemerkt haben: „Wir müssen alle zusammenhalten, oder wir werden sicherlich alle einzeln hängen.“ In unserer ungleichen Welt kann es sein, dass manche

Menschen – speziell die Armen – früher hängen werden als andere, sollte es uns nicht gelingen, zusammen einen Ausweg zu finden. Doch letzten Endes ist diese Krise, die alle Menschen und alle Länder bedroht, vermeidbar. Auch wir können uns entscheiden, ob wir zusammenhalten und gemeinsame Lösungen für ein gemeinsames Problem entwickeln oder ob wir alle einzeln hängen wollen.

Den Moment nutzen – auch über 2012 hinaus

Wenn man sich einem so beängstigenden Problem gegenüber sieht wie dem Klimawandel, mag es gerechtfertigt erscheinen, zu resignieren und sich in sein Schicksal zu ergeben. Doch Resignation und Pessimismus sind ein Luxus, den sich die Armen der Welt genauso wenig leisten können wie zukünftige Generationen – und sie sind auch nicht die einzige Möglichkeit.

Es gibt Grund zum Optimismus. Noch vor fünf Jahren wurde darüber debattiert, ob es überhaupt einen Klimawandel gebe, und wenn, ob er dann vom Menschen verursacht sei. Am Klimawandel zu zweifeln, stand hoch im Kurs. Heute ist diese Debatte beendet und die Klimaskeptiker machen nur noch vereinzelt von sich hören. Der vierte Sachstandsbericht des Weltklimarats (IPCC) hat einen überwältigenden Konsens der Wissenschaft darüber festgestellt, dass der Klimawandel sowohl real als auch vom Menschen verursacht ist. Fast alle Regierungen schließen sich dieser Auffassung an. Seit der Veröffentlichung des Stern-Berichts über die wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels – *The Economics of Climate Change* – akzeptieren die meisten Regierungen auch, dass Lösungen für den Klimawandel bezahlbar sind, jedenfalls eher als die Kosten, die durch Untätigkeit entstehen würden.

In die Politik ist ebenfalls Bewegung gekommen. Viele Regierungen setzen sich jetzt kühne Ziele für die Senkung der Treibhausgasemissionen. Der Klimaschutz ist nun fester Bestandteil des Handlungskatalogs der Gruppe der Acht (G8). Und auch der Dialog zwischen den Industrie- und den Entwicklungsländern findet verstärkt statt.

Die Industrieländer
müssen mit gutem
Beispiel vorangehen

Dies ist alles recht erfreulich. Doch die praktischen Konsequenzen sind weniger beeindruckend. Auch wenn die Regierungen vielleicht die Tatsache der globalen Erwärmung anerkennen, bleibt das politische Handeln nach wie vor weit hinter dem Mindestmaß zurück, das nötig wäre, um das Problem des Klimawandels zu lösen. Zwischen wissenschaftlichen Beweisen und der politischen Antwort darauf tun sich weiterhin große Diskrepanzen auf. Eine Reihe von Industrieländern haben es bislang versäumt, hoch gesteckte Zielvorgaben für die Senkung der Treibhausgasemissionen aufzustellen. Andere haben diese zwar aufgestellt, doch die energiepolitischen Reformen, die zu ihrer Erreichung erforderlich sind, nicht umgesetzt. Das tieferliegende Problem ist, dass der Welt ein klarer, plausibler und langfristig angelegter multilateraler Bezugsrahmen fehlt, der einen Weg hin zur Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen aufzeigt – einen Weg, durch den sich die Kluft zwischen politischen Zyklen und Kohlenstoffkreisläufen überbrücken ließe.

Wenn 2012 der laufende Verpflichtungszeitraum des Kyoto-Protokolls abläuft, bietet sich der Staatengemeinschaft die Chance, diesen Bezugsrahmen zu erstellen. Es wird ausgeprägter Führungsstärke bedürfen, diese Chance zu nutzen. Wird sie nicht genutzt, steuert die Welt weiter auf gefährliche Klimaänderungen zu.

Die Industrieländer müssen mit gutem Beispiel vorangehen. Denn auf ihnen lastet die historische Verantwortung für das Problem des Klimawandels, und sie haben die finanziellen Mittel und technischen Möglichkeiten, frühzeitig eine einschneidende Verminderung der Emissionen zu initiieren. Durch Besteuerung oder Emissionshandelssysteme einen Preis für CO₂ festzusetzen, ist sicherlich ein Anfang. Doch eine marktgerechte Bepreisung allein wird nicht ausreichen. Weitere Prioritäten sind die Entwicklung von Regulierungssystemen sowie öffentlich-private Partnerschaften für einen Übergang zu einem geringeren CO₂-Ausstoß.

Das Prinzip der „gemeinsamen, aber differenzierten Verantwortung“ – einer der Grundpfeiler des Kyoto-Rahmens – bedeutet nicht, dass die Entwicklungsländer nichts zu unter-

nehmen brauchen. Die Glaubwürdigkeit jeder multilateralen Vereinbarung wird entscheidend davon abhängen, dass auch die größten Emittenten unter den Entwicklungsländern darin einbezogen werden. Die Grundregeln der Fairness sowie das Gebot der menschlichen Entwicklung, den Zugang zu Energie zu erweitern, verlangen jedoch, dass den Entwicklungsländern die Flexibilität eingeräumt wird, den Übergang zu einem Wachstum mit geringerem CO₂-Ausstoß mit einer Geschwindigkeit zu vollziehen, die ihren Fähigkeiten entspricht.

Internationale Zusammenarbeit wird auf vielen Ebenen eine entscheidende Rolle spielen. Es würde die weltweiten Bemühungen um den Klimaschutz enorm erleichtern, wenn der Kyoto-Rahmen für die Zeit nach 2012 auch Mechanismen für Finanz- und Technologietransfers miteinbeziehen würde. Diese Mechanismen könnten dazu beitragen, Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß schneller zum Durchbruch zu verhelfen. Auch eine Zusammenarbeit im Hinblick auf den Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung der Regenwälder würde die Bemühungen um den Klimaschutz stärken.

Darüber hinaus müssen auch Anpassungsprioritäten thematisiert werden. Viel zu lange hat man die Anpassung an den Klimawandel als nebensächlich betrachtet, statt sie als wesentlichen Bestandteil der internationalen Armutsbekämpfung zu sehen. Klimaschutz ist dringend geboten, weil er maßgeblich dafür ist, welche Aussichten in Zukunft für die Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen bestehen. Doch es kann nicht sein, dass die Armen der Welt ganz auf ihre eigenen Ressourcen angewiesen sind, während die Bürger der reichen Länder im Schutze von wahren Bollwerken des Klimaschutzes leben. Soziale Gerechtigkeit und die Achtung der Menschenrechte gebieten ein stärkeres internationales Engagement für die Anpassung an den Klimawandel.

Unser Vermächtnis

Der Kyoto-Rahmen für die Zeit nach 2012 wird sich sehr stark auf die Erfolgsaussichten bei der Bekämpfung, aber auch Bewältigung des Klimawandels auswirken, der unausweichlich

Die Bekämpfung gefährlicher
Klimaänderungen ist
Teil eines Kampfes für
Menschlichkeit

geworden ist. Die Verhandlungen über eine diesbezügliche Vereinbarung werden von Regierungen gestaltet werden, die ganz unterschiedlich starke Verhandlungspositionen haben. Auch die mächtigen Partikularinteressen von Wirtschaft und Industrie werden ihre Ansprüche geltend machen. Wenn nun die Verhandlungen über die Fortschreibung des Kyoto-Protokolls über 2012 hinaus aufgenommen werden, müssen die Regierungen darauf achten, dass sie zwei Gruppen von Menschen berücksichtigen, die zwar nur geringe Mitsprachemöglichkeiten, aber doch einen berechtigten Anspruch auf soziale Gerechtigkeit und die Achtung der Menschenrechte haben: die Armen der Welt und künftige Generationen.

Menschen, die im Angesicht von zermürbender Armut und Hunger tagtäglich darum kämpfen müssen, ihre Lebensumstände zu verbessern, sollten als allererste auf die Solidarität ihrer Mitmenschen zählen können. Sie haben mit Sicherheit etwas Besseres verdient als unsere politischen Führer, die sich zu internationalen Gipfeltreffen einfinden, wo sie hochtrabende Entwicklungsziele beschließen, und dann die Erreichung genau dieser Zielvorgaben unmöglich machen, indem sie nichts gegen den Klimawandel unternehmen. Angesichts dessen, dass ihre Zukunft – oder gar ihr Überleben – in der Schwebe hängt, haben unsere Kinder und Kindeskinde Anspruch darauf, von uns ein hohes Maß an Verantwortlichkeit zu verlangen. Sie haben etwas Besseres verdient als eine Generation politischer Führer, die sich der größten Herausforderung gegenübersehen, mit der die Menschheit je konfrontiert war, und nur zuschauen. Rundheraus gesagt: Die Armen der Welt und künftige Generationen können sich die Selbstgefälligkeit und Verdrehung von Tatsachen, die weiterhin die internationalen Verhandlungen über den Klimawandel bestimmen, nicht leisten. Genausowenig können sie sich die riesige Diskrepanz leisten zwischen dem, was die Entscheidungsträger der Industrieländer über die Bedrohung durch den Klimawandel sagen, und was sie energiepolitisch tatsächlich tun.

Vor zwanzig Jahren bezahlte der brasilianische Umweltschützer Chico Mendes seinen

Versuch, den Regenwald des Amazonasgebietes vor der Zerstörung zu bewahren, mit seinem Leben. Vor seinem Tod sprach er von der Einbindung seines Engagements vor Ort in die weltweite Bewegung für soziale Gerechtigkeit: „Anfänglich dachte ich, ich würde für die Rettung der Kautschukbäume kämpfen, dann für die Rettung des Regenwalds im Amazonas. Jetzt aber ist mir klar geworden, dass ich für Menschlichkeit kämpfe.“

Die Bekämpfung gefährlicher Klimaänderungen ist Teil eines Kampfes für Menschlichkeit. Um diesen Kampf gewinnen zu können, bedarf es weitreichender Veränderungen in vielen Bereichen – bei unserem Konsumverhalten, bei der Art, wie wir Energie produzieren und was für einen Preis wir dafür festsetzen, und bei der internationalen Zusammenarbeit. Vor allem aber erfordert es einen grundlegenden Wandel unserer Einstellung gegenüber der gegenseitigen ökologischen Abhängigkeit, gegenüber sozialer Gerechtigkeit für die Armen der Welt und gegenüber den Menschenrechten und Ansprüchen künftiger Generationen.

Die Klimaproblematik im 21. Jahrhundert

Die globale Erwärmung findet bereits statt. Die weltweite Temperatur ist seit dem Anbruch des Industriezeitalters um etwa 0,7° C gestiegen und nimmt heute immer rascher zu. Gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge hängt der Temperaturanstieg mit der Zunahme der Treibhausgaskonzentration in der Erdatmosphäre zusammen.

Es gibt keine klare Trennlinie zwischen „gefährlichem“ und „sicherem“ Klimawandel. Viele der Ärmsten dieser Erde und der empfindlichsten Ökosysteme sind schon heute dazu gezwungen, sich auf gefährliche Klimaänderungen einzustellen. Jenseits eines Schwellenwerts von zwei Grad Celsius Temperaturanstieg erhöht sich jedoch drastisch die Gefahr, dass es zu massiven Rückschlägen bei der menschlichen Entwicklung und zu nicht mehr rückgängig zu machenden Umweltkatastrophen kommt.

Bei einem ungebremsen Verlauf weist die Temperaturkurve weit über diesen Schwellenwert hinaus. Um eine 50-prozentige Chance zu

haben, den Temperaturanstieg auf zwei Grad über dem vorindustriellen Niveau zu halten, müsste die Konzentration von Treibhausgasen bei circa 450 ppm CO₂-Äq. stabilisiert werden. Bei einer Stabilisierung bei 550 ppm CO₂-Äq. würde sich die Wahrscheinlichkeit, dass der Schwellenwert überschritten wird, auf 80 Prozent erhöhen. In ihrem Privatleben würden sich nur wenige Menschen bewusst auf eine Aktivität einlassen, die mit einer ernststen Verletzungsgefahr in dieser Größenordnung verbunden ist. Doch als Weltgemeinschaft muten wir unserer Erde ein weit größeres Risiko zu. Szenarien für das 21. Jahrhundert deuten auf eine mögliche Stabilisierung bei einem Punkt jenseits von 750 ppm CO₂-Äq. hin, was einen Temperaturanstieg von über fünf Grad zur Folge haben könnte.

Die potenziellen Auswirkungen auf die menschliche Entwicklung werden von den Temperaturszenarien nicht wiedergegeben. Durchschnittliche Temperaturänderungen in einem Maßstab, wie er in Szenarien prognostiziert wird, die von einem ungebremsten Klimawandel ausgehen, werden in großem Umfang einen negativen Umschwung der menschlichen Entwicklung verursachen und dadurch Existenzgrundlagen gefährden und massenhafte Bevölkerungsbewegungen auslösen. Bis zum Ende des 21. Jahrhunderts könnte sich die Horrorvision katastrophaler Umweltschäden vom Möglichen zum Wahrscheinlichen hin verlagert haben. Jüngsten Erkenntnissen zufolge sind der beschleunigte Kollaps der Eisschilde in der Antarktis und in Grönland, die Übersäuerung der Weltmeere, der Rückgang der Regenwälder und das Auftauen des arktischen Permafrostbodens allesamt Faktoren, die potenziell – jeder für sich oder zusammengenommen – zu „Kipp-Punkten“ werden könnten.

Die einzelnen Länder tragen in höchst unterschiedlichem Maß zu den Emissionen bei, die den Bestand an Treibhausgasen in der Atmosphäre in die Höhe treiben. Fast die Hälfte der CO₂-Emissionen entfallen auf die reichen Länder, obwohl dort nur 15 Prozent der Weltbevölkerung leben. Das hohe Wirtschaftswachstum in China und Indien führt zu einer allmählichen Annäherung bei den

Gesamtemissionen. Beim CO₂-Fußabdruck pro Kopf kommt es jedoch kaum zu einer Annäherung. Der CO₂-Fußabdruck eines US-Amerikaners ist fünfmal größer als der eines Chinesen und über 15 Mal so groß wie der eines Inders. In Äthiopien beträgt der durchschnittliche CO₂-Fußabdruck pro Kopf 0,1 Tonnen CO₂, in Kanada jedoch 20 Tonnen.

Was muss nun die Welt tun, um bei den Emissionen zu einem Kurs zu finden, der gefährliche Klimaänderungen vermeidet? Dieser Frage nähern wir uns mit Hilfe von Klimamodellsimulationen, die ein Kohlenstoffbudget für das 21. Jahrhundert festlegen.

Wenn alles andere unverändert bliebe, würde das globale Kohlenstoffbudget für Emissionen des Energiesektors sich auf rund 14,5 Gigatonnen CO₂-Äq. im Jahr belaufen. Gegenwärtig betragen die Emissionen das Doppelte davon. Wenig erfreulich ist, dass bei den Emissionen ein Aufwärtstrend festzustellen ist. Fazit: Das Kohlenstoffbudget für das gesamte 21. Jahrhundert könnte bereits im Jahr 2032 aufgebraucht sein. Folglich häufen wir untragbare ökologische Schulden auf, die gefährliche Klimaänderungen für künftige Generationen unausweichlich machen.

Die Analyse von Kohlenstoffbudgets wirft ein neues Licht auf die Bedenken bezüglich des Anteils der Entwicklungsländer an den globalen Treibhausgasemissionen. Dieser Anteil wird sicherlich noch steigen, doch darf dies nicht davon ablenken, dass die eigentliche Verantwortung nach wie vor bei den reichen Ländern liegt. Hätten alle Bewohner von Entwicklungsländern denselben CO₂-Fußabdruck wie der Durchschnittsbürger in Deutschland oder Großbritannien, lägen die globalen Emissionen schon jetzt beim Vierfachen des Grenzwertes, der durch unseren nachhaltigen Emissionspfad vorgegeben ist, und sogar beim Neunfachen, wenn die Pro-Kopf-Emissionen der Entwicklungsländer so hoch wären wie in den Vereinigten Staaten oder Kanada.

Um an diesem Bild etwas zu ändern, sind tiefgreifende Korrekturen erforderlich. Würde die Welt nur aus einem einzigen Land bestehen, so müsste sie ihre Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 im Vergleich zum Niveau von

Bis zum Ende des 21. Jahrhunderts könnte sich die Horrorvision katastrophaler Umweltschäden vom Möglichen zum Wahrscheinlichen hin verlagert haben

Folgt man den gegenwärtigen Investitionsmustern, so erhält man eine kohlenstoffintensive Energieinfrastruktur, in der die Kohle eine beherrschende Stellung einnimmt

1900 um die Hälfte senken und diese bis zum Ende des 21. Jahrhundert laufend weiter abbauen. Doch bekanntlich gibt es diesen Weltstaat nicht. Anhand plausibler Annahmen schätzen wir, dass zur Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen die reichen Länder ihre Emissionen um mindestens 80 Prozent reduzieren müssen, wobei eine Senkung von 30 Prozent bis 2020 erfolgt sein muss. Bei den Emissionen der Entwicklungsländer ist zu erwarten, dass sie um 2020 herum ihren Höchststand erreichen und dann bis 2050 um 20 Prozent gesenkt werden.

Unsere Zielvorgabe für die Stabilisierung ist zwar strikt, aber bezahlbar. Zwischen heute und 2030 würden die durchschnittlichen Kosten pro Jahr 1,6 Prozent des BIPs betragen. Dies ist sicherlich eine nicht unbeträchtliche Investition, doch macht sie weniger als zwei Drittel der weltweiten Militärausgaben aus. Untätigkeit würde noch weit höhere Kosten verursachen. Laut Stern-Bericht könnten sie sich auf fünf bis 20 Prozent des Welt-BIP belaufen, je nach dem, wie man sie berechnet.

Ein Rückblick auf die Emissionstrends macht deutlich, wie groß die Herausforderung ist, die vor uns liegt. Die CO₂-Emissionen des Energiesektors haben seit 1990, dem Referenzjahr für die mit dem Kyoto-Protokoll vereinbarten Reduzierungen, stark zugenommen. Nicht alle Industrieländer haben die Zielvorgaben des Protokolls, die ihre durchschnittlichen Emissionen um rund fünf Prozent verringert hätten, ratifiziert. Die meisten, die dies getan haben, sind bislang hinter ihren Verpflichtungen zurückgeblieben. Und nur wenige von denen, die auf Kurs sind, können behaupten, dass sie ihre Emissionen durch ein politisches Bekenntnis zum Klimaschutz gesenkt hätten. Das Kyoto-Protokoll sieht keine quantitativen Beschränkungen für die Emissionen der Entwicklungsländer vor. Sollte sich der lineare Trend, den die Emissionen in den letzten 15 Jahren verzeichnet haben, auch in den nächsten 15 Jahren fortsetzen, dann sind gefährliche Klimaänderungen nicht zu vermeiden.

Die Prognosen zum Energieverbrauch deuten genau in diese Richtung oder sind sogar

noch negativer. Folgt man den gegenwärtigen Investitionsmustern, so erhält man eine kohlenstoffintensive Energieinfrastruktur, in der die Kohle eine beherrschende Stellung einnimmt. Angesichts der derzeitigen Trends und der aktuell verfolgten Politik könnten die CO₂-Emissionen des Energiesektors bis zum Jahr 2030 um mehr als 50 Prozent gegenüber dem Niveau von 2004 ansteigen. Die 20 Billionen US-Dollar, die den Prognosen zufolge im Zeitraum zwischen 2004 und 2030 zur Deckung des Energienachfrage ausgegeben werden sollen, könnten die Welt auf eine Bahn bringen, die jenseits jeder Nachhaltigkeit verläuft. Andererseits könnten neue Investitionen zu einem Wirtschaftswachstum mit geringeren CO₂-Emissionen beitragen.

Klimaschocks: Risiko und Gefährdung in einer ungleichen Welt

Im Leben der Armen spielen Klimaschocks schon heute eine nicht zu übersehende Rolle. Ereignisse wie Dürren, Überschwemmungen und Stürme werden von den Betroffenen oft als furchtbar erlebt; sie bedrohen Menschenleben und verunsichern die Menschen zutiefst. Gleichzeitig wirken sich Klimaschocks auf lange Sicht ungünstig auf die menschlichen Entwicklungschancen aus; sie mindern die Produktivität und beeinträchtigen das Leistungsvermögen der Menschen. Keiner der Klimaschocks ist allein auf den Klimawandel zurückzuführen. Durch den Klimawandel verschärfen sich jedoch die Risiken und Gefährdungen, denen die Armen ausgesetzt sind. Er stellt eine zusätzliche Belastung der ohnehin schon überbeanspruchten Bewältigungsmechanismen dar und schafft einen Automatismus immer größerer Verelendung, aus dem sich die Menschen nicht befreien können.

Die Bedrohung durch Klimaschocks ist sehr ungleich verteilt. Der Hurrikan Katrina hat auf eindringliche Weise vor Augen geführt, wie anfällig die Menschen selbst in den reichsten Ländern gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels sind – insbesondere wenn noch institutionalisierte Ungleichheit hinzukommt. Überall in den Industrieländern wächst in der Öffentlichkeit die Besorgnis darüber, extremen

Klimarisiken schutzlos ausgeliefert zu sein. Mit jeder neuen Überschwemmung, jedem neuen Orkan und jeder neuen Hitzewelle nimmt diese Besorgnis zu. Die überwiegende Mehrzahl der Klimakatastrophen findet jedoch in den armen Ländern statt. Im Zeitraum 2000 bis 2004 waren jedes Jahr rund 262 Millionen Menschen von Klimakatastrophen betroffen; davon lebten 98 Prozent in den Entwicklungsländern. Während in den Mitgliedstaaten der Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) nur einer von 1.500 Bewohnern von Klimakatastrophen in Mitleidenschaft gezogen wurde, lag in den Entwicklungsländern die Risikoanfälligkeit 79-mal höher – dort war einer von 19 Einwohnern betroffen.

Hohe Armut und geringe menschliche Entwicklung führen dazu, dass arme Haushalte weniger gut dazu in der Lage sind, Klimarisiken zu bewältigen. Aufgrund von fehlendem oder lückenhaftem Versicherungsschutz, niedrigem Einkommen und geringen finanziellen Rücklagen geraten ärmere Familien schnell ins Hintertreffen, wenn das Wettergeschehen gnadenlos zuschlägt.

Durch die Strategien für den Umgang mit Klimarisiken wird das Elend manchmal noch verstärkt. Landwirte in dürregefährdeten Gebieten verzichten oft auf den Anbau potenziell einkommenssteigernder Erzeugnisse und bauen stattdessen eher dürrebeständige, aber wenig ertragreiche Nutzpflanzen an, um ihr Risiko zu minimieren. Wenn Klimakatastrophen sich ereignen, sind die Armen oft gezwungen, Produktionsmittel zu veräußern, um genug zu essen zu haben, was den Wiederaufbau entsprechend erschwert. Und wenn das nicht ausreicht, gehen die Menschen andere Wege der Bewältigung: Sie sparen beim Essen, geben weniger für ihre Gesundheit aus oder nehmen ihre Kinder von der Schule. Diese Verzweiflungsmaßnahmen können Teufelskreise auslösen, die gefährdete Haushalte lebenslang in der Falle eines niedrigen menschlichen Entwicklungsstandes gefangenhalten.

Die für diesen Bericht durchgeführten Recherchen streichen heraus, welche enormen Auswirkungen diese Falle haben kann. Anhand

von Haushaltsdaten auf der Mikroebene untersuchen wir einen Teil der Langzeitfolgen von Klimaschocks für das Leben der Armen. In zwei der am stärksten dürregefährdeten Länder der Welt, Äthiopien und Kenia, ist die Wahrscheinlichkeit, dass Kinder im Alter bis fünf Jahren an Unterernährung leiden, 36 beziehungsweise 50 Prozent höher, wenn sie während einer Dürreperiode geboren wurden. Daher stieg 2005 die Zahl der unterernährten Kinder in Äthiopien um etwa zwei Millionen. In Niger leiden in einem Dürrejahr geborene Kinder im Alter bis zwei Jahren um 72 Prozent häufiger an Wachstumsstörungen. Indische Frauen, die während einer Überschwemmung in den 1970er Jahren geboren wurden, haben um 19 Prozent seltener die Grundschule besucht als ihre Altersgenossinnen.

Der Schaden, der für die menschliche Entwicklung auf lange Sicht durch Klimaschocks entsteht, wird nicht ausreichend wahrgenommen. Die Berichterstattung der Medien über klimabedingte Katastrophen spielt oft eine wichtige Rolle für die Meinungsbildung und rückt das mit Klimaschocks einhergehende menschliche Leiden ins Bewusstsein. Sie führt jedoch auch dazu, dass diese als isolierte Ereignisse mit vorübergehender Wirkung wahrgenommen werden, und lenken damit von den Langzeitfolgen ab, die Dürren und Umschwemmungen für die Betroffenen haben.

Der Klimawandel wird sich nicht als apokalyptisches Ereignis im Leben der Armen manifestieren. Es wird weiterhin nicht möglich sein, konkrete Ereignisse dem Klimawandel zuzuschreiben. Doch durch den Klimawandel wird die Anfälligkeit armer und gefährdeter Haushalte für Klimaschocks stetig zunehmen und die Bewältigungsstrategien immer stärker unter Druck geraten, und dies könnte auf die Dauer das Leistungsvermögen der Menschen beeinträchtigen.

Es sind fünf zentrale Faktoren zu erkennen, wie durch den Klimawandel die menschliche Entwicklung zunächst stagnieren und dann zurückgehen könnte:

- *Agrarproduktion und Ernährungssicherung.* Der Klimawandel wird sich auf die Nieder-

Die überwiegende Mehrzahl der Klimakatastrophen findet in den armen Ländern statt

Ein weltweiter Temperaturanstieg um drei bis vier Grad könnte bedeuten, dass 330 Millionen Menschen aufgrund von Überschwemmungen ihre Heimat verlassen müssen

schlagsmenge, die Temperaturen und die Verfügbarkeit von Wasser für die Landwirtschaft in den gefährdeten Gebieten auswirken. So könnten zum Beispiel die von Dürre betroffenen Gebiete in Afrika südlich der Sahara um 60–90 Millionen Hektar zunehmen und den trockenen Landstrichen dadurch bis zum Jahr 2060 Verluste von 26 Milliarden US-Dollar entstehen (in Preisen von 2003), mehr als die Gesamtsumme der bilateralen Hilfe, die an die Region im Jahr 2005 geleistet wurde. In anderen Entwicklungsregionen – unter anderem in Lateinamerika und Südasiens – wird die landwirtschaftliche Produktion ebenfalls zurückgehen, was den Bemühungen zur Verringerung der ländlichen Armut entgegenläuft. Und die Zahl der Menschen, die an Unterernährung leiden, könnte bis zum Jahr 2080 um 600 Millionen ansteigen.

- *Wasserknappheit und ungesicherte Wasserversorgung.* Veränderte Abflusswege und das Abschmelzen der Gletscher werden zu weiteren Umweltbelastungen führen und dabei Wasserströme beeinträchtigen, die zur Bewässerung und die Versorgung von Siedlungen benötigt werden. Bis zum Jahr 2080 könnte die Zahl der Menschen, die in einem wasserarmen Umfeld leben, um 1,8 Milliarden steigen. Zentralasien, Nordchina und der nördliche Teil Südasiens sind großen Gefahren durch den Rückzug der Gletscher ausgesetzt, der sich im Himalaja mit einer Geschwindigkeit von jährlich 10 bis 15 Metern vollzieht. In sieben der großen Flusssysteme Asiens wird es kurzfristig zu einer Zunahme und anschließend durch das Abschmelzen des Gletschereises zu einem Rückgang der geführten Wassermenge kommen. Auch in der Andenregion ist die Wasserversorgung durch den Zusammenbruch der Tropengletscher akut gefährdet. In Regionen, in denen ohnehin schon erhebliche Wasserknappheit herrscht, wie im Nahen Osten, könnte die Verfügbarkeit von Wasser in einigen Ländern sich drastisch verschlechtern.
- *Ansteigen des Meeresspiegels und Anfälligkeit gegenüber Klimakatastrophen.* Bei einem

beschleunigten Zerfall der Eisschilde könnte der Meeresspiegel rasch ansteigen. Ein weltweiter Temperaturanstieg um drei bis vier Grad Celsius könnte bedeuten, dass 330 Millionen Menschen aufgrund von Überschwemmungen ihre Heimat vorübergehend oder auf Dauer verlassen müssen. Über 70 Millionen Menschen in Bangladesch, sechs Millionen in Unterägypten und 22 Millionen in Vietnam könnten davon betroffen sein. In den kleinen Inselstaaten im Pazifik und in der Karibik könnte es zu Schäden katastrophalen Ausmaßes kommen. Aufgrund der Erwärmung der Meere werden außerdem immer heftigere Tropenstürme entstehen. Da gegenwärtig über 344 Millionen Menschen in den Einzugsgebieten von tropischen Wirbelstürmen leben, hätte dies verheerende Konsequenzen für eine große Gruppe von Ländern. Eine Milliarde Menschen, die derzeit in den Elendsvierteln der Städte an erdrutschgefährdeten Hängen oder hochwassergefährdeten Flussufern leben, sind somit akut bedroht.

- *Ökosysteme und Biodiversität.* Der Klimawandel verändert bereits jetzt die Ökosysteme von Grund auf. Etwa die Hälfte der Korallenriffsysteme der Welt ist vom Phänomen des „Ausbleichens“ betroffen, das auf die Erwärmung der Meere zurückzuführen ist. Auch der steigende Säuregehalt der Weltmeere stellt auf lange Sicht eine Gefahr für die Meeresökosysteme dar. Ebenso hatte der Klimawandel bereits fatale Auswirkungen für die Eisökosysteme, insbesondere in der Arktis. Manche Tier- und Pflanzenarten werden in der Lage sein, sich anzupassen, doch viele Arten können mit dem Tempo des Klimawandels nicht mithalten. Bei einer Erwärmung um drei Grad wären womöglich 20 bis 30 Prozent der landlebenden Arten vom Aussterben bedroht.
- *Menschliche Gesundheit.* In den reichen Ländern werden bereits Vorbereitungen getroffen, um das öffentliche Gesundheitswesen auf künftige Klimaschocks vorzubereiten: Beispielsweise auf Hitzewellen wie die, die Europa im Jahr 2003 heimsuchte, und extremere Witterungsverhältnisse im

Sommer wie im Winter. Die schwersten gesundheitlichen Folgen werden jedoch die Entwicklungsländer zu spüren bekommen, zum einen wegen der dort herrschenden Armut und zum anderen wegen der begrenzten Möglichkeiten der dortigen Gesundheitssysteme. Viele todbringende Krankheiten könnten sich sehr viel weiter verbreiten als bisher. So könnte beispielsweise die Zahl der Menschen, die damit rechnen müssen, an Malaria zu erkranken, um 220 bis 400 Millionen ansteigen – schon heute fordert diese Krankheit jedes Jahr rund eine Million Menschenleben. Beim Dengue-Fieber ist bereits nachgewiesen, dass es erheblich häufiger auftritt als früher, speziell in Lateinamerika und Teilen Ostasiens. Durch den Klimawandel könnte sich das Ausbreitungsgebiet auch dieser gefährlichen Krankheit weiter ausdehnen.

Keiner dieser fünf Einzelfaktoren wird isoliert von den anderen wirken. Sie werden jeweils mit den breiteren sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Abläufen zusammenwirken, von denen die Chancen menschlicher Entwicklung abhängen. Die genaue Zusammensetzung der Übertragungsmechanismen vom Klimawandel zur menschlichen Entwicklung wird zwangsläufig von Land zu Land und auch innerhalb der einzelnen Länder variieren. Es verbleiben noch große ungewisse Bereiche. Gesichert ist jedoch, dass gefährliche Klimaänderungen in der Lage sind, der menschlichen Entwicklung quer durch eine große Gruppe von Ländern starke Schläge zu versetzen. Im Gegensatz zu wirtschaftlichen Schocks, die sich auf das Wachstum oder die Inflation auswirken, werden sich viele der Folgen für die menschliche Entwicklung – so zum Beispiel geringere Gesundheits- und Bildungschancen, ein vermindertes Produktivpotenzial und der Verlust lebenswichtiger Ökosysteme – wahrscheinlich als irreversibel erweisen.

Gefährliche Klimaveränderungen verhindern: Strategien des Klimaschutzes

Will man die beispiellose Bedrohung, die von gefährlichen Klimaänderungen ausgeht, noch

abwenden, wird dies eine kollektive Übung in internationaler Zusammenarbeit erfordern, wie es sie in diesem Ausmaß noch nie gegeben hat. Verhandlungen über neue Emissionsgrenzen für den Verpflichtungszeitraum des Kyoto-Protokolls in der Zeit nach 2012 können – und müssen – den Rahmen für ein globales Kohlenstoffbudget bilden. Ein nachhaltiger globaler Emissionspfad wird jedoch nur dann wirklich sinnvoll sein, wenn er in konkrete nationale Strategien – und nationale Kohlenstoffbudgets – umgesetzt wird. Letztendlich muss die Lösung vom Handeln der Regierungen einzelner Staaten ausgehen. Beim Klimaschutz geht es darum, die Art, wie wir Energie produzieren und nutzen, grundlegend zu verändern. Und es kommt darauf an, innerhalb der Grenzen ökologischer Nachhaltigkeit zu leben.

Die Erstellung von glaubhaften, mit den Zielsetzungen des globalen Klimaschutzes verknüpften Zielvorgaben ist Ausgangspunkt für den Übergang zu einem nachhaltigen Emissionspfad. Diese Zielvorgaben können eine Grundlage für die Erstellung von Kohlenstoffbudgets darstellen, die durch eine Abfolge beweglicher Pläne eine Brücke von der Gegenwart in die Zukunft schlagen. Glaubhafte Zielvorgaben müssen jedoch auch durch klare politische Maßnahmen abgesichert werden. Aus diesem Bereich gibt es bisher wenig Ermutigendes zu vermelden. Die meisten Industrieländer bleiben hinter den Zielvorgaben des Kyoto-Protokolls zurück. Kanada liefert ein besonders frappierendes Beispiel hierfür. In manchen Fällen wurden aber bereits ambitionierte „Kyoto-plus“-Zielvorgaben beschlossen. Sowohl Großbritannien als auch die Europäische Union haben diese Vorgaben übernommen. Aus unterschiedlichen Gründen werden wahrscheinlich beide die gesteckten Ziele bei weitem nicht erreichen, es sei denn, sie würden rasch etwas unternehmen, um den Klimaschutz in den Mittelpunkt der Umgestaltung ihrer Energiepolitik stellen.

Zwei bedeutende Mitgliedstaaten der OECD sind nicht an die Kyoto-Zielvorgaben gebunden. Australien hat sich für eine breit angelegte freiwillige Initiative entschieden, die

Die schwersten gesundheitlichen Folgen werden die Entwicklungsländer zu spüren bekommen

In den Vereinigten Staaten besteht auf Bundesebene keine Zielvorgabe für die Senkung der Emissionen

gemischte Ergebnisse geliefert hat. In den Vereinigten Staaten besteht auf Bundesebene keine Zielvorgabe für die Senkung der Emissionen. Stattdessen gibt es einen Zielwert für die Verminderung der „Kohlenstoffintensität“, mit dem die Effizienz gemessen wird. Das Problem dabei ist, dass es nicht gelungen ist, durch Effizienzgewinne eine starke Zunahme der Gesamtemissionen zu verhindern. Da keine bundesweiten Zielvorgaben vorhanden sind, haben sich einige US-Bundesstaaten ihre eigenen Klimaschutzziele gesetzt. Das 2006 erlassene kalifornische Klimaschutzgesetz (Global Warming Solutions Act) ist ein mutiger Vorstoß, um die Zielvorgaben für die Verringerung der Treibhausgase durch verbesserte energiepolitische Maßnahmen umzusetzen.

Die Festlegung ehrgeiziger Ziele für den Klimaschutz ist ein wichtiger erster Schritt. Es stellt jedoch eine größere politische Herausforderung dar, diese Zielvorgaben in praktische Politik umzumünzen. Der Punkt, an dem ange setzt werden muss, ist die Festsetzung eines Preises für Kohlendioxidemissionen. Eine strukturelle Änderung der steuerlichen Fördermaßnahmen ist Grundvoraussetzung für den forcierten Übergang zu einem Wachstum mit geringerem CO₂-Ausstoß. Im Idealfall sollte diese Bepreisung weltweit erfolgen. Dies ist jedoch in näherer Zukunft aus politischer Sicht nicht realistisch, denn der ordnungspolitische Rahmen, der hierfür nötig wäre, existiert bislang nicht. Realistischer ist es, dass die reichen Länder Strukturen für die CO₂-Bepreisung entwickeln. Wenn diese Strukturen einmal stehen, könnten die Entwicklungsländer nach und nach darin einbezogen werden, soweit die institutionellen Gegebenheiten dies zulassen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, einen Preis für CO₂-Emissionen festzusetzen. Die erste davon ist direkte Besteuerung. Wichtig dabei ist, dass eine CO₂-Besteuerung keine Erhöhung der Steuerbelastung insgesamt mit sich zieht. Die Einnahmen können in fiskalisch neutraler Weise verwendet werden, um weiterreichende ökologisch ausgerichtete Steuerreformen zu ermöglichen – wie zum Beispiel Steuerermäßigungen auf Arbeitskosten und Investitionen. Die Grenzsteuersätze müssten dann dem

Trend der Treibhausgasemissionen angepasst werden. Ein Ansatz, der weitgehend mit unserem nachhaltigen Emissionspfad zu vereinbaren ist, würde unter anderem beinhalten, im Jahr 2010 eine Besteuerung in der Größenordnung von 10–20 US-Dollar pro Tonne CO₂ einzuführen. Diese würde dann stufenweise um jährlich fünf bis zehn Dollar pro Tonne CO₂ angehoben, bis man bei etwa 60–100 Dollar pro Tonne CO₂ angekommen ist. Ein derartiger Ansatz würde Investoren und Märkten einen klaren und berechenbaren Rahmen für die Planung zukünftiger Investitionen bieten. Außerdem würde er starke Anreize für den Übergang zu geringerem CO₂-Ausstoß schaffen.

Der zweite Weg, um eine CO₂-Bepreisung zu erreichen, ist der Handel mit Emissionszertifikaten. Bei einem Emissionshandelssystem legt die Regierung eine Obergrenze für die Gesamtemissionen fest und gibt handelbare Zertifikate aus, die den betreffenden Wirtschaftsbetrieb dazu berechtigen, eine bestimmte festgelegte CO₂-Menge auszustoßen. Wer seine Emissionen mit geringerem Kostenaufwand verringern kann, hat die Möglichkeit, nicht benötigte Zertifikate weiterzuverkaufen. Ein Nachteil des Handels mit Emissionszertifikaten könnte sein, dass er zu Schwankungen bei den Energiepreisen führt. Als Vorteil winkt jedoch mehr ökologische Sicherheit, denn damit ist schon eine quantitative Obergrenze für Emissionen gesetzt. Angesichts der dringenden Notwendigkeit, eine tiefgreifende und frühzeitige Senkung der Treibhausgasemissionen zu erreichen, werden sorgfältig konzipierte Emissionshandelsprogramme möglicherweise eine entscheidende Rolle für den Klimaschutz spielen.

Das Emissionshandelssystem der Europäischen Union (EHS) ist das weltweit größte Programm seiner Art. Zwar wurde dadurch schon viel erreicht, doch gilt es noch ernsthafte Probleme zu lösen. Die Emissionsobergrenzen wurden viel zu hoch angesetzt, was hauptsächlich daran liegt, dass es den Mitgliedstaaten der Europäischen Union nicht gelungen ist, den Versuchen mächtiger Interessengruppen, Einfluß zu nehmen, zu widerstehen. Einige Sektoren – insbesondere der Energiesektor – haben

sich auf Kosten der Allgemeinheit unverdiente Gewinne verschafft. Und weil nur ein Bruchteil der Emissionszertifikate des EHS – in der zweiten Phase unter zehn Prozent – versteigert werden darf, entgehen den Regierungen Einnahmen, die sie für Steuerreformen benötigen würden. Daneben wird politischen Manipulationen Tür und Tor geöffnet und ist Ineffizienz vorprogrammiert. Eine Beschränkung der Zuteilungen von EHS-Quoten – entsprechend der Selbstverpflichtung der Europäischen Union zu einer Senkung der Emissionen um 20-30 Prozent bis zum Jahr 2020 – würde dazu beitragen, die Kohlenstoffmärkte mit den Klimaschutzziele in Einklang zu bringen.

Kohlenstoffmärkte sind eine nötige Voraussetzung für den Übergang zu einer Wirtschaft, die weniger CO₂-Emissionen verursacht. Sie sind jedoch keine hinreichende Bedingung. Staatlicher Politik kommt für das Aufstellen gesetzlicher Vorgaben und die Förderung der Erforschung, Entwicklung und Einführung von Technologien mit geringerem CO₂-Ausstoß eine entscheidende Rolle zu.

Es gibt genug positive Beispiele. Das Angebot an erneuerbaren Energien wächst unter anderem auch deshalb, weil durch Regulierung Anreize geschaffen wurden. In Deutschland hat die sogenannte Einspeisevergütung den Beitrag der Anbieter erneuerbarer Energien am Stromnetz des Landes in die Höhe schnellen lassen. Die Vereinigten Staaten haben mit Erfolg Steueranreize eingesetzt, um die Entwicklung eines blühenden Windenergiesektors zu fördern. Dennoch: Die rasche Zunahme erneuerbarer Energien ist zwar erfreulich, aber insgesamt wurden nicht annähernd so große Fortschritte erzielt, wie möglich – und für den Klimaschutz erforderlich – gewesen wäre. Die meisten OECD-Länder wären schon jetzt in der Lage, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung auf mindestens 20 Prozent zu erhöhen.

Eine erhöhte Energieeffizienz könnte doppelten Nutzen – eine „double dividend“ – abwerfen: Sie könnte *sowohl* die CO₂-Emissionen verringern *als auch* die Energiekosten senken. Hätten alle Elektrogeräte, die im Jahr 2005 in den OECD-Ländern im Gebrauch waren,

die höchsten der vorhandenen Effizienzstandards erfüllt, so hätten bis 2010 etwa 322 Megatonnen an CO₂-Emissionen eingespart werden können – derselbe Effekt, als würde man über 100 Millionen Autos aus dem Verkehr ziehen. Außerdem wäre der Stromverbrauch der Haushalte um ein Viertel zurückgegangen.

Der Personenverkehr ist ein weiterer Bereich, in dem sich durch gesetzliche Vorgaben ein doppelter Nutzen erzielen lässt. Der Automobilssektor ist für etwa 30 Prozent der Treibhausgasemissionen in den Industrieländern verantwortlich – mit zunehmender Tendenz. Verbrauchsnormen sind sinnvoll, weil sich damit die Kraftstoffeffizienz des gesamten Fahrzeugbestands – gemessen an der durchschnittlichen Zahl von gefahrenen Meilen pro Gallone – und damit der CO₂-Ausstoß beeinflussen lässt. In den Vereinigten Staaten sind die Kraftstoffverbrauchsnormen im Laufe der Zeit immer weiter zurückgefallen und sind heute weniger strikt als in China. Eine Verschärfung der Norm um 20 Meilen pro Gallone würde den Erdölverbrauch um 3,5 Millionen Barrel pro Tag senken und im Jahr 400 Megatonnen CO₂-Emissionen einsparen – mehr als den gesamten Ausstoß, den Thailand produziert. Den Bemühungen um eine Senkung des Kraftstoffverbrauchs stehen oft mächtige Interessengruppen entgegen. In Europa beispielsweise sind die Vorschläge der EU-Kommission für verschärfte Verbrauchsnormen auf den Widerstand eines Zusammenschlusses von Automobilherstellern gestoßen. Da mehrere Mitgliedstaaten die Vorschläge ebenfalls abgelehnt haben, stellt sich generell die Frage, inwieweit die Europäische Union in der Lage ist, Klimaschutzziele in konkrete Politikmaßnahmen umzusetzen.

Für die Ausweitung des Markts für alternative Brennstoffe könnte der Welthandel eine weitaus bedeutendere Rolle spielen. Brasilien ist in punkto Effizienz bei der Produktion von Ethanol sowohl der Europäischen Union als auch den Vereinigten Staaten voraus. Darüber hinaus ist aus Zuckerrohr gewonnenes Ethanol effizienter im Hinblick auf die Senkung der Kohlendioxidemissionen. Das Problem ist, dass Importe von brasilianischem Ethanol durch hohe Einfuhrzölle erschwert werden. Die Auf-

Die meisten OECD-Länder wären schon jetzt in der Lage, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung auf mindestens 20 Prozent zu erhöhen

Der Erfolg des Klimaschutzes hängt ganz wesentlich von der raschen Entwicklung und Einführung von Technologien mit geringem CO₂-Ausstoß ab

hebung dieser Zölle würde nicht nur Brasilien, sondern auch dem Klimaschutz insgesamt zugute kommen.

Der Erfolg des Klimaschutzes hängt ganz wesentlich von der raschen Entwicklung und Einführung von Technologien mit geringerem CO₂-Ausstoß ab. Nur auf eine bestimmte Technologie zu setzen, ist ein riskantes Unterfangen. Die Regierungen können hier bestenfalls Teilerfolge vorweisen. Angesichts einer nationalen und globalen Bedrohung vom Ausmaß des Klimawandels dürfen die Regierungen jedoch nicht einfach abwarten, was der Markt macht. Im Bereich der Energiepolitik ist durch das Zusammenwirken von hohen Vorabinvestitionen, Zeithorizont und Ungewissheit garantiert, dass es dem Markt allein nicht möglich sein wird, einen technologischen Wandel so schnell herbeizuführen, wie es für den Klimaschutz erforderlich wäre. In der jüngeren Geschichte hat man gesehen, dass wichtige technische Durchbrüche nur durch das entschiedene Handeln von Regierungen möglich sind; das Manhattan-Projekt und das Raumfahrtprogramm der Vereinigten Staaten sind Beispiele hierfür.

Eine solche bahnbrechende Technologie wäre die Abscheidung und Sequestrierung von CO₂ (Carbon Capture and Sequestration – CCS). Kohle ist die Energiequelle, die weltweit am häufigsten zur Stromerzeugung genutzt wird. Die weit verbreitete Verfügbarkeit von Kohle ist ein Grund dafür, warum dieser Brennstoff eine derart beherrschende Stellung im gegenwärtigen und geplanten Energiemix der größten Emittenten wie China, Indien und der Vereinigten Staaten einnimmt – hinzu kommen noch die steigenden Erdöl- und Erdgaspreise. Die CCS-Technologie ist von großer Bedeutung, weil sie eine weitgehend emissionsfreie Stromerzeugung aus Kohle verspricht. Diese Technologie könnte rascher entwickelt und eingeführt werden, würde man ein Programm öffentlich-privater Investitionen in Verbindung mit einer CO₂-Bepreisung aktiver betreiben. Sowohl die Vereinigten Staaten als auch die Europäische Union wären in der Lage, bis 2015 mindestens 30 Demonstrationsanlagen in Betrieb zu nehmen.

Die geringe Energieeffizienz in den Entwicklungsländern stellt aktuell eine Bedrohung für die Klimaschutzbemühungen dar. Durch internationale Zusammenarbeit könnte man die Effizienz steigern, diese Bedrohung in eine Chance ummünzen und gleichzeitig auch große Gewinne für die menschliche Entwicklung erzielen. Wir werden dies aufzeigen, indem wir die Wirkung eines beschleunigten Technologietransferprogramms für den Kohlesektor in China auf den CO₂-Ausstoß des Landes untersuchen. Allein in China könnten so die Emissionen des Jahres 2030 um 1,8 Gigatonnen CO₂ gegenüber dem von der Internationalen Energieagentur prognostizierten Wert abgesenkt werden. Diese Menge entspricht etwa der Hälfte der Menge, die gegenwärtig von der Europäischen Union emittiert wird. Ähnliche Effizienzgewinne ließen sich auch in anderen Bereichen erzielen.

Von verbesserter Energieeffizienz können alle Seiten nur profitieren. Mehr Energieeffizienz und weniger Umweltverschmutzung werden den Entwicklungsländern sicherlich nützen. Und die Reduzierung der CO₂-Emissionen wäre ein Gewinn für alle Länder. Doch leider existiert derzeit noch kein verlässlicher Mechanismus, wie diese für alle Seiten positive Wirkung genutzt werden kann. Daher schlagen wir vor, unter dem Dach des Kyoto-Rahmens für die Zeit nach 2012 eine Klimaschutzfazilität (Climate Change Mitigation Facility – CCMF) einzurichten, um diese Lücke zu schließen. Die CCMF würde im Jahr zwischen 25 und 50 Milliarden US-Dollar für die Finanzierung von Investitionen in Energien mit geringerem CO₂-Ausstoß in den Entwicklungsländern mobilisieren. Die Finanzierungsregelungen sollten dabei je nach den Gegebenheiten in den einzelnen Ländern gestaltet werden, wobei die Angebotspalette Zuschüsse, günstige Darlehen und Risikogarantien umfassen würde. Die Zuwendungen würden jeweils auf Programmbasis erfolgen und die entstehenden Mehrkosten abdecken.

Ein weiteres wichtiges Feld für internationale Zusammenarbeit ist die Entwaldung. Gegenwärtig geht der Welt das CO₂-Minderungspotenzial, das im Regenwald steckt, zu

einem Bruchteil des Marktwertes verloren, den sie selbst bei niedrigen Preisen hätte erzielen können. In Indonesien würde sich jeder Dollar, der durch Rodung von Flächen zur Erzeugung von Palmöl eingenommen wird, als ein Verlust von 50-100 Dollar rechnen, der erzielt werden könnte, wenn die verminderte CO₂-Kapazität im Emissionshandelssystem der Europäischen Union gehandelt würde. Abgesehen vom Versagen dieser Marktmechanismen bedeutet der Abbau der Regenwälder die schleichende Zerstörung einer Ressource, die eine lebenswichtige Rolle im Leben der Armen, bei der Erbringung von Ökosystemdienstleistungen und für die Erhaltung der Biodiversität einnimmt.

Es gilt noch zu erkunden, inwieweit Kohlenstoffmärkte dazu fähig sind, Anreize zu schaffen, um eine Entwaldung zu verhindern. Genereller formuliert könnten Mittel aus dem CO₂-Handel mobilisiert werden, um die Sanierung schwer geschädigten Weidelands zu fördern und damit einen Nutzen für Klimaschutz, Anpassung und ökologische Nachhaltigkeit zu generieren.

Anpassung an das Unabwendbare: Nationales Handeln und internationale Zusammenarbeit

Die Welt kann gefährliche Klimaänderungen nicht mehr abwenden, wenn sie nicht umgehend etwas für den Klimaschutz unternimmt. Doch auch der strengste Klimaschutz wird nicht ausreichen, um Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung zu verhindern. Aufgrund der Trägheit, die Klimasystemen innewohnt und der zeitlichen Verzögerung der Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen steuert die Welt bereits auf eine weitere Erwärmung zu. In der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts gibt es keine Alternative zur Anpassung an den Klimawandel.

Die reichen Länder haben bereits erkannt, dass Anpassung unerlässlich ist. Viele von ihnen investieren hohe Summen in die Entwicklung einer Klimaschutzinfrastruktur. Nationale Strategien werden entworfen, um künftig für extremere und weniger berechenbare Witterungsverläufe gewappnet zu sein. Großbritannien gibt jedes Jahr umgerechnet 1,2 Milliarden

US-Dollar für den Hochwasserschutz aus. In den Niederlanden kaufen die Menschen Häuser, die schwimmen können. Und die Skiindustrie in den Schweizer Alpen investiert in Beschneidungsmaschinen.

Die Entwicklungsländer hingegen stehen vor weit schwierigeren Anpassungsaufgaben. Diese Aufgaben müssen von Regierungen gemeistert werden, die unter massiven finanziellen Einschränkungen agieren, und von den Armen selbst. Am Horn von Afrika bedeutet Anpassung, dass Frauen und junge Mädchen noch weitere Wege zu Fuß zurücklegen müssen, um Wasser zu holen. Im Ganges-Delta errichten die Menschen aus Bambus hochwassersichere Behausungen auf Stelzen. Die Bewohner des Mekong-Deltas wiederum pflanzen Mangroven an, um sich gegen Sturmfluten zu schützen, und dort lernen jetzt auch Frauen und Kinder schwimmen.

Die Ungleichheiten bei der Fähigkeit zur Anpassung den Klimawandel treten immer deutlicher zu Tage. Für den einen Teil der Welt – den reicheren – geht es bei Anpassung darum, dass man ausgeklügelte Klimaschutzinfrastrukturen errichtet und Häuser baut, die *auf dem* Wasser schwimmen. Im anderen Teil der Welt heißt Anpassung, dass die Menschen selber lernen, *im* Hochwasser zu schwimmen. Im Gegensatz zu den Bewohnern von London und Los Angeles, die von Hochwasserschutzsystemen geschützt werden, hinterlassen junge Mädchen am Horn von Afrika und Bewohner des Gangesdeltas keinen tiefen CO₂-Fußabdruck. In den Worten von Desmond Tutu, dem ehemaligen Erzbischof von Kapstadt, bewegen wir uns langsam auf eine Welt zu, in der Apartheid bei der Anpassung herrscht.

Bei ihren Planungen hinsichtlich der Anpassung an den Klimawandel sehen sich Regierungen in den Entwicklungsländern vielschichtigen Schwierigkeiten gegenüber. Diese Schwierigkeiten stellen systemische Bedrohungen dar. In Ägypten könnten Überschwemmungen im Nildelta die landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen von Grund auf verändern. Veränderungen der Küstenströmungen im südlichen Afrika könnten die Zukunft der Fischereiindustrie in Namibia gefährden. In

Wir bewegen uns auf eine Welt zu, in der Apartheid bei der Anpassung an den Klimawandel herrscht

Vielen der ärmsten Länder der Welt fehlt es an Kompetenzen und finanziellen Möglichkeiten zur Einschätzung von Klimarisiken

vielen Ländern werden Auswirkungen auf die Stromerzeugung mit Wasserkraft zu spüren sein. Um auf den Klimawandel reagieren zu können, wird es nötig sein, den Faktor Anpassung in alle Bereiche der Maßnahmenentwicklung und der Planung der Armutsbekämpfung einzubeziehen. Doch die Planungs- und Umsetzungscompetenz ist Einschränkungen unterworfen, und zwar:

- *Information.* Vielen der ärmsten Länder der Welt fehlt es an Kompetenzen und finanziellen Möglichkeiten zur Einschätzung von Klimarisiken. In Afrika südlich der Sahara werden wegen der großen Armut der Landbevölkerung und deren Abhängigkeit vom Regenfeldbau unbedingt meteorologische Daten für die Anpassung benötigt. Doch diese Region hat die weltweit geringste Dichte von Wetterstationen. Frankreich gibt umgerechnet 388 Millionen US-Dollar im Jahr für die Wetterbeobachtung aus, während in Äthiopien gerade einmal zwei Millionen US-Dollar zur Verfügung stehen. Auf dem G8-Gipfeltreffen 2005 wurden Maßnahmen beschlossen, um Afrikas Kompetenz zur meteorologischen Überwachung zu stärken. Hiervon wurde bisher jedoch nur wenig umgesetzt.
- *Infrastruktur.* Wie für andere Bereiche, so gilt auch für die Anpassung an den Klimawandel: Vorbeugen ist besser als Heilen. Jeder Dollar, der in den Entwicklungsländern in die Risikovorsorge zur Abwendung von Katastrophen investiert wird, kann einen Schaden von sieben Dollar verhindern. In Bangladesch ergab eine Untersuchung der verarmten Bevölkerung, die auf *char* genannten Schwemmlandinseln lebt, dass die Anpassung an Überschwemmungen sogar unter extremen Bedingungen zur Existenzsicherung beiträgt. Viele Länder verfügen aber nicht über die finanziellen Mittel, die sie benötigen würden, um ihre Infrastruktur anzupassen. Über eine reine Katastrophenvorsorge hinaus kann die Entwicklung einer gemeinwesenorientierten Infrastruktur zur dezentralen Speicherung von Wasser („Water Harvesting“) die Gefährdung mindern und die Menschen zur

Bewältigung von Klimarisiken befähigen. Unter anderem sind aus den indischen Bundesstaaten Andhra Pradesh und Gujarat Beispiele bekannt, was Partnerschaften zwischen der örtlichen Bevölkerung und den Kommunalbehörden hierbei bewirken können.

- *Soziale Sicherung.* Der Klimawandel belastet das Leben der Armen mit zusätzlichen Risiken. Programme der sozialen Sicherung können den Menschen helfen, diese Risiken zu bewältigen, und gleichzeitig ihre Chancen auf Arbeit, Ernährung und Bildung zu verbessern. In Äthiopien wird mit dem Productive Safety Net Programme versucht, die Fähigkeit armer Haushalte zur Bewältigung von Dürren zu stärken, ohne dass sie hierfür auf Gesundheits- und Bildungschancen verzichten müssen. In Lateinamerika ist die an Bedingungen geknüpfte Bereitstellung von Nahrungsmitteln eine häufig genutzte Möglichkeit, um die Ziele menschlicher Entwicklung auf breiter Basis zu fördern. Dazu gehört auch, dass bei einer plötzlich eintretenden Krise die grundlegenden Fähigkeiten erhalten bleiben. Im südlichen Afrika wird den Menschen während Dürreperioden Bargeld zur Verfügung gestellt, um ihre Produktivkraft langfristig zu sichern. Die soziale Sicherung spielt zwar gegenwärtig bei den Strategien zur Anpassung an den Klimawandel noch keine große Rolle, hat jedoch das Potenzial, einen großen Nutzen für die menschliche Entwicklung zu bewirken.

In Bezug auf die Anpassung ist internationales Handeln geboten – wegen früher gemachten Zusagen, gemeinsamen Werten, der globalen Verpflichtung zur Armutsbekämpfung und der Verantwortung der reichen Länder für die Probleme, die durch den Klimawandel entstehen. Den Bestimmungen der UN-Klimakonvention zufolge sind die Regierungen des Nordens dazu verpflichtet, einen Beitrag zur Entwicklung von Anpassungskompetenzen zu leisten. Auch aus dem Eintreten für die Millenniums-Entwicklungsziele ergibt sich eine starke Motivation zu handeln: Anpassung ist eine Grundvoraussetzung dafür, dass die Zielvorgaben für 2015 erreicht und die Bedingungen eines nachhaltigen Fortschritts geschaffen wer-

den können. Auch rechtliche Ansprüche auf Schutz vor körperlichen Schäden und Entschädigung stellen weitere Gründe dar, warum gehandelt werden muss.

Diplomatisch ausgedrückt ist die internationale Resonanz bezüglich der Anpassung bislang weit hinter dem zurückgeblieben, was erforderlich wäre. Speziell hierfür wurden zwar mehrere multilaterale Finanzierungsmechanismen geschaffen, darunter der Fonds für die am wenigsten entwickelten Länder und der Sonderfonds Klimaänderungen, doch nur in sehr begrenztem Maße werden tatsächlich Mittel über diese Mechanismen zur Verfügung gestellt. Der Gesamtumfang der Finanzierung betrug bis heute etwa 26 Millionen US-Dollar und kann daher nur als lächerlich gering bezeichnet werden. Nur zum Vergleich: Dieser Betrag entspricht dem, was Großbritannien in einer einzigen Woche für sein Hochwasserschutzprogramm ausgibt. Derzeit liegen Finanzierungszusagen über 279 Millionen US-Dollar vor, die über einen Zeitraum von mehreren Jahren hinweg ausgezahlt werden sollen. Dies ist zwar eine Verbesserung gegenüber dem, was bisher geschehen ist, doch nur ein Bruchteil dessen, was benötigt wird. Es macht weniger als die Hälfte der Summe aus, die das Bundesland Baden-Württemberg für die Verstärkung seiner Hochwasserschutzanlagen aufwenden wird.

Nicht nur das Leben und die Existenzgrundlagen der Armen bedürfen des Schutzes durch Anpassung, auch Hilfeprogramme sind gefährdet. Unseren Schätzungen zufolge konzentriert sich derzeit rund ein Drittel der Entwicklungshilfe auf Bereiche, die in unterschiedlichem Maße durch den Klimawandel gefährdet sind. Um die Hilfebudgets gegen dieses Risiko abzusichern, wären zusätzliche Investitionen in Höhe von etwa 4,5 Milliarden US-Dollar erforderlich. Außerdem trägt der Klimawandel dazu bei, dass Entwicklungshilfemittel vermehrt umgewidmet werden und in die Katastrophenhilfe fließen. Die hierfür aufgewendeten Mittel haben mit das höchste Wachstum zu verzeichnen – im Jahr 2005 waren es 7,5 Prozent aller Zusagen.

Es liegt in der Natur der Sache, dass eine Schätzung des Finanzierungsbedarfs für die

Anpassungsmaßnahmen nur schwer möglich ist. Da auf einzelstaatlicher Ebene keine detaillierten Einschätzungen der Risiken und Gefährdungen durch den Klimawandel vorliegen, kann es nur grobe Schätzungen geben. Grob geschätzt werden bis 2015 mindestens 44 Milliarden US-Dollar pro Jahr in Preisen von 2005 nötig sein, um die Entwicklungshilfemittel „klimasicher“ zu machen. Ein weiterer Bereich, dem Vorrang einzuräumen wäre, ist die Förderung der menschlichen Widerstandskraft. Um die Fähigkeit der gefährdeten Bevölkerung zur Bewältigung von Risiken zu stärken, bedarf es Investitionen in die soziale Sicherung und in weiterführende Strategien der menschlichen Entwicklung. Unserer groben Schätzung zufolge werden bis 2015 mindestens 40 Milliarden US-Dollar benötigt werden, um angesichts der Risiken des Klimawandels die einzelstaatlichen Strategien zur Armutsbekämpfung zu stärken. Um diese Zahl zu veranschaulichen: Das wären etwa 0,5 Prozent des für 2015 prognostizierten BIPs der Länder mit niedrigem und niedrigem mittlerem Einkommen. Mit wachsender Gefährdung durch Dürren, Überschwemmungen, Stürme und Erdbeben müssen auch die Katastrophenvorsorge und der Wiederaufbau nach Katastrophen gestärkt werden. Wir schätzen, dass hierfür weitere zwei Milliarden US-Dollar pro Jahr zur Verfügung gestellt werden müssen.

Die Anpassung des Finanzierungsbedarfs muss als *neue* und *zusätzliche* Aufgabe aufgefasst werden – das heißt, die bereits zugesagten Entwicklungshilfemittel sollten nicht umgewidmet, sondern aufgestockt werden. Die Regierungen des Nordens haben zwar zugesagt, ihre Hilfeleistungen bis zum Jahr 2010 zu verdoppeln, doch bei der Umsetzung ergibt sich ein uneinheitliches Bild. Klar ist, dass Defizite bei der Erfüllung dieser Zusagen den Fortschritt in Richtung auf die Millenniums-Entwicklungsziele gefährden und die Probleme bei der Anpassung an den Klimawandel noch verschärfen würden.

Die Gesamtsumme für neue und zusätzliche Mittel zur Finanzierung der Anpassung erscheint sehr hoch, doch man muss sie im Kontext betrachten. Bis 2015 könnten insge-

Bis 2015 werden mindestens 44 Milliarden US-Dollar jährlich nötig sein, um die Entwicklungshilfemittel „klimasicher“ zu machen

Gemessen am Nutzen
für die Sicherheit der
Menschen ist die
Finanzierung von
Anpassungsmaßnahmen
eine äußerst kosteneffektive
Investition

samt rund 86 Milliarden US-Dollar benötigt werden, um die Zweckentfremdung von Entwicklungshilfemitteln zu verhindern. Diese Summe entspricht etwa 0,2 Prozent des BIPs der Entwicklungsländer, oder ungefähr einem Zehntel dessen, was sie derzeit für militärische Zwecke ausgeben. Gemessen am Nutzen für die Sicherheit der Menschen ist die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen eine äußerst kosteneffektive Investition. Es existieren eine Reihe innovativer Finanzierungsmechanismen, die man für die Mobilisierung von Mitteln in Betracht ziehen könnte. Dazu zählen die Besteuerung des CO₂-Ausstoßes, Abgaben, die im Rahmen von Emissionshandelsprogrammen erhoben werden, sowie zweckgebundene Abgaben für den Luftverkehr und Kraftfahrzeuge.

Die internationale Hilfe für Anpassungsmaßnahmen darf sich jedoch nicht auf die Finanzierung beschränken. Die Bemühungen der Staatengemeinschaft leiden aktuell nicht nur unter chronischer Unterfinanzierung, sondern auch unter mangelnder Koordination und Einheitlichkeit. Es ist ein Flickwerk multilateraler Mechanismen entstanden, die nur geringe Finanzierungsbeträge bereitstellen, und das mit sehr hohen Transaktionskosten, meist über einzelne Projekte. Der Hilfe auf Projektbasis kommt zwar durchaus eine wichtige Funktion zu, doch das Hauptaugenmerk der Anpassungsplanung sollte auf einzelstaatliche Programme und Budgets gelegt werden.

Eine Priorität muss es sein, die Anpassungsplanung in weiterführende Strategien zur Armutsbekämpfung einzubeziehen. Erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen können nicht auf Systemen aufgebaut werden, die nicht auf die tieferen Ursachen der Armut, Gefährdung und weiterreichender Ungleichheiten auf der Grundlage von Besitz, Geschlecht und geographischem Standort eingehen. Der Dialog über die Strategiedokumente zur Armutsbekämpfung (PRSPs) stellt einen möglichen Rahmen dafür dar, die Anpassung in die Planung der Armutsbekämpfung mit einzubeziehen. Der Schwerpunkt der internationalen Zusammenarbeit könnte auf einer Überarbeitung der PRSPs liegen, die durch Prozesse in einzelstaatlicher Verantwortung erfolgt, um den Finanzie-

rungsbedarf zu ermitteln und mögliche Anpassungsmaßnahmen zu prüfen.

Resümee und Zusammenfassung der wichtigsten Empfehlungen

Durch den Klimawandel steht die Menschheit vor weitreichenden Entscheidungen. Eine Negativwende bei der menschlichen Entwicklung im 21. Jahrhundert und die Gefahr von Katastrophen für künftige Generationen lassen sich zwar noch abwenden, aber nur, wenn wir uns bewusst werden, wie sehr die Zeit drängt, und entsprechend rasch handeln. Dieses Bewusstsein der Dringlichkeit ist derzeit noch nicht vorhanden. Die Regierungen reden zwar gerne vom Problem des Klimawandels als einer „globalen Sicherheitskrise“, doch was sie energiepolitisch unternehmen – beziehungsweise nicht unternehmen – spricht eine andere Sprache. Am Anfang jedes Handelns und der Übernahme einer politischen Führungsrolle steht die Einsicht der Regierungen, dass sie es möglicherweise mit der schwersten Bedrohung zu tun haben, der sich die Menschheit je gegenübergeht hat.

Will man dieser Bedrohung begegnen, wird man auf vielschichtige Herausforderungen treffen. Vielleicht die fundamentalste davon ist, dass unsere Sichtweise des Fortschritts in Frage gestellt wird. Nichts zeigt deutlicher auf als der Klimawandel, dass die Anhäufung wirtschaftlichen Reichtums nicht mit einem Voranschreiten der Menschheit gleichzusetzen ist. Wenn die gegenwärtige Energiepolitik so weiterbetrieben wird, ist nicht zu vermeiden, dass der wachsende materielle Wohlstand zunehmende Bedrohungen für die menschliche Entwicklung heute und das Wohlergehen zukünftiger Generationen mit sich zieht. Doch ein kohlenstoffintensives Wirtschaftswachstum ist nur Symptom eines tiefergreifenden Problems. Eine der bittersten Lektionen, die uns der Klimawandel erteilt, ist, dass das hinter dem Wachstum stehende Wirtschaftsmodell und der damit verbundene ungezügelter Konsum in den reichen Ländern ökologisch nicht tragbar sind. Für unsere Einstellung gegenüber dem Fortschritt könnte es keine größere Herausforderung geben, als unsere Wirtschaftsaktivitäten und

unseren Konsum wieder in Einklang mit den ökologischen Tatsachen zu bringen.

Der Kampf gegen den Klimawandel verlangt, dass wir Umweltschutzerfordernisse in den Mittelpunkt der Volkswirtschaft stellen. Dieser Prozess muss in den Industrieländern beginnen – und zwar schon heute. Zugegebenermaßen sind die Aussichten ungewiss. In diesem Bericht wird argumentiert, dass es, die richtigen Reformen vorausgesetzt, noch nicht zu spät ist, die Treibhausgasemissionen auf ein tragbares Niveau zu reduzieren, ohne auf Wirtschaftswachstum zu verzichten. Wachsender Wohlstand und Klimasicherheit sind keine unvereinbaren Zielsetzungen.

In ihrer gegenwärtigen Ausprägung sind die internationale Zusammenarbeit und der Multilateralismus bezüglich des Klimawandels dieser Aufgabe nicht gewachsen. Zuerst braucht die Welt eine verbindliche internationale Vereinbarung über die langfristige Senkung der Treibhausgasemissionen, die jedoch auch strikte kurz- und mittelfristige Zielvorgaben enthält. Auch die führenden Entwicklungsländer müssen an dieser Vereinbarung beteiligt werden und Verpflichtungen zur Emissionsreduzierung eingehen. Diese Verpflichtungen müssen jedoch ihren Verhältnissen und Fähigkeiten sowie der übergreifenden Notwendigkeit, Fortschritte bei der Armutsbekämpfung zu erzielen, gerecht werden. Multilaterale Vereinbarungen, die keine quantitativen Verpflichtungen seitens der Entwicklungsländer beinhalten, wären in Bezug auf den Klimaschutz nicht glaubwürdig. Ohnehin wird eine derartige Vereinbarung nicht zustande kommen, solange sie keine Regelungen zum Finanz- und Technologietransfer aus den reichen Ländern, die ja die historische Verantwortung für den Klimawandel tragen, enthält.

Die internationale Zusammenarbeit muss sich außerdem auch mit dem drängenden Problem der Anpassung an den Klimawandel aus-

einandersetzen. Selbst wenn strikter Klimaschutz betrieben wird, hat die Welt bereits die globale Erwärmung verursacht, die über die ganze erste Hälfte des 21. Jahrhunderts anhalten wird. Die reichsten Länder der Erde, die dieses Problem verursacht haben, können jetzt nicht einfach zuschauen, wie die Hoffnungen und Erwartungen der Armen dieser Welt dadurch zunichte gemacht werden, dass sie in zunehmendem Maße den Risiken und Gefährdungen ausgesetzt sind, die mit dem Klimawandel einhergehen.

Die Bekämpfung des Klimawandels ist eine Aufgabe, die sich quer über alle Generationen hinweg stellt. Die heutige Generation steht vor der Herausforderung, die sich jetzt bietende Chance zu wahren, indem sie den Trend zunehmender Treibhausgasemissionen umkehrt. Der Welt bietet sich die historische Chance, diese Aufgabe in Angriff zu nehmen. Im Jahr 2012 endet der laufende Verpflichtungszeitraum des Kyoto-Protokolls. Die Nachfolgevereinbarung könnte einen neuen Kurs einschlagen, und zwar dadurch, dass sie strikte Grenzwerte für künftige Emissionen einführt und einen Rahmen für das kollektive Handeln der Staatengemeinschaft absteckt. Die Verhandlungen könnten zeitlich vorgezogen werden, damit die quantitativen Zielvorgaben schon bis zum Jahr 2010 feststehen und die Regierungen sich bei ihren nationalen Kohlenstoffbudgets danach richten können. Die Erstellung von Kohlenstoffbudgets, gekoppelt mit durchgreifenden energiepolitischen Reformen und staatlichem Handeln zur strukturellen Veränderung der Anreize, die Verbrauchern und Investoren geboten werden, ist Grundvoraussetzung für einen wirksamen Klimaschutz. In Angelegenheiten, die den Menschen betreffen, darf man nie von einer letzten Chance sprechen. Doch der Kyoto-Rahmen für die Zeit nach 2012 rückt immer näher.

Die heutige Generation steht vor der Herausforderung, den Trend zunehmender Treibhausgasemissionen umzukehren

Empfehlungen

1 Einen multilateralen Rahmen zur Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen gemäß dem Kyoto-Protokoll für die Zeit nach 2012 entwickeln

- Es sollte ein Schwellenwert für gefährliche Klimaänderungen vereinbart werden, der um zwei Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau liegt.
- Die Zielvorgabe für die Stabilisierung der CO₂-Äq.-Konzentrationen in der Atmosphäre sollte auf 450 ppm festgesetzt werden (die Kosten werden auf 1,6 Prozent des durchschnittlichen globalen BIPs bis 2030 geschätzt).
- Es sollte ein globaler nachhaltigen Emissionspfad festgelegt werden, der darauf abzielt, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 auf die Hälfte des Niveaus von 1990 abzusenken.
- Die Zielvorgaben gemäß dem laufenden Kyoto-Verpflichtungszeitraum sollten von den Industrieländern umgesetzt und es sollte vereinbart werden, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 weiter zu reduzieren, und zwar um mindestens 80 Prozent, wobei eine Senkung von 20-30 Prozent schon bis 2020 erfolgt sein muss.
- Die größten Emittenten unter den Entwicklungsländern sollten bei den Emissionen einen Verlauf anstreben, dass diese im Jahr 2020 ihren Höchststand erreichen und dann bis 2050 um 20 Prozent sinken.

2 Politische Maßnahmen für die Erstellung nachhaltiger Kohlenstoffbudgets – den Handlungskatalog des Klimaschutzes umsetzen

- In allen Industrieländern sollte ein nationales Kohlenstoffbudget festgelegt werden, das Zielvorgaben für den Reduzierung der Gesamtemissionen gegenüber dem Bezugs-

jahr 1990 in der Gesetzgebung des jeweiligen Landes verankert.

- Durch Besteuerung oder Emissionshandelsprogramme, die sich jeweils mit den Zielen des nationalen Kohlenstoffbudgets decken, sollte ein Preis für CO₂-Emissionen festgesetzt werden.
- Im Jahr 2010 sollte eine CO₂-Besteuerung in der Größenordnung von 10–20 US-Dollar pro Tonne eingeführt werden, die dann jedes Jahr stufenweise angehoben wird, bis man bei 60–100 US-Dollar pro Tonne CO₂ angekommen ist.
- Es sollten Emissionshandelsprogramme verabschiedet werden, die zum Ziel haben, die CO₂-Emissionen bis 2020 um 20–30 Prozent zu senken, wobei bis zum Jahr 2015 90–100 Prozent der Zertifikate versteigert werden sollen.
- Die Einnahmen aus der CO₂-Besteuerung und dem Handel mit Emissionszertifikaten sollten dazu verwendet werden, progressive, ökologisch ausgerichtete Steuerreformen zu finanzieren, wobei Steuerermäßigungen auf Arbeitskosten und Investitionen gewährt werden, um Anreize für die Entwicklung von Technologie mit geringerem CO₂-Ausstoß zu schaffen.
- Das Emissionshandelssystem der Europäischen Union sollte dahingehend reformiert werden, dass die Quoten gesenkt, der Anteil der versteigerten Zertifikate erhöht und unverdiente Gewinne für den privaten Sektor eingeschränkt werden.
- Durch sogenannte Einspeisevergütungen und die Regulierung des Marktes, sollte ein günstiges Umfeld für erneuerbare Energien geschaffen werden, mit der Zielvorgabe, bis zum Jahr 2020 einen Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung von 20 Prozent zu erreichen.
- Die Energieeffizienz sollte erhöht werden, indem gesetzliche Vorgaben für Elektrogeräte und Gebäude eingeführt werden.
- Durch strengere Kraftstoffverbrauchsnormen in der Europäischen Union, mit einer

Zielvorgabe von 120 Gramm CO₂ pro Kilometer bis zum Jahr 2012 und 80 Gramm CO₂ pro Kilometer bis zum Jahr 2020, und striktere Normen für das Verbrauchsverhalten aller Fahrzeuge eines Herstellers (Corporate Average Fuel Economy Standards – CAFE) in den Vereinigten Staaten sowie die Einführung einer Besteuerung des Flugverkehrs sollten die durch den Verkehr verursachten CO₂-Emissionen gesenkt werden.

- Es sollten verstärkt Finanzierung sowie Anreize und Fördermittel für die Entwicklung bahnbrechender Technologien bereitgestellt werden, wobei der Abtrennung und Speicherung von CO₂ (CCS) besonderes Augenmerk zukommt. Die Vereinigten Staaten sollten sich zum Ziel setzen, bis zum Jahr 2015 30 CCS-Demonstrationsanlagen in Betrieb zu nehmen, und auch die Europäische Union sollte sich Vergleichbares vornehmen.

3 Die Rahmenbedingungen der internationalen Zusammenarbeit stärken

- Die internationale Zusammenarbeit sollte ausgebaut werden, um den Zugang zu moderner Energieversorgung zu verbessern und die Abhängigkeit von Biomasse, der Hauptenergiequelle für etwa 2,5 Milliarden Menschen, zu verringern.
- Durch verstärkte Reformen des Energiesektors, gekoppelt mit Finanz- und Technologietransfer, sollte die Zuwachsrate der Kohlendioxidemissionen in den Entwicklungsländern gesenkt werden.
- Es sollte eine Klimaschutzfazilität (CCMF) eingerichtet werden, mit der pro Jahr zwischen 25 und 50 Milliarden US-Dollar mobilisiert werden, die zur Förderung des Übergangs zu geringerem CO₂-Ausstoß in den Entwicklungsländern benötigt werden, und die aus einer Mischung von Zuschüssen, konzessionärer Hilfe und Risikogarantien für Investitionen im Rahmen von Programmen zur Reform des Energiesektors in einzelstaatlicher Verantwortung besteht.
- Mittels des Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung und andere Flexi-

билitätsbestimmungen des Kyoto-Protokolls sollte die Finanzierung der Verringerung von CO₂-Emissionen auf Projektbasis in einzelstaatliche Strategien auf Programm- und Sektorbasis zur Förderung des Übergangs zu geringerem CO₂-Ausstoß eingebunden werden.

- Die internationale Zusammenarbeit im Kohlebereich sollte erheblich gestärkt und es sollten Anreize für die Entwicklung und Einführung der IGCC- (Gasturbinenanlagen mit vorgeschalteter Brennstoffvergasung) und CCS-Technologie geschaffen werden.
- Es sollten weltweit Anreize für den Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung der Regenwälder entwickelt werden.
- Die Finanzierung der Verringerung von CO₂-Emissionen sollte über den Klimaschutz im industriellen Bereich hinaus auch auf Landnutzungsprogramme – wie Waldschutz und die Sanierung von Weideland – ausgeweitet werden, die den Armen konkret nützen.

4 Die Anpassung an den Klimawandel in den Mittelpunkt des Kyoto-Rahmens für die Zeit nach 2012 und der internationalen Partnerschaften zur Armutsbekämpfung stellen

- Es sollte eingestanden werden, dass die Welt auf einen Klimawandel in beträchtlichem Umfang zusteuert, dass selbst strenge Klimaschutzmaßnahmen frühestens Mitte der 30er Jahre dieses Jahrhunderts einen nennenswerten Effekt auf die durchschnittliche Temperaturänderung haben werden, und dass die Durchschnittstemperaturen weltweit sogar unter günstigen Bedingungen bis zum Jahr 2050 weiter ansteigen werden.
- Die Fähigkeit der Entwicklungsländer zur Einschätzung von Klimawandelrisiken und zur Einbindung der Anpassung in alle Aspekte der einzelstaatlichen Planung sollte gestärkt werden.
- Die G8-Zusagen für die Stärkung der meteorologischen Überwachungskompetenz in Afrika südlich der Sahara sollten durch Partnerschaften im Rahmen des Glo-

balen Klimabeobachtungssystems (GCOS) eingelöst werden.

- Gefährdete Menschen sollten dazu befähigt und es ihnen ermöglicht werden, sich an den Klimawandel anzupassen, indem ihre Widerstandskraft durch Investitionen in soziale Sicherung, Gesundheit, Bildung und andere Maßnahmen gestärkt wird.
- Die Anpassung sollte in Strategien zur Armutsbekämpfung einbezogen werden, die sich mit Gefährdungen im Zusammenhang mit Ungleichheiten auf der Grundlage von Besitz, Geschlecht, geographischem Standort und anderen Indikatoren für Benachteiligung befassen.
- Bis zum Jahr 2016 sollten mindestens 86 Milliarden US-Dollar an *neuen und zusätzlichen* Finanzmitteln für die Anpassung bereitgestellt werden, indem Mittel von den Reichen an die Armen transferiert werden, um den Fortschritt in Richtung auf die Millenniums-Entwicklungsziele zu gewährleisten und zu verhindern, dass im Zeitraum nach 2015 eine Negativwende bei der menschlichen Entwicklung eintritt.
- Mit Finanzmitteln in Höhe von zwei Milliarden US-Dollar sollten bis 2016 im Rahmen von Regelungen wie dem Zentralen Nothilfefonds der UN und der bei der Weltbank angesiedelten Globalen Fazilität für Katastrophenvorsorge und Wiederaufbau die multilateralen Vorkehrungen für das Eingreifen bei klimabedingten Not-situationen ausgeweitet werden. Dazu gehört auch, den Wiederaufbau nach Katastrophen zu fördern, um für die Zukunft die Widerstandskraft zu stärken.
- Über die Entwicklungshilfe hinaus sollte das Arsenal an innovativen Finanzierungsmechanismen – dazu zählen unter anderem die CO₂-Besteuerung, Abgaben auf die bei Emissionshandelsprogrammen zugeteilten Quoten, eine Besteuerung des Flugverkehrs und weiterreichende Maßnahmen – für die Mobilisierung von Mitteln für die Anpassung erprobt werden.
- Die gegenwärtige Struktur zweckgebundener multilateraler Fonds, die bislang nur in geringem Maße Mittel zur Verfügung gestellt haben (bis dato 26 Millionen US-Dollar und weitere 253 Millionen US-Dollar in Vorbereitung, bei hohen Übergangskosten) sollte gestrafft und der Schwerpunkt der Finanzierung von der Projekt-hin zur Programmbasis verschoben werden.
- Die Strategiedokumente zur Armutsbekämpfung (PRSPs) sollten genutzt werden, um auf einzelstaatlicher Ebene die Kosten einer Ausweitung bestehender Programme zu veranschlagen und die Bereiche zu ermitteln, die bei der Gefährdungsminderung Vorrang haben müssen.

The background is a vibrant red with several large, flowing, organic shapes in various shades of red and pink, creating a sense of movement and depth. A large, white, sans-serif number '1' is positioned in the upper right quadrant.

1

**Die Herausforderung
des 21. Jahrhunderts**

**„Die eine Generation pflanzt
den Baum, die nächste genießt
den Schatten.“**

Chinese Proverb

**„Ihr wisst schon genug. Ich auch.
Nicht an Wissen mangelt es uns.
Was fehlt, ist der Mut, begreifen zu
wollen, was wir wissen, und daraus
die Konsequenzen zu ziehen.“**

Sven Lindqvist

Das Schreckgespenst
gefährlicher
Klimaänderungen ist
heute die Realität

Die Osterinsel im Pazifischen Ozean gehört zu den entlegensten Orten der Erde. Die monumentalen Steinstatuen im Krater des Vulkans Rano Raraku sind die einzigen Überreste einer komplexen Zivilisation, die durch die Übernutzung ihrer Umweltressourcen zugrunde ging. Die Konkurrenz zwischen rivalisierenden Clans führte zu rascher Entwaldung, Bodenerosion und Vernichtung der Vogelpopulationen. Dadurch wurden die zur Erhaltung des menschlichen Lebens wichtigen Ernährungs- und Landwirtschaftssysteme untergraben.¹ Die Warnsignale für den bevorstehenden Untergang wurden zu spät erkannt, um den Zusammenbruch noch aufhalten zu können.

Die Geschichte der Osterinsel ist exemplarisch für die Folgen, die eine mangelhafte Bewirtschaftung gemeinsamer ökologischer Ressourcen nach sich zieht. Der Klimawandel entwickelt sich zu einer weltweiten Variante dieser Geschichte im 21. Jahrhundert. Allerdings gibt es einen wichtigen Unterschied. Die Menschen auf der Osterinsel wurden von einer Krise überwältigt, die sie nicht voraussehen konnten und auf die sie kaum Einfluss hatten. Heute ist Unwissenheit jedoch keine Entschuldigung. Wir haben Belege für die Krise und verfügen über die Ressourcen zu ihrer Abwendung, und wir wissen auch, welche Folgen es haben wird, wenn wir einfach weitermachen wie bisher.

Der amerikanische Präsident John F. Kennedy stellte 1963 fest, dass „die höchste Realität unserer Zeit unsere Unteilbarkeit und unsere gemeinsame Gefährdung auf diesem Planeten ist“.² Das war nach der kubanischen Raketenkrise und auf dem Höhepunkt des Kalten Krieges. Die Welt lebte mit dem Schreckgespenst eines nuklearen Holocaust. Heute, vier Jahrzehnte später, ist das Schreckgespenst gefährlicher Klimaänderungen die höchste Realität.

Dabei werden wir von einer doppelten Katastrophe bedroht. Die erste ist eine unmittelbare Gefährdung der menschlichen Entwicklung. Klimaänderungen haben Auswirkungen auf alle Menschen in allen Ländern. Es sind jedoch die ärmsten Bevölkerungsgruppen der Welt, die zuerst und am stärksten getroffen werden. Sie sind die unmittelbaren Leidtragenden – und sie haben am wenigsten die Mittel zur Bewältigung der Folgen. Diese erste Katastrophe ist kein Szenario einer fernen Zukunft. Sie entfaltet sich heute, indem sie die Fortschritte in Richtung auf die Millenniums-Entwicklungsziele bremst und die Ungleichheiten innerhalb der Länder und zwischen ihnen vertieft. Wenn dieser Katastrophe nicht gegengesteuert wird, dann wird es während des gesamten 21. Jahrhunderts zu Rückschritten bei der menschlichen Entwicklung kommen.

Die zweite Katastrophe liegt in der Zukunft. Ebenso wie die Bedrohung durch eine atomare Konfrontation während des Kalten Krieges birgt der Klimawandel Risiken nicht nur für die Ärmsten der Welt, sondern für den ganzen Planeten – und für die künftigen Generationen. Wir befinden uns gegenwärtig auf

Die Fähigkeit der Erde, Kohlendioxid und andere Treibhausgase zu absorbieren, wird übermäßig beansprucht

einer Einbahnstraße, die in die ökologische Katastrophe führt. Noch ist ungewiss, in welchem Tempo sich die Erwärmung vollziehen wird und wann und in welcher Form ihre Auswirkungen zu spüren sein werden. Aber die Risiken, die mit dem beschleunigten Auseinanderbrechen der großen Eisschilde der Erde, der Erwärmung der Ozeane, dem Zusammenbruch der Regenwaldsysteme und anderen möglichen Auswirkungen verbunden sind, sind durchaus real. Sie könnten Prozesse in Gang setzen, die die menschliche und physische Geografie unseres Planeten umformen würden.

Unsere Generation verfügt über die Mittel – und trägt die Verantwortung – für die Abwendung eines solchen Ergebnisses. Im Augenblick sind es die ärmsten Länder der Welt und ihre schutzlosesten Bürger, die den Risiken übermäßig stark ausgesetzt sind. Auf längere Sicht gibt es jedoch keine gefähderungsfreien Zufluchtsorte. Auch reiche Länder und Menschen, die nicht an vorderster Front von der sich anbahnenden Katastrophe betroffen sind, werden schließlich ihre Auswirkungen zu spüren bekommen. Deshalb ist ein vorsorgender Klimaschutzansatz eine lebenswichtige Absicherung gegen eine künftige Katastrophe, die die gesamte Menschheit treffen würde, auch die künftigen Generationen in der entwickelten Welt.

Das Kernproblem des Klimawandels besteht darin, dass die Fähigkeit der Erde, Kohlendioxid (CO₂) und andere Treibhausgase zu absorbieren, übermäßig beansprucht wird. Im Umweltbereich lebt die Menschheit über ihre Verhältnisse: Sie häuft ökologische Schulden an, zu deren Begleichung die künftigen Generationen nicht in der Lage sein werden.

Der Klimawandel fordert uns zu einer grundlegend neuen Denkweise über die wechselseitige Abhängigkeit der Menschen heraus. Was immer uns auch sonst trennt – die Menschheit teilt sich einen gemeinsamen Planeten, so wie sich das Volk der Osterinsel eine einzige, gemeinsame Insel teilte. Das Band, das die menschliche Gemeinschaft auf unserem Planeten verbindet, erstreckt sich über Länder und Generationen hinweg. Keine Nation, ob groß oder klein, kann sich dem Schicksal anderer Nationen gegenüber gleichgültig zeigen

oder die Folgen des heutigen Handelns für die Menschen der Zukunft ignorieren.

Für die künftigen Generationen wird unsere Antwort auf den Klimawandel ein Maßstab unserer ethischen Werte sein. An dieser Antwort wird abzulesen sein, wie die politischen Führer von heute ihre Zusagen verwirklichen, die Armut zu bekämpfen und eine inklusivere Welt aufzubauen. Es zuzulassen, dass große Teile der Menschheit immer stärker an den Rand gedrängt werden, käme einer Missachtung der Gerechtigkeit und Ausgewogenheit innerhalb der Gesellschaft und zwischen Ländern gleich. Der Klimawandel konfrontiert uns auch mit harten Fragen zu unserer Einstellung gegenüber den in der Zukunft lebenden Menschen. Unser Handeln wird der Maßstab sein, nach dem die künftigen Generationen unser Bekenntnis zu generationenübergreifender sozialer Gerechtigkeit und Ausgewogenheit beurteilen werden.

Es gibt ermutigende Anzeichen. Noch vor fünf Jahren hatten die Klimawandel-Skeptiker Hochkonjunktur. Von großen Unternehmen mit reichlichen Finanzmitteln versehen, in den Medien häufig zitiert und von manchen Regierungen aufmerksam angehört, übten die Klimaskeptiker einen übermäßigen Einfluss auf das Verständnis der Öffentlichkeit aus. Heute ist jeder ernstzunehmende Klimaforscher der Ansicht, dass der Klimawandel eine Realität ist, dass er gravierend ist und dass er mit der Freisetzung von CO₂ zusammenhängt. Regierungen auf der ganzen Welt teilen diese Ansicht. Dieser wissenschaftliche Konsens heißt nicht, dass die Debatten über die Ursachen und Folgen der globalen Erwärmung beendet wären: Die Wissenschaft des Klimawandels befasst sich mit Wahrscheinlichkeiten und nicht mit Gewissheiten. Aber zumindest stützt sich die politische Debatte jetzt auf wissenschaftliche Belege.

Das Problem ist, dass zwischen wissenschaftlicher Evidenz und politischem Handeln eine große Lücke klafft. Bisher haben die meisten Regierungen den Test für den Klimaschutz nicht bestanden. Als Reaktion auf den vor kurzem veröffentlichten vierten Sachstandsbericht des Weltklimarats (Zwischenstaatliche Sachverständigengruppe für Klimaänderungen

– IPCC) haben die meisten von ihnen eingeräumt, die Belege für Klimaänderungen seien „eindeutig“ und es müsse daher dringend gehandelt werden. Die in der G-8-Gruppe zusammengeschlossenen Industrieländer bekräftigten auf ihren verschiedenen Tagungen die Notwendigkeit, konkrete Maßnahmen einzuleiten. Sie erkannten an, dass das Schiff sich auf ein Objekt zubewegt, das in unheilvoller Weise einem Eisberg ähnelt. Leider ist es ihnen bisher nicht gelungen, durch die Festlegung eines neuen Zielpfades für den Ausstoß von Treibhausgasen einen entschlossenen Ausweichkurs einzuschlagen.

Das Gefühl, dass die Zeit abläuft, ist höchst real. Der Klimawandel ist eine Herausforderung, mit der wir während des ganzen 21. Jahrhunderts konfrontiert sein werden. Es gibt kei-

ne schnellen technologischen Patentlösungen. Aber der langfristige Zeithorizont ist kein Grund für Ausflüchte und Unentschlossenheit. Bei ihrer Suche nach Lösungen müssen sich die Regierungen mit den Problemen der Bestände und Flüsse des globalen Kohlenstoffbudgets auseinandersetzen. Die Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre nimmt zu, angetrieben durch steigende Emissionen. Aber selbst wenn wir morgen alle Emissionen anhalten könnten, würde die jetzige Konzentration nur sehr langsam zurückgehen. Der Grund dafür ist, dass freigesetztes CO₂ über einen langen Zeitraum in der Atmosphäre verbleibt und dass Klimasysteme sehr langsam reagieren. Diese systemimmanente Trägheit bedeutet, dass zwischen der heute vorgenommenen Minderung der CO₂-Emissionen und den Klima-

Sonderbeitrag

Klimawandel – gemeinsam können wir den Kampf gewinnen

Der Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008 erscheint zu einem Zeitpunkt, an dem der Klimawandel – der schon lange auf der internationalen Tagesordnung steht – endlich die hohe Aufmerksamkeit erhält, die ihm zukommt. Die neuesten Erkenntnisse des IPCC haben uns wachgerüttelt: Sie bestätigen eindeutig die Erwärmung unseres Klimasystems und den direkten Zusammenhang mit menschlichen Aktivitäten.

Jetzt schon haben diese Veränderungen gravierende Folgen, die weiter zunehmen. Der diesjährige Bericht führt uns eindringlich vor Augen, was alles auf dem Spiel steht. Der Klimawandel droht zu einer „doppelten Katastrophe“ zu werden, mit Rückschlägen bei der menschlichen Entwicklung, die die Armen der Welt schon in naher Zukunft treffen werden, gefolgt von längerfristigen Gefahren für die ganze Menschheit.

Die Vorboten dieser Katastrophen erleben wir heute schon. Durch steigende Meeresspiegel und heftigere tropische Stürme sind Millionen Menschen von Vertreibung bedroht. Die Bewohner von Trockengebieten, die zu den besonders anfälligen Bevölkerungsgruppen unseres Planeten gehören, müssen mit häufigeren und längeren Dürren fertig werden. Durch schrumpfende Gletscher gerät die Wasserversorgung in Gefahr.

Diese frühen Folgen der globalen Erwärmung wirken sich unverhältnismäßig stark auf die Armen der Welt aus und behindern auch die Anstrengungen zur Erreichung der Millenniums-Entwicklungsziele. Auf längere Sicht wird jedoch niemand – ob reich oder arm – von den Gefahren verschont bleiben, die der Klimawandel mit sich bringt.

Ich bin überzeugt davon, dass unser Umgang mit dieser Herausforderung die Ära, in der wir leben, ebenso prägen wird wie er uns prägt. Ich glaube ferner, dass der Klimawandel genau die Art von globaler Herausforderung ist, zu deren Bewältigung die Vereinten

Nationen am besten geeignet sind. Deshalb habe ich es zu meiner persönlichen Priorität erklärt, in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten sicherzustellen, dass die Vereinten Nationen ihre Rolle in vollem Umfang wahrnehmen.

Gegen den Klimawandel vorzugehen, erfordert einen Angriff auf zwei Fronten. Erstens muss die Welt dringend die Maßnahmen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen verstärken. Die Industrieländer müssen einschneidendere Emissionsreduktionen vornehmen. Ebenso erforderlich sind eine aktivere Mitwirkung der Entwicklungsländer sowie Anreize für sie, ihre Emissionen zu begrenzen, ohne das Wirtschaftswachstum und die Anstrengungen zur Beseitigung der Armut zu gefährden.

Die zweite globale Notwendigkeit ist die Anpassung. Viele Länder, insbesondere die anfälligsten Entwicklungsländer, brauchen Hilfe, um ihre Anpassungsfähigkeit zu verbessern. Außerdem bedarf es starker Impulse, damit neue Klimaschutztechnologien entwickelt, die Wirtschaftlichkeit vorhandener Technologien für erneuerbare Energien verbessert und diese Technologien rasch verbreitet werden.

Der Klimawandel bedroht die gesamte menschliche Familie. Er bietet ihr jedoch auch die Chance, sich zusammenzufinden und eine kollektive Antwort auf ein weltweites Problem zu erarbeiten. Ich habe die Hoffnung, dass es uns gelingen wird, uns dieser Herausforderung gemeinsam zu stellen und den künftigen Generationen eine bessere Welt zu hinterlassen.



Ban Ki-moon
Generalsekretär der Vereinten Nationen

Das Zeitfenster für erfolgreiche Klimaschutzmaßnahmen beginnt sich zu schließen

ergebnissen von morgen ein langer Zeitraum liegt.

Das Zeitfenster für erfolgreiche Klimaschutzmaßnahmen beginnt sich zu schließen. Die Kohlendioxidmenge, die von den Senken der Erde absorbiert werden kann, ohne dass gefährliche Klimaänderungen entstehen, ist begrenzt – und wir sind nahe an diese Grenze herangerückt. Es stehen uns weniger als zehn Jahre zur Verfügung, um sicherzustellen, dass das Zeitfenster offen bleibt. Das bedeutet aber nicht, dass wir zehn Jahre Zeit hätten, um zu entscheiden, ob und nach welchem Plan gehandelt werden soll, sondern wir müssen in diesen zehn Jahren den Übergang zu Energiesystemen mit geringem CO₂-Ausstoß einleiten. In einem Bereich, der durch ein hohes Maß an Ungewissheit gekennzeichnet ist, gibt es eine Gewissheit: Wenn das nächste Jahrzehnt genauso aussieht wie dieses, dann wird die Welt auf einem Kurs festgefahren sein, der in die eigentlich vermeidbare „doppelte Katastrophe“ führt: Rückschritte bei der menschlichen Entwicklung in naher Zukunft und die Gefahr einer ökologischen Katastrophe für die künftigen Generationen.

Wie die Katastrophe, die die Osterinsel getroffen hat, ist auch dieses Ergebnis zu verhindern. Der Ablauf des ersten Verpflichtungszeitraums des Kyoto-Protokolls im Jahr 2012 bietet die Gelegenheit zur Ausarbeitung einer multilateralen Strategie, die unseren Umgang mit der weltweiten ökologischen Interdependenz neu ausrichten könnte. Wenn die Regierungen der Welt ein solches Abkommen aushandeln, kommt es vorrangig darauf an, ein nachhaltiges Kohlenstoffbudget für das 21. Jahrhundert zu definieren und eine Umsetzungsstrategie zu entwickeln, die die „gemein-

samen, aber unterschiedlichen“ Verantwortlichkeiten der Länder anerkennt.

Ein Erfolg wird nur möglich sein, wenn die reichsten Länder der Welt sich an die Spitze stellen: Sie verursachen die höchste CO₂-Belastung, aber sie verfügen auch über die technologischen und finanziellen Fähigkeiten für einschneidende und schnelle Emissionsminderungen. Allerdings setzt ein erfolgreiches multilaterales Rahmenwerk die aktive Mitwirkung aller großen Verursacher voraus, einschließlich derjenigen in der Entwicklungswelt.

Die Festlegung eines Rahmens für gemeinschaftliches Handeln, der Dringlichkeit und Gerechtigkeit ausbalanciert, ist der Ausgangspunkt für die Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen.

Dieses Kapitel macht das Ausmaß der vor uns liegenden Herausforderung deutlich. Abschnitt 1 untersucht den Zusammenhang zwischen Klimawandel und menschlicher Entwicklung. In Abschnitt 2 stellen wir klimawissenschaftliche Belege sowie Szenarien für Temperaturänderungen vor. Abschnitt 3 enthält eine Aufschlüsselung der globalen CO₂-Emissionen. Dann stellen wir in Abschnitt 4 anhand von Klimamodellentwürfen die gegenwärtigen Emissionstrends einem nachhaltigen Emissionspfad für das 21. Jahrhundert gegenüber und untersuchen die Kosten, die der Übergang zu einer nachhaltigeren Zukunftsgestaltung verursacht. Abschnitt 5 stellt unseren nachhaltigen Emissionspfad der Alternative des „Business as usual“, also des Weitermachens wie bisher, gegenüber. Zum Schluss legt das Kapitel die ethischen und ökonomischen Gründe dar, die dafür sprechen, dass unverzüglich Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel ergriffen werden.

1.1 Klimawandel und menschliche Entwicklung

Menschliche Entwicklung ist ein Konzept, das den Menschen in den Mittelpunkt stellt. Ihr Ziel ist es, die tatsächlichen Entscheidungsmöglichkeiten und wesentlichen Freiheiten der

Menschen – ihre Befähigungen – zu erweitern, damit sie ein Leben führen können, das ihnen wertvoll erscheint. Für die menschliche Entwicklung bedeuten diese Wahlmöglichkeiten

und Freiheiten mehr als nur die Abwesenheit von Zwängen.³ Menschen, deren Leben von Armut, Krankheit und Analphabetentum überschattet ist, verfügen nicht wirklich über die Freiheit, ein wertgeschätztes Leben zu führen, genauso wenig wie Menschen, denen die notwendigen bürgerlichen und politischen Rechte verweigert werden, um die auf ihr Leben einwirkenden Entscheidungen beeinflussen zu können.

Der Klimawandel wird zu den Kräften gehören, die die Perspektiven für die menschliche Entwicklung im 21. Jahrhundert entscheidend prägen. Von der Erwärmung der Erde mit Auswirkungen auf die Umwelt, die Niederschläge, die Temperatur und die Wettersysteme werden alle Länder unmittelbar getroffen. Niemand wird gegen ihre Folgen immun sein. Jedoch sind manche Länder und Bevölkerungsgruppen stärker gefährdet als andere. Auf lange Sicht entstehen Risiken für die gesamte Menschheit, aber im Augenblick sind es die ärmsten Menschen der Welt, die den höchsten Risiken ausgesetzt und am anfälligsten sind.

Der Klimawandel wird auf eine Welt treffen, die bereits große Defizite bei der menschlichen Entwicklung aufweist. Zwar bestehen noch viele Unsicherheiten über Zeitpunkt, Art und Ausmaß künftiger Auswirkungen, aber es kann damit gerechnet werden, dass die durch die globale Erwärmung freigesetzten Kräfte die bestehenden Benachteiligungen verstärken werden. Der Wohnort und die zur Sicherung des Lebensunterhalts erforderlichen Strukturen werden zu aussagekräftigen Kriterien für Benachteiligung werden. Die in ökologisch gefährdeten Zonen, dürreanfalligen Trockengebieten, überschwemmungsgefährdeten Küstenregionen und prekären städtischen Slums konzentrierten Armen sind den Risiken der Klimaänderungen in besonders hohem Maße ausgesetzt – und es fehlen ihnen die Mittel, um diese Risiken zu bewältigen.

Hintergrund

Wie sich der Klimawandel auf die menschliche Entwicklung auswirkt, wird neben anderen Faktoren durch Unterschiede bei den lokalen

Klimaeffekten, bei den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Kapazitäten zur Folgenbegrenzung sowie durch politische Entscheidungen des Staates bestimmt werden. Überlegungen zu den möglichen Abläufen verschiedener Szenarien des Klimawandels müssen vor dem Hintergrund der menschlichen Entwicklung angestellt werden.

Zu diesem Hintergrund gehören einige gute Nachrichten, die häufig übersehen werden. Seit der Veröffentlichung des ersten *Berichts über die menschliche Entwicklung* im Jahr 1990 wurden auf diesem Gebiet spektakuläre – wenn auch höchst ungleiche – Fortschritte erzielt. Der Anteil der Menschen in Entwicklungsländern, die mit weniger als einem US-Dollar pro Tag auskommen müssen, fiel zwischen 1990 und 2004 von 29 auf 18 Prozent. Im gleichen Zeitraum gingen die Kindersterblichkeitsraten von 106 auf 83 Todesfälle pro Tausend Lebendgeburten zurück, während die Lebenserwartung um drei Jahre stieg. Die Fortschritte im Bildungsbereich kamen schneller voran. Weltweit stieg die Grundschulabschlussrate zwischen 1999 und 2005 von 83 auf 88 Prozent.⁴

Das Wirtschaftswachstum, eine Voraussetzung für nachhaltige Fortschritte bei der Armutsbekämpfung, beschleunigte sich in einer großen Gruppe von Ländern. Dank dieses kräftigen Wachstums ging die Anzahl der in extremer Armut lebenden Menschen zwischen 1999 und 2004 um 135 Millionen zurück. Ausschlaggebend für diese Fortschritte war im Wesentlichen Ostasien, insbesondere China. In jüngerer Zeit hat sich auch Indien zu einer wachstumsstarken Volkswirtschaft entwickelt, deren Pro-Kopf-Einkommen seit Mitte der 1990er Jahre im Durchschnitt um vier bis fünf Prozent jährlich gewachsen ist. Dies hat die Chancen für eine beschleunigte menschliche Entwicklung enorm erhöht. Während Afrika südlich der Sahara bei vielen Dimensionen der menschlichen Entwicklung zurückliegt, gibt es beim Wirtschaftswachstum auch hier Anzeichen für Fortschritte. Seit 2000 hat das Wirtschaftswachstum angezogen und der Anteil der Menschen in der Region, die in extremer Armut leben, ist endlich rückläufig,

Der Klimawandel wird zu den Kräften gehören, die die Perspektiven für die menschliche Entwicklung im 21. Jahrhundert entscheidend prägen

Die neu entstehenden Risiken werden Länder, die bereits durch hohe Armut und Anfälligkeit gekennzeichnet sind, übermäßig stark treffen

wenn auch die absolute Zahl der Armen nicht gesunken ist.⁵

Die schlechte Nachricht ist, dass die durch den Klimawandel hervorgerufenen Kräfte auf eine Welt treffen werden, die bereits durch tiefgehende und weitreichende Defizite bei der menschlichen Entwicklung gekennzeichnet ist und in der zwischen Reichen und Armen eine tiefe Kluft besteht. Während die Globalisierung für manche beispiellose Chancen mit sich brachte, wurden andere zurückgelassen. In manchen Ländern, wie etwa in Indien, bewirkte ein rasches Wirtschaftswachstum bescheidene Fortschritte bei der Verringerung der Armut und der Verbesserung der Ernährung. In anderen, einschließlich der meisten afrikanischen Länder südlich der Sahara, ist das Wirtschaftswachstum zu langsam und zu ungleich, um rasche Fortschritte bei der Armutsbekämpfung über einen längeren Zeitraum zu ermöglichen. Trotz eines hohen Wachstums in weiten Teilen Asiens werden die meisten Länder nach gegenwärtigen Trends nicht in der Lage sein, bis 2015 die Vorgaben der Millenniums-Entwicklungsziele (MDG) zur Verringerung der extremen Armut und der Benachteiligung in anderen Bereichen zu erreichen.

Der Stand der menschlichen Entwicklung wird an anderer Stelle des Berichts ausführlich erörtert. Im Zusammenhang mit dem Klimawandel ist vor allem wichtig, dass die neu entstehenden Risiken Länder, die bereits durch hohe Armut und Anfälligkeit gekennzeichnet sind, übermäßig stark treffen werden:

- *Einkommensarmut.* Immer noch gibt es rund eine Milliarde Menschen, die mit weniger als einem Dollar pro Tag auskommen müssen und damit am Rande des Existenzminimums leben. 2,6 Milliarden Menschen – 40 Prozent der Weltbevölkerung – verfügen über weniger als zwei Dollar pro Tag. Außerhalb Asiens geht in den meisten Entwicklungsregionen die Verringerung der Armut nur langsam voran – zu langsam, um die MDG-Zielvorgabe der Halbierung der extremen Armut bis 2015 zu erreichen. Wenn nicht ab 2008 eine Beschleunigung der Armutsbekämpfung erfolgt, wird für rund 380 Millionen Men-

schen die Zielvorgabe wahrscheinlich verfehlt werden.⁶

- *Ernährung.* Schätzungen zufolge weisen rund 28 Prozent aller Kinder in den Entwicklungsländern Untergewicht oder Wachstumsdefizite auf. Die beiden am stärksten betroffenen Regionen sind Südasien und Afrika südlich der Sahara. Beide sind hinsichtlich der Erreichung der MDG-Zielvorgabe, die Unterernährung bis 2015 zu halbieren, nicht auf Kurs. Zwar ist das hohe Wirtschaftswachstum Indiens eindeutig eine gute Nachricht, aber die schlechte Nachricht ist, dass dieses Wachstum nicht zu schnelleren Fortschritten bei der Reduzierung der Unterernährung geführt hat. Im ländlichen Raum sind die Hälfte aller Kinder für ihr Alter untergewichtig – praktisch derselbe Anteil wie 1992.⁷
 - *Kindersterblichkeit.* Die Fortschritte bei der Bekämpfung der Kindersterblichkeit sind geringer als in anderen Bereichen. Jedes Jahr sterben rund zehn Millionen Kinder vor dem fünften Lebensjahr, die meisten auf Grund von Armut und Mangelernährung. Nur 32 von 147 durch die Weltbank beobachtete Länder sind auf Kurs, um das Millenniums-Entwicklungsziel einer Reduzierung der Kindersterblichkeit bis 2015 um zwei Drittel zu erreichen.⁸ Südasien und Afrika südlich der Sahara sind generell weitab von diesem Kurs. Wenn der gegenwärtige Trend anhält, wird die MDG-Zielvorgabe um eine Marge verfehlt werden, die vier Millionen zusätzlicher Todesfälle im Jahr 2015 entspricht.⁹
 - *Gesundheit.* Infektionskrankheiten gefährden nach wie vor das Leben der Armen überall auf der Welt. Schätzungsweise 40 Millionen Menschen leben mit HIV/AIDS, drei Millionen Menschen sind 2004 daran gestorben. Jedes Jahr erkranken 350 bis 500 Millionen Menschen an Malaria und eine Million sterben daran. 90 Prozent aller Malariatodesfälle entfallen auf Afrika; über 80 Prozent der Malariaopfer auf der Welt sind afrikanische Kinder.¹⁰
- Diese Defizite bei der menschlichen Entwicklung lenken den Blick auf die tiefen

Ungleichheiten rund um die Welt. Auf die 40 Prozent der Weltbevölkerung, die mit weniger als zwei Dollar pro Tag auskommen müssen, entfallen fünf Prozent des Welteinkommens, während die reichsten 20 Prozent über drei Viertel dieses Einkommens verfügen. Mit Afrika südlich der Sahara ist eine ganze Region weit zurückgefallen: Während ihr Anteil an der weltweiten Armut 1990 noch ein Fünftel betrug, wird er 2015 fast ein Drittel erreichen.

Die Einkommensungleichheit nimmt auch innerhalb von Ländern zu. Die Einkommensverteilung hat Einfluss darauf, wie schnell wirtschaftliches Wachstum in eine Verringerung der Armut umgesetzt wird. Über 80 Prozent der Weltbevölkerung leben in Ländern, in denen die Einkommensunterschiede zunehmen. Das hat unter anderem zur Folge, dass mehr Wachstum nötig ist, um ein gleich hohes Ergebnis bei der Verringerung der Armut zu erzielen. Einer Analyse zufolge müssten die Entwicklungsländer dreimal so schnell wachsen wie vor 1990, um dieselbe Reduzierung der Armut zu erreichen.¹¹

Die ungleiche Einkommensverteilung überschneidet sich mit umfassenderen Ungleichheiten. Die Kindersterblichkeitsraten gehen im ärmsten Fünftel der Bevölkerung der Entwicklungsländer nur halb so schnell zurück wie die Durchschnittsraten des reichsten Fünftels. Darin spiegeln sich die tiefen Ungleichheiten bei der Ernährung und beim Zugang zur Gesundheitsversorgung.¹² In einer zunehmend urbanisierten Welt besteht nach wie vor ein starkes Gefälle zwischen städtischer und ländlicher Bevölkerung. Im ländlichen Raum leben drei Viertel der Menschen, die mit weniger als einem Dollar pro Tag auskommen müssen, sowie ein ähnlicher Anteil der unter Mangelernährung leidenden Weltbevölkerung.¹³ Jedoch ist Verstädterung nicht gleichbedeutend mit menschlichem Fortschritt. Die städtischen Slums wachsen erheblich schneller als die Städte selbst.

Der Zustand unserer Umwelt ist für die Beziehung zwischen Klimawandel und menschlicher Entwicklung von entscheidender Bedeutung. 2005 wurde in der Millenniums-Ökosystem-Studie (*Millennium Ecosystem Assessment*) der Vereinten Nationen auf die weltweite Schä-

digung lebenswichtiger Ökosysteme wie etwa Mangrovensümpfe, Feuchtgebiete und Wälder hingewiesen. Diese Ökosysteme sind höchst anfällig für Klimaänderungen – ebenso wie die von ihren Diensten abhängigen Menschen.

Angesichts der weltweit zunehmenden Besorgnisse über den Klimawandel ist es wichtig, dass komplexe Zukunftsszenarien unter Berücksichtigung der Ausgangsbedingungen bei der menschlichen Entwicklung betrachtet werden. Der Klimawandel ist ein globales Phänomen. Seine Auswirkungen auf die menschliche Entwicklung lassen sich jedoch nicht automatisch aus den globalen Szenarien ableiten, auch nicht aus den prognostizierten Bewegungen der globalen Durchschnittstemperaturen. Menschen (und Länder) unterscheiden sich in ihrer Widerstandskraft und ihrer Fähigkeit, die mit dem Klimawandel zusammenhängenden erhöhten Risiken zu bewältigen. Sie unterscheiden sich auch in ihrer Anpassungsfähigkeit.

Die ungleichen Fähigkeiten zur Bewältigung dieser Risiken werden die Ungleichheit der Chancen verstärken. Wenn sich die durch den Klimawandel verursachten erhöhten Risiken langfristig intensivieren, wird es zu einer Wechselwirkung mit bereits bestehenden Benachteiligungsstrukturen kommen. Dadurch werden die Aussichten für eine nachhaltige menschliche Entwicklung in den Jahren und Jahrzehnten nach 2015, dem Zieldatum für die Millenniums-Entwicklungsziele, unmittelbar bedroht.

Gefährliche Klimaänderungen – fünf kritische Punkte für die menschliche Entwicklung

Die globale Durchschnittstemperatur hat sich zu einer populären Messzahl für den Zustand des Weltklimas entwickelt.¹⁴ Diese Messzahl enthält eine wichtige Botschaft. Wir wissen, dass die Welt wärmer wird und dass die globale Durchschnittstemperatur seit Beginn des Industriezeitalters um rund 0,7 °C gestiegen ist. Wir wissen ferner, dass sich dieser Trend beschleunigt: Die mittlere globale Temperatur nimmt alle zehn Jahre um 0,2 °C zu. Dieser globale Temperaturanstieg geht einher mit einer

Der Zustand unserer Umwelt ist für die Beziehung zwischen Klimawandel und menschlicher Entwicklung von entscheidender Bedeutung

Der globale Temperaturanstieg geht einher mit einer Veränderung lokaler Niederschlagsmuster, einer Verlagerung ökologischer Zonen, einer Erwärmung der Meere und einem Abschmelzen der Eiskappen

Veränderung lokaler Niederschlagsmuster, einer Verlagerung ökologischer Zonen, einer Erwärmung der Meere und einem Abschmelzen der Eiskappen. Überall auf der Welt erfolgt jetzt schon eine zwangsläufige Anpassung an Klimaänderungen. Am Horn von Afrika bedeutet dies, dass die Frauen in der Trockenzeit weitere Strecken zurücklegen müssen, um Wasser zu finden. In Bangladesch und Vietnam bedeutet es, dass Kleinbauern Verluste bewältigen müssen, die durch heftigere Stürme, Überschwemmungen und Flutwellen verursacht werden.

Fünfzehn Jahre ist es jetzt her, seit im Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) die übergreifenden Ziele für multilaterale Maßnahmen festgelegt wurden. Dazu gehört die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre „auf einem Niveau, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird“. Zu den Indikatoren für die Verhinderung solcher Gefahren gehören die Stabilisierung innerhalb eines Zeitraums, der eine natürliche Anpassung der Ökosysteme erlaubt, die Vermeidung von Störungen der Ernährungssysteme und die Aufrechterhaltung von Bedingungen für eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung.

Was heißt gefährlich?

Von welchem Punkt an werden Klimaänderungen gefährlich? Diese Frage führt zu einer weiteren: gefährlich für wen?¹⁵ Was für einen Kleinbauern in Malawi gefährlich ist, muss es für eine große, mechanisierte Farm im Mittleren Westen der Vereinigten Staaten nicht unbedingt sein. Szenarien für einen durch Klimaänderungen verursachten Anstieg des Meeresspiegels, auf die ein Betrachter in London oder im unteren Teil Manhattans angesichts der dortigen Hochwasserschutzsysteme mit Gelassenheit reagieren kann, werden in Bangladesch oder im Mekong-Delta Vietnams zu Recht Bestürzung auslösen.

Solche Überlegungen warnen uns davor, zu schnell scharfe Trennlinien zwischen „sicheren“ und „gefährlichen“ Klimaänderungen zu ziehen. Was gefährliche Klimaänderungen sind,

lässt sich nicht allein aus einem Katalog wissenschaftlicher Beobachtungen ableiten. Wann die Schwelle zu gefährlichen Klimaänderungen überschritten ist, hängt von Werturteilen über nicht mehr hinnehmbare soziale, wirtschaftliche und ökologische Kosten eines bestimmten Erwärmungsgrads ab. Für Millionen von Menschen und für zahlreiche Ökosysteme hat die Welt diese Gefahrenschwelle bereits überschritten. Die Entscheidung darüber, welche Obergrenze eines künftigen weltweiten Temperaturanstiegs noch akzeptabel ist, wirft grundlegende Fragen nach Macht und Verantwortung auf. Dabei spielt es eine große Rolle, in welchem Ausmaß diejenigen, die den größten Risiken ausgesetzt sind, ihre Anliegen zum Ausdruck bringen können, und welches Gewicht ihrer Stimme beigemessen wird.

Aber ungeachtet dieser warnenden Hinweise steht am Anfang jeder erfolgreichen Klimaschutzmaßnahme die Festlegung eines Zielwerts. Unsere Ausgangsbasis ist der wachsende Konsens unter den Klimaforschern über die kritische Schwelle, ab der es zu gefährlichen Klimaänderungen kommen könnte. Diesem Konsens zufolge stellt ein Temperaturanstieg um zwei Grad Celsius eine plausible Obergrenze dar.¹⁶

Wird diese Schwelle überschritten, verschärfen sich die künftigen Risiken katastrophaler Klimaänderungen enorm. Ein schnelleres Abschmelzen der Eisschilde Grönlands und der Westantarktis könnte irreversible Prozesse in Gang setzen, die schließlich zu einem Anstieg des Meeresspiegels um mehrere Meter führen würden. Dies würde eine Verlegung menschlicher Siedlungen in großem Ausmaß erzwingen. Große Regenwaldflächen würden sich in Savannen verwandeln. Der Rückzug der heute schon schwindenden Gletscher könnte sich erheblich beschleunigen. Jenseits der 2°C-Schwelle würde sich der Druck auf Ökosysteme wie etwa Korallenriffe und auf die Artenvielfalt verstärken. Komplexe Rückkopplungseffekte zwischen dem Kohlenstoffkreislauf und der Erwärmung der Meere, dem Verlust von Regenwäldern und dem Schmelzen der Eisschilde würden das Tempo des Klimawandels beschleunigen.

Mit der Überschreitung der 2°C-Schwelle würde auch das Risiko katastrophaler Folgen für die künftigen Generationen stark ansteigen. Doch zunächst würde es zu Rückschritten bei der menschlichen Entwicklung kommen. Die Entwicklungsländer sind diesbezüglich doppelt benachteiligt. Zum einen befinden sie sich in den tropischen Regionen, die die ersten Auswirkungen des Klimawandels wahrscheinlich am heftigsten zu spüren bekommen werden. Zum anderen spielt für sie die Landwirtschaft – der am unmittelbarsten betroffene Sektor – eine wesentlich größere soziale und wirtschaftliche Rolle. Vor allem aber sind sie durch ein hohes Maß an Armut, Mangelernährung und gesundheitlicher Benachteiligung gekennzeichnet. Hier treffen akute Entbehrungen, eine geringe soziale Absicherung und eine begrenzte Infrastruktur zur Bewältigung von Klimarisiken zusammen – ein deutliches Anzeichen eines hohen Potenzials für Rückschritte bei der menschlichen Entwicklung.

Vom Klimawandel zur Beeinträchtigung des menschlichen Fortschritts – die Transmissionsmechanismen

Der Klimawandel ist ein globales Phänomen mit lokalen Effekten. Die physischen Auswirkungen werden durch die Geografie und durch die Interaktion auf Mikroebene zwischen der globalen Erwärmung und den bestehenden Wettermustern bestimmt. Das immense Ausmaß dieser Auswirkungen erschwert Verallgemeinerungen: Dürrefährdete Gebiete in Afrika südlich der Sahara werden vor anderen Problemen stehen als hochwassergefährdete Gebiete in Südasien. Auch die Auswirkungen auf die menschliche Entwicklung werden unterschiedlich sein, je nach dem, wie sich die Klimamuster und die bereits vorhandenen sozialen und wirtschaftlichen Anfälligkeiten gegenseitig beeinflussen. Dennoch lassen sich fünf konkrete Faktoren aufzeigen, die das Risiko von Rückschritten bei der menschlichen Entwicklung verschärfen:

- *Geringere landwirtschaftliche Produktivität.* Rund drei Viertel der Weltbevölkerung, die mit weniger als einem Dollar pro Tag aus-

kommen müssen, sind unmittelbar von der Landwirtschaft abhängig. Die Klimawandel-Szenarien prognostizieren hohe Produktivitätsverluste bei der Nahrungsmittelherstellung, die durch Dürren und Niederschlagsveränderungen in Teilen des subsaharischen Afrikas und in Süd- und Ostasien verursacht werden. Für die Trockengebiete im subsaharischen Afrika werden Einkommensverluste von bis zu 25 Prozent bis zum Jahr 2060 angenommen. Das wäre ein Einkommensverlust von insgesamt 26 Milliarden Dollar (zu konstanten Preisen von 2003) – mehr als der Gesamtbetrag der heutigen bilateralen Entwicklungshilfe für die Region. Durch seine Auswirkungen auf die Landwirtschaft und die Ernährungssicherheit könnte der Klimawandel dazu führen, dass im Vergleich zu einem Szenario ohne Klimaänderungen bis 2080 zusätzliche 600 Millionen Menschen unter akuter Mangelernährung leiden würden.¹⁷

- *Erhöhte Unsicherheit in Bezug auf Wasser.* Die Überschreitung der 2°C-Schwelle wird die Verteilung der Wasserressourcen der Welt grundlegend verändern. Ein schnelleres Abschmelzen der Gletscher im Himalaja wird die jetzt schon gravierenden ökologischen Probleme in Nordchina, Indien und Pakistan verschärfen. Während zunächst vermehrt Überschwemmungen auftreten, wird sich später der Zustrom von Wasser in die großen Flusssysteme, die für die Bewässerung lebenswichtig sind, verringern. In Lateinamerika wird ein schnelleres Abschmelzen tropischer Gletscher die Wasserversorgung der städtischen Bevölkerung, der Landwirtschaft und der Wasserkraftwerke gefährden, vor allem in der Anden-Region. Bis 2080 könnte der Klimawandel die Anzahl der Menschen, die rund um die Welt unter Wasserknappheit leiden, um 1,8 Milliarden erhöhen.¹⁸
- *Verstärktes Auftreten von Überschwemmungen in Küstengebieten und von extremen Wetterereignissen.* Der IPCC sagt eine Zunahme extremer Wetterereignisse voraus.¹⁹ Dürren und Überschwemmungen sind heute schon die Hauptantriebsfaktoren einer stetigen

Bis 2080 könnte der Klimawandel die Anzahl der Menschen, die rund um die Welt unter Wasserknappheit leiden, um 1,8 Milliarden erhöhen

Wie hängt die menschliche Entwicklung mit unserer Sorge um die Umwelt im Allgemeinen und über den Klimawandel im Besonderen zusammen? In den Diskussionen über politische Konzepte hat sich die Tradition etabliert, Entwicklung und Umweltschutz eher als etwas Gegensätzliches zu betrachten. Die Aufmerksamkeit konzentriert sich häufig darauf, dass die weltweit zu beobachtenden Trends einer zunehmenden Schädigung der Umwelt, einschließlich der globalen Erwärmung und anderer beunruhigender Belege für Klimaänderungen, in vielen Fällen mit verstärkter Wirtschaftstätigkeit zusammenhängen, also industriellem Wachstum, erhöhtem Energieverbrauch, intensiverer Bewässerung, kommerziellem Holzeinschlag und anderen Aktivitäten, die häufig mit wirtschaftlicher Expansion einhergehen. Oberflächlich gesehen könnte man den Eindruck gewinnen, dass der Entwicklungsprozess für Umweltschäden verantwortlich sei.

Auf der anderen Seite werfen die Entwicklungsenthusiasten häufig den Umweltprotagonisten vor, sie seien „Entwicklungsgegner“, weil ihre Aktivitäten sich vielfach gegen potenziell einkommensfördernde und armutsverringende Prozesse richten, denen sie nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt zuschreiben. Gleich ob die Linien dieser Auseinandersetzung klar abgesteckt sind oder nicht – die Spannungen, die in unterschiedlichem Ausmaß zwischen den Verfechtern der Armutsbekämpfung und der Entwicklung einerseits und den Befürwortern von Ökologie und Erhalt der Umwelt andererseits bestehen, sind nicht zu übersehen.

Bietet uns das Konzept der menschlichen Entwicklung die Möglichkeit, besser zu verstehen, ob zwischen Entwicklung und ökologischer Nachhaltigkeit ein echter oder nur ein scheinbarer Konflikt besteht? Dieses Verständnis kann durch das Konzept der menschlichen Entwicklung, dessen zentrale Perspektive und Ausgangspunkt darin besteht, Entwicklung als Erweiterung der grundlegenden menschlichen Freiheit zu betrachten, enorm an Klarheit gewinnen. Unter diesem breiteren Blickwinkel muss die Bewertung von Entwicklung das Leben, das die Menschen führen können, und die tatsächlichen Freiheiten, die sie genießen, unbedingt berücksichtigen. Entwicklung kann nicht nur in Kategorien lebloser Komfortverlängerungen gesehen werden, wie z. B. als Anstieg des Bruttosozialprodukts (oder des persönlichen Einkommens). Dies ist die grundlegende Einsicht, die das Konzept der menschlichen Entwicklung von Anfang an in die Entwicklungsliteratur einbrachte. Diese Einsicht ist auch heute außerordentlich wichtig, wenn wir uns klarmachen wollen, was ökologische Nachhaltigkeit eigentlich bedeutet.

Die Erkenntnis, dass die Welt unter der breiteren Perspektive der wesentlichen Freiheiten des Menschen betrachtet werden muss, macht sofort einsichtig, dass Entwicklung nicht von Umweltanliegen getrennt werden kann. Vielmehr sind wichtige Komponenten der menschlichen Freiheiten – und entscheidende Bestandteile unserer Lebensqualität – in grundlegender Weise von der Unversehrtheit unserer Umwelt abhängig, also von der Luft, die wir atmen, dem Wasser, das wir trinken, dem epidemiologischen Umfeld, in dem wir leben, und so weiter. Entwicklung muss die Umwelt mit einschließen, und die Vorstellung, Entwicklung und Umwelt befänden sich auf einem Kollisionskurs, ist mit den zentralen Grundsätzen des Konzepts der menschlichen Entwicklung unvereinbar.

Die Umwelt gilt manchmal irrtümlich als der in Messzahlen wie Waldfläche, Tiefe des Grundwasserspiegels usw. ausgedrückte Zustand der „Natur“. Ein solches Verständnis ist jedoch aus zwei wichtigen Gründen höchst unvollständig. Erstens darf der Wert der Umwelt nicht lediglich an ihrem Istzustand gemessen werden, sondern es müssen auch die durch sie eröffneten Chancen berücksichtigt werden. Zu den wichtigen Kriterien für die Beurteilung des Reichtums unserer Umwelt gehört unter anderem die Auswirkung auf das menschliche Leben. Der vorausschauende Bericht *Unsere gemeinsame Zukunft*, den die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung 1987 unter dem Vorsitz von Gro Harlem Brundtland veröffentlichte, machte dies deutlich, indem er den Schwerpunkt auf die nachhaltige Befriedigung menschlicher „Bedürfnisse“ legte. Wir können jedoch über die im Brennpunkt des Brundtland-Berichts stehenden menschlichen Bedürfnisse hinausgehen und die umfassendere Sphäre der menschlichen Freiheiten einbeziehen. Das Konzept der menschlichen Entwicklung verlangt nämlich, Menschen nicht nur unter dem Aspekt ihrer „Bedürftigkeit“ zu sehen, sondern als Wesen, deren Freiheit, wohlbegründete Dinge zu tun, wichtig ist und dauerhaft erhalten (und nach Möglichkeit erweitert) werden muss.

Menschen haben natürlich Gründe für die Befriedigung ihrer Bedürfnisse, und die elementaren Anwendungen des Konzepts der menschlichen Entwicklung (beispielsweise die Erkenntnisse aus dem HDI, einem einfachen Index für menschliche Entwicklung) konzentrieren sich genau darauf. Aber die Sphäre der Freiheiten kann weit darüber hinausreichen. Die umfassendere Perspektive der menschlichen Entwicklung kann auch die Freiheit der Menschen umfassen, Dinge zu tun, die nicht ausschließlich von ihren eigenen Bedürfnissen bestimmt werden. So ist das Überleben des Fleckenkauzes vielleicht kein offensichtliches menschliches „Bedürfnis“, und dennoch können Menschen Grund dazu haben, sich dem Aussterben dieser Tierart zu widersetzen. In diesem Fall kann der Wert ihrer Freiheit, dieses bewusst angestrebte Ziel zu verwirklichen, die Basis für ein wohlbegründetes Urteil bilden. Die Verhinderung des Aussterbens von Tierarten, die wir Menschen erhalten wollen (nicht so sehr, weil wir dieser Tiere in einem konkreten Sinn „bedürftig“ sind, sondern weil wir zu der Auffassung gelangt sind, dass es falsch wäre, vorhandene Tierarten für immer verschwinden zu lassen) kann ein integraler Bestandteil des Konzepts der menschlichen Entwicklung sein. Wahrscheinlich ist die Erhaltung der Artenvielfalt sogar eines der Anliegen, die bei unserer verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit dem Problem des Klimawandels eine Rolle spielen.

Zweitens geht es im Hinblick auf die Umwelt nicht nur um passive Bewahrung, sondern um aktive Bemühungen. Wir dürfen uns die Umwelt nicht ausschließlich als vorgegebene natürliche Bedingungen vorstellen, denn sie kann auch ein Ergebnis menschlichen Schaffens sein. So ist beispielsweise die Gewässerreinigung Teil einer Verbesserung der Umwelt, in der wir leben. Die Beseitigung von Epidemien wie z. B. Pocken (die bereits erreicht wurde) und Malaria (die demnächst erreicht werden sollte, wenn wir es schaffen, gemeinsam zu handeln) ist eine gutes Beispiel für eine Umweltverbesserung, die durch uns herbeigeführt werden kann.

Diese positive Anerkennung ändert natürlich nichts an der bedeutsamen Tatsache, dass der Prozess der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung in zahlreichen Fällen auch sehr zerstörerische Folgen haben kann. Diese schädlichen Effekte müssen klar benannt und entschlossen abgewehrt werden, während gleichzeitig die positiven und konstruktiven Beiträge der Entwicklung gestärkt werden müssen. Zwar können zahlreiche menschliche Aktivitäten, die mit dem Prozess der Entwicklung einhergehen, zerstörerisch wirken, aber es liegt auch in der Macht der Menschen, Widerstand zu leisten und durch rechtzeitiges Handeln viele dieser negativen Folgen rückgängig zu machen.

Wenn wir darüber nachdenken, durch welche Schritte die Umweltzerstörung aufzuhalten ist, müssen wir nach konstruktiven Interventionsmöglichkeiten suchen. So kann beispielsweise eine Verstärkung der Bildungs- und Beschäftigungschancen für Frauen und Mädchen zu einer Senkung der Fertilitätsraten beitragen, sodass sich langfristig der zu globaler Erwärmung und zunehmender Zerstörung natürlicher Lebensräume führende Druck verringert. In ähnlicher Weise kann die Ausweitung von Schulbildung und die Verbesserung ihrer Qualität unser Umweltbewusstsein schärfen. Eine bessere Kommunikation und eine reichere Medienvielfalt können uns die Notwendigkeit eines umweltorientierten Denkens stärker bewusst machen.

Auf jeden Fall ist die Mitwirkung der Öffentlichkeit an der Sicherstellung der ökologischen Nachhaltigkeit unverzichtbar. Ebenso entscheidend ist es, wichtige Bewertungsfragen, die Nachdenken und gesellschaftliche Beratungsprozesse erfordern, nicht auf technokratische, durch die Berechnung von Formeln zu lösende Aspekte einzuengen. Nehmen wir als Beispiel die laufende Debatte darüber, welcher „Diskontierungssatz“ verwendet werden sollte, um die Opfer, die wir heute bringen müssen, gegen künftige Sicherheit aufzuwiegen. Ein zentraler Aspekt einer solchen Diskontierung ist die gesellschaftliche Bewertung von Gewinnen und Verlusten im Zeitverlauf. Letztendlich ist dies eine Aufgabe, die tiefgreifende Überlegungen erfordert und der öffentlichen Erörterung bedarf, und keine, die sich

für eine mechanische Lösung auf Grund einer einfachen Formel eignet.

Die wohl erkennbarste Sorge entstammt der Ungewissheit, die unausweichlich mit jeder Prognose einhergeht. Einer der Gründe, warum auf die Zukunft gerichtete „beste Schätzungen“ mit Vorsicht zu behandeln sind, ist die Aussicht, dass wir im Falle eines Irrtums schließlich in einer höchst ungemütlichen Welt leben würden. Es gibt sogar Befürchtungen, dass das, was heute noch zu verhindern ist, praktisch irreversibel wird, wenn nicht unverzüglich Vorbeugungsmaßnahmen ergriffen werden, ganz ungeachtet dessen, wie viel die künftigen Generationen aufzuwenden bereit wären, um die Katastrophe umzukehren. Besonders nachteilig könnten sich solche kritischen Situationen für die Entwicklungsländer auswirken (wenn zum Beispiel Teile Bangladeschs oder der ganze Malediven-Archipel durch den Anstieg des Meeresspiegels überflutet würden).

Dies sind außerordentlich wichtige Fragen, die in der Öffentlichkeit behandelt und erörtert werden müssen, und der Aufbau eines solchen öffentlichen Dialogs ist ein wichtiger Teil des Konzepts der menschlichen Entwicklung. Die öffentliche Erörterung ist für die Auseinandersetzung mit dem Klimawandel und der Gefahr für die Umwelt ebenso notwendig und wichtig wie für die Auseinandersetzung mit den traditionelleren Problemen von Benachteiligung und fortbestehender Armut. Was uns als menschliche Wesen vielleicht stärker als alles andere auszeichnet, ist unsere Fähigkeit, nachzudenken und miteinander zu sprechen, zu beschließen, was getan werden muss und dies dann auch zu tun. Wir müssen diese zutiefst menschliche Fähigkeit ebenso gut für eine wohlbegründete Bewahrung der Umwelt nutzen wie für die koordinierte Beseitigung der herkömmlichen Armut und Benachteiligung. Bei beidem geht es um menschliche Entwicklung.

Amartya Sen

Zunahme klimabedingter Katastrophen. Zwischen 2000 und 2004 waren davon rund 262 Millionen Menschen betroffen, von denen über 98 Prozent in Entwicklungsländern leben. Bei einem Temperaturanstieg um mehr als zwei Grad Celsius werden über den erwärmten Meeren noch heftigere tropische Wirbelstürme entstehen. Immer größere Gebiete werden von Dürren getroffen werden, die Existenzgrundlagen gefährden und die Fortschritte im Gesundheits- und Ernährungsbereich beeinträchtigen. Die Welt des 21. Jahrhunderts muss sich darauf einstellen, dass es auf Grund der in der Vergangenheit produzierten Emissionen auf jeden Fall zu einem Anstieg des

Meeresspiegels kommt. Eine Temperaturerhöhung um mehr als zwei Grad Celsius würde diesen Anstieg beschleunigen und dadurch in Ländern wie Ägypten, Bangladesch und Vietnam zur Vertreibung großer Bevölkerungsgruppen führen sowie verschiedene kleine Inselstaaten in den Fluten untergehen lassen. Der Anstieg des Meeresspiegels und die zunehmende Intensität von Tropenstürmen könnte die Anzahl der Menschen, die von Überschwemmungen der Küstengebiete betroffen sind, um 180 bis 230 Millionen ansteigen lassen.²⁰

- *Zusammenbruch von Ökosystemen.* Jenseits der 2°C-Schwelle beschleunigt sich der prognostizierte Artenschwund. Bei einer

Der Klimawandel wird sich in vielfacher Weise auf die Gesundheit auswirken

Erwärmung um drei Grad ist der Punkt erreicht, an dem 20 bis 30 Prozent der Arten einem „hohen Risiko“ des Aussterbens ausgesetzt sind.²¹ Die heute schon bedrohten Korallenriffe würden in großem Ausmaß von der Korallenbleiche betroffen, die zu einer Veränderung der Meeresökologie mit hohen Verlusten bei der Artenvielfalt und den Ökosystemleistungen führen würden. Dies hätte nachteilige Auswirkungen für Hunderte Millionen Menschen, deren Lebensunterhalt und Ernährung vom Fischfang abhängt.

- *Erhöhte Gesundheitsrisiken.* Der Klimawandel wird sich in vielfacher Weise auf die Gesundheit auswirken. Weltweit könnte sich für zusätzliche 220 bis 400 Millionen Menschen das Risiko, an Malaria zu erkranken, erhöhen. In einer Studie wird für Afrika südlich der Sahara, auf das rund 90 Prozent aller Malariatodesfälle entfallen, ein Anstieg der Expositionsraten um 16 bis 28 Prozent vorhergesagt.²²

Diese fünf Faktoren, die die menschliche Entwicklung in erheblichem Umfang zurückwerfen könnten, dürfen nicht isoliert betrachtet werden. Sie werden sich gegenseitig beeinflussen und zusammen mit den bereits existierenden Problemen der menschlichen Entwicklung kräftige Abwärtsspiralen in Gang setzen. Während in zahlreichen Ländern solche Prozesse schon jetzt zu beobachten sind, würde ein Überschreiten der 2°C-Schwelle eine qualitative Veränderung bewirken, nämlich den Übergang zu sehr viel stärkeren ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Schäden.

Dieser Übergang wird wichtige Konsequenzen für die langfristigen Zukunftsperspektiven der menschlichen Entwicklung haben. Die Klimawandelszenarien liefern Momentaufnahmen einer plausiblen Zukunft. Sie ermöglichen zwar keine Aussage darüber, wann oder wo ein konkretes Klimaereignis eintreten könnte, aber sie ermöglichen eine Prognose der durchschnittlichen Wahrscheinlichkeiten in Bezug auf die sich abzeichnenden Klimamuster.

Aus der Sicht der menschlichen Entwicklung sind dies Ergebnisse, die dynamische und

kumulative Benachteiligungsprozesse in Gang setzen können. In Kapitel 2 wird ein Modell beschrieben, das diesen Prozess durch eine detaillierte Analyse von Daten aus Haushaltserhebungen erfasst. Die Resultate veranschaulichen in höchst aufschlussreicher Weise eine verborgene Dimension der mit dem Klimawandel zusammenhängenden menschlichen Kosten. So besteht beispielsweise für äthiopische Kinder, die während eines Dürrejahrs in ihrem Distrikt geboren wurden, eine um 41 Prozent höhere Wahrscheinlichkeit als für die nicht in einem Dürrejahr geborenen Kinder, Wachstumsdefizite zu erleiden. Für 1,5 Millionen äthiopische Kinder bedeutet dies eine Verringerung der Chancen, ihr menschliches Potenzial zu entwickeln. Die wichtige Schlussfolgerung lautet, dass selbst ein geringfügig erhöhtes Risiko von mehr Dürren zu großen Rückschritten bei der menschlichen Entwicklung führen kann. Der Klimawandel wird aber viel höhere Risiken mit sich bringen.

Nicht alle durch den Klimawandel entstehenden Belastungen für die menschliche Entwicklung können anhand quantitativer Resultate gemessen werden. Ein grundlegender Aspekt der menschlichen Entwicklung ist auch, dass die Menschen ein Mitspracherecht an den Entscheidungen haben, die sich auf ihr Leben auswirken. In seiner Vision von Entwicklung als Freiheit lenkt Nobelpreisträger Amartya Sen den Blick auf die Rolle des Menschen als Träger sozialer Veränderungen und betont dabei „die Prozesse, die den Menschen die Freiheit geben, zu handeln und Entscheidungen zu treffen, sowie auch die tatsächlichen Möglichkeiten, über die die Menschen auf Grund ihrer persönlichen und sozialen Umstände verfügen“.²³ Der Klimawandel greift radikal in die Entscheidungsmöglichkeiten der Menschen ein und nimmt ihnen ihre Handlungsfreiheit. Etwa 2,6 Milliarden Menschen – der ärmste Teil der Weltbevölkerung – werden auf Folgen von Klimaänderungen reagieren müssen, über die sie keine Kontrolle haben und die durch politische Entscheidungen in Ländern verursacht werden, in denen sie über kein Mitspracherecht verfügen.

1.2 Die Klimawissenschaft und zukünftige Szenarien

Elf der zwölf wärmsten Jahre seit 1850 wurden zwischen 1995 und 2006 verzeichnet

1

Klimaschutz: die Herausforderung des 21. Jahrhunderts

Das Verständnis der wissenschaftlichen Belege für den Klimawandel ist der Ausgangspunkt, um auch die Herausforderungen auf dem Gebiet der menschlichen Entwicklung im 21. Jahrhundert zu verstehen. Die wissenschaftliche Literatur zu diesem Thema ist sehr umfangreich. Wir konzentrieren uns hier auf den Konsens, den der IPCC gefunden hat, weisen jedoch gleichzeitig darauf hin, dass es große Bereiche gibt, in denen die künftigen Ergebnisse ungewiss sind. Bei der Betrachtung einer durch Klimaänderungen geprägten Zukunft gibt es zahlreiche „bekannte Unbekannte“ – das heißt Ereignisse, die prognostiziert werden können, wobei jedoch der Zeitpunkt ihres Eintretens oder ihre Tragweite völlig ungewiss sind. Es sollte nicht überraschen, dass die Wissenschaftler nicht mit Sicherheit sagen können, wie die ökologischen Systeme der Erde genau auf die anthropogenen Treibhausgasemissionen reagieren werden. Wir erleben hier ein Experiment, das noch nie zuvor durchgeführt wurde.

Zu den bekannten Faktoren gehört, dass wir uns auf einer Bahn befinden, die ohne Kurskorrekturen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit zu gefährlichen Auswirkungen des Klimawandels führen wird. Diese Auswirkungen würden unaufhaltsam von in naher Zukunft eintretenden Rückschritten bei der menschlichen Entwicklung zu langfristigen ökologischen Katastrophen führen.

Anthropogener Klimawandel

Während der gesamten Erdgeschichte wechselten sich warme und kalte Perioden ab. Diese Klimaverschiebungen wurden auf eine Vielzahl von Antriebsfaktoren zurückgeführt, namentlich Abweichungen in der Erdumlaufbahn, Schwankungen der Sonneneinstrahlung, Vulkanausbrüche, Wasserdampf und die Konzentration von Treibhausgasen wie etwa CO₂ in der Atmosphäre. Die Veränderungen, die wir

heute beobachten, vollziehen sich jedoch in einem Tempo, einem Umfang und nach einem Muster, die nicht durch natürliche Kreisläufe erklärt werden können.

Die durchschnittliche globale Oberflächentemperatur ist der grundlegende Maßstab für Klimaänderungen. Die Temperaturen im vergangenen halben Jahrhundert waren vermutlich die höchsten, die es je in einem 50-Jahres-Zeitraum der vergangenen 1.300 Jahre gegeben hat. Die Welt befindet sich heute auf dem oder nahe dem höchsten Temperaturniveau, das in der gegenwärtigen zwischeneiszeitlichen Periode, die vor rund 12.000 Jahren begann, je erreicht wurde. Es gibt klare Belege dafür, dass dieser Prozess sich beschleunigt. Elf der zwölf wärmsten Jahre seit 1850 wurden zwischen 1995 und 2006 verzeichnet. Über die vergangenen 100 Jahre hat sich die Erde um 0,7°C erwärmt. Die Abweichungen zwischen einzelnen Jahren sind erheblich. Auf Dekadenbasis ist jedoch der lineare Erwärmungstrend über die vergangenen 50 Jahre fast zweimal so groß wie derjenige über die vergangenen 100 Jahre (Grafik 1.1).²⁴

Es gibt wissenschaftliche Belege im Überfluss, die den Anstieg der Temperaturen mit dem Anstieg der Konzentration von CO₂ und anderen Treibhausgasen in der Atmosphäre in Verbindung bringen. Die in der Atmosphäre vorhandenen Gase halten einen Teil der Sonnenabstrahlung in den Weltraum zurück und erhöhen so die Temperatur auf der Erde. Dieser natürliche „Treibhauseffekt“ sorgt dafür, dass unser Planet bewohnbar bleibt, denn ohne ihn wäre er um 30°C kälter. Im Verlauf der früheren vier Eiszeit- und Erwärmungszyklen der Erde bestand jeweils eine hohe Korrelation zwischen der atmosphärischen CO₂-Konzentration und der Temperatur.²⁵

Was den gegenwärtigen Erwärmungszyklus von den früheren unterscheidet, ist der schnelle Anstieg der CO₂-Konzentration. Seit vorindustrieller Zeit hat der CO₂-Gehalt in der



Atmosphäre um ein Drittel zugenommen. Eine solche Steigerungsrate hat es zumindest während der letzten 20.000 Jahre nicht gegeben. Untersuchungen von Eisbohrkernen belegen, dass die derzeitige atmosphärische Konzentration über der natürlichen Bandbreite der letzten 650.000 Jahre liegt. Die Zunahme des CO₂-Gehalts ging mit wachsenden Konzentrationen weiterer Treibhausgase einher.

Zwar ist der gegenwärtige Erwärmungszyklus unter dem Aspekt der Temperaturveränderung nicht einzigartig, aber unter einem anderen wichtigen Aspekt ist er dies sehr wohl. Es ist das erste Mal, dass die Menschheit einen solchen Zyklus entscheidend verändert hat. Seit über 500.000 Jahren hat sie durch Verbrennung und Landnutzungsänderungen CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt. Der Klimawandel lässt sich jedoch auf zwei große Transformationen bei der Energienutzung zurückführen. Die erste war die Verdrängung der Wasserkraft

durch Kohle – einer Energiequelle, die von der Natur über Millionen von Jahren hinweg durch immer stärkeren Druck geschaffen wurde. Es war die Kohle, die im Verbund mit neuen Technologien die industrielle Revolution vorantrieb und beispiellose Produktivitätssteigerungen auslöste.

Die zweite große Transformation erfolgte 150 Jahre später. Erdöl diente den Menschen seit Jahrtausenden als Energiequelle: in China wurde schon im vierten Jahrhundert Öl gefördert. Als jedoch zu Beginn des 20. Jahrhunderts Öl als Kraftstoff für Verbrennungsmotoren eingesetzt wurde, war dies der Anfang einer Revolution im Verkehrswesen. Die Verbrennung von Kohle, Öl und Erdgas hat die Gesellschaften verändert, indem sie die Energie lieferte, die zur Antriebskraft für enorme Steigerungen von Wohlstand und Produktivität wurde. Sie hat aber auch den Klimawandel angeheizt.

In den letzten Jahren wurde anhaltend darüber debattiert, in welchem Maß die weltweiten Temperaturveränderungen der menschlichen Tätigkeit zuzuschreiben sind. Manche Wissenschaftler vertraten die Ansicht, dass natürliche Kreisläufe und andere Kräfte eine wichtigere Rolle spielen. Jedoch können natürliche Faktoren wie vulkanische Aktivitäten und die Intensität der Sonneneinstrahlung zwar den globalen Temperaturtrend im frühen 19. Jahrhundert weitgehend erklären, nicht aber den seither eingetretenen Temperaturanstieg. Andere als Erklärung für die globale Erwärmung angeführte Faktoren wurden ebenfalls verworfen. So war beispielsweise argumentiert worden, die jüngsten Temperaturveränderungen seien nicht auf Treibhausgase zurückzuführen, sondern auf eine Zunahme der Sonneneinstrahlung und der kosmischen Strahlung. Ausführliche Forschungsarbeiten, die diesen Ansatz untersuchten, zeigten jedoch, dass in Wirklichkeit die Sonneneinstrahlung in den letzten beiden Jahrzehnten abgenommen hat, während gleichzeitig die Oberflächentemperatur der Erde angestiegen ist.²⁶

Diese Zuordnungsdebatten werden sicher weitergehen. Aber die Wissenschaft fällt ihr Urteil zu den zentralen Fragen schon vor geraumer Zeit. Dieses Urteil wurde durch den jungs-

ten IPCC-Bericht bestätigt, der zu dem Schluss kam, dass „es extrem unwahrscheinlich ist, dass der globale Klimawandel ohne externe Antriebskräfte erklärt werden kann“. ²⁷ Mit anderen Worten: Es besteht eine über 90-prozentige Wahrscheinlichkeit, dass die beobachtete Erwärmung zum größten Teil auf anthropogene Treibhausgasemissionen zurückzuführen ist.

Die globale Kohlenstoffbilanz – Bestände, Zu- und Abflüsse, Senken

Der Klimawandel hat uns in eindrücklicher Weise an eine manchmal vergessene Tatsache erinnert. Die menschlichen Aktivitäten finden in ökologischen Systemen statt, die sich nicht an nationale Grenzen halten. Eine langfristig nicht tragfähige Bewirtschaftung dieser Systeme hat Folgen für die Umwelt und für das Wohl der Menschen – heute ebenso wie in der Zukunft. Auf ihren eigentlichen Kern reduziert, ist die Bedrohung durch gefährliche Klimaänderungen das Symptom einer nicht zukunftsfähigen Bewirtschaftung ökologischer Ressourcen auf weltweiter Ebene.

Zwischen den Energieerzeugungs- und -nutzungssystemen der Menschheit und den globalen ökologischen Systemen bestehen vielschichtige Wechselwirkungen. Durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, Landnutzungsänderungen und andere Aktivitäten werden Treibhausgase freigesetzt, das einen kontinuierlichen Kreislauf zwischen der Atmosphäre, den Ozeanen und der terrestrischen Biosphäre durchläuft. Die heutigen Konzentrationen von Treibhausgasen sind das Nettoergebnis der teilweise durch chemische und physikalische Prozesse abgebauten Emissionen der Vergangenheit. Die Böden, die Vegetation und die Meere wirken als große „Kohlenstoffsenken“. CO₂-Emissionen sind die Hauptquelle für erhöhte Konzentrationen. Andere langlebige Treibhausgase wie Methan und Distickstoffoxid (Lachgas), die durch landwirtschaftliche und industrielle Tätigkeiten freigesetzt werden, vermischen sich in der Atmosphäre mit dem CO₂. Die gesamte Erwärmung oder der „Radiative Forcing-Effekt“ (Wirkung auf die Erderwärmung) wird in Kohlen-

dioxid-Äquivalent (CO₂-Äq.) gemessen. ²⁸ Die über die letzten vier Jahrzehnte beobachtete stetige Zunahme der Erwärmungswirkung durch Treibhausgase verläuft mindestens sechs Mal schneller als in irgendeinem Zeitraum vor der industriellen Revolution.

Der globale Kohlenstoffkreislauf kann anhand eines einfachen Systems positiver und negativer Flüsse ausgedrückt werden. Zwischen 2000 und 2005 wurden jedes Jahr im Durchschnitt 26 Gigatonnen CO₂ in die Atmosphäre ausgestoßen. Davon wurden rund acht Gigatonnen durch die Ozeane absorbiert und weitere drei Gigatonnen durch Meere, Böden und Vegetation beseitigt. Der Nettoeffekt war also eine jährliche Erhöhung des Gehalts an Treibhausgasen in der Atmosphäre um 15 Gigatonnen CO₂.

Die globale mittlere CO₂-Konzentration im Jahr 2005 betrug 379 ppm (parts per million – Teile pro Million). Andere langlebige Treibhausgase erhöhen diese Konzentration um weitere 75 ppm, die mit dem Radiative Forcing-Index gemessen wird. Jedoch wird die Nettowirkung aller anthropogenen Treibhausgasemissionen durch den Kühlungseffekt der Aerosole verringert. ²⁹ Hinsichtlich dieser abkühlenden Wirkung herrscht allerdings große Unsicherheit. Dem IPCC zufolge entspricht sie in etwa der Erwärmung, die durch andere Treibhausgase als CO₂ verursacht wird. ³⁰

Die atmosphärische Konzentration von CO₂ weist einen steil ansteigenden Trend auf. ³¹ Sie erhöht sich um rund 1,9 ppm pro Jahr. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der CO₂-Konzentration während der vergangenen zehn Jahre lag um 30 Prozent über der durchschnittlichen Wachstumsrate der vergangenen 40 Jahre. ³² Dagegen erhöhte sich der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre in den 8.000 Jahren vor der Industrialisierung um lediglich 20 ppm.

Die derzeitigen Absorptionsraten durch Kohlenstoffsenken werden manchmal mit den „natürlichen“ Raten verwechselt. In Wirklichkeit werden die Kohlenstoffsenken völlig überfordert. Nehmen wir die größte Senke der Welt – ihre Ozeane. Diese absorbieren auf natürliche Weise lediglich 0,1 Gigatonnen mehr CO₂ als sie freisetzen. Heute nehmen sie jedoch zusätz-

Die atmosphärische Konzentration von CO₂ weist einen steil ansteigenden Trend auf

Es ist, als ob wir die Wasserhähne aufdrehen würden, um den Zufluss von Wasser in eine ohnehin schon überlaufende Badewanne zu erhöhen

liche zwei Gigatonnen pro Jahr auf – also das Zwanzigfache der natürlichen Rate.³³ Das Ergebnis ist eine gravierende Schädigung der Umwelt. Die Ozeane werden immer wärmer und versauern. Der höhere Säuregehalt greift die Carbonate an, die zu den wesentlichen Bausteinen für Korallen und Kleinlebewesen am Anfang der Nahrungskette im Meer gehören. Geht man von den gegenwärtigen Trends aus, könnten künftige Freisetzen von Kohlendioxid chemische Bedingungen in den Ozeanen schaffen, wie sie in den vergangenen 300 Millionen Jahren noch nie beobachtet wurden, außer während kurzzeitiger Katastrophenereignisse.³⁴

Die künftige Akkumulierungsrate der Treibhausgase wird durch das Verhältnis zwischen Emissionen und Kohlenstoffsinken bestimmt werden. An beiden Fronten sind die Aussichten schlecht. Bis 2030 werden die Treibhausgasemissionen die Werte des Jahres 2000 um 50 bis 100 Prozent überschreiten.³⁵ In der gleichen Zeit könnte die Kapazität der Ökosysteme, diese Emissionen aufzunehmen, zurückgehen, weil Rückkopplungen zwischen dem Klima und dem Kohlenstoffkreislauf die Absorptionskapazität der Ozeane und Wälder der Welt möglicherweise schwächen werden. So nehmen beispielsweise wärmere Ozeane weniger CO₂ auf, während die Regenwälder auf Grund höherer Temperaturen und geringerer Niederschläge schrumpfen könnten.

Selbst wenn wir die Unsicherheiten hinsichtlich der künftigen Kohlenstoffabsorption außer Acht lassen, befinden wir uns auf dem Weg zu einer immer schnelleren Akkumulation von Treibhausgasen. Es ist, als ob wir die Wasserhähne aufdrehen würden, um den Zufluss von Wasser in eine ohnehin schon überlaufende Badewanne zu erhöhen. Dieses Überlaufen spiegelt sich in dem Tempo, mit dem das CO₂ in die Erdatmosphäre gelangt und dort verbleibt.

Szenarien des Klimawandels – bekannte Faktoren, bekannte Unbekannte und Unsicherheiten

An einer künftigen Klimaänderung führt kein Weg mehr vorbei. Mit steigenden Emissionen wachsen die in der Atmosphäre vorhandenen

Treibhausgasmengen. 2004 beliefen sich die Treibhausgasemissionen auf insgesamt rund 48 Gigatonnen CO₂-Äq., eine Zunahme um ein Fünftel gegenüber 1990. Höhere Treibhausgaskonzentrationen bedeuten, dass die globalen Temperaturen langfristig weiter steigen werden. Wie schnell die Temperaturen sich ändern und welche Höhe sie letztlich erreichen, wird durch die Konzentration von CO₂ und anderen Treibhausgasen bestimmt werden.

Klimamodelle können keine konkreten Ereignisse vorhersagen, die mit der globalen Erwärmung zusammenhängen. Sie können jedoch Bandbreiten wahrscheinlicher Ereignisse für eine mittlere Temperaturänderung simulieren. Obwohl diese Modellrechnungen enorm komplex sind, zeichnet sich eine einfache Schlussfolgerung ab: Wenn der gegenwärtige Trend anhält, könnten die Treibhausgaskonzentrationen einen Temperaturanstieg auf ein Niveau weit jenseits der 2°C-Schwelle unausweichlich machen.

Die Welt wird wärmer

Einer der frühen Pioniere der Klimawissenschaft, der schwedische Physiker Svante Arrhenius, sagte mit überraschender Genauigkeit voraus, dass eine Verdoppelung des CO₂-Gehalts in der Erdatmosphäre zu einem Anstieg der mittleren globalen Temperatur zwischen vier und fünf °C führen würde. Den neuesten IPCC-Modellen zufolge war dies eine nur geringfügig überhöhte Schätzung.³⁶ Weniger zutreffend war die Annahme von Arrhenius, dass es rund 3.000 Jahre dauern würde, bis sich die atmosphärischen Konzentrationen gegenüber dem vorindustriellen Niveau verdoppelt haben. Nach den heutigen Trends könnte dieser Punkt, der in etwa bei 550 ppm liegt, in der Mitte der 2030er Jahre erreicht werden.

Die künftigen Temperaturerhöhungen werden davon abhängen, auf welchem Punkt sich die Treibhausgaskonzentration stabilisiert. Eine Stabilisierung, gleich auf welchem Niveau, setzt voraus, dass die Emissionen soweit reduziert werden, dass ein Gleichgewicht mit der Absorption von CO₂ durch natürliche Prozesse ohne Schädigung der ökologischen Systeme der Kohlenstoffsinken erreicht wird. Je länger die

Emissionen über diesem Niveau bleiben, desto höher der Punkt, auf dem sich die akkumulierten Mengen stabilisieren werden. Auf lange Sicht liegt die natürliche Kapazität der Erde, Treibhausgase zu beseitigen, ohne die ökologischen Systeme der Kohlenstoffsenken nachhaltig zu schädigen, wahrscheinlich zwischen einer und fünf Gigatonnen CO₂-Äq. Da die Emissionen gegenwärtig jedoch rund 48 Gigatonnen CO₂-Äq. betragen, wird die Aufnahmefähigkeit der Erde derzeit um das 10- bis 50-fache überfordert.

Wenn die Emissionen den derzeitigen Trends entsprechend weiter zunehmen, dann werden sich die Treibhausgaskonzentrationen bis 2035 um vier bis fünf ppm pro Jahr erhöhen – eine fast doppelt so hohe Steigerungsrate wie heute. Die Gesamtkonzentration wird dann bei 550 ppm liegen. Selbst ohne weitere Steigerungen der Emissionsrate würde die Konzentration der Treibhausgase bis 2050 600 ppm und bis zum Ende des 21. Jahrhunderts 800 ppm erreichen.³⁷

Das IPCC hat sechs Szenarien entwickelt, die plausible Emissionspfade für das 21. Jahrhundert aufzeigen. Diese Szenarien unterscheiden sich in ihren Annahmen bezüglich der demografischen Veränderung, des Wirtschaftswachstums, der Energienutzung und des Klimaschutzes. Keines dieser Szenarien lässt die Möglichkeit einer Stabilisierung unter 600 ppm erkennen, während drei der Szenarien Treibhausgaskonzentrationen von 850 ppm oder höher prognostizieren.

Der Zusammenhang zwischen Stabilisierungspunkt und Temperaturänderung ist unsicher. Anhand der IPCC-Szenarien wurde eine Gruppe möglicher Bandbreiten von Temperaturänderungen im 21. Jahrhundert ermittelt und der jeweils „beste Schätzwert“ in jeder Bandbreite angegeben (Tabelle 1.1 und Grafik 1.2). Dieser beste Schätzwert liegt zwischen 2,3°C und 4,5°C (unter Berücksichtigung der seit Beginn des Industriezeitalters bis 1990 gemessenen Erhöhung um 0,5°C).³⁸ Bei einer Verdoppelung der atmosphärischen Konzentrationen prognostiziert der IPCC eine Temperaturerhöhung um drei Grad Celsius als wahrscheinlichstes Ergebnis, mit dem warnenden Hinweis, dass „erheblich über 4,5°C liegende Werte nicht ausge-

Tabelle 1.1

Mit zunehmendem CO₂-Bestand steigen die Temperaturen – Prognosen für das Jahr 2080

IPCC-Szenarien	Gegenüber der Durchschnittstemperatur der Jahre 1980-1999 (in °C)	Gegenüber dem vorindustriellen Temperaturniveau (in °C)
Konzentration auf dem Niveau von 2000 fortgeschrieben	0,6 (0.3–0.9)	1,1
B1-Szenario	1,8 (1.1–2.9)	2,3
A1T-Szenario	2,4 (1.4–3.8)	2,9
B2-Szenario	2,4 (1.4–3.8)	2,9
A1B-Szenario	2,8 (1.7–4.4)	3,3
A2-Szenario	3,4 (2.0–5.4)	3,9
A1FI-Szenario	4,0 (2.4–6.4)	4,5

Erläuterung: Die **IPCC-Szenarien** (Szenarien des Weltklimarates) beschreiben plausible Zukunftsverläufe von Bevölkerungswachstum, Wirtschaftswachstum, technologischem Wandel und den damit verbundenen CO₂-Emissionen. Bei den **A1-Szenarien** wird von einem starken Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum in Verbindung mit einer Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen (A1FI), nichtfossilen Energieträgern (A1T) oder einer Kombination davon (A1B) ausgegangen. Beim **A2-Szenario** wird ein schwächeres Wirtschaftswachstum, ein geringeres Maß an Globalisierung und ein weiterhin hohes Bevölkerungswachstum angenommen. Die **B1** und **B2-Szenarien** beinhalten einen gewissen Rückgang der Emissionen aufgrund von höherer Ressourceneffizienz und technologischen Verbesserungen (B1) bzw. stärker dezentralen Lösungen (B2).

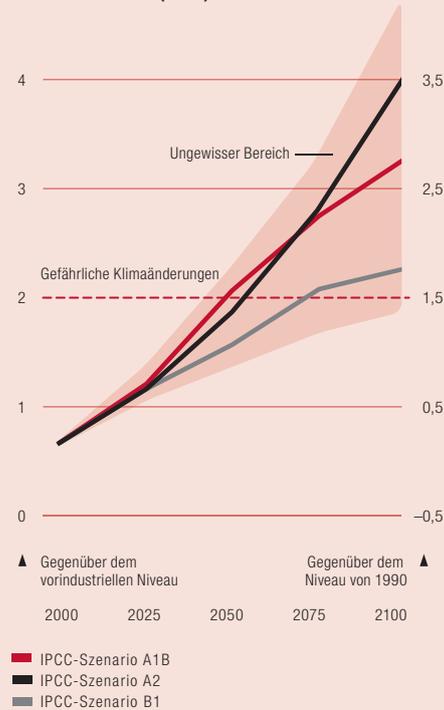
Quelle: IPCC 2007a.

schlossen werden können“.³⁹ Mit anderen Worten, keines der IPCC-Szenarien prognostiziert eine Zukunft, in der die Schwelle zu einer gefährlichen Klimaänderung, also zwei Grad Celsius, nicht überschritten würde.

Auf dem Weg zu einer gefährlichen Klimaänderung

Unter zwei wichtigen Aspekten könnte die Bandbreite der „besten Schätzwerte“ des IPCC für das 21. Jahrhundert dem Problem nicht gerecht werden. Erstens ist der Klimawandel nicht nur ein Phänomen des 21. Jahrhunderts. Temperaturanpassungen an steigende Konzentrationen von CO₂ und anderen Treibhausgasen werden auch im 22. Jahrhundert stattfinden. Zweitens schließen die besten Schätzwerte des IPCC die Möglichkeit noch stärkerer Klimaänderungen nicht aus. Für jedes angenommene Stabilisierungsniveau bewegt sich die Wahrscheinlichkeit des Überschreitens einer bestimmten Temperatur innerhalb einer Bandbreite. Bei den Modellentwürfen wurden beispielsweise folgende Wahrscheinlichkeiten ermittelt:

- Bei einem Stabilisierungsniveau von 550 ppm, also noch unterhalb des niedrigsten Punktes der IPCC-Szenarien, würde die 2°C-Schwelle zur gefährlichen Klimaänderung

Grafik 1.2 Weltweite Temperaturvoraussage – 3 Szenarien des Weltklimarates
Prognosen für die mittlere Erwärmung der Erdoberfläche (in °C)


Erläuterung: Die **IPCC-Szenarien** (Szenarien des Weltklimarates) beschreiben plausible Zukunftsverläufe von Bevölkerungswachstum, Wirtschaftswachstum, technologischem Wandel und den damit verbundenen CO₂-Emissionen. Bei den **A1-Szenarien** wird von einem starken Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum in Verbindung mit einer Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen (A1FI), nichtfossilen Energieträgern (A1T) oder einer Kombination davon (A1B) ausgegangen. Beim **A2-Szenario** wird ein schwächeres Wirtschaftswachstum, ein geringeres Maß an Globalisierung und ein weiterhin hohes Bevölkerungswachstum angenommen. Die **B1** und **B2-Szenarien** beinhalten einen gewissen Rückgang der Emissionen aufgrund von höherer Ressourceneffizienz und technologischen Verbesserungen (B1) bzw. stärker dezentralen Lösungen (B2).

Quelle: IPCC 2007a.

mit einer Wahrscheinlichkeit von 80 Prozent überschritten.⁴⁰

- Bei einem Stabilisierungsniveau von 650 ppm läge die Wahrscheinlichkeit einer Temperaturerhöhung um mehr als drei Grad Celsius zwischen 60 und 95 Prozent. Manche Studien prognostizieren sogar eine Wahrscheinlichkeit von 35 bis 68 Prozent für eine Erhöhung um mehr als vier Grad.⁴¹
- Bei einem Stabilisierungsniveau von 883 ppm, das innerhalb der Bandbreite des IPCC-Szenarios ohne Klimaschutzmaßnahmen läge, gäbe es eine 50-prozentige Wahrscheinlichkeit einer Temperaturerhöhung um mehr als fünf Grad.⁴²

Wahrscheinlichkeitsbereiche sind ein sehr komplexes Instrument, um einen Sachverhalt darzustellen, der für die Zukunft unseres Planeten von so großer Bedeutung ist. Ein Anstieg der globalen mittleren Temperatur um mehr als zwei bis drei Grad hätte äußerst negative ökologische, soziale und wirtschaftliche Folgen. Er würde auch das Risiko von Katastrophen mit gravierenden Auswirkungen erhöhen, die starke Rückkopplungseffekte auf den Kohlenstoffkreislauf auslösen könnten. Ein Temperaturanstieg um mehr als vier bis fünf Grad würde diese Effekte vervielfachen und dadurch die Wahrscheinlichkeit katastrophaler Ergebnisse dieses Prozesses deutlich erhöhen. In den letzten drei IPCC-Szenarien liegen die Chancen eines Temperaturanstiegs um über fünf Grad höher als 50 Prozent. Anders gesagt: Den derzeitigen Szenarien entsprechend ist es sehr viel wahrscheinlicher, dass die 5°C-Schwelle überschritten wird, als dass die Schwelle von zwei Grad eingehalten werden könnte.

Ein Weg zur Veranschaulichung dieser Risiken ist die Überlegung, wie sie sich auf das Leben der Menschen auswirken. Wir alle leben mit Risiken. Jeder Autofahrer oder Fußgänger ist auf der Straße einem geringen Unfallrisiko mit der Möglichkeit schwerer Verletzungen ausgesetzt. Wenn das Risiko eines solchen Unfalls auf über zehn Prozent stiege, dann würden es sich die meisten Menschen zweimal überlegen, ob sie sich ans Steuer setzen oder zu einem Spaziergang aufbrechen sollen, denn eine Chance von 1:10, ernsthaft verletzt zu werden, stellt ein erhebliches Risiko dar. Würde die Gefahr eines gravierenden Unfalls auf 50:50 steigen, wäre es absolut unerlässlich, ernsthafte Maßnahmen zur Risikoverringerung einzuleiten. Auf dem Gebiet der Treibhausgasemissionen befinden wir uns jedoch auf einem Kurs, der gefährliche Klimaänderungen praktisch zur Gewissheit macht, mit einem sehr hohen Risiko der Überschreitung einer Schwelle, ab der es zur ökologischen Katastrophe kommt. Die Gründe, die für eine Risikoverringerung sprechen, sind überwältigend, aber die Welt handelt nicht.

Wenn die gegenwärtigen Trends weiter anhalten, besteht die durchaus reale Möglich-

keit, dass in wenig mehr als einem Jahrhundert die globalen Temperaturen um mehr als fünf Grad ansteigen werden. Diese Zahl entspricht mehr oder weniger dem Anstieg der mittleren Temperatur seit dem Ende der letzten Eiszeit vor rund 10.000 Jahren. Während dieser Eiszeit waren der größte Teil Kanadas und weite Gebiete der Vereinigten Staaten eisbedeckt. Der riesige Laurentide-Eisschild bildete auf einem großen Teil des Nordens und der nördlichen Mitte der Vereinigten Staaten eine mehrere Kilometer dicke Eissicht. Durch den Rückzug dieser Eismassen entstanden die Großen Seen und neue Landformationen wie Long Island. Auch weite Teile Nordeuropas und Nordwestasiens waren von Eis bedeckt.

Die Vergleiche zwischen dem Klimawandel des 21. Jahrhunderts und dem Transformationsprozess nach der letzten Eiszeit sollten nicht zu hoch bewertet werden. Es gibt keine direkte Analogie zu den aktuellen Erwärmungsvorgängen. Allerdings ist aus geologischen Belegen klar zu schließen, dass Temperaturänderungen, die in solchem Ausmaß und so schnell vor sich gehen wie die derzeitigen, schließlich nicht nur die Geografie der Erde, sondern auch die Verteilung der Arten und die Humangeografie deutlich verändern werden.

Wahrscheinlichkeitsbandbreiten für die mit Treibhausgaskonzentrationen zusammenhängende Temperaturänderung helfen mit, Klimaschutzziele aufzustellen. Indem wir den Emissionsfluss verändern, können wir die Akkumulationsrate der Treibhausgase und somit auch die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung spezifischer Temperaturvorgaben beeinflussen. Allerdings ist der Zusammenhang zwischen Treibhausgasausstoß, akkumulierten Mengen und künftigen Temperaturszenarien nicht eindeutig. Die langen Zeitabstände zwischen den Maßnahmen von heute und den Ergebnissen von morgen sind systemimmanent. Die Klimaschutzpolitik ist mit starken Trägheitskräften konfrontiert, die einen wichtigen Einfluss darauf haben, zu welchem Zeitpunkt der Klimaschutz zu greifen beginnt.

- *Die Emissionen von heute entscheiden über die Konzentrationen von morgen.* Elementare chemische Prozesse bilden eine der

genannten Trägheitskräfte. Wenn CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt wird, verbleibt es dort sehr lange. Von jeder emittierten Tonne verbleibt die Hälfte während mehreren hundert bis mehreren tausend Jahren in der Atmosphäre. Dies bedeutet beispielsweise, dass Spuren des Kohlendioxids, das durch die ersten von John Newcomen entworfenen kohlebetriebenen Dampfmaschinen im frühen 18. Jahrhundert freigesetzt wurde, sich immer noch in der Atmosphäre befinden. Gleiches gilt für Spuren der Emissionen des ersten Kohlekraftwerks, das von Thomas Edison entworfen und 1882 im unteren Manhattan in Betrieb genommen wurde. Wir leben heute mit den Folgen der durch frühere Generationen ausgestoßenen Treibhausgase – und künftige Generationen werden mit den Folgen unserer Emissionen leben müssen.

- *Bestände, Flüsse und Stabilisierung.* Es gibt keine Möglichkeit, die Treibhausgasemengen per Knopfdruck im Schnellrücklauf zu reduzieren. Die am Ende des 21. Jahrhunderts lebenden Menschen werden keine Chance haben, während ihrer Lebenszeit zu einer Welt mit einer Treibhausgaskonzentration von 450 ppm zurückzukehren, wenn wir einfach weitermachen wie bisher. Die akkumulierten Treibhausgasemengen, die sie von uns erben, werden durch den Emissionspfad bestimmt, der die Gegenwart mit der Zukunft verbindet. Die Beibehaltung der gegenwärtigen Emissionshöhe würde die Konzentration in der Atmosphäre nicht reduzieren, denn diese Emissionen übersteigen die Aufnahmekapazität der Kohlenstoffsinken der Erde. Eine Stabilisierung der Emissionen auf dem Niveau von 2000 würde bis zum Ende des 21. Jahrhunderts die Konzentration um über 200 ppm erhöhen. Auf Grund kumulativer Prozesse wirken sich Zeitpunkt und Höhe des globalen Emissionsmaximums deutlich auf die zur Erreichung eines bestimmten Stabilisierungsziels erforderliche Emissionsminderung aus. Je später dieses Maximum erreicht wird und je höher es ist, desto tiefere und schnellere Einschnitte werden zur Errei-

Die Emissionen von heute entscheiden über die Konzentrationen von morgen

Ungewisse, aber signifikante Risiken mit katastrophalen Ergebnissen sind Teil des Klimawandel-Szenarios

chung eines bestimmten Stabilisierungsziels erforderlich sein.

- *Klimasysteme reagieren langsam.* Gegen Ende des 21. Jahrhunderts werden die heutigen Klimaschutzmaßnahmen der wichtigste Faktor sein, der auf den Klimawandel einwirkt. Diese Anstrengungen von heute werden jedoch erst nach 2030 signifikante Effekte hervorbringen.⁴³ Das liegt daran, dass eine Veränderung der Emissionspfade keine zeitgleiche Reaktion der Klimasysteme auslöst. Bei jedem mittelfristigen Szenario würden die Ozeane, die bisher rund 80 Prozent der zunehmenden globalen Erwärmung aufgefangen haben, weiter steigen und die Eisschilde würden weiter abschmelzen.

Eine ungewisse Zukunft und böse Überraschungen – Katastrophenrisiken durch Klimawandel

Der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur ist ein vorhersagbares Ergebnis des Klimawandels. Er gehört zu den „bekannten Faktoren“, die sich aus den Klimamodellen ergeben. Es gibt aber auch ein breites Spektrum „bekannter Unbekannter“. Das sind vorhersagbare Ereignisse, die hinsichtlich des Zeitpunkts ihres Eintretens und ihres Ausmaßes mit großen Unsicherheiten behaftet sind. Ungewisse, aber signifikante Risiken mit katastrophalen Ergebnissen sind Teil des sich abzeichnenden Klimawandel-Szenarios.

Der vierte IPCC-Bericht lenkt das Augenmerk auf ein breites Spektrum von Unsicherheiten, die mit potenziell katastrophalen Ereignissen verbunden sind. Zwei solcher Ereignisse spielen in den Debatten über den Klimawandel eine prominente Rolle. Das erste ist die Abschwächung der „atlantischen meridionalen Umwälzungsströmung“ (Golfstrom). Die von diesem großen Warmwasser-Förderband im Atlantik transportierte Wärme entspricht rund einem Prozent des derzeitigen Energieverbrauchs der Menschheit.⁴⁴ Auf Grund dieses Wärmetransports ist Europa um bis zu acht Grad Celsius wärmer, wobei sich die stärksten Effekte im Winter bemerkbar machen. Die

mögliche Bedrohung des relativ milden europäischen Klimas, aber auch Klimasorgen in anderen Weltgegenden waren Anlass zu Befürchtungen hinsichtlich der Zukunft des Golfstroms.

Zusätzliches Süßwasser, das als Ergebnis der Eisschmelze in den Nordatlantik fließt, wurde als potenzieller Faktor identifiziert, der die Umwälzungsströmung anhalten oder abschwächen könnte. Ein Versiegen des Golfstroms würde Nordeuropa einer neuen Eiszeit näher bringen. Während der IPCC zu dem Schluss kommt, dass eine große abrupte Änderung im 21. Jahrhundert unwahrscheinlich ist, warnt er doch, dass „langfristige Änderungen der Umwälzungsströmung nicht zuverlässig beurteilt werden können“. Außerdem beträgt der Wahrscheinlichkeitsbereich für eine abrupte Änderung immerhin fünf bis zehn Prozent. Auch wenn der IPCC dies unter statistischen Gesichtspunkten als „sehr unwahrscheinlich“ betrachtet, ist das Ausmaß dieser Bedrohung und die erhebliche Unsicherheit, die sie umgibt, ein schlagkräftiges Argument für ein vorsorgendes Verhalten im Interesse künftiger Generationen.

Dasselbe gilt für den Anstieg des Meeresspiegels. Die IPCC-Szenarien rechnen mit einem Anstieg zwischen 20 und 60 Zentimetern gegen Ende des 21. Jahrhunderts. Das ist mehr als nur eine marginale Veränderung. Darüber hinaus wird im 4. Sachstandsbericht anerkannt, dass „höhere Werte nicht auszuschließen sind“. Die tatsächlichen Ergebnisse werden von komplexen Eisbildungs- und -schmelzprozessen und von komplexen Wirkungen innerhalb des Kohlenstoffkreislaufs abhängen. Der IPCC rechnet mit einem weiteren Schrumpfen des großen Grönländischen Eisschildes als einer der Ursachen für den Anstieg des Meeresspiegels, ist sich jedoch unsicher hinsichtlich der Zukunft des Eisschildes der Antarktis. Im Falle der Antarktis erkennt der IPCC allerdings an, dass es in den Resultaten neuester Modellierungen Anzeichen für Prozesse gibt, die „die Anfälligkeit der Eisschilder gegenüber Erwärmung erhöhen“ könnten.⁴⁵

Diese Unsicherheiten sind mehr als eine beiläufige akademische Frage. Betrachten wir

zunächst die Belege für das Abschmelzen der Eisschilde und den Anstieg des Meeresspiegels. Bisher wurde dieser Anstieg vorrangig durch die thermische Ausdehnung der Ozeane auf Grund steigender Temperaturen und nicht durch schmelzendes Eis verursacht – aber das könnte sich ändern. Für die Menschheit insgesamt sind das beschleunigte Auseinanderbrechen und schließliche Verschwinden der Grönländischen und Westantarktischen Eisschilde vielleicht die größte aller mit dem Klimawandel zusammenhängenden Gefahren. Neuere Belege lassen auf eine Ausdünnung der westantarktischen Eisschelfe durch das wärmere Wasser der Ozeane um mehrere Meter pro Jahr schließen. Das Gebiet Grönlands, in dem im Sommer das Eis schmilzt, hat sich während der letzten 25 Jahre um mehr als 50 Prozent vergrößert. Die Sorge über das Schicksal der antarktischen Eisschelfe hat sich verstärkt, seitdem sich das riesige Larsen-B-Eisschelf 2002 komplett auflöste. Weitere Eisschelfe brachen in den letzten Jahren rasch auseinander.⁴⁶

Einer der Gründe für die Unsicherheiten künftiger Entwicklungen liegt darin, dass die Bildung von Eisschilden zwar sehr lange dauert, dass sie aber sehr schnell zerfallen können. Einer der weltweit bekanntesten Klimaforscher, der bei der Nordamerikanischen Weltraumorganisation (NASA) arbeitet, vertritt die Meinung, dass bei einem „Business-as-usual“-Szenario hinsichtlich des Auseinanderbrechens der Eisschilde im 21. Jahrhundert noch im selben Jahrhundert ein Meeresspiegelanstieg von fünf Metern eintreten könnte. Dabei ist ein schnelleres Abschmelzen des Grönland-Eisschields noch nicht berücksichtigt – seine völlige Auflösung würde den Meeresspiegel um etwa sieben Meter ansteigen lassen.⁴⁷ Den IPCC-Konsens könnte man als kleinsten gemeinsamen Nenner betrachten. In seiner Bewertung der Risiken und Unsicherheiten hat er jedoch weder die jüngsten Belege für eine beschleunigte Eisschmelze noch die Möglichkeit weitreichender, noch nicht völlig verstandener Wirkungen auf den Kohlenstoffkreislauf berücksich-

Kasten 1.1

Rückkopplungseffekte könnten den Klimawandel beschleunigen

Die für das 21. Jahrhundert entwickelten Klimawandelszenarien könnten durch eine Vielzahl positiver Rückkopplungseffekte beeinflusst werden. Das hohe Maß an Ungewissheit, das die positiven Rückkopplungseffekte umgibt, kommt auch in den Projektionen der IPCC-Szenarien zum Ausdruck.

Beim Auseinanderbrechen der Eisschilde wurden vielfältige Rückkopplungen beobachtet. Ein Beispiel ist der Albedo-Effekt, der auftritt, wenn Schnee und Eis zu schmelzen beginnen. Schneebedecktes Eis reflektiert den größten Teil der auftreffenden Sonnenstrahlung in den Weltraum zurück. Wenn der Schnee auf der Oberfläche schmilzt, absorbiert das dunklere nasse Eis mehr Sonnenenergie. Das Schmelzwasser gräbt sich durch das Eisschild und durchfeuchtet seine Basis, sodass sich das Abbrechen von Eisbergen in den Ozean beschleunigt. Durch den Verlust an Masse sinkt die Oberfläche des Eisschields auf eine niedrigere Höhe, auf der die Temperatur wärmer ist, sodass das Eis noch schneller schmilzt. Gleichzeitig wird dieser Prozess durch einen weiteren positiven Rückkopplungseffekt verstärkt, wenn das sich erwärmende Meerwasser das Schelfeis, das häufig eine Barriere zwischen Eisschild und Ozean bildet, schmelzen lässt.

Das beschleunigte Auftauen der Permafrostböden in Sibirien im Gefolge der globalen Erwärmung ist ein weiterer Grund zur Sorge. Dabei könnten große Mengen von Methan – ein hochwirksames Treibhausgas – in die Atmosphäre abgegeben werden. Dies würde wiederum die Erwärmung erhöhen und den Permafrost noch schneller auftauen lassen.

Die Wechselwirkung zwischen dem Klimawandel und der Kapazität der tropischen Regenwälder als Kohlenstoffsinken bildet ein weiteres Beispiel für die Unsicherheiten hinsichtlich positiver Rückkopplungen. Die Regenwälder sind so etwas wie riesige „Kohlenstoff-Banken“. Allein in den Bäumen der Amazonas-Region Brasiliens sind 49 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert, weitere sechs Milliarden Tonnen in den Wäldern Indonesiens. Ein Anstieg der globalen Temperatur könnte die Klimamuster verändern und dadurch Prozesse auslösen, die zur Freisetzung großer Mengen von Kohlenstoff aus diesen Reservoiren führen werden.

Heute schon schrumpfen die Regenwälder durch kommerziellen Druck, illegalen Holzeinschlag und andere Aktivitäten in alarmierendem Ausmaß. Bei einem „Business-as-usual“-Szenario prognostizieren Klimamodelle bis 2100 einen Temperaturanstieg für weite Teile der Amazonas-Region um vier bis sechs Grad. Forschungen zufolge, die unter der Schirmherrschaft des Nationalen Weltraumforschungsinstituts Brasiliens durchgeführt wurden, könnten sich dadurch bis zu 30 Prozent des Amazonas-Regenwalds in eine Art Trockensavanne verwandeln. Ein solches Ergebnis würde wiederum die globalen Nettoemissionen von CO₂ in die Höhe treiben. Da Regenwälder mindestens die Hälfte der Niederschläge durch Verdunstung wieder an die Atmosphäre abgeben, würde eine beschleunigte Entwaldung auch zu häufigeren und stärkeren Dürren und zur Ausdehnung der Savannengebiete führen.

Quelle: FAO 2007b; Hansen 2007a, 2007b; Houghton 2005; Nobre 2007; Volpi 2007.

**Nicht zu handeln, weil eine
Warnung nicht präzise genug
ist, ist nicht akzeptabel**

sichtig. Das Fazit ist, dass die prominentesten Risikoangaben möglicherweise eher untertrieben sind.

Die „bekannten Unbekannten“ in Bezug auf den Meeresspiegelanstieg sind ein besonders augenfälliges Beispiel für Bedrohungen der gesamten Menschheit. Eines ist auf jeden Fall sicher: Die derzeitigen Trends und die Belege aus der Vergangenheit taugen kaum als Richtschnur für die Zukunft. Der Klimawandel könnte ein ganzes Spektrum von „Überraschungen“ auslösen: schnelle, nichtlineare Reaktionen des Klimasystems auf anthropogene Antriebe. (siehe Kasten 1.1).

Die Klimaforscher machen einen Unterschied zwischen „vorstellbaren Überraschungen“, die derzeit als möglich, aber unwahrscheinlich angesehen werden (beispielsweise das Abschmelzen der polaren Eiskappen oder Abschwächungen des Golfstroms) und „echten Überraschungen“, das heißt Risiken die auf Grund der Komplexität der Klimasysteme noch nicht identifiziert wurden.⁴⁸ Ursache für solche potenziellen Überraschungen sind Rückkopplungseffekte zwischen dem Klimawandel und dem Kohlenstoffkreislauf, bei denen Temperaturänderungen nicht vorhersagbare Ergebnisse bewirken.

Es gibt zunehmende Belege dafür, dass sich die natürliche Absorption von Kohlenstoff bei steigenden Temperaturen abschwächen wird. Aus Modellentwürfen des Hadley Centre ist zu schließen, dass Rückkopplungseffekte des Klimawandels die Absorptionskapazität, bei der eine Stabilisierung auf 450 ppm CO₂-Äq. gegeben wäre, um 500 Gigatonnen verringern könnte, das entspräche siebzehn Jahren globaler Emissionen in heutiger Höhe.⁴⁹ Die praktische Konsequenz von Rückkopplungseffekten des Kohlenstoffkreislaufs ist, dass das Emissionsmaximum möglicherweise niedriger angesetzt oder die Emissionen schneller reduziert werden müssen, vor allem bei höheren Niveaus von Treibhausgaskonzentrationen.

Die schwerpunktmäßige Beschäftigung mit potenziell katastrophalen Ergebnissen darf aber nicht die Aufmerksamkeit von den näher liegenden Risiken ablenken. Ein erheblicher Teil der Menschheit wird nicht auf das fortschrei-

tende Auseinanderbrechen und Schmelzen von Eisschilden warten müssen, um entsprechende katastrophale Auswirkungen zu erleben. Über die genauen Zahlen lässt sich streiten, aber für die ärmsten 40 Prozent der Weltbevölkerung – rund 2,6 Milliarden Menschen – stehen Klimaereignisse bevor, die die Aussichten für die menschliche Entwicklung gefährden. Wir werden diesen Punkt in Kapitel 2 ausführlicher behandeln.

Risiko und Unsicherheit als Handlungsgrund

Wie sollte die Welt auf die mit dem Klimawandel verbundenen Unsicherheiten reagieren? Manche Kommentatoren raten dazu, abzuwarten und die Ausweitung von Klimaschutzmaßnahmen davon abhängig zu machen, wie sich die Dinge entwickeln. Die Tatsache, dass der IPCC und viele andere Klimawissenschaftler auf ungewisse Risiken mit geringen Wahrscheinlichkeiten einer globalen Katastrophe auf mittlere Sicht hinweisen, wird als Begründung für verzögertes Handeln angeführt.

Solche Reaktionen enttäuschen die Erwartungen, die sich in punkto Klimaschutzstrategien an die öffentliche Politik richten. Nehmen wir als erstes die Reaktion auf die durch die Klimawissenschaft ermittelten Bandbreiten verschiedener Möglichkeiten. Diese Bandbreiten sind keine Rechtfertigung für Untätigkeit. Sie sind eine Aufforderung, die Art der identifizierten Risiken zu bewerten und Strategien zur Risikominderung zu entwickeln. Eine Gruppe namhafter Offiziere in den Vereinigten Staaten vertrat die Auffassung, dass kein Kommandeur im Feld angesichts von Risiken, die mit denen des Klimawandels vergleichbar wären, entscheiden würde, auf Grund der bestehenden Unsicherheit nicht zu handeln: „Wir können nicht warten, bis wir Gewissheit haben. Nicht zu handeln, weil eine Warnung nicht präzise genug ist, ist nicht akzeptabel.“⁵⁰

Die Art der mit den Unsicherheiten des Klimawandels verbundenen Risiken verstärkt diese Einschätzung in dreierlei Hinsicht. Erstens handelt es sich um Risiken, deren katastrophale Auswirkungen alle künftigen Generationen der Menschheit bedrohen. Der Anstieg des

Meeresspiegels durch das Abschmelzen der Eisschilde Grönlands und der Westantarktis würde selbst die Hochwasserschutzsysteme der reichsten Länder überwältigen: Große Gebiete Floridas und der größte Teil der Niederlande würden ebenso überflutet wie das Gangesdelta, Lagos und Shanghai. Zweitens sind die mit diesen Risiken verbundenen Ergebnisse irreversibel: Eine Wiederherstellung des Westantarktischen Eisschildes durch künftige Generationen ist nicht möglich. Drittens wirkt die Unsicherheit in beide Richtungen: Die Chance, dass die Auswirkungen schlimmer ausfallen, ist ebenso groß wie die Chance, dass sie weniger schlimm sein werden.

In einer Welt mit nur einem Land, dessen Bürger sich gemeinsam um das Wohl künftiger Generationen sorgen, hätte der Klimaschutz hohe Priorität. Er würde als Versicherungspolice gegen Katastrophenrisiken und als zwingende Notwendigkeit im Hinblick auf die Generationengerechtigkeit betrachtet. In einer solchen Welt würde die Unsicherheit nicht als Grund für Untätigkeit gesehen, sondern als Beweis dafür, dass entschlossen gehandelt werden muss, um die Risiken zu verringern.

In einer Welt mit vielen Ländern, die alle ein höchst unterschiedliches Entwicklungsniveau aufweisen, gibt es noch ein zusätzliches Argument für rasches Handeln. Es gründet sich vor allem auf das Streben nach sozialer Gerechtigkeit und Achtung der Menschenrechte und auf die ethisch begründete Sorge um die ärmsten und schutzlosesten Menschen der Welt.

Millionen von ihnen müssen heute schon mit den ersten Auswirkungen der Klimaänderungen fertig werden. Diese Auswirkungen bremsen bereits den menschlichen Fortschritt, und alle plausiblen Szenarien deuten auf eine Fortsetzung oder sogar Verschlimmerung dieses Trends. Da Schutzmaßnahmen den Klimawandel über mehrere Jahrzehnte hinweg nur begrenzt beeinflussen werden, sollten Investitionen in Anpassungsmaßnahmen als Teil der Versicherungspolice für die Armen der Welt angesehen werden.

Es sollte erkannt werden, dass unter dem Aspekt der menschlichen Sicherheit im breiteren Sinn sowohl Klimaschutz als auch Anpassung an den Klimawandel zwingend notwendig sind. Gefährliche Klimaänderungen und die in ihrem Gefolge auftretenden ökologischen Schäden bergen die Gefahr massiver Vertreibungen von Menschen und des Zusammenbruchs ihrer Existenzgrundlagen. Die Folgewirkungen würden weit über die Wohnorte der unmittelbar Betroffenen hinausreichen. Solche Begleitumstände könnten von grenzüberschreitenden Flüchtlingswellen bis zum potenziellen Zusammenbruch fragiler Staaten reichen. In einer Welt wechselseitiger Abhängigkeit bliebe kein Land von den Konsequenzen verschont. Natürlich würden viele reiche Länder sich bemühen, ihre Bürger durch Investitionen in Hochwasserschutzsysteme und andere Maßnahmen vor der Klimaunsicherheit zu schützen. Jedoch würden Zorn und Unmut der am stärksten Betroffenen umfassendere Unsicherheiten schaffen.

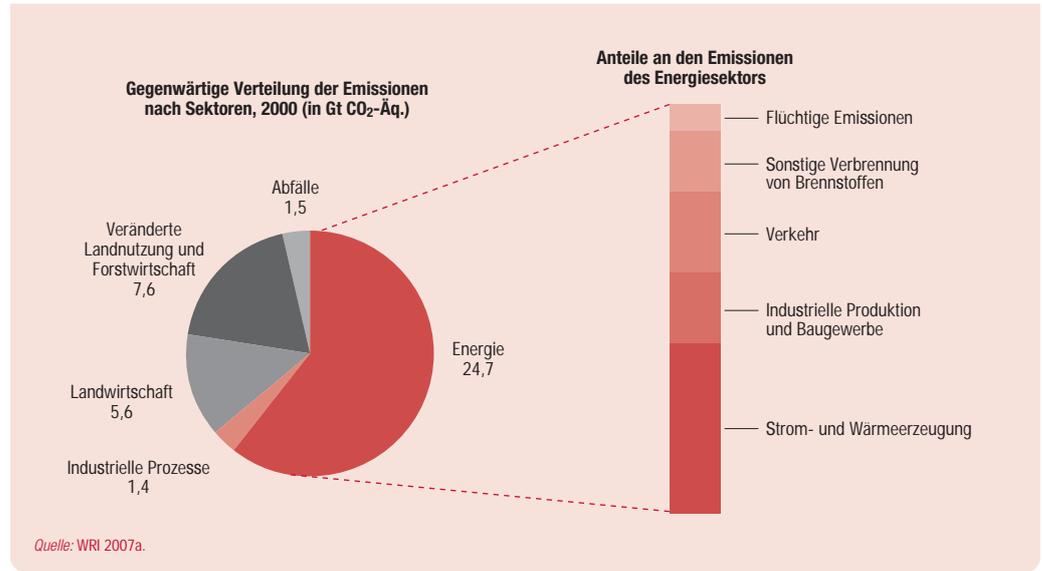
In einer Welt mit nur einem Land, dessen Bürger sich gemeinsam um das Wohl künftiger Generationen sorgen, hätte der Klimaschutz hohe Priorität

1.3 Von der globalen zur lokalen Ebene – Messung der CO₂-Fußabdrücke in einer ungleichen Welt

Hinsichtlich der globalen Kohlenstoffbilanz ist die Welt ein einziges Land. Die Erdatmosphäre ist eine gemeinsame Ressource, die keine Grenzen kennt. Räumlich wie zeitlich vermischen sich die Emissionen von Treibhausgasen frei in der Atmosphäre. Unter dem Aspekt des Klimawandels macht es keinen Unterschied, ob eine zusätzliche Tonne CO₂ aus

einem Kohlekraftwerk, einem Auto oder einem Verlust an Kohlenstoffsenken in den tropischen Regenwäldern stammt. Entsprechend gilt, dass Treibhausgase bei ihrem Eintritt in die Erdatmosphäre nicht nach Herkunftsland unterschieden werden. Eine Tonne CO₂ aus Mosambik hat das gleiche Gewicht wie eine Tonne CO₂ aus den USA.

Grafik 1.3 Bei den Treibhausgasemissionen stehen Energie und veränderte Landnutzung im Vordergrund



Während also jede Tonne Kohlendioxid das gleiche Gewicht aufweist, verdeckt die globale Bilanzierung große Abweichungen bei den Beiträgen zu den Gesamtemissionen aus verschiedenen Quellen. Alle Aktivitäten, alle Länder und alle Menschen tragen zur globalen Kohlenstoffbilanz bei – aber manche sehr viel stärker als andere. In diesem Abschnitt betrachten wir den durch CO₂-Emissionen verursachten „Fußabdruck“. Die Unterschiede in der Tiefe der Fußabdrücke können mithilfe, wichtige Gerechtigkeits- und Verteilungsprobleme bei den verschiedenen Ansätzen für Schutz- und Anpassungsmaßnahmen aufzuzeigen.

Nationale und regionale CO₂-Fußabdrücke – Grenzen der Angleichung

Die meisten menschlichen Aktivitäten – Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung, Verkehr, Landnutzungsänderungen und industrielle Prozesse – sind mit dem Ausstoß von Treibhausgasen verbunden. Dies ist einer der Gründe, warum der Klimaschutz uns vor so ungeheure Herausforderungen stellt.

Die Aufschlüsselung der Verteilung von Treibhausgasemissionen macht das Ausmaß des Problems deutlich (Grafik 1.3). Im Jahr

2000 stammte nur knapp über die Hälfte aller Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Rund zehn Gigatonnen CO₂ – etwa ein Viertel der Gesamtmenge – entfielen auf die Stromerzeugung. Die zweitgrößte Quelle der energiebezogenen CO₂-Emissionen ist der Verkehr. Während der letzten dreißig Jahre erhöhten sich die durch Energieerzeugung und Verkehr verursachten Treibhausgasemissionen um 145 bzw. 120 Prozent. Die kritische Rolle des Stromsektors in Bezug auf die globalen Emissionen wird durch seinen heutigen Anteil nicht vollständig erfasst. Die Stromerzeugung wird durch kapitalintensive Infrastrukturinvestitionen dominiert, die Anlagevermögen mit sehr hoher Lebensdauer schaffen. Kraftwerke, die heute ans Netz gehen, werden noch in 50 Jahren CO₂ ausstoßen.

Auch den Änderungen der Landnutzung kommt eine wichtige Rolle zu. Die Entwaldung ist in diesem Kontext die weitaus größte Quelle von CO₂-Emissionen, denn sie führt dazu, dass in Wäldern gebundener Kohlenstoff durch Verbrennung und Verlust von Biomasse in die Atmosphäre freigesetzt wird. Die für diesen Bereich vorliegenden Daten sind unsicherer als für andere Sektoren. „Besten Schätzungen“ ist jedoch zu entnehmen, dass jährlich rund sechs Gigatonnen CO₂ freigesetzt werden.⁵¹ Dem IPCC zufolge liegt der Anteil des auf Entwal-

derung zurückzuführenden CO₂-Ausstoßes in einer Bandbreite zwischen elf und 28 Prozent der Gesamtemissionen.⁵²

Eine der Schlussfolgerungen, die sich aus einer sektoralen Analyse der CO₂-Fußabdrücke ergibt, lautet, dass Maßnahmen mit dem Ziel, die durch Stromerzeugung, Verkehr und Entwaldung verursachten CO₂-Emissionen zu verringern, unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes sehr erfolgreich sein dürften.

Die CO₂-Fußabdrücke der einzelnen Staaten können anhand der Bestands- und Flussdaten gemessen werden. Die Tiefe des nationalen Fußabdrucks hängt eng mit den historischen und heutigen Energieverbrauchsmustern zusammen. Zwar wird auch der Gesamtfußabdruck der Entwicklungsländer zunehmend tiefer, aber die historische Verantwortung für einen großen Teil der bisherigen Emissionen ist der entwickelten Welt anzulasten.

Die reichen Länder dominieren die Gesamtemissionsbilanz (Grafik 1.4). Von jeweils zehn Tonnen CO₂, die seit Beginn des Industriezeitalters emittiert wurden, gehen sieben auf ihr Konto. Die Emissionen der Vergangenheit werden für England und Amerika auf 1.100 Tonnen CO₂ pro Kopf beziffert, verglichen mit 66 Tonnen pro Kopf für China und 23 Tonnen pro Kopf für Indien.⁵³ Diese historischen Emissionen sind in zweierlei Hinsicht wichtig. Erstens bilden, wie bereits erwähnt, die angesammelten früheren Emissionen den Antrieb für den heutigen Klimawandel. Zweitens ist die Kapazität zur Aufnahme künftiger Emissionen abhängig von den früheren Emissionen. Tatsächlich wird der ökologische „Spielraum“, der für künftige Emissionen zur Verfügung steht, durch das Handeln der Vergangenheit bestimmt.

Beim Wechsel von Bestands- zu Flussdaten ergibt sich ein anderes Bild. Auffällig ist unter anderem, dass die Emissionen stark in einer kleinen Ländergruppe konzentriert sind (Grafik 1.5). Die Vereinigten Staaten sind der größte Emissionsverursacher mit etwa einem Fünftel der Gesamtmenge. Auf die obersten fünf Verursacher zusammengenommen – also auf China, Indien, Japan, die Russische Föderation und die Vereinigten Staaten – entfallen mehr

als die Hälfte, auf die obersten zehn über 60 Prozent. Zwar ist der Klimawandel ein globales Problem, aber offensichtlich ist ein großer Teil der gesamten Emissionsflüsse auf Aktivitäten im nationalen und multilateralen Bereich unter Beteiligung einer relativ kleinen Zahl von Ländern oder Ländergruppen – wie etwa die G-8, die Europäische Union (EU), China und Indien – zurückzuführen.

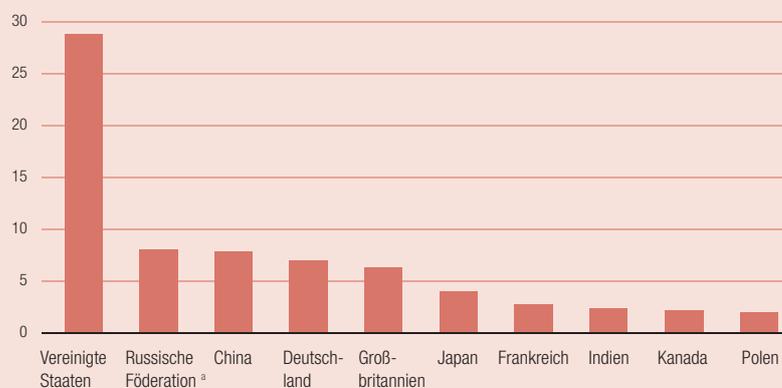
Über die Angleichung der Emissionen zwischen entwickelten und Entwicklungsländern ist schon viel geredet worden. Auf der einen Ebene findet tatsächlich ein Annäherungsprozess statt. Der Anteil der Entwicklungsländer an den globalen Emissionen steigt. 2004 entfielen auf sie 42 Prozent der energiebezogenen CO₂-Emissionen, während es 1980 noch rund 20 Prozent waren (Anhang Tabelle). China könnte demnächst die Vereinigten Staaten als größter Emissionsverursacher überholen, während Indien heute schon der viertgrößte Emittent der Welt ist. Prognosen zufolge werden die Emissionen der Entwicklungsländer 2030 etwas mehr als die Hälfte der Gesamtemissionen ausmachen.⁵⁴

Rechnet man die Entwaldung mit ein, so ändert sich die Reihenfolge auf der Rangliste der globalen CO₂-Emissionen grundlegend. Wenn alle Regenwälder der Welt ein Land wären, dann würde dieses Land den Spitzenplatz der Weltrangliste für CO₂-Emissionen einnehmen. Berücksichtigt man lediglich die

Tatsächlich wird der ökologische „Spielraum“, der für künftige Emissionen zur Verfügung steht, durch das Handeln der Vergangenheit bestimmt

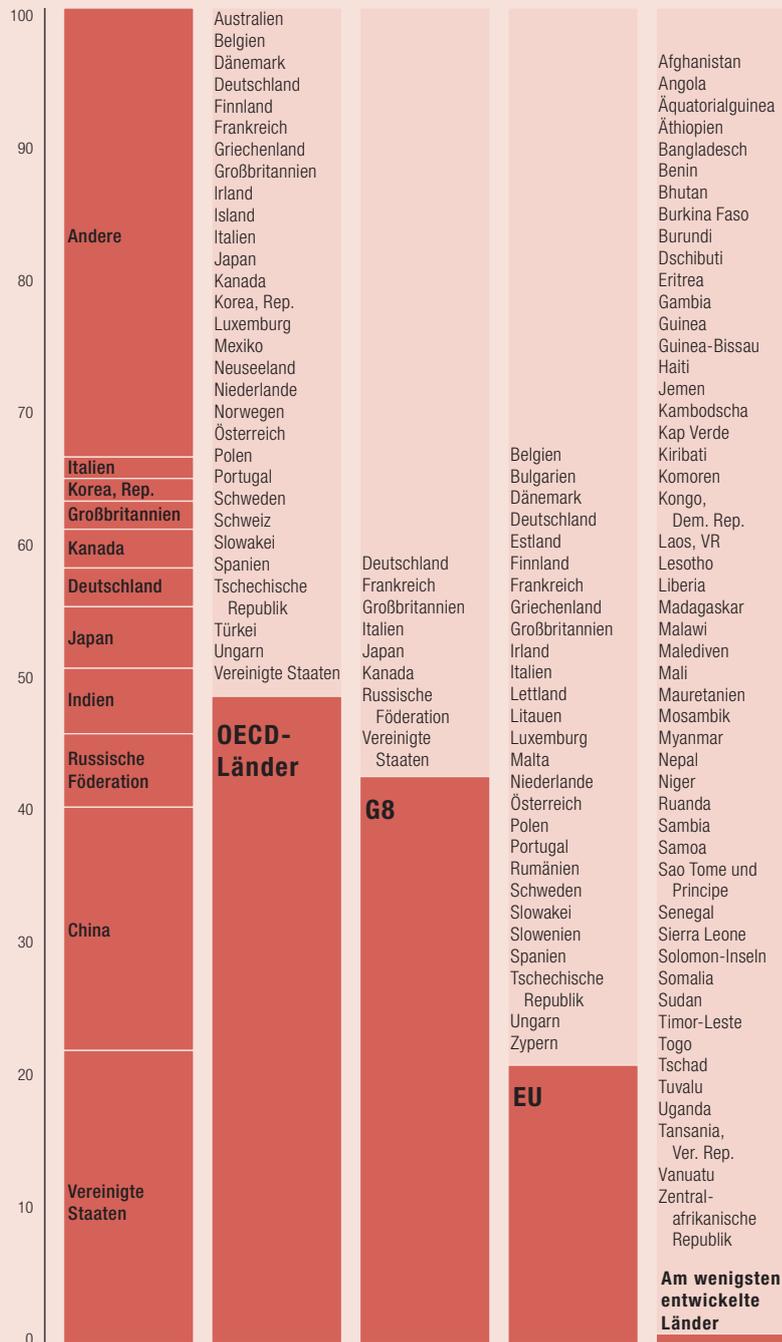
Grafik 1.4 Die reichen Länder dominieren die kumulative Emissionsbilanz

Anteil an den weltweiten CO₂-Emissionen, 1840-2004 (in %)



a. Enthält einen Anteil an den Emissionen der UdSSR, der dem gegenwärtigen Anteil der Russischen Föderation an den Emissionen der GUS entspricht.

Quelle: CDIAC 2007.

Grafik 1.5 Die weltweiten CO₂-Emissionen sind stark konzentriertAnteil an den weltweiten CO₂-Emissionen, 2004 (in %)

Quelle: CDIAC 2007.

Emissionen weisen zwischen einzelnen Jahren starke Abweichungen auf, sodass ein Ländervergleich schwierig ist. Als 1998 El-Niño-Ereignisse schwere Dürren in Südostasien auslösten, wurden durch Brände in Torfwäldern schätzungsweise 0,8 bis 2,5 Milliarden Tonnen Kohlenstoff in die Atmosphäre ausgestoßen.⁵⁶ Schätzungen zufolge werden in Indonesien durch Landnutzungsänderungen und forstwirtschaftliche Tätigkeiten jährlich 2,5 Gigatonnen CO₂-Äq. freigesetzt – etwa das Sechsfache der Emissionen, die Energieerzeugung und Landwirtschaft zusammengenommen verursachen.⁵⁷ Für Brasilien machen die mit Landnutzungsänderungen zusammenhängenden Emissionen 70 Prozent der nationalen Gesamtmenge aus.

Die Angleichung bei den Gesamtemissionen wird manchmal als Beleg dafür zitiert, dass die Entwicklungsländer als Gruppe rasch Klimaschutzmaßnahmen ergreifen müssen. Diese Einschätzung übersieht einige wichtige Aspekte. Die Mitwirkung der Entwicklungsländer wird unabdingbar sein, wenn der globale Klimaschutz Erfolg haben soll. Jedoch wird das Ausmaß der bisherigen Annäherung stark überschätzt.

Die reichen Länder mit nur 15 Prozent der Weltbevölkerung verursachen 45 Prozent der CO₂-Emissionen. In Afrika südlich der Sahara mit einem ähnlich geringen Anteil an der Weltbevölkerung (rund elf Prozent) beträgt der Anteil an den globalen Emissionen ganze zwei Prozent. Auf die Gruppe der Länder mit niedrigem Einkommen entfallen ein Drittel der Weltbevölkerung, aber lediglich sieben Prozent der Emissionen.

Ungleichheiten bei der CO₂-Belastung – manche hinterlassen einen schwächeren Fußabdruck

Emissionen aus der Entwaldung, dann käme Indonesien auf den dritthöchsten Rang als Quelle der jährlichen CO₂-Emissionen (2,3 Gigatonnen CO₂), während Brasilien auf dem fünften Rang läge (1,1 Gigatonnen CO₂).⁵⁵ Die

Die Unterschiede in der Tiefe der CO₂-Fußabdrücke hängen mit der Geschichte der industriellen Entwicklung zusammen. Sie spiegeln aber auch die umfangreichen „CO₂-Schulden“ wider, die die reichen Länder durch die Übernutzung der Erdatmosphäre angehäuft haben.

Die Menschen in den reichen Ländern machen sich zunehmend Sorgen über die Treibhausgasemissionen aus Entwicklungsländern. Welchen Platz sie selbst in der globalen Verteilung der CO₂-Emissionen einnehmen, ist ihnen jedoch in der Regel weniger bewusst (Karte 1.1). Nehmen wir folgende Beispiele:

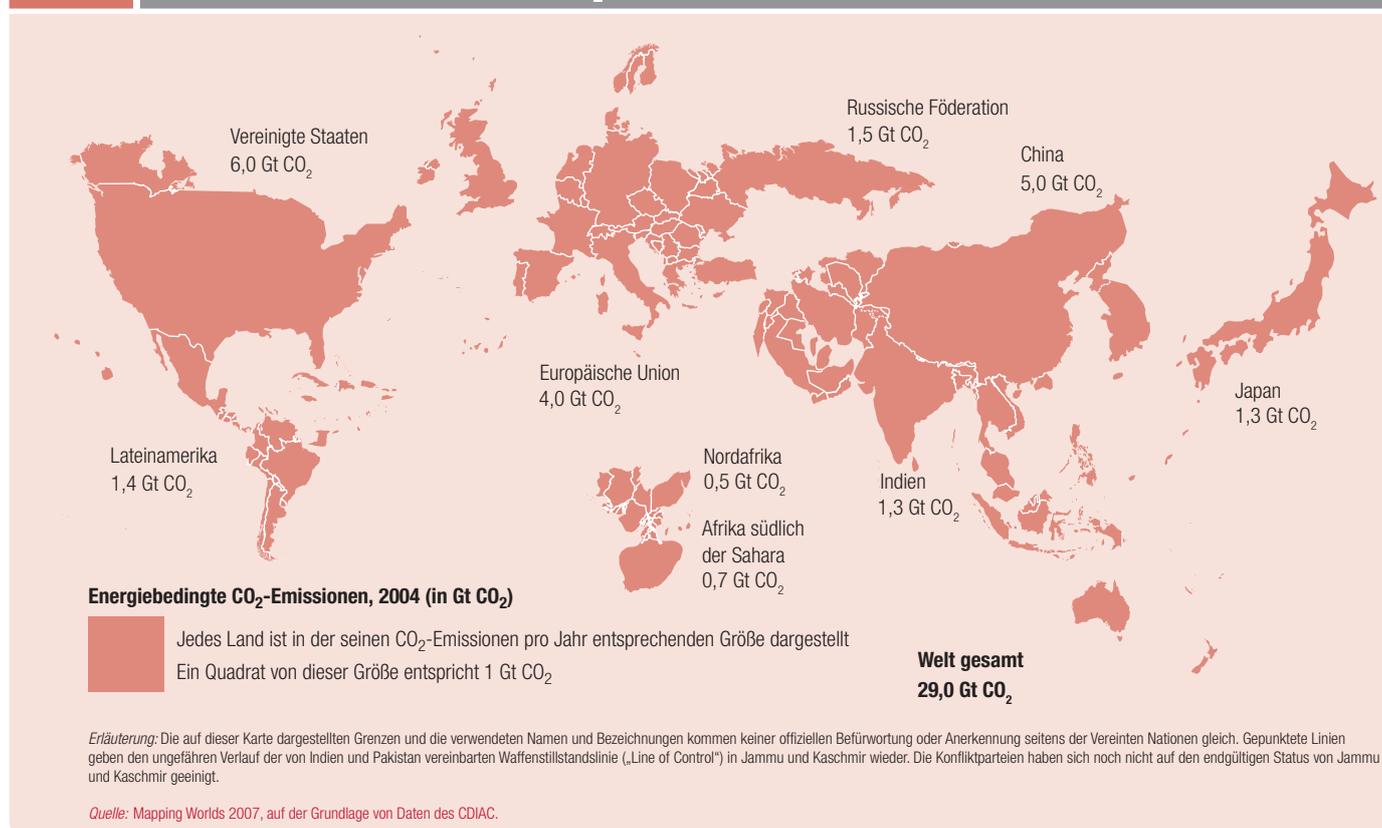
- Großbritannien (60 Millionen Einwohner) emittiert mehr CO₂ als Ägypten, Nigeria, Pakistan und Vietnam zusammen (insgesamt 472 Millionen Einwohner).
- Die Niederlande emittieren mehr CO₂ als Bolivien, Kolumbien, Peru, Uruguay und die sieben Staaten Zentralamerikas zusammen.
- Der amerikanische Bundesstaat Texas (23 Millionen Einwohner) weist CO₂-Emissionen in Höhe von rund 700 Megatonnen auf, das heißt zwölf Prozent der Gesamtemissionen der Vereinigten Staaten. Diese Zahl liegt höher als der CO₂-Fußabdruck von ganz Afrika südlich der Sahara – einer Region mit 690 Millionen Einwohnern.

- Der australische Bundesstaat New South Wales (6,9 Millionen Einwohner) verursacht Emissionen von 116 Megatonnen CO₂. Diese Zahl ist vergleichbar mit den Gesamtemissionen von Äthiopien, Bangladesch, Kambodscha, Kenia, Marokko, Nepal und Sri Lanka.
- Die 19 Millionen Einwohner des Bundesstaats New York haben einen höheren CO₂-Fußabdruck als die Gesamtheit der in den 50 am wenigsten entwickelten Ländern lebenden Menschen mit 146 Megatonnen CO₂.

Die extremen Ungleichheiten der nationalen CO₂-Fußabdrücke spiegeln die Disparitäten bei den Pro-Kopf-Emissionen wider. Eine Bereinigung der CO₂-Emissionsbilanzen um diese Disparitäten macht deutlich, dass sich die CO₂-Angleichung in engen Grenzen hält (Grafik 1.6).

Die Angleichung der CO₂-Fußabdrücke war bisher ein begrenzter und partieller Prozess, der auf sehr unterschiedlichen Emissionsniveaus einsetzte. Während China demnächst die

Karte 1.1 Relative Größe der Länder nach ihren CO₂-Emissionen



Grafik 1.6

Die reichen Länder hinterlassen einen großen CO₂-Fußabdruck

CO₂-Emissionen
(in t CO₂ pro Kopf)

2004 ●
1990 ○

Vereinigte Staaten
20,6
19,3

Kanada
20,0
15,0

Russische Föderation
10,6
13,4 (1992)

Großbritannien
9,8
10,0

Frankreich
6,0
6,4

China
3,8
2,1

Ägypten 2,3 1,5

Brasilien 1,8 1,4

Vietnam 1,2 0,3

Indien 1,2 0,8

Nigeria 0,9 0,5

Bangladesch 0,3 0,1

Tansania 0,1 0,1

Äthiopien 0,1 0,1

Quelle: CD/AC 2007.

Vereinigten Staaten als größter CO₂-Emittent der Welt überholen könnte, sind seine Pro-Kopf-Emissionen nur ein Fünftel so hoch wie die amerikanischen. Die Emissionen aus Indien weisen einen ansteigenden Trend auf. Dennoch entsprechen seine Pro-Kopf-Emissionen nur einem Zehntel der Werte in den Hocheinkommensländern. In Äthiopien liegt der durchschnittliche Pro-Kopf-Fußabdruck bei 0,1 Tonnen, verglichen mit 20 Tonnen in Kanada. Die in den Vereinigten Staaten seit 1990 registrierte Zunahme der Pro-Kopf-Emissionen (1,6 Tonnen) ist höher als die gesamten Pro-Kopf-Emissionen Indiens im Jahr 2004 (1,2 Tonnen). Allein die Zunahme der Gesamtemissionen der Vereinigten Staaten übertrifft die Gesamtmenge der Emissionen aus Afrika südlich der Sahara. Die Pro-Kopf-Zunahme in Kanada seit 1990 (fünf Tonnen) ist höher als die Pro-Kopf-Emissionen in China im Jahr 2004 (3,8 Tonnen).

Aus der Verteilung der derzeitigen Emissionen lässt sich ein Umkehrverhältnis zwischen Risiko und Verantwortung in Bezug auf den Klimawandel ablesen. Die ärmsten Menschen hinterlassen auf unserer Erde nur einen schwachen CO₂-Fußabdruck. Wir schätzen diesen Fußabdruck der ärmsten Milliarde Menschen unseres Planeten auf rund drei Prozent des Gesamtfußabdrucks der Welt. Diese ärmste Milliarde Menschen, die in gefährdeten ländlichen Gebieten und städtischen Slums leben, sind in hohem Maße den Bedrohungen durch Klimaänderungen ausgesetzt, für die sie so gut wie gar keine Verantwortung tragen.

Die globale Energie-Kluft

Die Ungleichheiten bei den gesamten und den Pro-Kopf-Werten der CO₂-Fußabdrücke sind eng mit umfassenderen Ungleichheiten verknüpft. Sie spiegeln das Verhältnis zwischen Wirtschaftswachstum, industrieller Entwicklung und dem Zugang zu einer modernen Energieversorgung wider. Dieses Verhältnis lenkt die Aufmerksamkeit auf ein wichtiges Problemfeld der menschlichen Entwicklung. Der Klimawandel und die Eindämmung des übermäßigen Verbrauchs fossiler Brennstoffe mögen vielleicht die größte Herausforderung des 21. Jahr-

hunderts sein, aber eine ebenso drängende und viel aktuellere Herausforderung ist die verstärkte Bereitstellung einer erschwinglichen Energieversorgung für die Armen der Welt.

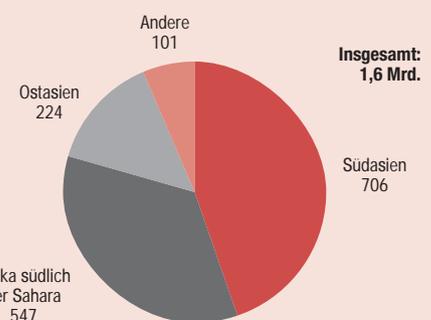
Ein Leben ohne elektrischen Strom wirkt sich auf zahlreiche Dimensionen der menschlichen Entwicklung aus. Energiedienstleistungen spielen nicht nur für die Unterstützung des Wirtschaftswachstums und die Schaffung von Arbeitsplätzen eine wichtige Rolle, sondern auch für die Verbesserung der Lebensqualität der Menschen. Rund 1,6 Milliarden Menschen in der Welt fehlt der Zugang zu solchen Versorgungsdiensten (Grafik 1.7). Die meisten leben in Afrika südlich der Sahara⁵⁸, wo nur rund ein Viertel der Menschen moderne Energiedienstleistungen nutzen, sowie in Südasien.

Das enorme globale Defizit beim Zugang zu einer grundlegenden Energieversorgung muss im Zusammenhang mit Fragen zum Anstieg der CO₂-Emissionen aus Entwicklungsländern betrachtet werden. Die CO₂-Emissionen aus Indien sind wohl inzwischen Gegenstand weltweiter Besorgnis hinsichtlich der Klimasicherheit, aber diese Perspektive ist sehr einseitig. In Indien leben rund 500 Millionen Menschen ohne Zugang zu moderner Elektrizität – mehr als die Gesamtbevölkerung der erweiterten Europäischen Union. Diese Menschen haben nicht einmal eine Glühbirne in ihrer Wohnung und sind zum Kochen auf Brennholz oder Tierdung angewiesen.⁵⁹ Zwar verbessert sich der Energiezugang in den Entwicklungsländern allmählich, aber die Fortschritte sind immer noch

Grafik 1.7

Leben ohne Strom

Menschen ohne Zugang zu Stromversorgung
(in Millionen, 2004)



Quelle: IEA 2006c.

„Unser Tag fängt vor fünf Uhr früh an, da müssen wir Wasser holen, das Frühstück für die Familie zubereiten und unsere Kinder für die Schule fertig machen. Gegen acht Uhr gehen wir Holz sammeln. Dazu müssen wir mehrere Kilometer laufen. Wenn wir kein Holz finden, nehmen wir Tierdung, um zu kochen – aber der ist schlecht für die Augen und für die Kinder.“

Elisabeth Faye, Bäuerin, 32 Jahre alt, Mbour, Senegal

In den meisten reichen Ländern ist elektrischer Strom eine Selbstverständlichkeit. Man drückt auf einen Schalter und schon hat man Licht, kann Wasser erhitzen und Essen kochen. Beschäftigung und Wohlstand beruhen auf Energiesystemen, die das Rückgrat der modernen Industrie bilden, den Einsatz von Computern und den Betrieb von Verkehrsnetzen ermöglichen.

Für Menschen wie Elisabeth Faye hat der Zugang zu Energie eine ganz andere Bedeutung. Das Sammeln von Brennholz ist eine mühsame und zeitraubende Tätigkeit, die jeden Tag 2 bis 3 Stunden in Anspruch nimmt. Wenn sie kein Holz sammeln kann, bleibt ihr nichts anderes übrig als zum Kochen Tierdung zu verwenden – eine ernsthafte Gefahr für die Gesundheit.

In den Entwicklungsländern gibt es rund 2,5 Milliarden Menschen wie Elisabeth Faye, die auf Biomasse – Brennholz, Holzkohle und Tierdung – als Energiequelle zum Kochen zurückgreifen müssen (Grafik 1.8).

In Afrika südlich der Sahara sind über 80 Prozent der Bevölkerung zum Kochen auf traditionelle Biomasse angewiesen, in Indien und China ist es über die Hälfte.

Der ungleiche Zugang zu moderner Energie hängt eng mit den umfassenderen Ungleichheiten der Chancen für menschliche Entwicklung zusammen. Länder mit geringem Zugang zu modernen Energiesystemen stehen in der Gruppe mit geringer menschlicher Entwicklung an prominenter Stelle. Innerhalb der Länder verstärken sich die Ungleichheiten beim Zugang zu modernen Energiedienstleistungen zwischen Reich und Arm und zwischen städtischen und ländlichen Gebieten und die umfassenderen Chancenungleichheiten gegenseitig.

Arme Menschen und arme Länder zahlen für das Fehlen einer modernen Energieversorgung einen hohen Preis:

- **Gesundheit.** Die Luftverschmutzung in Innenräumen durch den Einsatz fester Brennstoffe ist eine häufige Todesursache. Jedes Jahr sterben dadurch 1,5 Millionen Menschen, mehr als die Hälfte Kinder unter fünf Jahren, das sind 4.000 Todesfälle pro Tag. Um die Relationen deutlich zu machen: Diese Zahl übersteigt die Gesamtzahl der Malaria-Todesfälle und ist gleich hoch wie die der Tuberkulose-Todesfälle. Die meisten Opfer sind Frauen, Kinder und die Armen auf dem Land. Die Schadstoffbelastung in Innenräumen ist auch eine der Hauptursachen für Atemwegsinfektionen und Lungenentzündungen bei Kindern. Aus Uganda wird berichtet, dass Kinder unter fünf Jahren ein- bis dreimal pro Jahr an akuten Atemwegsinfektionen erkranken. In Indien, wo drei Viertel der Haushalte in ländlichen Gebieten zum Kochen und Heizen auf Brennholz und Biomasse angewiesen sind, ist die Schadstoffbelastung durch unverarbeitete Biobrennstoffe für

rund 17 Prozent der Todesfälle von Kindern verantwortlich. Häufig führt eine Elektrifizierung zu einer generellen Verbesserung des Gesundheitsstatus. So wird für Bangladesch geschätzt, dass durch die Elektrifizierung der ländlichen Gebiete die Einkommen um 11 Prozent erhöht und gleichzeitig 25 Todesfälle von Kindern pro 1.000 angeschlossener Haushalte vermieden werden könnten.

- **Geschlechtsspezifische Aspekte.** Frauen und Mädchen verbringen viel Zeit mit dem Sammeln von Brennholz, womit sich die Geschlechterungleichheit hinsichtlich Bildung und Verdienstmöglichkeiten verschärft. Das Sammeln von Brennholz und Tierdung ist eine zeitraubende und anstrengende Aufgabe, denn häufig werden Lasten von 20 Kilogramm und mehr getragen. Forschungsarbeiten im ländlichen Tansania ergaben, dass Frauen in manchen Gebieten fünf bis zehn Kilometer pro Tag zu Fuß zurücklegen, um Brennholz zu sammeln und nach Hause zu tragen, und dass ihre Lasten im Durchschnitt 20 bis 38 Kilogramm wiegen. Im ländlichen Indien kann der durchschnittliche Zeitaufwand für das Brennholzsammeln über drei Stunden pro Tag betragen. Neben der unmittelbaren zeitlichen und körperlichen Belastung führt die Aufgabe des Brennholzsammelns häufig dazu, dass junge Mädchen nicht zur Schule gehen können.
- **Wirtschaftliche Kosten.** Arme Haushalte wenden häufig einen großen Teil ihres Einkommens für Brennholz oder Holzkohle auf. In Guatemala und Nepal stellen die Ausgaben für Holz zehn bis 15 Prozent der gesamten Haushaltsausgaben des ärmsten Fünftels der Bevölkerung dar. Der Zeitaufwand für das Sammeln von Brennholz führt zu erheblichen Opportunitätskosten, weil er die Möglichkeiten der Frauen zur Ausübung einkommenschaffender Tätigkeiten verringert. Generell schränkt der mangelnde Zugang zu modernen Energiedienstleistungen die Produktivität ein und trägt dazu bei, dass die Menschen arm bleiben.
- **Umwelt.** Defizite bei der Versorgung mit moderner Energie können einen Teufelskreis ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Rückschläge in Gang setzen. Die umweltschädliche Erzeugung von Holzkohle als Reaktion auf die gestiegene städtische Nachfrage stellt eine enorme Belastung für das Umland großer Städte wie Luanda in Angola und Addis Abeba in Äthiopien dar. In manchen trugen die Erzeugung von Holzkohle und das Sammeln von Holz zur lokalen Entwaldung bei. Weil die Ressourcen schrumpfen, werden Dung und Pflanzenabfälle als Brennstoff verwendet, anstatt auf Feldern wieder untergepflügt zu werden, mit dem Ergebnis, dass die Bodenproduktivität sinkt.

Die Erweiterung des Zugangs der Armen zu einer erschwinglichen Stromversorgung bleibt eine übergreifende Entwicklungspriorität. Aktuelle Prognosen zeigen, dass die Anzahl der von Biomasse abhängigen Menschen während der nächsten zehn Jahre und darüber hinaus steigen wird, vor allem in Afrika südlich der Sahara. Dies wird die Fortschritte bei der Verwirklichung verschiedener Millenniums-Entwicklungsziele beeinträchtigen, namentlich derjenigen, die das Überleben von Kindern und Müttern, die Bildung, die Armutsbekämpfung und die ökologische Nachhaltigkeit betreffen.

Quelle: IEA 2006c; Kelkar und Bhadwal 2007; Modi et al. 2005; Seck 2007b; WHO 2006; World Bank 2007b.

Grafik 1.8

Viele Länder sind weiterhin von Biomasse abhängig

Verbrauch traditioneller Brennstoffe (in % des gesamten Energiebedarfs)



Quelle: Berechnet auf der Grundlage von Daten über den Verbrauch traditioneller Brennstoffe und den gesamten Energiebedarf aus UN 2007c.

schleppend und ungleich, sodass auch die Armutsbekämpfung behindert wird. Wenn die derzeitigen Trends anhalten, wird es im Jahr 2030 weltweit immer noch 1,4 Milliarden Menschen ohne Zugang zu modernen Energiedienstleistungen geben (Kasten 1.2).⁶⁰ Derzeit sind rund 2,5 Milliarden Menschen auf Biomasse angewiesen (Grafik 1.8).

Im Interesse der menschlichen Entwicklung muss dieser Zustand unbedingt geändert werden. Die Herausforderung besteht darin, den Zugang zu einer grundlegenden Energieversorgung zu erweitern, aber gleichzeitig den Anstieg der CO₂-Emissionen der Entwicklungsländer zu begrenzen. Der Schlüssel dazu liegt in Effizienzsteigerungen bei der Energienutzung und der Entwicklung von Technologien mit geringem CO₂-Ausstoß, wie in Kapitel 3 gezeigt wird.

Es gibt überwältigende praktische und gerechtigkeitsorientierte Gründe für einen Ansatz, der der historischen Verantwortung und den gegenwärtigen Fähigkeiten Rechnung trägt. Die Verantwortlichkeiten und Fähigkei-

ten im Bereich des Klimaschutzes können nicht aus der Arithmetik der Pro-Kopf-Emissionen abgeleitet werden. Allerdings ermöglicht diese Arithmetik genauere Einblicke. So würde beispielsweise bei sonst gleichbleibenden Voraussetzungen eine 50-prozentige Senkung der CO₂-Emissionen in Südasien und Afrika südlich der Sahara die globalen Emissionen um vier Prozent verringern. Eine entsprechende Reduktion in den Hocheinkommensländern hätte eine Emissionsminderung um 20 Prozent zur Folge. Ein ebenso zwingendes Argument liefert der Gerechtigkeitsaspekt. Ein durchschnittliches Klimagerät in Florida verursacht in einem Jahr mehr CO₂-Emissionen als ein Bewohner Afghanistans oder Kambodschas in seinem ganzen Leben. Ein durchschnittlicher Geschirrspüler in Europa emittiert in einem Jahr ebenso viel CO₂ wie drei Äthiopier. Während der Klimaschutz eine globale Herausforderung darstellt, müssen Schutzmaßnahmen in den Ländern ansetzen, die die größte historische Verantwortung tragen, und bei den Menschen, die die tiefsten Fußabdrücke hinterlassen.

1.4 Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen – ein nachhaltiger Emissionspfad

Der Klimawandel ist ein globales Problem, das eine internationale Lösung verlangt. Der Ausgangspunkt muss eine internationale Vereinbarung über die Begrenzung der Treibhausgasemissionen sein. Während die Strategien für eine solche Begrenzung auf nationaler Ebene entwickelt werden müssen, ist auf internationaler Ebene ein Rahmen zu schaffen, der Grenzen für die Gesamtemissionen festlegt. Dieser Rahmen muss einen Emissionspfad vorgeben, der mit dem Ziel der Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen vereinbar ist.

In diesem Abschnitt beschreiben wir einen solchen Pfad. Zunächst befassen wir uns mit der Erstellung eines globalen Kohlenstoffbudgets für das 21. Jahrhundert. Das Konzept eines Kohlenstoffbudgets ist nicht neu. Es wurde von den Architekten des Kyoto-Protokolls entwickelt

und von verschiedenen Regierungen aufgegriffen (siehe Kapitel 3). Tatsächlich ist das Kohlenstoffbudget mit einem Finanzbudget zu vergleichen. Ebenso wie in Finanzbudgets Ausgaben und Einnahmen ausgeglichen werden müssen, muss auch in Kohlenstoffbudgets ein Ausgleich zwischen Treibhausgasemissionen und ökologischer Kapazität herbeigeführt werden. Allerdings haben Kohlenstoffbudgets sehr lange Laufzeiten. Da die Emissionen, die die Anreicherung an Treibhausgasen verursachen, kumulativ und langlebig sind, muss auf der Ausgabenseite ein Zeitrahmen von Jahrzehnten anstelle von Jahren angesetzt werden.

Es gibt noch weitere Parallelen zwischen Finanzbudgets und Kohlenstoffbudgets. Wenn private Haushalte oder Regierungen Budgets aufstellen, streben sie damit bestimmte Ziele

an. Private Haushalte müssen untragbare Ausgabenmuster vermeiden oder aber Schulden in Kauf nehmen. Regierungen verfolgen mit ihrer Haushaltspolitik vielfältige Ziele in Bereichen wie Beschäftigung, Inflation und Wirtschaftswachstum. Wenn die öffentlichen Ausgaben die Einnahmen erheblich übersteigen, kommt es zu hohen Haushaltsdefiziten, Inflation und Anhäufung von Schulden. Letztlich dient die Aufstellung von Staatshaushalten oder privaten Finanzbudgets dem Ziel, innerhalb der Grenzen der finanziellen Nachhaltigkeit zu bleiben.

Kohlenstoffbudgets für einen fragilen Planeten

Kohlenstoffbudgets machen die Grenzen der ökologischen Nachhaltigkeit deutlich. Unser Kohlenstoffbudget hat ein einziges Ziel: den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur (gegenüber vorindustriellen Werten) unter zwei Grad Celsius zu halten. Die rationale Erklärung für dieses Ziel beruht, wie wir gesehen haben, auf Erkenntnissen der Klimawissenschaft und möglichen Bedürfnissen auf dem Gebiet der menschlichen Entwicklung. Die Klimawissenschaft identifiziert zwei Grad Celsius als den Punkt, der zum Auslöser für katastrophale Ergebnisse auf längere Sicht werden könnte. Auf kürzere Sicht ist dies der Punkt, an dem die menschliche Entwicklung „kippen“ könnte, so dass es während des 21. Jahrhunderts hier zu Rückschritten großen Ausmaßes käme. Die 2°C-Schwelle nicht zu überschreiten, sollte daher mit Blick auf die Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen als vernünftiges und vorsorgendes langfristiges Ziel gelten. Zahlreiche Regierungen haben sich dieses Ziel zu eigen gemacht. Ein nachhaltiges Management des Kohlenstoffbudgets sollte als Mittel zu für diesen Zweck betrachtet werden.

Wo liegt die Obergrenze der Emissionen von Treibhausgasen für eine Welt, die entschlossen ist, gefährliche Klimaänderungen zu vermeiden? Zur Beantwortung dieser Frage ziehen wir Simulationen heran, die das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) durchgeführt hat.

Zur Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen muss ein Gleichgewicht zwischen den gegenwärtigen Emissionen und ihrer Absorption hergestellt werden. Ein konkretes Stabilisierungsziel kann durch eine Reihe möglicher Emissionstrajektorien (Projektionen zukünftiger Emissionspfade) verwirklicht werden. Allgemein gesprochen können die Emissionen rasch einen Höhepunkt erreichen und dann allmählich gesenkt werden, oder sie können den Höhepunkt später erreichen und schneller gesenkt werden. Wenn das Ziel die Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen ist, muss zunächst ein Stabilisierungsniveau ermittelt werden, das es der Welt ermöglicht, die 2°C-Schwelle nicht zu überschreiten.

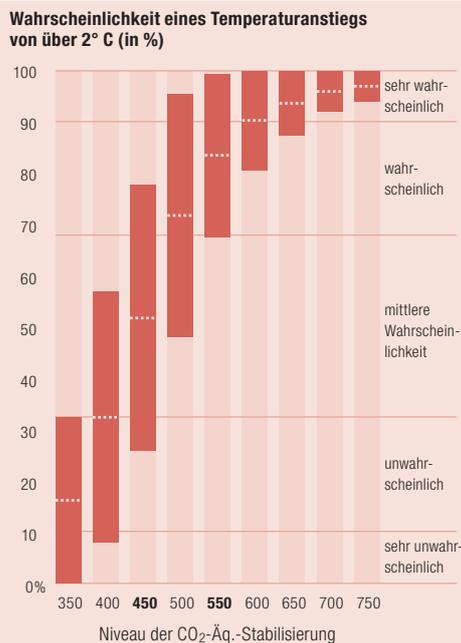
Unter der 2°C-Schwelle bleiben – die „50:50“-Chance

In unserer Simulation gehen wir von dem niedrigsten sinnvollen Niveau aus. Das heißt, wir ermitteln eine Treibhausgaskonzentration, bei der in etwa eine 50:50-Chance für die Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen gegeben ist. Dieses Niveau liegt bei rund 450 ppm CO₂-Äq. Nun könnte man argumentieren, dass dies nicht ambitioniert genug ist. Die meisten Menschen würden es nicht riskieren, mit „Kopf oder Zahl“ über ihr künftiges Wohlergehen zu entscheiden. Jedoch wird eine Stabilisierung bei etwa 450 ppm CO₂-Äq. nachhaltige globale Anstrengungen erfordern.

Bei einem Anlegen der Messlatte oberhalb der genannten Zielvorgabe würden sich die Erfolgsaussichten für die Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen verringern. Mit einer Treibhausgaskonzentration von 550 ppm CO₂-Äq. steigt die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung der 2°C-Schwelle, ab der es zu gefährlichen Klimaänderungen kommen kann, auf etwa 80 Prozent (Grafik 1.9). Die Entscheidung für die Zielvorgabe von 550 ppm CO₂-Äq. wäre mit einer Wette mit sehr geringen Gewinnaussichten zu vergleichen, deren Einsatz die Zukunft des Planeten und die Aussichten für die menschliche Entwicklung im 21. Jahrhundert wären. Tatsächlich läge die Chance, dass die Temperaturen auf über drei Grad steigen würden, bei 1:3.

Unser Kohlenstoffbudget hat ein einziges Ziel: Den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur gegenüber vorindustriellen Werten unter zwei Grad Celsius zu halten

Grafik 1.9 Mit wachsendem Bestand an Treibhausgasen steigt das Risiko gefährlicher Klimaänderungen



Erläuterung: Die Daten ergeben sich aus den höchsten, niedrigsten und gemittelten Schätzungen aus mehreren verschiedenen Klimamodellen. Einzelheiten siehe Meinshausen 2007.

Quelle: Meinshausen 2007.

Der sich abzeichnende Konsens darüber, dass der Temperaturanstieg die Obergrenze von zwei Grad nicht überschreiten darf, setzt ein ambitioniertes, aber erreichbares Ziel. Zu seiner Verwirklichung sind abgestimmte Strategien erforderlich, die die Akkumulierung von Treibhausgasen auf 450 ppm begrenzen. Wenn auch Unsicherheiten im Grenzbereich bestehen, bleibt dies die plausibelste „beste Schätzung“ für ein nachhaltiges Kohlenstoffbudget.

Wäre die Welt nur ein einziges Land, wäre sein derzeitiges Kohlenstoffbudget rücksichtslos verschwenderisch und nicht zukunftsfähig. Würde es sich um einen Staatshaushalt handeln, hätte die betreffende Regierung ein hohes Haushaltsdefizit zu verantworten, das ihre Bürger einer Hyperinflation und einer untragbaren Verschuldung aussetzt. Der unvorsichtige Umgang mit dem Kohlenstoffbudget lässt sich am besten beschreiben, wenn man das gesamte Jahrhundert in den Blick nimmt.

Für diese Aufgabe bedienen wir uns der PIK-Simulationen. Unser Ansatz konzentriert

sich auf die durch fossile Brennstoffe verursachten CO₂-Emissionen, weil diese für die politische Debatte über den Klimaschutz am unmittelbarsten relevant sind. Dieser Ansatz ermittelt ein Emissionsniveau, das mit der Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen vereinbar ist. Kurz zusammengefasst entspricht dies einem Kohlenstoffbudget für das 21. Jahrhundert von insgesamt 1.456 Gigatonnen CO₂-Äq. bzw. einem einfachen Jahresdurchschnitt von 14,5 Gigatonnen CO₂-Äq.⁶¹ Die gegenwärtigen Emissionen belaufen sich auf das Doppelte. Bei einem Finanzbudget würde das bedeuten, dass die Ausgaben die Einnahmen um das Zweifache übersteigen.

Die schlechte Nachricht ist, dass die Dinge schlimmer sind, als sie sich heute darstellen, weil die Emissionen zusammen mit dem Bevölkerungswachstum und dem Wirtschaftswachstum steigen. Zieht man die IPCC-Szenarien heran, wäre das mit der Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen vereinbare Kohlenstoffbudget für das 21. Jahrhundert möglicherweise 2032 – oder 2042 bei günstigeren Annahmen – schon erschöpft (Grafik 1.10).

Szenarien für die Klimasicherheit – die Zeit läuft ab

Diese Projektionen erzählen eine wichtige Geschichte in zwei Teilen. Der erste Teil betrifft elementare Grundsätze des Haushaltsmanagements. Als Weltgemeinschaft fallen wir derzeit bei dem grundlegendsten Test für eine solide Haushaltspraxis durch. Wir geben nämlich unser Monatseinkommen schon in den ersten zehn Tagen aus. Der heutige Energieverbrauch und die heutigen Emissionsmuster dezimieren die ökologischen Aktiva der Erde und häufen ökologische Schulden an, die langfristig nicht tragbar sind. Diese Schulden werden die künftigen Generationen erben, die dann unser heutiges Handeln bei hohen menschlichen und finanziellen Kosten ausgleichen müssen und außerdem der Bedrohung durch gefährliche Klimaänderungen ausgesetzt sind.

Der zweite Teil der Budgetgeschichte ist ebenso besorgniserregend. Er betrifft die verrinnende Zeit. Die Tatsache, dass das Kohlenstoff-

budget eine Laufzeit bis 2032 bzw. 2042 haben wird, bedeutet nicht, dass wir zwei oder drei Jahrzehnte Zeit hätten, um zu handeln. Wenn die kritische Schwelle erst einmal erreicht ist, führt kein Weg mehr zu der Option einer höheren Klimasicherheit zurück. Hinzu kommt, dass Emissionspfade nicht über Nacht geändert werden können. Sie erfordern umfangreiche energiepolitische Reformen und Änderungen von Verhaltensweisen, die mehrere Jahre in Anspruch nehmen.

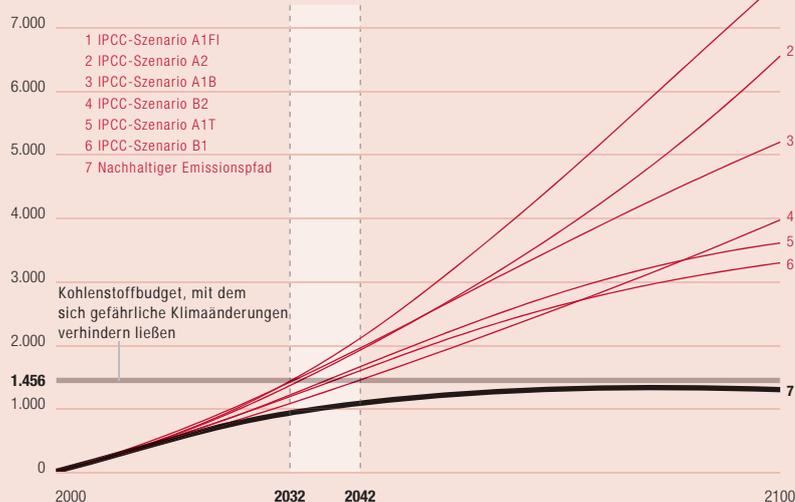
Wie viele Planeten?

Am Vorabend der Unabhängigkeit Indiens wurde Mahatma Gandhi gefragt, ob er meine, dass sein Land das britische Modell der industriellen Entwicklung übernehmen könne. Seine Antwort hat in einer Welt, die ihr Verhältnis zur Ökologie der Erde neu bestimmen muss, nichts an Aktualität verloren: „England benötigte zur Erreichung seines Wohlstands die Hälfte der Ressourcen dieses Planeten. Wie viele Planeten wird Indien für seine Entwicklung benötigen?“

Wir stellen dieselbe Frage für eine Welt, die sich langsam dem Rand des Abgrunds – der gefährlichen Klimaänderung – nähert. Bei der genannten jährlichen Obergrenze von 14,5 Gigatonnen CO₂-Äq. würden wir selbst bei einem Einfrieren der Emissionen auf dem heutigen Stand von 29 Gigatonnen CO₂-Äq. zwei Planeten benötigen. Jedoch weisen manche Länder eine wesentlich weniger nachhaltige Bilanz auf als andere. Die reichen Länder mit 15 Prozent der Weltbevölkerung verbrauchen 90 Prozent eines nachhaltigkeitsgerechten Budgets. Wie viele Planeten würden wir benötigen, wenn die Entwicklungsländer dem Beispiel dieser Länder folgen würden? Hätte jeder Bewohner der Entwicklungswelt einen CO₂-Fußabdruck in Höhe des Durchschnitts der Hocheinkommensländer, würden die globalen CO₂-Emissionen auf 85 Gigatonnen CO₂-Äq. steigen – ein Niveau, für das sechs Planeten benötigt würden. Für einen globalen CO₂-Fußabdruck, der dem Australiens entspricht, bräuchten wir sieben Planeten, und wenn man die CO₂-Emissionen der Vereinigten Staaten und Kanadas zugrunde legt, wären es sogar neun (Tabelle 1.2).

Grafik 1.10 Das Kohlenstoffbudget des 21. Jahrhunderts wird bald erschöpft sein

Kumulative Gesamt-CO₂-Emissionen (Gt CO₂)



Erläuterung: Die **IPCC-Szenarien** (Szenarien des Weltklimarates) beschreiben plausible Zukunftsverläufe von Bevölkerungswachstum, Wirtschaftswachstum, technologischem Wandel und den damit verbundenen CO₂-Emissionen. Bei den **A1-Szenarien** wird von einem starken Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum in Verbindung mit einer Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen (A1FI), nichtfossilen Energieträgern (A1T) oder einer Kombination davon (A1B) ausgegangen. Beim **A2-Szenario** wird ein schwächeres Wirtschaftswachstum, ein geringeres Maß an Globalisierung und ein weiterhin hohes Bevölkerungswachstum angenommen. Die **B1-** und **B2-Szenarien** beinhalten einen gewissen Rückgang der Emissionen aufgrund von höherer Ressourceneffizienz und technologischen Verbesserungen (B1) bzw. stärker dezentralen Lösungen (B2).

Quelle: Meinshausen 2007.

Tabelle 1.2 Hätten alle Länder einen so großen CO₂-Fußabdruck wie die OECD-Länder, würde ein einziger Planet nicht ausreichen ^a

	CO ₂ -Emissionen pro Kopf (in t CO ₂)	Entsprechende globale CO ₂ -Emissionen ^b (in Gt CO ₂)	Entsprechende Zahl von nachhaltigen Kohlenstoffbudgets ^c
	2004	2004	
Welt ^d	4,5	29	2
Australien	16,2	104	7
Kanada	20,0	129	9
Frankreich	6,0	39	3
Deutschland	9,8	63	4
Italien	7,8	50	3
Japan	9,9	63	4
Niederlande	8,7	56	4
Spanien	7,6	49	3
Großbritannien	9,8	63	4
Vereinigte Staaten	20,6	132	9

a. Gemessen in nachhaltigen Kohlenstoffbudgets.

b. Bezieht sich auf die globalen Emissionen, die entstehen würden, wenn jedes Land der Welt so viele Emissionen pro Kopf verursachen würde wie das genannte Land.

c. Auf der Grundlage eines nachhaltigen Emissionspfades von 14,5 Gt CO₂ pro Jahr.

d. Aktueller globaler CO₂-Fußabdruck.

Quelle: Berechnungen des HDR-Büros auf der Grundlage von Indikatortabelle 24.

Die weltweiten Emissionen müssten bis 2050 um rund 50 Prozent reduziert werden, bei einem Maximum um das Jahr 2020

Die Antwort auf Gandhis Frage wirft weitgehende Fragen nach der sozialen Gerechtigkeit beim Klimaschutz auf. Als Weltgemeinschaft häufen wir hohe und auf Dauer untragbare CO₂-Schulden an, aber der größte Teil dieser Schulden geht bisher auf das Konto der reichsten Länder. Die Herausforderung besteht darin, ein globales Kohlenstoffbudget aufzustellen, das einen gerechten und nachhaltigen Kurs vorgibt, der von gefährlichen Klimaänderungen wegführt.

Bestimmung eines Kurses zur Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen

Wir bedienen uns des PIK-Modells, um plausible Pfade für die Einhaltung der 2°C-Schwelle aufzuzeigen. Einer dieser Pfade behandelt die Welt als ein einziges Land, was sie im Sinne der Kohlenstoffbilanz ja auch ist, und ermittelt dann Zielvorgaben für eine Kontingentierung oder „Lastenteilung“. Die Durchführbarkeit eines jeden Lastenteilungssystems hängt jedoch davon ab, ob die Teilnehmer des Systems die zugewiesenen Kontingente als fair empfinden. Dies wurde schon in dem UN-Klimarahmenübereinkommen (UNFCCC) anerkannt. Es enthält die Aufforderung, „das Klimasystem ... auf der Grundlage der Gerechtigkeit und entsprechend ... gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichen und ... jeweiligen Fähigkeiten ... zu schützen.“

Während die Auslegung dieser Aufforderung Verhandlungssache ist, haben wir eine Unterscheidung zwischen Industrie- und Entwicklungsländern getroffen und gesonderte Pfade für die beiden Gruppen ausgearbeitet. Die Ergebnisse sind in der Grafik 1.11 zusammengefasst. Unser nachhaltiger Emissionspfad sieht die folgenden auf das Basisjahr 1990 bezogenen Reduktionen vor:

- *Weltweit:* Die weltweiten Emissionen müssten bis 2050 um rund 50 Prozent reduziert werden, bei einem Maximum um das Jahr 2020. Bis Ende des 21. Jahrhunderts würden die Emissionen netto auf Null zurückgehen.
- *Entwickelte Länder:* Die Hocheinkommensländer müssten ein Emissionsmaximum

zwischen 2012 und 2015 anstreben, gefolgt von Reduktionen um 30 Prozent bis 2020 und um mindestens 80 Prozent bis 2050.

- *Entwicklungsländer:* Zwar gäbe es große Abweichungen, aber die größten Emittenten in der Entwicklungswelt würden bis 2020 auf einer weiter ansteigenden Emissionsbahn bleiben, mit einem Maximum von etwa 80 Prozent über dem gegenwärtigen Niveau. Bis 2050 müssten dann Reduktionen um 20 Prozent gegenüber 1990 erreicht werden.

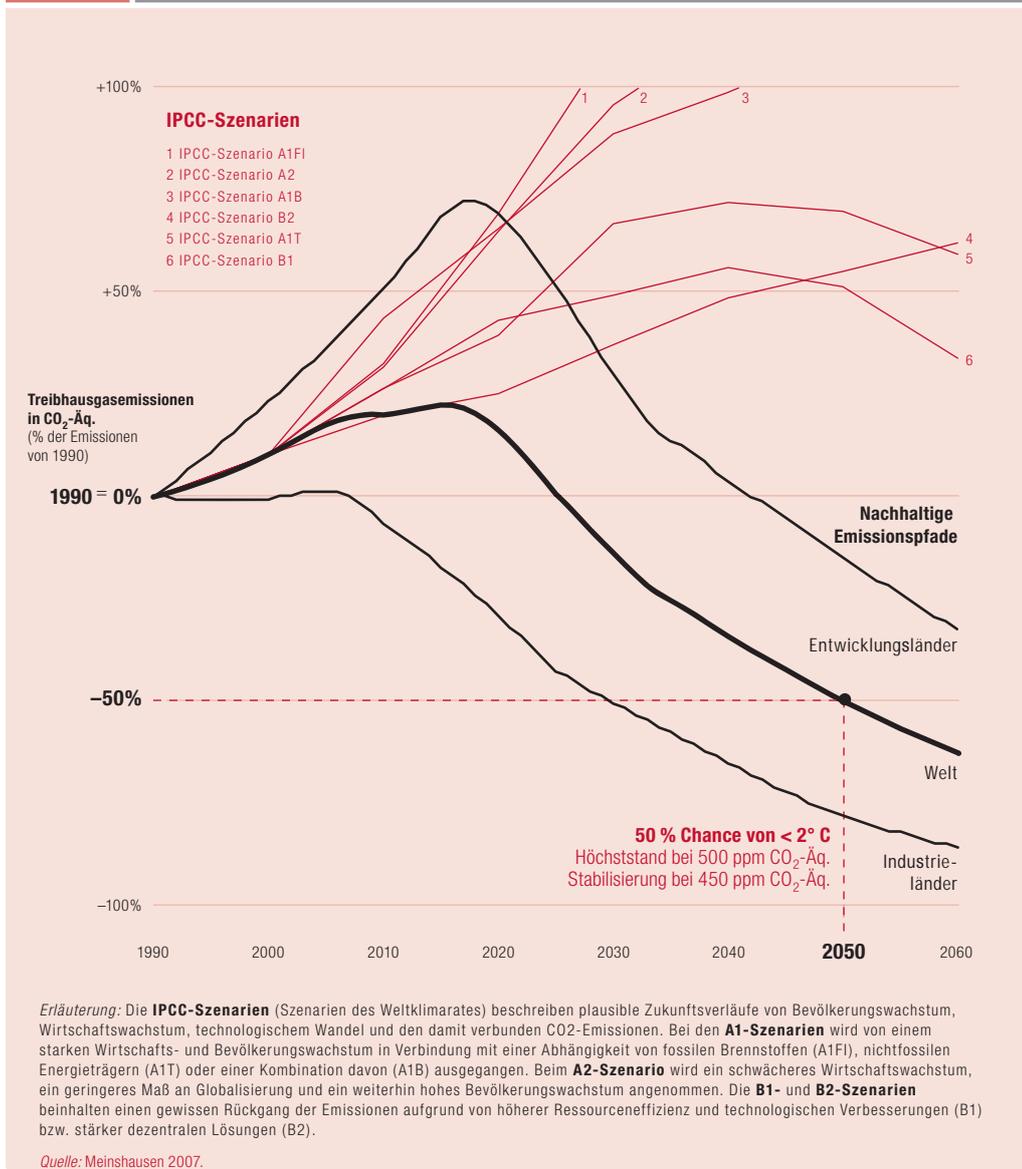
Minderung und Annäherung – Nachhaltigkeit gekoppelt mit Gerechtigkeit

Wir betonen, dass dies durchführbare Pfade, aber keine konkreten Vorschläge für einzelne Länder sind. Dennoch dienen diese Pfade einem wichtigen Zweck. Die Regierungen haben Verhandlungen über ein multilaterales Rahmenwerk eingeleitet, das dem gegenwärtigen Kyoto-Protokoll nach Ablauf seiner derzeitigen Verpflichtungsperiode im Jahr 2012 nachfolgen soll. Die PIK-Simulationen ermitteln den Umfang der Emissionsminderungen, die erforderlich sein werden, um die Welt auf einen Kurs zu bringen, der gefährliche Klimaänderungen vermeidet. Um die Zielvorgaben für 2050 zu erreichen, können verschiedene Emissionstrajektorien gewählt werden. Der von uns vorgeschlagene nachhaltige Emissionspfad macht deutlich, wie wichtig die Verknüpfung von kurzfristigen und langfristigen Zielen ist.

Die Emissionspfade dienen auch dazu, die Bedeutung eines raschen und konzertierten Handelns herauszustellen. Theoretisch könnte der Beginn von Reduktionen der CO₂-Emissionen aufgeschoben werden. Aber die logische Konsequenz wäre, dass während eines verkürzten Zeithorizonts wesentlich tiefere Einschnitte vorzunehmen wären. Unserer Auffassung nach wäre damit ein Scheitern vorprogrammiert, weil die Kosten steigen und Anpassungen noch schwieriger würden. Man könnte ein anderes Szenario entwerfen, bei dem die größeren Länder der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) sich nicht an der Erstellung quantitativer Koh-

Grafik 1.11

Gefährliche Klimaänderungen könnten verhindert werden, wenn die Emissionen bis zum Jahr 2050 halbiert werden



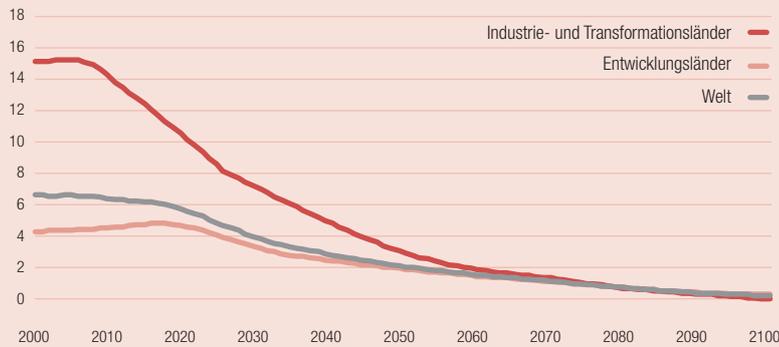
lenstoffbudgets beteiligen. Ein solcher Ansatz würde aber ein Scheitern praktisch garantieren. Angesichts des Umfangs der in den OECD-Ländern erforderlichen Emissionsminderungen ist es unwahrscheinlich, dass die teilnehmenden Länder in der Lage wären, die Nichtbeteiligung großer Verursacher auszugleichen. Und selbst wenn sie es wären, würden sie einem Abkommen, das „Trittbrettfahrer“ zulässt, wahrscheinlich nicht zustimmen.

Ebenso unerlässlich ist die Mitwirkung der Entwicklungsländer an quantitativen Emissionsreduktionen. In gewisser Hinsicht bedeutet

unser „Zwei-Länder“-Modell eine übermäßige Vereinfachung der Probleme, die in Verhandlungen gelöst werden müssen. Die Entwicklungswelt ist nicht homogen: Tansania ist nicht in der gleichen Lage wie China, um ein Beispiel zu nennen. Außerdem kommt es vor allem auf das Gesamtvolumen der Emissionsreduktionen an. Aus der Perspektive des globalen Kohlenstoffbudgets fallen tiefe Einschnitte, die in Afrika südlich der Sahara vorgenommen werden, gegenüber den Reduktionen in großen Emissionsländern kaum ins Gewicht. Da jedoch die Emissionen der Entwicklungsländer fast die

Grafik 1.12 Schrumpfen und sich Annähern auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft

Pro-Kopf-Emissionen, die eine Stabilisierung bei 450 ppm CO₂-Äq. zulassen (in t CO₂ pro Kopf)



Erläuterung: Die IPCC-Szenarien (Szenarien des Weltklimarates) beschreiben plausible Zukunftsverläufe von Bevölkerungswachstum, Wirtschaftswachstum, technologischem Wandel und den damit verbunden CO₂-Emissionen. Bei den **A1-Szenarien** wird von einem starken Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum in Verbindung mit einer Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen (A1FI), nichtfossilen Energieträgern (A1T) oder einer Kombination davon (A1B) ausgegangen. Beim **A2-Szenario** wird ein schwächeres Wirtschaftswachstum, ein geringeres Maß an Globalisierung und ein weiterhin hohes Bevölkerungswachstum angenommen. Die **B1** und **B2-Szenarien** beinhalten einen gewissen Rückgang der Emissionen aufgrund von höherer Ressourceneffizienz und technologischen Verbesserungen (B1) bzw. stärker dezentralen Lösungen (B2).

Quelle: Meinshausen 2007.

Hälfte der Weltgesamtmenge ausmachen, wird ihre Teilnahme an einer internationalen Vereinbarung immer wichtiger. Gleichzeitig bestehen selbst in den Entwicklungsländern mit hohem Wachstum vordringliche Bedürfnisse auf dem Gebiet der menschlichen Entwicklung, denen Rechnung getragen werden muss. Ebenfalls zu berücksichtigen sind die sehr hohen „CO₂-Schulden“ der reichen Länder gegenüber der Welt. Die Begleichung dieser Schulden und die Anerkennung der auf dem Gebiet der menschlichen Entwicklung bestehenden zwingenden Notwendigkeiten erfordern es, dass die reichen Länder ihre Emissionen stärker reduzieren und den Übergang zu einem geringeren CO₂-Ausstoß in den Entwicklungsländern unterstützen.

Wir sind uns dessen bewusst, dass viele andere Emissionspfade möglich sind. Es gibt eine Denkschule, der zufolge jede Person auf der Welt ein gleichwertiges Recht auf den Ausstoß von Treibhausgasen haben sollte, wobei die Länder, die ihr Kontingent überschreiten, diejenigen entschädigen müssten, die ihre Anrechte nicht ausschöpfen. Obwohl solche Vorschläge häufig mit den Begriffen Rechte und Gerechtigkeit verbunden werden, ist nicht klar, ob sie tatsächlich auf Rechten basieren.

Das angenommene „Emissionsrecht“ ist eindeutig etwas anderes als das Wahlrecht, das Recht auf Bildung oder das Recht auf den Genuss grundlegender bürgerlicher Freiheiten.⁶² Unter praktischen Gesichtspunkten ist es unwahrscheinlich, dass Versuche zur Aushandlung eines Ansatzes, der „Verschmutzungsrechte“ vorsieht, breite Unterstützung finden werden. Grundlage unseres Pfades ist die Verpflichtung auf ein praktisches Ziel: die Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen. Der eingeschlagene Kurs erfordert einen Prozess der umfassenden Reduktion der Treibhausgasemissionen und der Angleichung der Pro-Kopf-Emissionen (Grafik 1.12).

Schnelles Handeln und verzögerte Reaktionen – Gründe für Anpassungsmaßnahmen

Selbst tiefgreifende und rasche Klimaschutzmaßnahmen stellen keine Abkürzung auf dem Weg zur Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen dar. Unser nachhaltiger Emissionspfad veranschaulicht die Bedeutung der Zeitverzögerung zwischen Klimaschutzmaßnahmen und ihren Ergebnissen. In Grafik 1.13 wird diese Zeitverzögerung erfasst. Sie vergleicht den Grad der mit den IPCC-Szenarien ohne Klimaschutzmaßnahmen verbundenen Erwärmung (über das vorindustrielle Niveau hinaus) mit der erwarteten Erwärmung, falls die Welt die Treibhausgaskonzentrationen bei 450 ppm CO₂-Äq. stabilisiert. Die Temperaturdivergenz setzt zwischen 2030 und 2040 ein und wird nach 2050, also dem Zeitpunkt, an dem in allen IPCC-Szenarien bis auf eines die 2°C-Schwelle zu gefährlichen Klimaänderungen überschritten wird, sehr markant.

Dieser Zeitaspekt der Temperaturdivergenz lenkt die Aufmerksamkeit auf zwei wichtige politische Fragen. Erstens werden selbst die strengen Klimaschutzmaßnahmen, die unser nachhaltiger Emissionspfad verlangt, erst nach 2030 den globalen Temperaturtrend spürbar beeinflussen. Bis dahin werden die Welt im Allgemeinen und vor allem die Armen der Welt mit den Folgen früherer Emissionen leben müssen. Um diese Folgen zu bewältigen und gleichzeitig die Fortschritte in Richtung auf die Mil-

lenniums-Entwicklungsziele aufrechtzuerhalten und nach 2015 weiter auszubauen, sind Anpassungsmaßnahmen notwendig. Zweitens wird während der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts und darüber hinaus eine kumulative Steigerung der realen Nutzeffekte des Klimaschutzes eintreten.

Eine wichtige Konsequenz daraus ist, dass die Motivation für vordringliche Klimaschutzmaßnahmen die Sorge um das Wohlergehen künftiger Generationen sein muss. Die Armen der Welt werden am unmittelbarsten unter den schädlichen Auswirkungen von Temperaturerhöhungen zu leiden haben. Am Ende des 21. Jahrhunderts, wenn nach den Prognosen einiger IPCC-Szenarien die Temperaturen um vier bis sechs Grad (und mehr) steigen könnten, wird sich die Menschheit als Ganzes potenziell katastrophalen Bedrohungen gegenüber sehen.

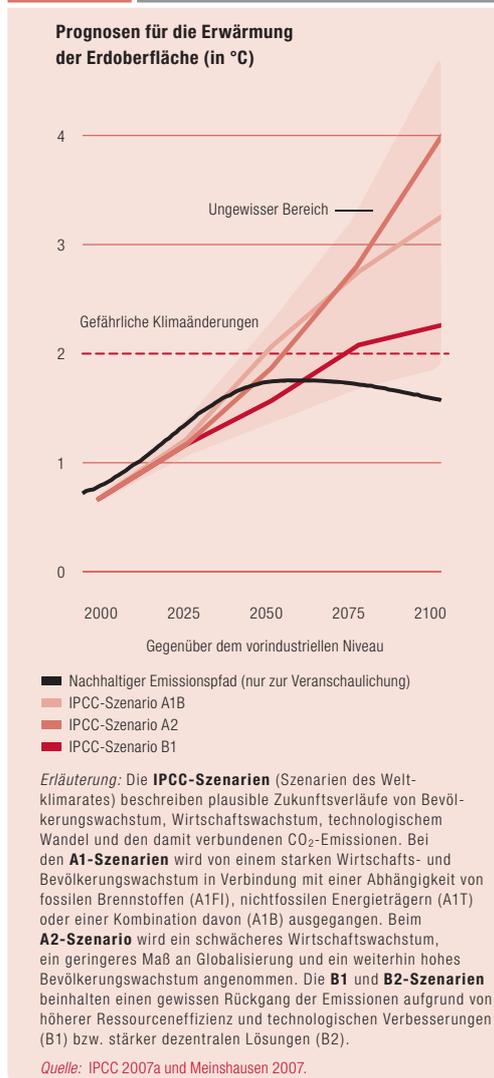
Die Kosten des Übergangs zu einem geringen CO₂-Ausstoß – ist Klimaschutz bezahlbar?

Die Erstellung von Kohlenstoffbudgets hat auch Auswirkungen auf die Finanzbudgets. Es gibt zwar zahlreiche Studien zu den Kosten der Verwirklichung konkreter Klimaschutzziele, aber unsere 2°C-Schwelle ist eine weit strengere Zielvorgabe als diejenigen, die in den meisten dieser Studien untersucht wurden. Unser nachhaltiger Emissionspfad ist sicherlich wünschenswert, aber ist er auch bezahlbar?

Wir behandeln diese Frage mithilfe eines Ansatzes, der die quantitativen Ergebnisse aus einer Vielzahl von Modellen kombiniert, um die Kosten der Erreichung konkreter Stabilisierungsergebnisse zu untersuchen.⁶³ Diese Modelle beziehen dynamische Wechselwirkungen zwischen Technologie und Investitionen ein und gehen verschiedenen Szenarien für die Erreichung konkreter Klimaschutzziele nach.⁶⁴ Wir bedienen uns dieser Modelle, um die globalen Kosten für die Erreichung einer Zielvorgabe von 450 ppm CO₂-Äq. zu ermitteln.

Kohlendioxidemissionen können auf verschiedenen Wegen reduziert werden. Steigerung der Energieeffizienz, Senkung der Nachfrage nach CO₂-intensiven Produkten, Verän-

Grafik 1.13 Strikter Klimaschutz führt noch nicht zu raschen Ergebnissen



derung des Energiemixes – das alles sind Maßnahmen, die ihren Teil dazu beitragen können. Die Höhe der Klimaschutzkosten wird sich danach richten, auf welchem Weg und in welchem Zeitrahmen die Reduktionen verwirklicht werden. Sie setzen sich zusammen aus den Kosten für die Finanzierung und den Einsatz neuer Technologien und aus den Kosten für die Verbraucher, die sich für emissionsärmere Güter und Dienstleistungen entscheiden. In manchen Fällen können erhebliche Reduktionen bei sehr geringen Kosten erreicht werden, beispielsweise durch höhere Energieeffizienz. In anderen Fällen können die Anfangskosten einen längerfristigen Nutzen hervorbringen. Die Inbetriebnahme einer neuen Generation

Unter ökonomischen Aspekten ist das Eintreten für einen strengen Klimaschutz durchaus rentabel

effizienter Kohlekraftwerke mit geringen Schadstoffemissionen würde in diese Kategorie fallen. Die schrittweise Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen über einen längeren Zeitraum ist eine kostengünstigere Option als eine abrupte Änderung.

Die für den diesjährigen Bericht vorgenommene Modellrechnung schätzt die unter verschiedenen Szenarien entstehenden Kosten für eine Stabilisierung auf 450 ppm CO₂-Äq. Die in Dollarbeträgen ausgedrückten Eckzahlen sind sehr hoch. Allerdings verteilen sich die Kosten für die zu ergreifenden Maßnahmen auf viele Jahre. In einem einfachen Referenz-Szenario ergibt die Durchschnittsermittlung eine Zahl, die rund 1,6 Prozent des jährlichen Welt-Bruttoinlandsprodukts (BIP) zwischen heute und 2030 entspricht.⁶⁵

Das ist keine unerhebliche Investition. Es wäre falsch, die massiven Anstrengungen zu unterschätzen, die erforderlich sind, um den CO₂-Gehalt in der Nähe von 450 ppm zu stabilisieren. Diese Kosten müssen jedoch in der richtigen Relation gesehen werden. In dem Bericht über die ökonomischen Aspekte des Klimawandels („*The Economics of Climate Change*“), den der ehemalige Chef-Ökonom der Weltbank, Sir Nicholas Stern, im Auftrag der britischen Regierung erstellte, wurden die Regierungen der Welt nachdrücklich daran erinnert, dass die Klimaschutzkosten den durch Untätigkeit entstehenden Kosten gegenübergestellt werden müssen. Die 1,6 Prozent des globalen BIP, die zur Erreichung der 450 ppm-Zielvorgabe für CO₂ erforderlich wären, entsprechen weniger als zwei Dritteln der globalen Militärausgaben. Für die OECD-Länder, in denen die öffentlichen Ausgaben in der Regel 30 bis 50 Prozent des BIP ausmachen, erscheinen die strengen Klimaziele als durchaus bezahlbar, vor allem dann, wenn es gelingt, Ausgaben in anderen Bereichen – wie etwa im Militärhaushalt und für landwirtschaftliche Subventionen – zu verringern.

Die menschlichen und ökologischen Kosten gefährlicher Klimaänderungen lassen sich nicht ohne weiteres in einer einfachen Kosten-Nutzen-Analyse erfassen. Jedoch ist unter ökonomischen Aspekten das Eintreten für einen

strengen Klimaschutz durchaus rentabel. Auf lange Sicht werden die Kosten der Untätigkeit die Kosten für Schutzmaßnahmen übersteigen. Die Kosten der Auswirkungen des Klimawandels zu schätzen, ist eine in sich schwierige Aufgabe. Bei einer Erwärmung um fünf bis sechs Grad deuten ökonomische Modelle, die das Risiko abrupter und weiträumiger Klimaänderungen berücksichtigen, auf die Möglichkeit von Verlusten von fünf bis zehn Prozent des globalen BIP hin. Arme Länder könnten Verluste von mehr als zehn Prozent erleiden.⁶⁶ Katastrophale Auswirkungen des Klimawandels könnten die Verluste über dieses Niveau hinaustreiben. Die Verringerung des Risikos katastrophaler Auswirkungen ist eines der schlagkräftigsten Argumente für rasche Investitionen in den Klimaschutz, um die 450-ppm-Zielvorgabe zu erreichen.

Es muss betont werden, dass jede Bewertung der Klimaschutzkosten mit hohen Unsicherheitsmargen verbunden ist. Die offensichtlichste Unbekannte sind die Kostenstrukturen künftiger Technologien mit geringem CO₂-Ausstoß, der Zeitpunkt ihrer Einführung und andere Faktoren. Höhere Kosten als die oben genannten sind durchaus plausibel – und die politisch Verantwortlichen müssen die Unsicherheiten bei der Finanzierung von Maßnahmen deutlich machen, mit denen ein Überschreiten der 2°C-Klimawandelschwelle verhindert werden soll. Andererseits könnte es durchaus sein, dass die Kosten niedriger sein werden. Der internationale Emissionshandel und die Einbeziehung von CO₂-Steuern in umfassendere Reformen der ökologischen Besteuerung bieten die Möglichkeit, die Klimaschutzkosten nach unten zu drücken.⁶⁷

Alle Regierungen müssen die finanziellen Folgen bewerten, die mit der Erreichung der Klimaziele verbunden sind. Die multilaterale Klimaschutz-Architektur wird auf einem unsicheren Fundament stehen, wenn sie sich nicht auf feste finanzielle Zusagen stützen kann. Die 1,6 Prozent des durchschnittlichen weltweiten BIP, die für strenge Klimaschutzmaßnahmen benötigt werden, bedeuten eine zusätzliche Inanspruchnahme knapper Ressourcen. Aber es gibt keine kostenfreien Alternativen.

tiven. Die politische Debatte über die Finanzierung muss sich auch mit der Frage auseinandersetzen, ob gefährliche Klimaänderungen eine bezahlbare Option sind.

Diese Frage zielt auf den Kern der in diesem Kapitel ausgeführten doppelten Begründung für dringendes Handeln. Angesichts der enormen Tragweite der katastrophalen ökologischen Risiken, die mit gefährlichen Klimaänderungen einhergehen werden, könnten 1,6 Prozent des globalen BIP als geringer Preis für eine Ver-

sicherungspolice betrachtet werden, die das Wohlergehen künftiger Generationen schützt. Da diese Investition außerdem die Möglichkeit bietet, für Millionen besonders anfälliger Menschen rund um die Welt umfangreiche, in naher Zukunft zu erwartende Rückschritte bei der menschlichen Entwicklung zu verhindern, verstärken sich das Postulat der intergenerativen Gerechtigkeit und dasjenige der sozialen Gerechtigkeit zwischen den Ländern gegenseitig.

Gemessen an den globalen Gesamtemissionen enthält das Kyoto-Protokoll keine besonders ehrgeizigen Zielvorgaben

1.5 Weitermachen wie bisher – Pfade zu einer nicht tragfähigen Klimazukunft

Ein Trend ist kein unentrinnbares Schicksal, und frühere Leistungen müssen nicht unbedingt eine Richtschnur für künftige Ergebnisse sein. Für den Klimawandel ist das eindeutig ein Vorteil. Wenn die nächsten zwanzig Jahre genauso verlaufen wie die letzten zwanzig, kann der Kampf gegen gefährliche Klimaänderungen nicht gewonnen werden.

Der Blick zurück – die Welt seit 1990

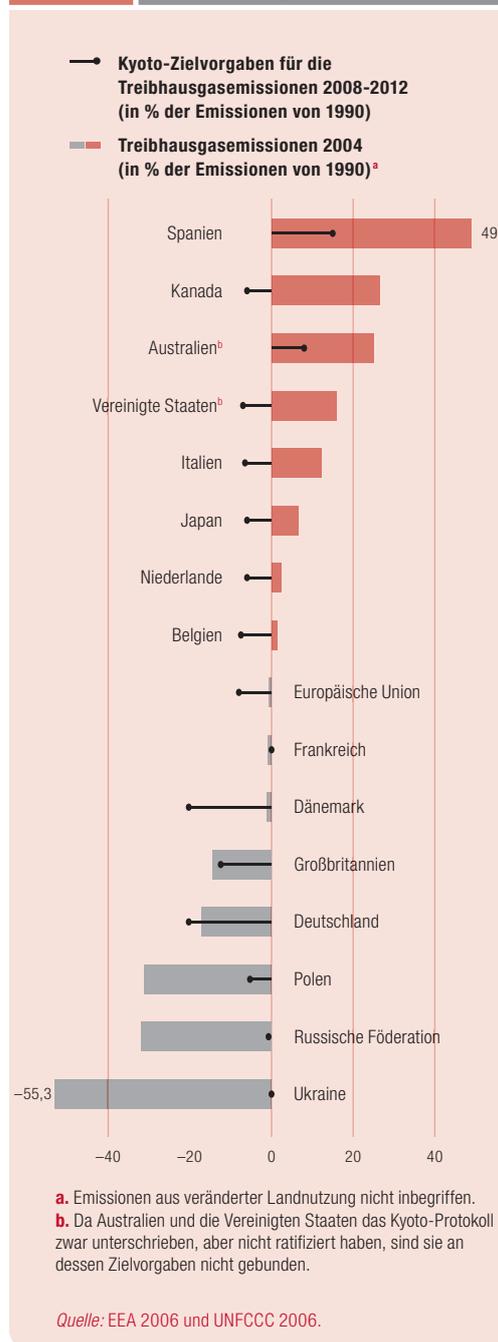
Die Erfahrungen mit dem Kyoto-Protokoll vermitteln wichtige Erkenntnisse für die Erstellung eines Kohlenstoffbudgets für das 21. Jahrhundert. Das Protokoll stellt einen multilateralen Rahmen dar, der Emissionsgrenzen für Treibhausgase festlegt. Es dauerte fünf Jahre, bis die unter der Schirmherrschaft des UN-Klimarahmenübereinkommens (UNFCCC) geführten Verhandlungen in eine Vereinbarung mündeten – und weitere acht Jahre, bis genügend Länder das Protokoll ratifiziert hatten, sodass es in Kraft treten konnte.⁶⁸ Die übergeordnete Zielvorgabe war eine Minderung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Niveau von 1990 um fünf Prozent.

Gemessen an den globalen Gesamtemissionen enthält das Kyoto-Protokoll keine besonders ehrgeizigen Zielvorgaben. Außerdem gelten die quantitativen Obergrenzen

nicht für Entwicklungsländer. Die Entscheidung der Vereinigten Staaten und Australiens, das Protokoll nicht zu ratifizieren, schränkte den Umfang der geplanten Einschnitte weiter ein. Die Konsequenzen dieser Ausnahmen lassen sich anhand der energiebezogenen CO₂-Emissionen veranschaulichen. Auf das Basisjahr 1990 bezogen, entspricht die im Rahmen des Kyoto-Protokolls eingegangene Verpflichtung einer Senkung dieser Emissionen um real 2,5 Prozent bis zum Zieldatum 2010/2012.⁶⁹

Die Umsetzung der Zielvorgaben war bislang enttäuschend. 2004 lagen die gesamten Treibhausgasemissionen der Annex-I-Länder drei Prozent unter dem Niveau von 1990.⁷⁰ Dieser Wert für die übergeordnete Zielvorgabe verdeckt jedoch zwei wichtige Probleme. Erstens ist der Trend der Gesamtemissionen seit 1990 ansteigend, sodass in Frage steht, ob die Gesamtzielvorgabe erreicht werden wird. Zweitens weisen die Leistungen der einzelnen Länder erhebliche Abweichungen auf. Ein großer Teil des Gesamtrückgangs kann auf einschneidende Emissionsminderungen in der Russischen Föderation und anderen Transformationsländern zurückgeführt werden – in manchen Fällen um über 30 Prozent. Die Gründe für dieses Ergebnis sind weniger in energiepolitischen Reformen als in den Auswirkungen einer tiefen wirtschaftlichen Rezess-

Grafik 1.14 Einige Entwicklungsländer sind weit davon entfernt, die Kyoto-Verpflichtungen und -Zielvorgaben zu erfüllen



sion in den 1990er Jahren zu suchen. Inzwischen hat sich die Wirtschaft erholt und die Emissionen steigen wieder. Als Gruppe gesehen haben die Nicht-Transformationsländer unter den Annex-I-Ländern – praktisch die OECD – die Emissionen von Treibhausgasen erhöht, nämlich zwischen 1990 und 2004 um elf Prozent (Kasten 1.3).

Der Blick in die Zukunft – Ein unheilvoller Kurs

Rückblickend geben die seit 1990, dem Referenzjahr für das Kyoto-Protokoll, zu beobachtenden Trends Anlass zur Sorge. Blickt man nach vorn, so weisen die Szenarien für den künftigen Energieverbrauch und die Emissionen unverkennbar auf eine gefährliche Klimazukunft hin, wenn nicht die Welt das Ruder noch herumreißt.

Ein Kurswechsel wird eine Veränderung der Energieverbrauchsmuster erfordern, die genauso folgenreich ist wie die Energierevolution, die den Verlauf der industriellen Revolution prägte. Selbst ohne Klimawandel wäre die Zukunft der auf fossilen Brennstoffen beruhenden Energiesysteme Gegenstand intensiver Debatten. Energiesicherheit – breit definiert als Zugang zu einer verlässlichen und erschwinglichen Versorgung – ist ein Thema, das auf der internationalen Agenda eine immer wichtigere Rolle spielt.

Seit 2000 ist der Preis für Erdöl real um das Fünffache gestiegen, auf rund 70 Dollar pro Barrel. Dieser Preis kann zwar wieder sinken, aber eine Rückkehr zu dem niedrigen Niveau am Ende der 1990er Jahre ist unwahrscheinlich. Manche Kommentatoren interpretieren diese Markttrends als Unterstützung der „Peak Oil“-These, die besagt, dass nach Erreichung eines Ölfördermaximums die Produktion stetig zurückgeht, bis die bekannten Reserven erschöpft sind.⁷¹ Parallel zu diesen Marktentwicklungen haben politische Befürchtungen hinsichtlich der Sicherheit der Energieversorgung zugenommen, ausgelöst durch wachsende Besorgnisse über terroristische Bedrohungen, politische Instabilität in wichtigen Exportregionen, aufsehenerregende Lieferunterbrechungen und Streitigkeiten zwischen Importeuren und Exporteuren.⁷²

Energiesicherheit und Klimasicherheit – Kräfte, die in verschiedene Richtungen ziehen?

Die Energiesicherheit bildet einen wichtigen Hintergrund für Klimaschutzstrategien. Jedoch werden sich die Hoffnungen, dass steigende Preise für fossile Brennstoffe automatisch einen

Das Kyoto-Protokoll war der erste Schritt einer multilateralen Antwort auf den Klimawandel. Es legte bis 2010-2012 zu erreichende Zielvorgaben für die Senkung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Niveau von 1990 fest. Inzwischen haben die Regierungen Verhandlungen über den multilateralen Rahmen nach 2012 eingeleitet, der auf der laufenden Verpflichtungsperiode aufbauen soll. Es ist daher wichtig, aus den gewonnenen Erfahrungen zu lernen.

Dabei zeichnen sich drei besonders wichtige Erkenntnisse ab. Die erste lautet, dass die Höhe der Ambitionen von Bedeutung ist. Die für den ersten Verpflichtungszeitraum beschlossenen Zielvorgaben waren mit einem durchschnittlichen Reduktionsziel von etwa fünf Prozent für die entwickelten Länder relativ bescheiden. Die zweite Erkenntnis ist, dass es auf *bindende* Zielvorgaben ankommt. Die meisten Länder sind hinsichtlich der Erfüllung ihrer Kyoto-Verpflichtungen nicht auf Kurs. Die dritte Erkenntnis lautet, dass der multilaterale Rahmen alle wichtigen Emissionsländer einbeziehen muss. Das jetzige Protokoll wurde von zwei großen entwickelten Ländern – Australien und den Vereinigten Staaten – zwar unterzeichnet, aber nicht ratifiziert, sodass sie von den Zielvorgaben ausgenommen sind. Es gibt auch keine quantitativen Zielvorgaben für Entwicklungsländer.

Für ein endgültiges Urteil über die Ergebnisse des Kyoto-Protokolls ist es zwar noch zu früh, aber die bisherigen Leistungen bei den Emissionen (ohne Landnutzungsänderungen) sind nicht ermutigend. Die meisten der 68 Länder sind nicht auf Kurs. Außerdem hat sich der Emissionsanstieg seit 2000 verstärkt.

Hier einige vorläufige Ergebnisse:

- Die Europäische Union verpflichtete sich im Kyoto-Protokoll zu einer durchschnittlichen Emissionsminderung von acht Prozent. Die tatsächlichen Reduktionen betragen weniger als ein Prozent, und dieses Bild wird sich nach den Prognosen der Europäischen Umweltagentur angesichts der derzeit verfolgten Politik bis 2010 nicht ändern. Die Emissionen im Verkehrssektor stiegen um ein Viertel. Die durch Strom- und Wärmeerzeugung verursachten Emissionen erhöhten sich um sechs Prozent. Um die Kyoto-Zielvorgaben zu erreichen, müsste die Versorgung mit erneuerbaren Energien erheblich gesteigert werden, aber die EU ist bei den notwendigen Investitionen zur Erfüllung des von ihr selbst gesetzten Ziels – Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung auf 20 Prozent – im Rückstand.
- Das Vereinigte Königreich hat seine Kyoto-Zielvorgabe einer zwölfprozentigen Emissionsreduktion bereits überschritten, wird jedoch die nationale Zielvorgabe, die Emissionen gegenüber 1990 um 20 Prozent zu senken, nicht erreichen. Der größte Teil der Reduzierung erfolgte vor 2000 als Ergebnis von Maßnahmen zur Umstrukturierung der Industrie und zur Marktliberalisierung, die zur Umstellung von CO₂-intensiver Kohle auf Erdgas führten. 2005 und 2006 stiegen die Emissionen auf Grund von Verlagerungen von Erdgas und Kernkraft zu Kohle erneut an (Kapitel 3).
- Die Emissionen Deutschlands lagen 2004 17 Prozent unter dem Niveau von 1990. In dieser Zahl spiegeln sich der starke Emissionsrückgang zwischen 1990 und 1995 im Gefolge der Wiedervereinigung und der Umstrukturierung der Industrie in Ost-

deutschland (über 80 Prozent der Gesamtreduktion) sowie ein Emissionsrückgang im Wohnungssektor.

- Italien und Spanien sind weit davon entfernt, ihre Kyoto-Zielvorgaben zu erreichen. In Spanien stiegen die Emissionen seit 1990 um fast 50 Prozent, bedingt durch ein starkes Wirtschaftswachstum und eine verstärkte Nutzung von Kohlestrom nach Dürren. In Italien war der Verkehrssektor der Hauptverursacher erhöhter Emissionen.
- Kanada erklärte sich im Kyoto-Protokoll dazu bereit, eine Senkung der Emissionen um sechs Prozent anzustreben. Tatsächlich sind die Emissionen jedoch um 27 Prozent gestiegen und das Land liegt nun rund 35 Prozent über dem Kyoto-Reduktionsziel. Zwar ging die Treibhausgasintensität zurück, aber die Effizienzgewinne wurden durch steigende Emissionen aus der Ausweitung der Öl- und Gasproduktion wettgemacht. Die Nettoemissionen im Gefolge von Öl- und Gasexporten haben sich seit 1990 mehr als verdoppelt.
- Die Emissionen Japans lagen 2005 acht Prozent über dem Niveau von 1990. Die Kyoto-Zielvorgabe sah eine Reduktion um sechs Prozent vor. Nach gegenwärtigen Trends ist zu erwarten, dass das Land seine Zielvorgabe um rund 14 Prozent verfehlen wird. Zwar gingen die Industrieemissionen seit 1990 marginal zurück, aber im Verkehrssektor wurde ein erheblicher Emissionsanstieg registriert (50 Prozent bei Passagierfahrzeugen). Auch im Wohnungssektor nahmen die Emissionen zu. Die Haushaltsemissionen stiegen schneller als die Anzahl der Haushalte.
- Die Vereinigten Staaten gehören zwar zu den Unterzeichnern des Kyoto-Protokolls, haben jedoch den Vertrag nicht ratifiziert. Die Ratifikation hätte sie dazu verpflichtet, ihre Emissionen bis 2010 um sieben Prozent gegenüber 1990 zu senken. Stattdessen stiegen die Gesamtemissionen um 16 Prozent. Die für 2010 prognostizierten Emissionen liegen um 1,8 Gigatonnen über dem Niveau von 1990 – mit ansteigender Tendenz. In allen wichtigen Sektoren haben die Emissionen zugenommen, trotz eines 25-prozentigen Rückgangs der Treibhausgasintensität der amerikanischen Wirtschaft, gemessen am Verhältnis zwischen CO₂-Emissionen und BIP.
- Wie die Vereinigten Staaten hat auch Australien das Kyoto-Protokoll nicht ratifiziert. Die Gesamtemissionen stiegen seit 1990 um 21 Prozent, in etwa das Doppelte der Rate, die im Protokoll für Australien vorgesehen war. Der hohe Anteil der Kohle an der Stromerzeugung trug zu starken Emissionssteigerungen im Energiesektor bei, mit einer Zunahme der CO₂-Emissionen um über 40 Prozent.

Mit Blick auf die Zeit nach 2012 liegt die Herausforderung darin, eine internationale Vereinbarung auszuarbeiten, die alle wichtigen Emissionsländer in langfristige Anstrengungen zur Einhaltung eines nachhaltigen Kohlenstoffbudgets für das 21. Jahrhundert einbindet. Die Regierungen von heute haben nur geringe Möglichkeiten, signifikante Auswirkungen auf die Emissionen zwischen 2010 und 2012 zu erreichen. Energiesysteme sind wie Öltanker – sie lassen sich nur langsam wenden.

Kasten 1.3

Entwickelte Länder bei Kyoto-Verpflichtungen im Rückstand (Fortsetzung)

Was wir jetzt brauchen, ist ein Rahmen, der es ermöglicht, gefährlichen Klimaänderungen zuvorzukommen. Dieser Rahmen wird einen wesentlich längeren Zeithorizont für politische Entscheidungsträger abstecken müssen, mit kurzfristigen Verpflichtungsperioden, die mit mittel- und langfristigen Zielen verknüpft werden. Für die entwickelten Länder müssen diese Ziele Emissionsminderungen

von rund 30 Prozent bis 2020 und von mindestens 80 Prozent bis 2050 umfassen – in Übereinstimmung mit unserem nachhaltigen Emissionspfad. Die von den Entwicklungsländern vorzunehmenden Reduktionen könnten durch Bestimmungen über den Transfer von Finanzmitteln und Technologie erleichtert werden (siehe Kapitel 3).

Quelle: EEA 2006; EIA 2006; Government of Canada 2006; IEA 2006c; Government of the United Kingdom 2007c; Ikkatai 2007; Pembina Institute 2007a.

raschen Übergang zu einer Zukunft mit geringem CO₂-Ausstoß bewirken würden, wahrscheinlich als falsch erweisen. Die Argumente der Vertreter der „Peak Oil“-These sind übertrieben. Es ist so gut wie sicher, dass die Erschließung neuer Ölvorkommen und der Transport des geförderten Öls kostspieliger und schwieriger sein werden, sodass der Grenzpreis eines Barrels Öl im Zeitverlauf steigen wird. Dennoch wird es der Welt in näherer Zukunft nicht an Öl fehlen: die bekannten Reserven dürften ausreichen, um einen Ölverbrauch in heutiger Höhe über 40 Jahre aufrechtzuerhalten. Außerdem könnten umfangreiche neue Öllager entdeckt werden.⁷³ Das Fazit lautet, dass mehr als genug bezahlbare fossile Brennstoffe vorhanden sind, um die Welt die Schwelle zu gefährlichen Klimaänderungen überschreiten zu lassen.

Mit den heutigen Technologien würde die Ausbeutung selbst eines Bruchteils der großen Vorräte der Erde an fossilen Brennstoffen ein solches Ergebnis garantieren. Obwohl der Druck auf die herkömmlichen Ölquellen gestiegen ist, liegen die in nachgewiesenen Öllagerstätten vorhandenen Reserven leicht über dem seit 1750 verbrauchten Volumen. Bei Kohle betragen die bekannten Reserven rund das Zwölfwache der seit 1750 verbrauchten Menge. Würde auch nur die Hälfte der bekannten Kohlereserven der Welt während des 21. Jahrhundert verbraucht, dann würde dies die Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre um rund 400 ppm erhöhen und damit gefährliche Klimaänderungen garantieren.⁷⁴ Die Verfügbarkeit von Reserven an fossilen Brennstoffen unterstreicht die Notwendigkeit eines umsichtigen Managements des Kohlenstoffbudgets.

Die gegenwärtigen Markttrends verstärken dieses Argument. Eine mögliche Antwort auf den Anstieg der Erdöl- und Erdgaspreise ist der Griff nach der Kohle. Sie ist der billigste, am weitesten verbreitete und CO₂-intensivste fossile Brennstoff. Pro erzeugter Energieeinheit verursacht Kohle einen um rund 40 Prozent höheren CO₂-Ausstoß als Öl, im Vergleich zu Erdgas liegt er um fast 100 Prozent höher. Hinzu kommt, dass Kohle in den derzeitigen und künftigen Energieprofilen großer CO₂-Emitenten wie China, Deutschland, Indien und USA eine sehr wichtige Rolle spielt. Die in den Transformationswirtschaften gemachten Erfahrungen lassen erkennen, dass hier noch weitergehende Probleme im Spiel sind. Betrachten wir die von der Ukraine verfolgte Energiepolitik. Während der letzten zehn bis 15 Jahre wurde die Kohle kontinuierlich durch importiertes Erdgas ersetzt, das billiger ist und die Umwelt weniger verschmutzt. Angesichts der Unterbrechung der Belieferung durch Russland Anfang 2006 und der Verdoppelung der Importpreise zieht die ukrainische Regierung nun jedoch eine Rückkehr zur Kohle in Erwägung.⁷⁵ Dieser Fall macht deutlich, wie nationale Energiesicherheit mit Zielen der globalen Klimasicherheit in Konflikt geraten kann.

Szenarien für die Energienachfrage bestätigen, dass steigende Preise für fossile Brennstoffe die Welt nicht auf einen nachhaltigen Emissionspfad bringen. Für die Zeit zwischen heute und 2030 wird eine Steigerung der Nachfrage um die Hälfte prognostiziert, mit einem Anteil der Entwicklungsländer von über 70 Prozent.⁷⁶ Die derzeitigen Prognosen gehen davon aus, dass die Welt zwischen 2004 und 2030 rund 20 Billionen Dollar zur Deckung dieser Nachfrage

aufwenden wird. Ein großer Teil dieser Investitionen fließt nach wie vor in CO₂-intensive Anlagen, die auch in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts noch Energie erzeugen und somit CO₂ ausstoßen werden. Welche Folgen dies hat, zeigt ein Vergleich zwischen den von der Internationalen Energie-Agentur (IEA) und dem IPCC entwickelten Szenarien für energiebezogene CO₂-Emissionen und den Simulationen für unseren nachhaltigen Emissionspfad:

- Aus unserem nachhaltigen Emissionspfad leitet sich ein Emissionsverlauf ab, der bis 2050 eine Senkung der weltweiten Treibhausgasemissionen um 50 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 erfordert. Das IEA-Szenario geht dagegen von einer Zunahme der Emissionen um etwa 100 Prozent aus. Allein für den Zeitraum von 2004 bis 2030 prognostiziert es einen Anstieg der energiebezogenen Emissionen um 14 Gigatonnen CO₂-Äq. bzw. 55 Prozent.
- Während unser nachhaltiger Emissionspfad einen Richtwert für die Emissionsverringerung in den OECD-Ländern in der Größenordnung von mindestens 80 Prozent nahe legt, geht das IEA-Referenz-Szenario von einem Anstieg um 40 Prozent aus; dies entspricht einer Gesamtzunahme um 4,4 Gigatonnen CO₂-Äq. Etwa die Hälfte davon wird durch die Vereinigten Staaten verursacht, deren Emissionen dadurch um 48 Prozent über dem Niveau von 1990 liegen würden (Grafik 1.15).
- Der IEA zufolge werden die Entwicklungsländer für drei Viertel der Zunahme an globalen CO₂-Emissionen verantwortlich sein, während unser nachhaltiger Emissionspfad für sie eine Verringerung bis 2050 um etwa 20 Prozent gegenüber 1990 postuliert. Die von der IEA prognostizierte Zunahme würde gegenüber 1990 einen Anstieg um das Vierfache bedeuten.
- Die Pro-Kopf-Emissionen werden in den Entwicklungsländern am schnellsten steigen, aber es wird nur eine begrenzte Angleichung eintreten. Bis 2030 werden die OECD-Emissionen den Prognosen zufolge auf zwölf Tonnen CO₂ pro Kopf steigen, verglichen mit fünf Tonnen CO₂ für die Ent-

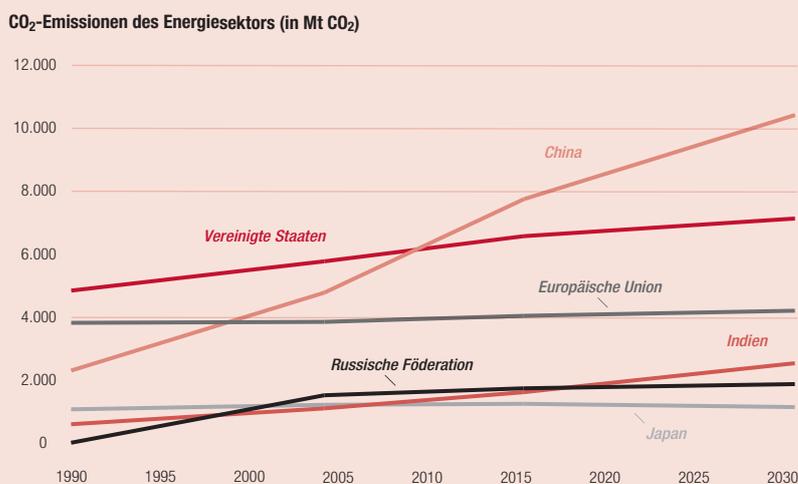
wicklungsländer. Für 2015 gehen die Prognosen für die Pro-Kopf-Emissionen Chinas und Indiens von 5,2 bzw. 1,1 Tonnen aus, verglichen mit 19,3 Tonnen für die Vereinigten Staaten.

- Die IPCC-Szenarien sind umfassender als die IEA-Szenarien, denn sie beziehen auch andere Emissionsquellen, namentlich die Landwirtschaft, Landnutzungsänderungen und Abfälle, sowie ein breiteres Spektrum von Treibhausgasen ein. Diese Szenarien führen zu der Prognose, dass das Emissionsniveau bis 2030 steil ansteigen wird, auf 60 bis 79 Gigatonnen CO₂-Äq. Der untere Wert dieser Bandbreite liegt um 50 Prozent über dem des Basisjahrs 1990. Eines der IPCC-Szenarien ohne Klimaschutzmaßnahmen geht von einer Verdoppelung der Emissionen in den drei Jahrzehnten bis 2030 aus.⁷⁷

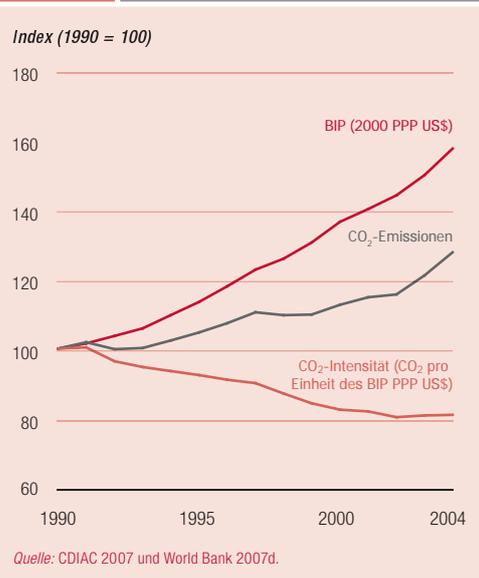
Antriebe für erhöhte Emissionen

Wie bei allen Zukunftsszenarien sind diese Zahlen mit Vorsicht zu behandeln. Sie stellen eine bestmögliche Schätzung dar, der bestimmte Annahmen über Wirtschaftswachstum, demografische Veränderungen, Energiemärkte, Technologie und aktuelle politische Strategien zugrunde liegen. Die Szenarien legen nicht etwa einen vorherbestimmten Emissionsverlauf fest.

Grafik 1.15 Der Trend bei den ungebremsten CO₂-Emissionen weist nach oben



Grafik 1.16 Die CO₂-Intensität sinkt zu langsam, um die Gesamtemissionen verringern zu können



Sie lenken jedoch die Aufmerksamkeit auf die harte Tatsache, dass die Welt sich gegenwärtig auf einer Emissionsbahn befindet, auf der es garantiert zu einer Kollision zwischen dem Planeten und seinen Bewohnern kommen wird.

Hier eine Kursänderung zu erreichen, wird schwierig werden. Es gibt drei mächtige Antriebskräfte für steigende Emissionen, die mit der eingesetzten Technologie, Veränderungen auf den Energiemärkten und politischen Entscheidungen zusammenwirken werden.

- *Demografische Trends.* Die gegenwärtigen Prognosen lassen eine Zunahme der Weltbevölkerung von heute 6,5 Milliarden auf 8,5 Milliarden im Jahr 2030 erwarten. Um auf globaler Ebene auch nur einen Stillstand des Gesamtvolumens der Emissionen auf dem heutigen Niveau zu erreichen, müssen die durchschnittlichen Pro-Kopf-Emissionen um 30 Prozent reduziert werden, und dennoch wird ein solcher Stillstand nicht ausreichen, um gefährliche Klimaänderungen zu vermeiden. Fast der gesamte Bevölkerungsanstieg wird in den Entwicklungsländern stattfinden, in denen derzeit ein hoher ungedeckter Energiebedarf besteht und die Energieeffizienz niedrig ist.
- *Wirtschaftswachstum.* Das Wirtschaftswachstum und die CO₂-Intensität des

Wachstums – eine Funktion des Energiemixes und der sektoralen Zusammensetzung – sind zwei der stärksten Antriebe der Emissionstrends. Jede Prognose in diesem Bereich ist mit Unsicherheiten behaftet. Der Klimawandel selbst könnte das künftige Wachstum bremsen, vor allem im Falle eines katastrophalen Anstiegs des Meeresspiegels oder unerwarteter „böser Überraschungen“. Diese Bremse wird jedoch wahrscheinlich in den nächsten Jahrzehnten noch nicht greifen. Die meisten Modelle erwarten signifikante Auswirkungen des Klimas auf die Antriebsfaktoren des weltweiten Wachstums frühestens gegen Ende des 21. Jahrhunderts.⁷⁸ Zurzeit erlebt die Weltwirtschaft eine der längsten Wachstumsperioden in der Geschichte. Weltweit betrug die BIP-Wachstumsrate im letzten Jahrzehnt im Durchschnitt über vier Prozent pro Jahr.⁷⁹ Bei dieser Rate verdoppelt sich die Gesamtproduktion alle 18 Jahre, sodass die Nachfrage nach Energie, aber auch die CO₂-Emissionen nach oben getrieben werden. Die mit jeweils einem Dollar des weltwirtschaftlichen Wachstums produzierte CO₂-Menge – die „CO₂-Intensität“ des Welt-BIP – ist während der letzten zweieinhalb Jahrzehnte zurückgegangen, sodass sich der Zusammenhang zwischen BIP und CO₂-Emissionen abschwächte. Darin spiegeln sich die Verbesserungen der Energieeffizienz, die Veränderungen der Wirtschaftsstruktur – mit einem Rückgang des Anteils CO₂-intensiver Fertigungsbereiche zugunsten des Dienstleistungssektors in zahlreichen Ländern – und Veränderungen beim Energiemix. Seit 2000 ist der Rückgang der CO₂-Intensität jedoch ins Stocken geraten, sodass der Emissionsdruck weiter zugenommen hat (Grafik 1.16).

- *Energiemix.* Im letzten Vierteljahrhundert sind die CO₂-Emissionen des Energiesektors weniger schnell gestiegen als die Nachfrage nach Primärenergie. Nach dem IEA-Szenario könnte sich dieses Verhältnis in den Jahren bis 2030 jedoch umkehren. Der Grund dafür ist ein höherer Anteil der Kohle am Primärenergieverbrauch. Den Prog-

Der Klimawandel ist ein Beleg für unser schlechtes Zukunftsmanagement

nosen zufolge werden die durch den Einsatz von Kohle verursachten CO₂-Emissionen im Zeitraum 2005-2015 um 2,7 Prozent steigen – eine um 50 Prozent höhere Zuwachsrate als beim Erdöl.

Die angesichts dieses Drucks erforderlichen umfangreichen Klimaschutzmaßnahmen werden nur durch nachhaltige Anstrengungen der staatlichen Politik, unterstützt durch internationale Zusammenarbeit, zu verwirklichen sein. Die gegenwärtigen Trends auf den Energiemärkten allein werden die Welt nicht dazu veranlassen, auf den Zielpfad niedriger CO₂-Emissionen einzuschwenken. Jedoch könnten die jüngsten Markttrends und die Sorge um die Energiesicherheit den Anstoß für eine Zukunft mit geringeren CO₂-Emissionen geben. Da mit einem weiterhin hohen Preisniveau für Öl und Erdgas zu rechnen ist, haben sich die Anreize für den Aufbau von Kapazitäten zur Energieerzeugung mit geringem CO₂-Ausstoß positiv entwickelt. Entsprechend gibt es für Regierungen, denen die Abhängigkeit von Öl und die Sicherheit der Energieversorgung problematisch erscheint, überzeugende Gründe für die Förderung von Programmen zur Steigerung der Energieeffizienz, die Schaffung von Anreizen

für die Entwicklung und den Einsatz von Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß und für die Förderung einer größeren Unabhängigkeit durch erneuerbare Energien. Mit den Rahmenbedingungen für den Klimaschutz werden wir uns in Kapitel 3 ausführlicher befassen. Dies sind die vier Grundpfeiler für einen Erfolg:

- Festsetzung eines Preises für CO₂-Emissionen durch Besteuerung und Emissionshandelssysteme.
- Schaffung eines Regulierungsrahmens, der die Energieeffizienz verstärkt, Normen für die Emissionsminderung setzt und Marktchancen für Energieversorger mit niedrigem CO₂-Ausstoß schafft.
- Einigung auf eine multilaterale internationale Zusammenarbeit zur Finanzierung des Technologietransfers in die Entwicklungsländer mit dem Ziel, den Übergang zu Energieträgern mit geringem CO₂-Ausstoß zu unterstützen.
- Ausarbeitung eines multilateralen Rahmens für die Zeit nach 2012, der auf der ersten Phase des Kyoto-Protokolls aufbaut und wesentlich ehrgeizigere Zielvorgaben für die Verringerung der Treibhausgasemissionen festlegt.

1.6 Warum wir handeln sollten, um gefährliche Klimaänderungen zu vermeiden

Wir leben in einer zutiefst gespaltenen Welt. Extreme Armut und extremer Wohlstand haben nach wie vor ein hohes Schockpotenzial. Die Identifikation mit unterschiedlichen Religionen und Kulturen ist eine Quelle von Spannungen zwischen Ländern und Menschen. Rivalisierende Nationalismen bedrohen die kollektive Sicherheit. Vor diesem Hintergrund erteilt uns der Klimawandel eine deutliche Lektion zu einer grundlegenden Tatsache unseres Lebens: Die Menschheit teilt sich einen gemeinsamen Planeten.

Wo immer die Menschen auch leben und gleich welcher Glaubensrichtung sie angehören, sie sind Teil einer ökologisch eng verflochtenen

Welt. Ebenso wie die Handels- und Finanzströme in einer integrierten Weltwirtschaft die Menschen miteinander verbinden, verknüpft uns ein ökologisches Band mit einer gemeinsamen Zukunft der Menschheit – und darauf macht uns der Klimawandel aufmerksam.

Der Klimawandel ist ein Beleg für unser schlechtes Zukunftsmanagement. Klimasicherheit ist das öffentliche Gut schlechthin. Die Atmosphäre der Welt gehört allen, in dem offensichtlichen Sinn, dass niemand davon „ausgeschlossen“ werden kann. Im Gegensatz dazu sind gefährliche Klimaänderungen der öffentliche Schaden schlechthin. Während für manche Menschen (die Armen der Welt) und

für manche Länder die Verluste schneller eintreten als für andere, werden langfristig alle zu den Verlierern zählen, da die künftigen Generationen erhöhten Katastrophenrisiken ausgesetzt sein werden.

Im 4. Jahrhundert v. Chr. schrieb Aristoteles, dass auf die Güter, über die die größte Zahl von Menschen gemeinsam verfügen, die geringste Sorgfalt verwendet wird. Er hätte damit die Erdatmosphäre und die fehlende Sorgfalt meinen können, die wir der Fähigkeit unseres Planeten zur Aufnahme von Kohlenstoff angeheim lassen. Um die Voraussetzungen für Veränderungen zu schaffen, bedarf es einer neuen Denkweise über die menschliche

Interdependenz in einer Welt, die auf gefährliche Klimaänderungen mit entsprechenden Auswirkungen zusteuert.

Verantwortung für das Klima in einer eng verflochtenen Welt

Das Vorgehen gegen den Klimawandel stellt die Regierungen vor schwierige Entscheidungen. Es geht um komplexe Probleme, bei denen ethische Fragen, die Verteilungsgerechtigkeit zwischen Generationen und Ländern, wirtschaftliche und technologische Aspekte sowie persönliche Verhaltensweisen eine wichtige Rolle spielen. Politische Handlungskonzepte

Sonderbeitrag

Unsere gemeinsame Zukunft und der Klimawandel

Nachhaltige Entwicklung bedeutet, die Bedürfnisse der heutigen Generation zu befriedigen, ohne die Möglichkeit künftiger Generationen zur Befriedigung ihrer eigenen Bedürfnisse zu beeinträchtigen. Darüber hinaus geht es aber auch um soziale Gerechtigkeit, Ausgewogenheit und die Achtung der Menschenrechte künftiger Generationen.

Zwei Jahrzehnte sind vergangen, seit ich das Privileg hatte, den Vorsitz der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung zu führen. Der Bericht, der aus unserer Arbeit hervorging, hatte eine einfache Botschaft, die in seinem Titel, *Unsere gemeinsame Zukunft*, zum Ausdruck kam. Nach unserer Auffassung war die Menschheit im Begriff, die Grenzen der Nachhaltigkeit zu überschreiten und die ökologischen Aktiva der Welt in einer Weise zu dezimieren, die das Wohlergehen künftiger Generationen gefährden würde. Es war auch klar, dass die große Mehrheit der Weltbevölkerung an dieser übermäßigen Beanspruchung unserer begrenzten Ressourcen nur einen geringen Anteil hatte. Ungleiche Chancen und eine ungleiche Verteilung bildeten den Kern der von uns festgestellten Probleme.

Heute ist es der Klimawandel, über den wir uns ausführliche Gedanken machen müssen. Aber gibt es einen schlagenderen Beweis dafür, was es bedeutet, auf nicht nachhaltige Weise zu leben?

Der *Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008* beschreibt ein „Kohlenstoffbudget“ für das 21. Jahrhundert. Gestützt auf die genauesten Erkenntnisse der Klimawissenschaft, legt dieses Budget das Volumen der Treibhausgase fest, die ausgestoßen werden können, ohne gefährliche Klimaänderungen zu verursachen. Wenn wir auf unserer gegenwärtigen Emissionsbahn bleiben, wird das Kohlenstoffbudget für das 21. Jahrhundert schon in den 2030er Jahren erschöpft sein. Durch unseren Energieverbrauch häufen wir hohe ökologische Schulden an, die die künftigen Generationen von uns erben – und zu deren Begleichung sie nicht in der Lage sein werden.

Der Klimawandel stellt eine Bedrohung dar, die bisher ohne Beispiel ist. In unmittelbarer Zukunft bedroht er die ärmsten und schutzlosesten Menschen der Welt, die heute schon mit den Folgen der glo-

balen Erwärmung leben müssen. In unserer ohnehin tief gespaltenen Welt verschärft die globale Erwärmung die Disparitäten zwischen Reich und Arm, indem sie den Menschen die Möglichkeit verwehrt, ihr Leben zu verbessern. Für die Zukunft birgt der Klimawandel das Risiko einer ökologischen Katastrophe.

Wir sind es den Armen der Welt und den künftigen Generationen schuldig, entschlossen und schnell zu handeln, um gefährliche Klimaänderungen aufzuhalten. Die gute Nachricht ist, dass es noch nicht zu spät ist. Noch haben wir eine Chance, aber machen wir uns nichts vor: Die Uhr tickt und die Zeit drängt.

Die reichen Staaten müssen Führung zeigen und ihre historische Verantwortung anerkennen. Ihre Bürger verursachen die stärkste CO₂-Belastung der Erdatmosphäre. Außerdem verfügen sie über die finanziellen und technischen Möglichkeiten für einschneidende und schnelle Verringerungen der CO₂-Emissionen. Das alles heißt jedoch nicht, dass der Klimaschutz allein der reichen Welt überlassen bleibt. Vielmehr gehört es zu den dringendsten Prioritäten, den Entwicklungsländern durch internationale Zusammenarbeit und Technologietransfer den Übergang zu Energiesystemen mit geringem CO₂-Ausstoß zu ermöglichen.

Heute lehrt uns der Klimawandel auf harte Weise, was wir schon in *Unsere gemeinsame Zukunft* zu vermitteln versuchten. Nachhaltigkeit ist kein abstrakter Gedanke. Es geht darum, ein Gleichgewicht zwischen dem Planeten und seinen Bewohnern zu finden – ein Gleichgewicht, das die großen Herausforderungen der Armut in unserer Zeit angeht, während gleichzeitig die Interessen künftiger Generationen gewahrt werden.

Gro Harlem Brundtland
Vorsitzende der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung
Ehemalige Ministerpräsidentin Norwegens

für die Verringerung der Treibhausgasemissionen werden weitreichende Veränderungen bei der Energiepolitik und den Verhaltensweisen notwendig machen.

In diesem Kapitel haben wir uns mit einem Spektrum von Problemfeldern befasst, die für die Formulierung der Antwort auf den Klimawandel wichtig sind. Vier Themen sollten hier besonderes Gewicht erhalten, weil sie den Kern der ethischen und ökonomischen Dimension jeder öffentlichen Klimaschutzpolitik treffen:

- **Irreversibilität.** Emissionen von CO₂ und anderen Treibhausgasen sind praktisch nicht mehr rückgängig zu machen. Die Dauer ihres Verbleibs in der Erdatmosphäre wird in Jahrhunderten gemessen. Ähnliches gilt für die Auswirkungen auf die Klimasysteme. Im Gegensatz zu vielen anderen Umweltproblemen, die eine relativ schnelle Behebung der aufgetretenen Schäden erlauben, bergen die durch Klimaänderungen verursachten Schäden das Potenzial, dass sie sich von den gefährdeten Bevölkerungsgruppen von heute über Generationen hinweg auf die gesamte Menschheit einer fernen Zukunft auswirken.
- **Globales Ausmaß.** Der durch die Akkumulation von Treibhausgasen angetriebene Klimawandel unterscheidet nicht zwischen einzelnen Staaten, wenn er sich auch unterschiedlich auswirkt. Der CO₂-Ausstoß eines Landes erhöht die Treibhausgaskonzentration – mit weltweiten Folgen. Treibhausgasemissionen sind nicht die einzige Form grenzüberschreitender Umweltverschmutzung. Saurer Regen, ausgelaufenes Öl und verschmutzte Flüsse sind ebenfalls externe Effekte, die sich nicht an nationale Grenzen halten. Was den Klimawandel davon unterscheidet, sind sein Ausmaß und seine Folgen. Kein Staat kann das Problem aus eigener Kraft lösen (wenn auch manche Länder mehr tun können als andere).
- **Ungewissheit und Katastrophen.** Klimawandelmodelle arbeiten mit Wahrscheinlichkeiten – und Wahrscheinlichkeiten implizieren Ungewissheit. Die Kombination von Ungewissheit und dem Risiko von Katastrophen, die künftige Generationen treffen

könnten, ist eine überzeugende Begründung für Investitionen in eine Risikoabsicherung durch Klimaschutzmaßnahmen.

- **Rückschritte bei der menschlichen Entwicklung in naher Zukunft.** Lange bevor die Menschheit von klimabedingten katastrophalen Ereignissen getroffen wird, werden schon viele Millionen Menschen die Auswirkungen des Klimawandels nachdrücklich zu spüren bekommen. Es wäre vermutlich möglich, Amsterdam, Kopenhagen oder Manhattan vor einem Meeresspiegelanstieg im 21. Jahrhundert zu schützen, wenn auch zu hohen Kosten. Aber Hochwasserschutzsysteme für Küstengebiete werden weder die Existenzgrundlage noch die Häuser von Hunderten Millionen Menschen retten können, die in Bangladesch, in Vietnam, im Niger- oder im Nildelta leben. Mit Vorrang eingeleitete Klimaschutzmaßnahmen könnten die Gefahr von Rückschlägen für die menschliche Entwicklung im Verlauf des 21. Jahrhunderts verringern, auch wenn ihre positiven Auswirkungen zum größten Teil erst nach 2030 eintreten werden. Eine Minderung der menschlichen Kosten noch vor diesem Zeitpunkt erfordert die Unterstützung von Anpassungsmaßnahmen.

Soziale Gerechtigkeit und ökologische Interdependenz

Es gibt viele Theorien über soziale Gerechtigkeit und Wege zur Effizienz, die in die Klimaschutzdebatten eingebracht werden können. Vielleicht die zutreffendste wurde durch Adam Smith, den Philosophen und Ökonomen der Aufklärung, formuliert. Für die Erwägung, wie ein gerechter und ethischer Handlungsweg aussehen könnte, schlug er als einfachen Test vor „unser eigenes Verhalten so zu prüfen, wie wir uns vorstellen, dass irgendein fairer und unparteiischer Zuschauer es prüfen würde“.⁸⁰

Ein solcher „fairer und unparteiischer Zuschauer“ gewänne einen schlechten Eindruck von einer Generation, die nichts gegen den Klimawandel tut. Künftige Generationen potenziell katastrophalen Risiken auszusetzen,

Emissionen von CO₂ und anderen Treibhausgasen sind praktisch nicht mehr rückgängig zu machen

Der Grundsatz der
Generationengerechtigkeit
steht im Mittelpunkt des
Nachhaltigkeitsgedankens

könnte als unvereinbar mit dem Engagement für zentrale menschliche Werte betrachtet werden. Artikel 3 der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte legt fest, dass „jeder das Recht auf Leben, Freiheit und Sicherheit der Person hat“. Tatenlosigkeit angesichts der vom Klimawandel ausgehenden Bedrohung würde eine ganz unmittelbare Verletzung dieses universalen Rechts darstellen.

Der Grundsatz der Generationengerechtigkeit steht im Mittelpunkt des Nachhaltigkeitsgedankens. Zwei Jahrzehnte sind vergangen, seit die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung den Gedanken der nachhaltigen Entwicklung zu einem zentralen Thema der internationalen Agenda machte. Der Kerngrundsatz verdient es, hier erneut wiederholt zu werden, und sei es auch nur, um hervorzuheben, wie umfassend er verletzt wird, wenn es weiterhin nicht gelingt, dem Klimaschutz Priorität einzuräumen: „Eine nachhaltige Entwicklung bemüht sich darum, den Bedürfnissen und Bestrebungen der Gegenwart gerecht zu werden, ohne die Fähigkeit zu gefährden, auch denjenigen der Zukunft gerecht zu werden.“⁸¹

Diese Vision hat nichts an Aktualität verloren und ist durchaus auf die politischen Debatten über den Klimaschutz anwendbar. Natürlich kann nachhaltige Entwicklung nicht bedeuten, dass jede Generation die Umwelt der Erde genauso hinterlässt, wie sie sie vorgefunden hat. Es geht vielmehr um die Erhaltung der Chancen künftiger Generationen, wesentliche Freiheiten zu genießen, Entscheidungen zu treffen und ein Leben zu führen, das ihnen wertvoll erscheint.⁸² Der Klimawandel wird diese Freiheiten und Wahlmöglichkeiten letztlich einengen. Er wird den Menschen die Kontrolle über ihr eigenes Schicksal verwehren.

Über die Zukunft nachzudenken heißt nicht, dass wir uns weniger Gedanken über soziale Gerechtigkeit zu unseren Lebzeiten machen sollten. Ein unparteiischer Beobachter könnte sich auch fragen, was Untätigkeit angesichts des Klimawandels über die Einstellungen zu sozialer Gerechtigkeit, Armut und Ungleichheit in unserer Zeit aussagt. Das ethische Fundament einer jeden Gesellschaft muss zum Teil daran gemessen werden, wie sie ihre

schutzlosesten Mitglieder behandelt. Wenn zugelassen würde, dass die Armen der Welt die größte Last des nicht von ihnen verursachten Problems des Klimawandels tragen müssen, wäre das ein Hinweis auf eine hohe Toleranz für Ungleichheit und Ungerechtigkeit.

Für die menschliche Entwicklung sind Gegenwart und Zukunft miteinander verknüpft. Es gibt keinen langfristigen Zielkonflikt zwischen Klimaschutz und der Entwicklung der menschlichen Fähigkeiten. Wie Amartya Sen in seinem Sonderbeitrag zu diesem Bericht ausführt, sind menschliche Entwicklung und ökologische Nachhaltigkeit integrale Bestandteile der grundlegenden Freiheiten des Menschen.

In der Durchführung sorgfältig geplanter Strategien gegen den Klimawandel wird die Entschlossenheit zum Ausdruck kommen, die wesentlichen Freiheiten zu erweitern, über die die Menschen von heute verfügen, ohne dass dadurch die Fähigkeit künftiger Generationen beeinträchtigt würde, auf diesen Freiheiten aufzubauen.⁸³ Die Herausforderung liegt darin, den menschlichen Fortschritt heute auf eine dauerhafte Grundlage zu stellen und gleichzeitig den erhöhten Risiken Rechnung zu tragen, denen ein beträchtlicher Teil der Menschheit auf Grund des Klimawandels in seinem täglichen Leben ausgesetzt ist.

Der moralische Imperativ zur Bekämpfung des Klimawandels wurzelt vor allem in Ideen über Schutz, soziale Gerechtigkeit und ethische Verantwortung. In der heutigen Welt mit einer viel stärkeren wirtschaftlichen und ökologischen Interdependenz sind die Abstände zwischen den konzentrischen Kreisen erheblich kleiner geworden. Der Philosoph Kwame Appiah schrieb dazu: „Jede Person, von der du etwas weißt und auf die du einwirkst, ist jemand, für den du Verantwortung trägst. Dies zu sagen, heißt nichts anderes, als den Grundgedanken einer sittlichen Gesinnung zu bekräftigen.“⁸⁴ Heute „wissen wir etwas“ von Menschen in weit entfernten Orten – und wir wissen etwas darüber, wie unser Energieverbrauch im Wege des Klimawandels auf ihr Leben „einwirkt“.

Unter diesem Blickwinkel konfrontiert uns der Klimawandel mit harten moralischen

Fragen. Der Energieverbrauch und die damit zusammenhängenden Emissionen von Treibhausgasen sind keine abstrakten Konzepte. Sie sind Aspekte der menschlichen Interdependenz. Jeder, der in Europa das Licht anknipst oder in Amerika ein Klimagerät einschaltet, ist durch das globale Klimasystem mit Menschen verbunden, die zu den schutzlosesten der Welt gehören – mit Kleinbauern in Äthiopien, die mühsam ihren Lebensunterhalt verdienen, mit Slumbewohnern in Manila und mit Menschen, die im Gangesdelta leben. Er ist auch mit künftigen Generationen verbunden, nicht nur mit seinen eigenen Kindern und Kindeskindern, sondern ebenso mit denjenigen anderer Menschen auf der Welt. Angesichts der Belege für die Folgen gefährlicher Klimaänderungen in Form von Armut und künftigen Katastrophenrisiken käme die Missachtung der Verantwortung, die mit der ökologischen Interdependenz und ihren Auswirkungen auf den Klimawandel einhergeht, einer moralischen Verweigerung gleich.

Der moralische Imperativ zur Bekämpfung des Klimawandels wurzelt vor allem in Ideen über Verantwortung, soziale Gerechtigkeit und ethisches Handeln. In einer Welt, in der häufig weltanschauliche Überzeugungen eine Keil zwischen die Menschen treiben, sind dies Ideen, die die religiöse und kulturelle Spaltung überbrücken können. Sie bieten eine mögliche Grundlage für gemeinsame Aktionen von Führern religiöser Gruppen und anderen (Kasten 1.4).

Das ökonomische Argument für rasches Handeln

Ein ehrgeiziger Klimaschutz verlangt, dass wir heute in den Übergang zu einem geringeren CO₂-Ausstoß investieren. Die anfallenden Kosten werden vorwiegend von der heutigen Generation getragen werden müssen, und die höchste Rechnung wird durch die reiche Welt zu begleichen sein. Der daraus entstehende Nutzen wird sich auf viele Länder und einen längeren Zeitraum verteilen. Für die künftigen Generationen wird der Vorteil in der Verringerung der Risiken liegen, während die Ärmsten der heutigen Welt von verbesserten Chan-

cen für die menschliche Entwicklung noch zu ihren Lebzeiten profitieren werden. Liefern die Kosten und der Nutzen des Klimaschutzes triftige Gründe für ein schnelles Handeln?

Diese Frage griff der von der britischen Regierung in Auftrag gegebene Stern-Bericht über die ökonomischen Folgen des Klimawandels auf. Die Antwort des Berichts fiel deutlich aus. Anhand einer Kosten-Nutzen-Analyse, die auf einem langfristigen ökonomischen Modellentwurf basiert, kommt er zu dem Schluss, dass die künftigen Kosten der globalen Erwärmung wahrscheinlich zwischen fünf und 20 Prozent des jährlichen Welt-BIP betragen werden. Solche künftigen Verluste könnten nach der Analyse des Berichts vermieden werden, indem durch Klimaschutzmaßnahmen zu relativ bescheidenen jährlichen Kosten von rund einem Prozent des BIP die Treibhausgase in der Atmosphäre auf 550 ppm CO₂-Äq. stabilisiert würden (an Stelle des im vorliegenden Bericht befürworteten ehrgeizigeren Ziels von 450 ppm). Die Schlussfolgerung ist eine klare und eindeutige Begründung für vordringliche, sofortige und schnelle Verringerungen der Treibhausgasemissionen: Vorbeugen ist besser und billiger als Nichtstun.

Manche Kritiker des Stern-Berichts kommen zu anderen Schlussfolgerungen. Sie vertreten die Auffassung, die Kosten-Nutzen-Analyse würde die Notwendigkeit schneller und tiefgreifender Klimaschutzmaßnahmen nicht belegen. Die Gegenargumente sind breit gefächert. Der Stern-Bericht und seine Kritiker gehen von einer ähnlichen Annahme aus, nämlich dass reale weltweite Schäden auf Grund des Klimawandels – ungeachtet ihres Ausmaßes – erst weit in der Zukunft eintreten würden. Die Unterschiede liegen in der Bewertung dieser Schäden. Die Kritiker des Stern-Berichts argumentieren, dass das Wohlergehen der Menschen in der Zukunft mit einem höheren Satz diskontiert, also im Vergleich zu den in der Gegenwart entstehenden Kosten geringer gewichtet werden sollte, als dies im Stern-Bericht geschieht.

Aus diesen entgegengesetzten Positionen heraus werden unterschiedliche politische Konzepte entwickelt.⁸⁵ Anders als der Stern-Bericht

Jeder, der in Europa das Licht anknipst oder in Amerika ein Klimagerät einschaltet, ist durch das globale Klimasystem mit Menschen verbunden, die zu den schutzlosesten der Welt gehören

befürworten die Kritiker eine bescheidene Emissionsminderung in naher Zukunft, gefolgt von stärkeren Reduktionen auf längere Sicht, in der Erwartung, dass die Weltwirtschaft leistungsfähiger wird und die technologischen Kapazitäten weiter ausgebaut werden.⁸⁶

Kasten 1.4

Verantwortung, Ethik und Religion – gemeinsame Ansätze zum Klimawandel

„Wir haben die Erde nicht von unseren Eltern geerbt, sondern von unseren Kindern geliehen“

Indianisches Sprichwort

Das Konzept der Nachhaltigkeit wurde nicht erst auf dem Erdgipfel von 1992 erfunden. Der Glaube an Werte wie Verantwortung, Gerechtigkeit zwischen den Generationen und Schutz einer gemeinsamen Umwelt liegt zahlreichen religiösen und ethischen Systemen zugrunde. Religionen spielen eine wichtige Rolle, wenn es darum geht, die durch den Klimawandel aufgeworfenen Probleme deutlich zu machen.

Sie können auch als Träger von Veränderungen wirken, indem sie Millionen Menschen auf Grund gemeinsamer Werte dazu mobilisieren, zugunsten eines fundamentalen moralischen Anliegens aktiv zu werden. Während Religionen sich in ihrer theologischen oder spirituellen Interpretation des Verantwortungsgedankens unterscheiden, eint sie die gemeinsame Verpflichtung auf die Kerngrundsätze der intergenerativen Gerechtigkeit und der Sorge um die Schutzbedürftigen.

In einer Zeit, in der allzu oft religiöse Unterschiede als Ursachen von Konflikten in den Vordergrund gestellt werden, bietet der Klimawandel Chancen für interreligiösen Dialog und gemeinsames Handeln. Religionsführer könnten sich dazu stärker in der Öffentlichkeit zu Wort melden. Da dies bisher, von einigen bemerkenswerten Ausnahmen abgesehen, kaum der Fall war, ist über die durch den Klimawandel aufgeworfenen Probleme nicht ausreichend unter moralischen Aspekten nachgedacht worden. Das Fundament für interreligiöse Aktivitäten bilden die grundlegenden Schriften und gegenwärtigen Lehren der einzelnen Religionen:

- **Buddhismus.** Der buddhistische Begriff für Individuum lautet *Santana*, also Strom. Diese Bezeichnung verkörpert den Gedanken der Verbundenheit zwischen Menschen und ihrer Umwelt sowie zwischen den Generationen. Die buddhistische Lehre betont die persönliche Verantwortung für die Herbeiführung von Veränderungen in der Welt durch Änderungen des persönlichen Verhaltens.
- **Christentum.** Theologen aus einem breiten Spektrum christlicher Traditionen haben die Frage des Klimawandels aufgegriffen. Aus katholischer Perspektive forderte der Ständige Beobachter des Heiligen Stuhls bei den Vereinten Nationen einen „ökologischen Umbau“ und „präzise Verpflichtungen, die das Problem des Klimawandels wirksam angehen.“ Der Weltkirchenrat erließ einen eindringlichen und überzeugenden Handlungsauftrag aus theologischer Sorge: „Die armen und anfälligen Gemeinschaften auf der Welt und die künftigen Generationen werden am meisten unter dem Klimawandel leiden... Die reichen Staaten verbrauchen mehr als ihren gerechten Anteil an den globalen Gemeinschaftsgütern. Sie müssen diese ökologischen Schulden gegenüber anderen Menschen dadurch begleichen, dass sie sie für die Kosten der Anpassung an den Klimawandel entschädigen. Die Reichen müssen ihre Emissionen drastisch reduzieren, um sicherzustellen,

dass die legitimen Entwicklungsbedürfnisse der Armen der Welt befriedigt werden könnten.“

- **Hinduismus.** Die Vorstellung von der Natur als etwas Heiligem ist im Hinduismus tief verwurzelt. Mahatma Gandhi stützte sich auf traditionelle hinduistische Werte, um die Bedeutung der Gewaltlosigkeit, der Achtung aller Formen des Lebens und der Harmonie zwischen Mensch und Natur zu unterstreichen. Die Idee der Verantwortung spiegelt sich in Äußerungen des Hindu-Glaubens zur Ökologie wider. So schrieb der spirituelle Führer Swami Vibudhesha: „Diese Generation hat kein Recht, alle Fruchtbarkeit des Bodens aufzubrechen und den künftigen Generationen ein unproduktives Land zu hinterlassen.“
- **Islam.** Die wichtigsten Quellen der islamischen Lehre in Bezug auf die natürliche Umwelt sind der Koran, die *Hadith*-Sammlungen – Überlieferungen der Anweisungen und Taten des Propheten – und das islamische Recht (*Al-Sharia*). Da Menschen als Teil der Natur betrachtet werden, ist der Widerspruch gegen Verschwendung und Umweltzerstörung ein häufig wiederkehrendes Thema in diesen Quellen. Das islamische Recht enthält zahlreiche Aufforderungen, gemeinsame Umweltressourcen gemeinschaftlich zu schützen und zu bewahren. Das im Koran enthaltene Konzept von *tawheed* (Einheit) verkörpert den Gedanken der generationenübergreifenden Einheit der Schöpfung. Auch wird gefordert, die Erde und ihre natürlichen Ressourcen für künftige Generationen zu bewahren, indem die Menschen als Hüter der natürlichen Welt handeln. Auf diesen Lehren aufbauend kommentierte der Australische Rat der Islamischen Räte: „Gott schenkt den Menschen die Möglichkeit, die Fülle der Natur zu genießen, unter der strikten Bedingung, dass sie sorgsam mit ihr umgehen Die Zeit drängt. Die Menschen, die einer Religion angehören, müssen ihre theologischen Differenzen vergessen und zusammenarbeiten, um die Welt vor einer Klimakatastrophe zu schützen.“
- **Judentum.** Viele der tiefsten Überzeugungen des jüdischen Glaubens stehen in Übereinstimmung mit dem Umweltschutz. Wie ein Theologe es formulierte, räumt die Torah wohl der Menschheit einen privilegierten Platz in der Schöpfungsordnung ein, aber dies ist nicht „die Herrschaft eines Tyrannen“. Auch enthält sie zahlreiche Gebote, die die Bewahrung der natürlichen Umwelt betreffen. In Anwendung der jüdischen Philosophie auf den Klimawandel erklärte die Zentralkonferenz amerikanischer Rabbiner: „Wir haben die feierliche Verpflichtung, zu tun, was wir vernünftigerweise können, um Schaden von heutigen und künftigen Generationen abzuwenden und die Integrität der Schöpfung zu bewahren ... Dies nicht zu tun, obwohl wir über die technischen Voraussetzungen verfügen – wie im Fall der Technologien für Energieerzeugung und Verkehr ohne fossile Brennstoffe – ist eine unverzeihliche Vernachlässigung unserer Verantwortlichkeiten.“

Quelle: Basierend auf Krznicar 2007; IFEEES 2006; Climate Institute 2006.

Die durch den Stern-Bericht ausgelöste Debatte, die weiter anhält, ist auf verschiedenen Ebenen wichtig. Sie hat eine ganz unmittelbare Bedeutung, weil sie auf den Kern der zentralen Frage zielt, mit der die politischen Entscheidungsträger heute konfrontiert sind: Müssen wir heute dringend handeln, um den Klimawandel abzumildern? Sie spielt aber auch eine Rolle, weil sie Fragen über die Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Ethik aufwirft – Fragen, die unser Denken über die Interdependenz der Menschheit angesichts der von gefährlichen Klimaänderungen ausgehenden Bedrohung beeinflussen.

Diskontierung der Zukunft – ethische und ökonomische Aspekte

Die Kontroverse richtet sich überwiegend auf das Konzept einer sozialen Diskontierung. Weil Klimaschutz heutige Kosten zur Erzielung eines künftigen Nutzens bedeutet, betrifft ein kritischer Aspekt der Analyse die Frage, wie ein künftiges Ergebnis im Verhältnis zu einem gegenwärtigen Ergebnis zu behandeln ist. Wie hoch sollten die künftigen Auswirkungen gegenüber den heutigen diskontiert werden? Das Instrument zur Beantwortung dieser Frage ist der Diskontierungssatz. Um seine Höhe zu bestimmen, muss dem künftigen Wohlergehen ein Wert zugewiesen werden, einfach deshalb, weil es in der Zukunft liegt (die Rate der reinen Zeitpräferenz). Ferner muss eine Entscheidung über den sozialen Wert eines zusätzlich konsumierten Dollars getroffen werden. In diesem zweiten Element kommt der Gedanke des sinkenden Grenznutzens bei steigendem Einkommen zum Ausdruck.⁸⁷

Der zwischen dem Stern-Bericht und seinen Kritikern bestehende Dissens über Kosten und Nutzen des Klimaschutzes – und über den richtigen Zeitpunkt der zu ergreifenden Maßnahmen – betrifft vor allem den Diskontierungssatz. Um zu verstehen, warum die unterschiedlichen Ansätze eine so wichtige Rolle spielen, sei folgendes Beispiel genannt. Bei einem Diskontierungssatz von fünf Prozent müssten heute neun Dollar ausgegeben werden, um einen im Jahr 2057 durch den Klimawandel verursachten Einkommensverlust von 100 Dollar zu

vermeiden. Ohne Diskontierung müssten dafür heute bis zu 100 Dollar ausgegeben werden. Während also der Diskontierungssatz von Null ausgehend ansteigt, gehen die künftigen Schäden durch eine Klimaerwärmung in der Bewertung von heute zurück. Auf den für die Betrachtung von Auswirkungen des Klimawandels erforderlichen langen Zeitraum angewandt, kann bei entsprechend hohen Diskontierungssätzen die magische Wirkung des umgekehrten Zinseszins effekts ein starkes Kosten-Nutzen-Argument für eine zeitliche Verzögerung von Klimaschutzmaßnahmen liefern.

Aus der Perspektive der menschlichen Entwicklung sind wir der Auffassung, dass der Stern-Bericht Recht hat mit seiner zentralen Entscheidung, einen niedrigen Wert für die Rate der reinen Zeitpräferenz zu wählen – also für die Komponente des Diskontierungssatzes, die das Wohlergehen künftiger Generationen gegenüber dem unsrigen gewichtet, einfach weil sie in der Zukunft leben.⁸⁸ Die Diskontierung des Wohlergehens der zukünftigen Menschen nur aus dem Grund, dass sie in der Zukunft leben, ist nicht gerechtfertigt.⁸⁹ Wie wir über das Wohlergehen künftiger Generationen denken, ist ein ethisches Werturteil. Tatsächlich beschrieb der geistige Vater der Diskontierung eine positive Rate der reinen Zeitpräferenz als eine Praxis, die „ethisch nicht vertretbar ist und lediglich einer Schwäche der Vorstellungskraft entspringt.“⁹⁰ Ebenso wie wir die Menschenrechte künftiger Generationen nicht diskontieren, weil sie den unseren gleichwertig sind, müssen wir auch eine Verantwortung für den Schutz der Erde akzeptieren, die den künftigen Generationen das gleiche ethische Gewicht zuerkennt wie der heutigen Generation. Die Entscheidung für eine 2-Prozent-Rate der reinen Zeitpräferenz würde bedeuten, dass das ethische Gewicht einer 2043 geborenen Person halbiert würde.⁹¹

Es wäre ethisch unverantwortlich, heute notwendiges Handeln mit der Begründung zu verweigern, dass die Übernahme einer höheren Belastung durch Klimaschutzkosten von den geringer gewichteten künftigen Generationen erwartet werden könne. Es wäre auch unvereinbar mit der moralischen Verantwortung, die

Wie wir über das Wohlergehen künftiger Generationen denken, ist ein ethisches Werturteil

Die Begründung für rasches Handeln liegt im Ausmaß der Katastrophenrisiken, die mit Klimaänderungen einhergehen könnten

mit der Zugehörigkeit zu einer menschlichen Gemeinschaft mit generationsübergreifenden Bindungen einhergeht. Die Anwendung ethischer Grundsätze ist das vorrangige Instrument, um zu gewährleisten, dass die Interessen derjenigen, die nicht auf dem Markt vertreten sind (künftige Generationen) oder noch kein Mitspracherecht haben (die Allerjüngsten) bei der Politikformulierung berücksichtigt werden. Deshalb muss bei Entscheidungen über Klimaschutzkonzepte die Frage der Ethik ausdrücklich und transparent behandelt werden.⁹²

Unsicherheit, Risiko und Irreversibilität – Gründe für eine Versicherung gegen Katastrophenrisiken

Bei allen Überlegungen darüber, was für und was gegen schnelle Klimaschutzmaßnahmen spricht, müssen zunächst die Art und der Zeithorizont der möglichen Risiken bewertet werden. Dabei spielt die Unsicherheit eine kritische Rolle.

Wie in diesem Kapitel bereits gezeigt wurde, ist die Unsicherheit, die den Klimawandel umgibt, eng mit der Möglichkeit katastrophaler Ergebnisse verknüpft. In einer Welt, in der das Überschreiten der 5°C-Schwelle wahrscheinlicher ist als das Unterschreiten der 2°C-Schwelle, werden im Zeitverlauf „böse Überraschungen“ von katastrophalem Ausmaß ebenfalls wahrscheinlicher werden. Wie diese sich auswirken, ist unsicher. Eine Möglichkeit ist jedoch das Auseinanderbrechen und Schmelzen des Westantarktischen Eisschildes, mit entsprechenden Konsequenzen für die menschliche Besiedlung und die Wirtschaftstätigkeit. Ein ambitionierter Klimaschutz lässt sich rechtfertigen als Anzahlung auf eine Versicherung, die künftige Generationen vor Katastrophenrisiken schützt.⁹³

Die Begründung für rasches Handeln liegt im Ausmaß der Katastrophenrisiken, die mit Klimaänderungen einhergehen könnten. Der Gedanke, heute zu ergreifende kostspielige Maßnahmen aufzuschieben, bis mehr Erkenntnisse vorliegen, findet auf anderen Gebieten keine Anwendung. In Fragen der nationalen Verteidigung und der Abwehr von Terrorismus

zögern Regierungen ja auch nicht, heute Investitionen zu tätigen, weil sie über den künftigen Nutzen dieser Investitionen oder die genaue Natur künftiger Risiken Zweifel haben. Sie nehmen vielmehr eine Risikoeinschätzung vor und entscheiden auf Grund der Wahrscheinlichkeitsbilanz, ob vorbeugende Maßnahmen zu ergreifen sind, um das Risiko eines schwerwiegenden künftigen Schadens zu verringern.⁹⁴ Sie gewichten also die Kosten, den Nutzen und die Risiken und versuchen, ihre Bürger gegen ungewisse, aber potenziell katastrophale Ergebnisse abzusichern.

Die Argumente gegen rasche Klimaschutzmaßnahmen weisen noch weitere Mängel auf. Es gibt viele Bereiche der Politik, in denen ein Konzept des Abwartens sinnvoll sein könnte, aber der Klimawandel gehört nicht dazu. Da die Anreicherung an Treibhausgasen ein kumulativer und irreversibler Prozess ist, lassen sich politische Fehlentscheidungen nicht einfach korrigieren. Ist eine durch Emissionen verursachte Konzentration von CO₂ und anderen Treibhausgasen von beispielsweise 750 ppm erst einmal erreicht, steht den künftigen Generationen die Option, sich für eine auf 450 ppm stabilisierte Welt zu entscheiden, nicht mehr zur Verfügung. Abzuwarten, ob der Zusammenbruch des Westantarktischen Eisschildes katastrophale Ergebnisse produziert, führt in eine Sackgasse: Das auseinander gebrochene Eis lässt sich nicht mehr auf dem Meeresboden befestigen. Die Irreversibilität des Klimawandels bedeutet, dass für die Anwendung des Vorsorgeprinzips eine hohe Prämie zu zahlen ist. Angesichts des Potenzials wirklich katastrophaler Auswirkungen auf einem durch hohe Unsicherheiten gekennzeichneten Gebiet ist die Anwendung der Grenzanalyse ein sehr restriktiver Rahmen, um Antworten auf die Herausforderung des Klimaschutzes zu formulieren. Anders gesagt: Eine geringe Wahrscheinlichkeit eines unendlich hohen Verlustes kann immer noch ein sehr hohes Risiko darstellen.

Jenseits der „einen Welt“ – warum Verteilung wichtig ist

Auch über den zweiten Aspekt des Diskontierungssatzes ist viel debattiert worden. Wie sol-

len wir den Wert eines in der Zukunft zusätzlich konsumierten Dollars gewichten, wenn sich das Gesamtvolumen des Konsums von dem heutigen unterscheidet? Die meisten Menschen, die den künftigen Generationen das gleiche ethische Gewicht zuerkennen wollen, würden der Aussage zustimmen, dass bei höherem Wohlstand dieser Generationen ihr zusätzlicher Konsum geringer zu bewerten wäre als heute. Bei langfristig steigendem Einkommen stellt sich die Frage nach dem Wert eines zusätzlichen Dollars. Wie hoch wir den steigenden Konsum in der Zukunft diskontieren, hängt von der sozialen Präferenz ab, das heißt dem Wert, der dem zusätzlichen Dollar beigegeben wird. Die Kritiker des Stern-Berichts argumentierten, er habe einen zu niedrigen Parameter gewählt, was wiederum einen in ihren Augen unrealistisch niedrigen Gesamtdiskontierungssatz zur Folge habe. Im Unterschied zu den auf die reine Zeitpräferenz bezogenen Problemen geht es bei diesem Teil der Debatte um Fragen, die sich aus den Prognosen für Wachstumsszenarien unter Bedingungen hoher Unsicherheit ergeben.

Wäre die Welt ein einziges Land, das sich aus ethischen Gründen um die Zukunft seiner Bürger sorgt, dann müsste es sich durch hohe Investitionen in den Klimaschutz gegen Katastrophenrisiken absichern. In der realen Welt werden sich die Kosten für aufgeschobene Schutzmaßnahmen nicht gleichmäßig auf die Länder und Menschen verteilen. Die sozialen und wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels werden die ärmsten Länder und ihre schutzlosesten Bürger sehr viel stärker zu spüren bekommen. Die menschliche Entwicklung betreffende Verteilungsaspekte verstärken die Begründung für ein rasches Handeln nachdrücklich. Tatsächlich sind sie ein entscheidend wichtiger Teil dieser Begründung. Dieser Punkt wird von denjenigen, die über Diskontierungssätze in „Eine-Welt“-Modellen streiten, weitgehend ignoriert.

Globale Kosten-Nutzen-Analysen ohne Gewichtung der Verteilung können in den Denkanätzen zum Klimawandel die eigentlichen Probleme verdecken. Geringfügige Auswirkungen auf die Wirtschaftslage reicher Län-

der (oder reicher Menschen) schlagen in der Kosten-Nutzen-Bilanz stärker zu Buche, eben weil sie reicher sind. Dieser Punkt lässt sich an einem einfachen Beispiel deutlich machen. Wenn die 2,6 Milliarden ärmsten Menschen der Welt eine Verringerung ihres Einkommens um 20 Prozent hinnehmen müssten, würde das Welt-BIP pro Kopf um weniger als ein Prozent zurückgehen. Entsprechend gilt, dass eine Halbierung des Einkommens der ärmsten 28 Millionen Menschen in Äthiopien wegen einer durch Klimawandel verursachten Dürre in der Weltbilanz kaum wahrgenommen würde: Das Welt-BIP würde um ganze 0,003 Prozent fallen. Problematisch sind auch die von Kosten-Nutzen-Analysen nicht erfassten Dimensionen. Der Wert, den wir Dingen zumessen, die in sich wichtig sind, ist nicht ohne weiteres in Marktpreisen zu erfassen (Kasten 1.5).

In den Begründungen für Klimaschutzmaßnahmen werden unumgängliche Verteilungsaspekte häufig übersehen. Wie schon bei der umfassenderen Debatte über die Diskontierung muss die Gewichtung der Konsumgewinne und -verluste für Menschen und Länder mit unterschiedlichem Einkommensniveau ausdrücklich berücksichtigt werden. Zwischen Fragen, die die intergenerative Verteilung betreffen, und solchen, die sich auf die Verteilung innerhalb der Bevölkerung der Gegenwart beziehen, besteht jedoch ein entscheidender Unterschied. Im ersten Fall ist es die Notwendigkeit der Absicherung gegen ungewisse, aber potenziell katastrophale Risiken, die für einen ambitionierten Klimaschutz spricht. Im zweiten Fall, also der Einkommensverteilung in der Gegenwart, liegt die Begründung in den mit Gewissheit zu erwartenden Kosten des Klimawandels, die die Existenzgrundlagen der ärmsten Menschen der Welt beeinträchtigen werden.⁹⁵

Die Frage nach Verteilungsergebnissen zwischen Ländern und Menschen auf sehr unterschiedlichen Entwicklungsstufen beschränkt sich nicht auf den Klimaschutz. Heute ergriffene Schutzmaßnahmen werden die menschliche Entwicklung stetig verbessern, mit einer Verstärkung der positiven Auswirkungen in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts. Ohne rasche Klimaschutzmaßnahmen werden

In der realen Welt werden sich die Kosten für aufgeschobene Schutzmaßnahmen nicht gleichmäßig auf die Länder und Menschen verteilen

Kasten 1.5

Kosten-Nutzen-Analyse und Klimawandel

Die Debatte über Gründe für oder gegen dringende Klimaschutzmaßnahmen wurde bisher überwiegend unter dem Aspekt der Kosten-Nutzen-Analyse geführt. Dabei wurden wichtige Probleme aufgeworfen. Gleichzeitig muss jedoch eingeräumt werden, dass Kosten-Nutzen-Ansätze ihre Grenzen haben. Sie sind ein wichtiger Rahmen, der rationale Entscheidungen erleichtert. Im Kontext der Analyse des Klimawandels ist dieser Rahmen jedoch stark eingegrenzt und kann für sich allein grundlegende ethische Probleme nicht lösen.

Eine der Schwierigkeiten bei der Anwendung der Kosten-Nutzen-Analyse auf den Klimawandel ist der Zeithorizont. Jede Kosten-Nutzen-Analyse ist eine Unsicherheitsstudie. In Bezug auf den Klimaschutz ist die Bandbreite der Unsicherheit jedoch sehr groß. Die Projektion von Kosten und Nutzen über einen Zeitraum von zehn oder 20 Jahren kann selbst für einfache Investitionsprojekte wie den Bau einer Straße problematisch sein. Eine Prognose über 100 Jahre oder mehr ist eine weitgehend spekulative Übung. Ein Kommentator meinte: „Der Versuch, Kosten und Nutzen für Klimawandel-Szenarien in 100 Jahren vorherzusagen, ist eher die Kunst einer durch Analogie inspirierten Vermutung als eine Wissenschaft“.

Die grundsätzlichere Frage lautet, was eigentlich gemessen wird. Veränderungen des BIP sind ein Maßstab für die Erfassung eines wichtigen Aspekts der wirtschaftlichen Gesundheit von Staaten. Selbst hier gibt es jedoch Einschränkungen. In den Konten des Nationaleinkommens werden Veränderungen des Wohlstands und die Wertminderung des zu seiner Hervorbringung eingesetzten Anlagevermögens registriert. Die Kosten von Umweltschäden oder die Wertminderung ökologischer Aktiva wie Wälder und Wasserressourcen werden jedoch nicht erfasst. Auf den Klimawandel bezogen heißt das, dass der durch Energieverbrauch

erzeugte Wohlstand im Nationaleinkommen berücksichtigt wird, der mit der Erschöpfung der Kohlenstoffsenken der Erde verbundene Schaden jedoch nicht.

Der große Psychologe Abraham Maslow sagte einmal: „Wenn du als einziges Werkzeug einen Hammer hast, erscheint zunächst jedes Problem wie ein Nagel auszusehen“. Entsprechend würde gelten: Wenn das einzige Werkzeug zur Messung von Kosten ein Marktpreis ist, dann könnten Dinge, für die es kein Preisetikett gibt – das Überleben der Arten, ein sauberer Fluss, ein stehender Wald, die Wildnis – als wertlos erscheinen. Nicht in Bilanzen erfasste Posten können unsichtbar werden, obwohl sie für die jetzige und die künftigen Generationen einen hohen Eigenwert haben. Es gibt bestimmte Dinge, die kein noch so hoher Geldbetrag zurückbringen kann, wenn sie erst einmal verloren sind. Und es gibt Dinge, für die sich kein Marktpreis ermitteln lässt. Wenn die Fragen, die sie betreffen, nur unter dem Aspekt der Kosten-Nutzen-Analyse gestellt werden, können sie die falschen Antworten produzieren.

Der Klimawandel wirkt sich in fundamentaler Weise auf das Verhältnis zwischen Menschen und ökologischen Systemen aus. Oscar Wilde definierte einen Zyniker als „einen Menschen, der von allem den Preis und von nichts den Wert kennt.“ Viele der Auswirkungen, die ein ungebremster Klimawandel mit sich bringen wird, werden Aspekte des menschlichen Lebens und der Umwelt betreffen, die einen Wert an sich darstellen – und die nicht auf die ökonomische Dimension eines Bilanzwerts reduziert werden können. Dies ist letztlich der Grund, warum Entscheidungen über Klimaschutzinvestitionen nicht in gleicher Weise behandelt werden können wie Investitionsentscheidungen (oder Diskontsätze) für Autos, Industriemaschinen oder Geschirrspüler.

Quelle: Broome 2006b; Monbiot 2006; Singer 2002; Weitzman 2007.

jedoch die Anstrengungen zur Verringerung der Armut leiden, mit katastrophalen Folgen für viele Millionen Menschen. Massive Vertreibungen auf Grund von Überschwemmungen in Ländern wie Bangladesch und weit verbreiteter Hunger auf Grund von Dürren in Afrika südlich der Sahara sind nur zwei Beispiele.

Gegenwart und Zukunft sind jedoch nicht klar voneinander abgegrenzt. Der Klimawandel wirkt sich heute schon auf das Leben der Armen aus, und die Welt wird trotz aller Bemühungen um Schutzmaßnahmen weitere Klimaänderungen nicht vermeiden können. Dies bedeutet, dass Klimaschutz allein keine Garantie gegen nachteilige Verteilungsergebnisse im Gefolge des Klimawandels bietet. Es bedeutet auch, dass während der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts nicht nur ein ehrgeiziger

Klimaschutz, sondern auch die Anpassung an den Klimawandel hohe Priorität erhalten muss.

Mobilisierung der Öffentlichkeit

Der IPCC und andere Klimaforscher haben durch ihre Arbeit unser Verständnis der globalen Erwärmung verbessert. Die Debatten über die ökonomischen Aspekte des Klimawandels haben Entscheidungshilfen zur Ressourcenallokation geliefert. Letztendlich wird es jedoch die in der Öffentlichkeit herrschende Sorge sein, die für einen Wandel in der Politik sorgen wird.

Die öffentliche Meinung – eine Triebkraft für Veränderungen

Die öffentliche Meinung spielt auf vielen Ebenen eine wichtige Rolle. Eine informierte

Öffentlichkeit, die versteht, warum der Klimawandel ein Problem von so hoher Priorität ist, kann dafür sorgen, dass die Regierungen über den politischen Spielraum zur Einleitung radikaler Energiereformen verfügen. Wie in vielen anderen Bereichen ist es auch hier unerlässlich, dass die staatliche Politik auf den Prüfstand gestellt wird. Ohne eine solche Kontrolle besteht die Gefahr, dass wohlklingende Absichtserklärungen zum Ersatz für konkrete politische Maßnahmen werden – ein immerwährendes Problem bei den Entwicklungshilfeszusagen der G-8. Beim Klimawandel ist die Herausforderung noch anders, weil der notwendige Reformprozess, vielleicht mehr als in jedem anderen Bereich der Politik, über einen langen Zeitraum hinweg in Gang gehalten werden muss.

Derzeit entstehen einflussreiche neue Koalitionen, die Veränderungen bewirken wollen. In den Vereinigten Staaten haben sich nichtstaatliche Organisationen (NGOs), Wirtschaftsführer und parteiübergreifende Forschungsinstitutionen in einer „Climate Change Coalition“ zusammengeschlossen. Überall in Europa organisieren NGOs und kirchliche Gruppen schlagkräftige Kampagnen, die sich für rasches Handeln einsetzen. Der Name der in London gegründeten Allianz gegen den Klimawandel, „Stop Climate Chaos“, ist sowohl Absichtserklärung als auch Mobilisierungsauf Ruf. Auf internationaler Ebene baut die „Global Climate Campaign“ ein Netzwerk auf, das über Grenzen hinweg zur Mobilisierung aufruft, um vor, während und nach hochrangigen zwischenstaatlichen Konferenzen Druck auf Regierungen auszuüben. Noch vor fünf Jahren verhielten sich die meisten großen multinationalen Unternehmen gleichgültig oder ablehnend, wenn für den Klimaschutz geworben wurde. Heute setzen sich immer mehr dieser Unternehmen nachdrücklich für entsprechende Maßnahmen ein und fordern klare staatliche Signale für die Unterstützung des Klimaschutzes. Zahlreiche Wirtschaftsführer haben erkannt, dass die derzeitigen Trends auf Dauer nicht durchzuhalten sind und dass sie ihre Investitionen in eine langfristig tragfähigere Richtung lenken müssen.

Immer wieder haben sich in der Vergangenheit öffentliche Kampagnen als gewaltige Antriebskraft für Veränderungen erwiesen. Von der Abschaffung der Sklaverei über den Kampf für Demokratie, Bürgerrechte, Gleichstellung der Geschlechter und Menschenrechte bis zu der Kampagne *Make Poverty History* (Armut muss Geschichte werden) erschloss die öffentliche Mobilisierung neue Chancen für die menschliche Entwicklung. Die konkrete Herausforderung, der sich die Organisatoren von Kampagnen gegen den Klimawandel gegenübersehen, liegt in der Natur des Problems. Die Zeit läuft uns davon, ein Scheitern wird zu irreversiblen Rückschlägen bei der menschlichen Entwicklung führen, und die Änderung der Politik muss in vielen Ländern über einen langen Zeitraum hinweg aufrechterhalten werden. Es gibt keine schnelle Patentlösung.

Meinungsumfragen vermitteln ein beunruhigendes Bild

Trotz aller bisher erzielten Fortschritte ist der Kampf um die Herzen und den Verstand der Öffentlichkeit noch nicht gewonnen. Es ist schwer zu sagen, wo dieser Kampf derzeit steht. Jedoch vermitteln Meinungsumfragen ein beunruhigendes Bild – vor allem in den reichsten Staaten der Welt.

Der Klimawandel ist heute in der entwickelten Welt ein überall diskutiertes Thema. Die Medienberichterstattung ist beispiellos. Der Film von Al Gore, *Eine unbequeme Wahrheit*, hat ein Millionenpublikum erreicht. Eine Reihe von Berichten, für die der von Sir Nicholas Stern vorgelegte ein herausragendes Beispiel ist, hat den Abstand zwischen populärem Verständnis und strenger ökonomischer Analyse verringert. Die durch den IPCC ausgesprochenen Warnungen hinsichtlich der Gesundheit unseres Planeten liefern eine klare Grundlage für das Verständnis der Belege zum Klimawandel. Aber dessen ungeachtet herrscht in der Öffentlichkeit weiterhin eine Einstellung vor, die Apathie mit Pessimismus verbindet.

Die Eckzahlen der jüngsten Erhebungen machen diesen Punkt deutlich. Bei einer großen länderübergreifenden Erhebung wurde festge-

Zahlreiche Wirtschaftsführer haben erkannt, dass sie ihre Investitionen in eine langfristig tragfähigere Richtung lenken müssen

Mehr als acht von zehn EU-Bürgern sind sich dessen bewusst, dass ihr Energieverbrauch und die Art der Energieproduktion negative Auswirkungen auf das Klima haben

stellt, dass die Menschen in der entwickelten Welt den Klimawandel viel weniger als eine unmittelbare Bedrohung ansehen als die Menschen in den Entwicklungsländern. So bezeichneten beispielsweise nur 22 Prozent der Briten den Klimawandel als „eines der größten Probleme“ für die Welt, während in China fast die Hälfte und in Indien zwei Drittel der Menschen diese Ansicht vertraten. Die Rangfolge der Länder, deren Bürger den Klimawandel als das besorgniserregendste Thema der Welt ansehen, wurde von den Entwicklungsländern dominiert, an oberster Stelle Mexiko, Brasilien und China. Die gleiche Erhebung ergab einen sehr viel höheren Grad an Fatalismus in den reichen Ländern, in denen eine große Skepsis über die Möglichkeiten der Vermeidung von Klimaänderungen zum Ausdruck kam.⁹⁶

Detaillierte Erhebungen auf nationaler Ebene bestätigen diese allgemeinen globalen Erkenntnisse. In den Vereinigten Staaten ist der Klimaschutz inzwischen Gegenstand intensiver Debatten im Kongress. Der gegenwärtige Stand der öffentlichen Meinung ist jedoch kein sicheres Fundament für ein rasches Handeln:

- Etwa vier von zehn Amerikanern glauben, dass menschliche Aktivitäten für die globale Erwärmung verantwortlich sind, aber ebenso viele glauben, dass die Erwärmung allein auf natürliche Muster der Klimasysteme der Erde zurückzuführen sind (21 Prozent) oder dass es keine Belege für eine globale Erwärmung gibt (20 Prozent).⁹⁷
- Während 41 Prozent der Amerikaner den Klimawandel als ein „ernsthafte Problem“ betrachten, sind 33 Prozent der Ansicht, er sei ein „ziemlich ernsthafte Problem“ und 24 Prozent sehen darin „kein ernsthafte Problem“. Nur 19 Prozent äußerten eine starke persönliche Betroffenheit – wesentlich weniger als in den anderen G-8-Staaten und drastisch weniger als in vielen Entwicklungsländern.⁹⁸
- Die geäußerten Besorgnisse sind weiterhin parteipolitisch gespalten. Die Wähler der Demokraten zeigen sich stärker besorgt als die Wähler der Republikaner, aber keine der beiden Gruppen setzt den Klimawandel an die Spitze ihrer Prioritätenliste. Auf einer

Rangskala von 19 Wahlthemen erreichte der Klimawandel Platz 13 bei den Demokraten und Platz 19 bei den Republikanern.

- Das mäßige Interesse der Öffentlichkeit hängt auch mit der Wahrnehmung der Orte zusammen, an denen Risiken und Anfälligkeiten bestehen. Bei der Erstellung einer Rangliste öffentlich geäußerter Sorgen standen nur für 13 Prozent der Befragten die Auswirkungen auf ihre Familie oder ihr Gemeinwesen im Vordergrund. Dagegen war die Hälfte der Meinung, die direktesten Auswirkungen bekämen die Menschen in anderen Ländern oder die Natur zu spüren.⁹⁹

Bei der Interpretation der Ergebnisse von Meinungsumfragen ist Vorsicht geboten. Die öffentliche Meinung ist nichts Statisches, sie kann sich ändern. Es gibt jedoch positive Erkenntnisse. Rund 90 Prozent der Amerikaner, die von der globalen Erwärmung gehört haben, sind der Meinung, ihr Land sollte seine Treibhausgasemissionen verringern, ungeachtet dessen, was andere Länder tun.¹⁰⁰ Folgt man allerdings dem amerikanischen Politikerslogan „All politics is local“ (Politik ist immer Lokalpolitik), erscheint es unwahrscheinlich, dass sich die heute in der Öffentlichkeit herrschende Risikoeinschätzung als starker politischer Antrieb erweisen wird. Der Klimawandel wird immer noch überwiegend als moderates und in der Zukunft liegendes Risiko wahrgenommen, das sich hauptsächlich auf Menschen und Orte auswirken wird, die räumlich und zeitlich weit entfernt sind.¹⁰¹

Die Annahme, die europäische öffentliche Meinung sei der amerikanischen weit voraus, wird durch die Meinungsumfrage nicht belegt. Mehr als acht von zehn EU-Bürgern sind sich dessen bewusst, dass ihr Energieverbrauch und die Art der Energieproduktion negative Auswirkungen auf das Klima haben.¹⁰² Dennoch zeigt sich nur die Hälfte von ihnen „einigermaßen besorgt“ darüber, während ein sehr viel höherer Anteil die Notwendigkeit einer stärkeren Diversifizierung der Energieversorgung Europas für wichtiger hält.

In manchen europäischen Ländern ist die öffentliche Meinung durch einen außerordentlich starken Pessimismus gekennzeichnet.

So stimmten beispielsweise in Frankreich, Deutschland und Großbritannien zwischen fünf und elf Prozent der Befragten der Aussage zu, dass „wir den Klimawandel stoppen werden“. Alarmierend ist, dass vier von zehn Befragten in Deutschland der Meinung waren, der Versuch, irgendetwas zu tun, würde sich nicht lohnen, meistens mit der Begründung, dass man gegen den Klimawandel nichts tun könne.¹⁰³ All dies spricht klar für die Notwendigkeit, größeres Gewicht auf die Aufklärung der Öffentlichkeit und auf Kampagnenarbeit zu legen.

Die aus den Meinungsumfragen gewonnenen Erkenntnisse sind auf verschiedenen Ebenen beunruhigend. Zunächst werfen sie die Frage auf, inwieweit die Menschen in den reichen Staaten die Folgen ihres Handelns verstehen. Wenn der Öffentlichkeit diese Folgen für die künftigen Generationen und für die heutige, besonders risikofällige Bevölkerung in den Entwicklungsländern stärker bewusst wäre, dann könnte man erwarten, dass der Zwang zum Handeln viel deutlicher erkannt würde. Die Tatsache, dass so viele Menschen den Klimawandel als ein unbezwingbares Problem betrachten, ist eine weitere Handlungsbarriere, denn sie lässt ein Gefühl der Ohnmacht entstehen.

Die Rolle der Medien

Den Medien kommt bei der Information der Öffentlichkeit und der Veränderung der öffentlichen Meinung eine entscheidende Rolle zu. Neben ihrer Aufgabe, das Handeln der Regierung auf den Prüfstand zu stellen und die Politiker zur Rechenschaft zu ziehen, sind die Medien die Hauptinformationsquelle für die breite Öffentlichkeit in Fragen der Klimawissenschaft und des Klimawandels. Angesichts der enormen Bedeutung der in Frage stehenden Probleme für die Menschheit und den Planeten bringt diese Rolle eine große Verantwortung mit sich.

Die Entwicklung neuer Technologien und weltumspannender Netzwerke hat die Macht der Medien weltweit gestärkt. Keine Regierung in einer Demokratie kann die Medien ignorieren. Aber Macht und Verantwortung gingen nicht immer Hand in Hand. Carl Bernstein

von der Washington Post sagte 1998: „Die Realität ist, dass die Medien wahrscheinlich die mächtigste aller heutigen Institutionen sind und dass sie oder vielmehr wir Journalisten zu oft unsere Macht vergeuden und unsere Pflichten ignorieren.“¹⁰⁴ Diese Beobachtung ist für die Debatte über den Klimawandel von hoher Aktualität.

Innerhalb der Länder und im länderübergreifenden Vergleich zeigten sich große Unterschiede in den Reaktionen der Medien auf den Klimawandel. Viele Journalisten und viele Medienorgane leisteten außerordentliche Dienste, indem sie die öffentlichen Debatten am Leben erhielten und das Wissen vertieften. Allerdings darf auch die Kehrseite nicht übersehen werden. Bis vor kurzem wurde der Grundsatz der „redaktionellen Ausgewogenheit“ in einer Weise angewandt, die als Hemmschuh für eine informierte Debatte wirkte. Eine in den Vereinigten Staaten durchgeführte Studie¹⁰⁵ zeigte, dass als Folge der Ausgewogenheitsnorm über die Hälfte der Artikel in den renommiertesten Zeitungen des Landes zwischen 1990 und 2002 den Erkenntnissen des IPCC und anderer Klimaforscher das gleiche Gewicht gaben wie den Ansichten der Klimaskeptiker – die häufig von entsprechenden Interessengruppen finanziert wurden. Eine der Folgen ist eine anhaltende Verwirrung der öffentlichen Meinung.¹⁰⁶

Redaktionelle Ausgewogenheit ist ein lobenswertes und wesentliches Ziel jeder freien Presse. Aber Ausgewogenheit wozwischen? Wenn es unter den führenden Wissenschaftlern der Welt, die sich mit dem Klimawandel befassen, eine starke und überwältigende „Mehrheitsmeinung“ gibt, dann können die Bürger zu Recht erwarten, über diese Meinung informiert zu werden. Natürlich haben sie auch ein Recht darauf, über Minderheitsmeinungen informiert zu werden, die keinen wissenschaftlichen Konsens widerspiegeln. Um zu einem fundierten Urteil zu gelangen, ist es jedoch nicht hilfreich, wenn die von der Redaktion getroffene Auswahl beide Meinungen als gleichwertig behandelt.

Die Medienberichterstattung über den Klimawandel leidet noch unter weiterreichen-

Die Medien sind die Hauptinformationsquelle für die breite Öffentlichkeit in Fragen der Klimawissenschaft und des Klimawandels

Der Klimaschutz stellt uns vor reale finanzielle, technologische und politische Herausforderungen

den Problemen. Viele der zu behandelnden Themen sind außerordentlich komplex und naturgemäß schwer zu vermitteln. Bestimmte Medienberichte haben das Verständnis der Öffentlichkeit vernebelt. So wurde beispielsweise der Schwerpunkt viel stärker auf das Katastrophenrisiko als auf näher liegende Bedrohungen der menschlichen Entwicklung gelegt – und häufig werden die beiden Dimensionen durcheinander gebracht.

In den letzten beiden Jahren hat sich die Medienberichterstattung quantitativ und qualitativ verbessert. Aber in einigen Bereichen behindert die Behandlung durch die Medien nach wie vor eine informierte Debatte. Während die öffentliche Aufmerksamkeit während wetterbedingter Katastrophen oder im Zusammenhang mit der Vorstellung wichtiger Berichte in die

Höhe schnell, folgen darauf häufig lange Perioden geringer Beachtung durch die Medien. Die Tendenz, sich auf heutige Notfälle und apokalyptische künftige Ereignisse zu konzentrieren, verdeckt eine wichtige Tatsache: Der schädlichste mittelfristige Effekt des Klimawandels wird ein immer stärkerer Druck auf die besonders anfälligen Bevölkerungsgruppen sein. Gleichzeitig wird die Verantwortung der Menschen und Regierungen in den reichen Ländern für diesen Druck viel zu wenig thematisiert. Dies hat unter anderem zur Folge, dass die Erkenntnis, wie wichtig die Unterstützung von Anpassungsmaßnahmen zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit ist, noch nicht ausreichend in das öffentliche Bewusstsein gedrungen ist. Gleiches gilt für die Notwendigkeit internationaler Entwicklungshilfe für eine solche Anpassung.

Schlussfolgerungen

Die Klimawissenschaft hat eine klare und zweckmäßige Zielvorgabe für internationale Maßnahmen festgelegt – eine Schwelle von zwei Grad Celsius für den mittleren Temperaturanstieg. Der Stern-Bericht lieferte eine überzeugende wirtschaftliche Begründung für entsprechende Maßnahmen. Die Feststellung, dass der Kampf gegen den Klimawandel bezahlbar ist und gewonnen werden kann, hat sich bei den politischen Entscheidungsträgern als sehr zugkräftig erwiesen.

Das Argument einer langfristigen Absicherung gegen Katastrophenrisiken und der Imperativ der menschlichen Entwicklung sind triftige Gründe, die uns zum Handeln veranlassen sollten. Der Klimaschutz stellt uns vor reale finanzielle, technologische und politische Herausforderungen. Er konfrontiert unsere Generation aber auch mit profunden moralischen und ethischen Fragen. Können wir

angesichts klarer Belege dafür, dass Untätigkeit Millionen Menschen schaden und sie zu einem Leben in Armut und Gefährdung verurteilen wird, eine solche Untätigkeit rechtfertigen? Keine zivilisierte Gemeinschaft, die auch nur die rudimentärsten ethischen Normen achtet, würde diese Frage bejahen, vor allem dann, wenn es ihr weder an der Technologie noch an den finanziellen Mitteln fehlt, um entschlossen zu handeln.

Ein gefährlicher Klimawandel ist eine vorhersehbare Krise, die mit einer Chance einhergeht. Diese Chance liegt in den Verhandlungen über das Kyoto-Protokoll. In einem neu belebten, für die Zeit nach 2012 geltenden multilateralen Rahmen könnte das Protokoll zum Ausgangspunkt einschneidender Emissionsminderungen werden, verbunden mit einem Anpassungs-Aktionsplan zur Behebung der Folgen früherer Emissionen.

Anhang Tabelle 1.1

Vermessung des globalen CO₂-Fußabdrucks – ausgewählte Länder und Regionen

Die 30 größten CO ₂ -Emittenten	Kohlendioxidemissionen ^a								
	Gesamtemissionen (in Mt CO ₂)		Zuwachsrate (in %)	Anteil an weltweiten Emissionen (in %)		Anteil an der Welt- bevölkerung (in %)	CO ₂ -Emissionen pro Kopf der Bevölkerung (in t CO ₂)		CO ₂ -Emission oder -aufnahme durch Wälder ^b (in Mt CO ₂ / Jahr)
	1990	2004	1990–2004	1990	2004	2004	1990	2004	1990–2005
1 Vereinigte Staaten	4.818	6.046	25	21,2	20,9	4,6	19,3	20,6	-500
2 China ^c	2.399	5.007	109	10,6	17,3	20,0	2,1	3,8	-335
3 Russische Föderation	1.984 ^d	1.524	-23 ^d	8,7 ^d	5,3	2,2	13,4 ^d	10,6	72
4 Indien	682	1.342	97	3,0	4,6	17,1	0,8	1,2	-41
5 Japan	1.071	1.257	17	4,7	4,3	2,0	8,7	9,9	-118
6 Deutschland	980	808	-18	4,3	2,8	1,3	12,3	9,8	-75
7 Kanada	416	639	54	1,8	2,2	0,5	15,0	20,0	..
8 Großbritannien	579	587	1	2,6	2,0	0,9	10,0	9,8	-4
9 Korea. Rep.	241	465	93	1,1	1,6	0,7	5,6	9,7	-32
10 Italien	390	450	15	1,7	1,6	0,9	6,9	7,8	-52
11 Mexiko	413	438	6	1,8	1,5	1,6	5,0	4,2	..
12 Südafrika	332	437	32	1,5	1,5	0,7	9,1	9,8	(.)
13 Iran, Islam. Rep.	218	433	99	1,0	1,5	1,1	4,0	6,4	-2
14 Indonesien	214	378	77	0,9	1,3	3,4	1,2	1,7	2.271
15 Frankreich	364	373	3	1,6	1,3	0,9	6,4	6,0	-44
16 Brasilien	210	332	58	0,9	1,1	2,8	1,4	1,8	1.111
17 Spanien	212	330	56	0,9	1,1	0,7	5,5	7,6	-28
18 Ukraine	600 ^d	330	-45 ^d	2,6 ^d	1,1	0,7	11,5 ^d	7,0	-60
19 Australien	278	327	17	1,2	1,1	0,3	16,3	16,2	..
20 Saudi-Arabien	255	308	21	1,1	1,1	0,4	15,9	13,6	(.)
21 Polen	348	307	-12	1,5	1,1	0,6	9,1	8,0	-44
22 Thailand	96	268	180	0,4	0,9	1,0	1,7	4,2	18
23 Türkei	146	226	55	0,6	0,8	1,1	2,6	3,2	-18
24 Kasachstan	259 ^d	200	-23 ^d	1,1 ^d	0,7	0,2	15,7 ^d	13,3	(.)
25 Algerien	77	194	152	0,3	0,7	0,5	3,0	5,5	-6
26 Malaysia	55	177	221	0,2	0,6	0,4	3,0	7,5	3
27 Venezuela, Bolivar. Rep.	117	173	47	0,5	0,6	0,4	6,0	6,6	..
28 Ägypten	75	158	110	0,3	0,5	1,1	1,5	2,3	-1
29 Vereinigte Arabische Emirate	55	149	173	0,2	0,5	0,1	27,2	34,1	-1
30 Niederlande	141	142	1	0,6	0,5	0,2	9,4	8,7	-1
Welt insgesamt									
OECD-Länder ^e	11.205	13.319	19	49	46	18	10,8	11,5	-1.000
Mittel- und Osteuropa sowie GUS	4.182	3.168	-24	18	11	6	10,3	7,9	-166
Entwicklungsländer	6.833	12.303	80	30	42	79	1,7	2,4	5.092
Ostasien und Pazifikraum	3.414	6.682	96	15	23	30	2,1	3,5	2.294
Südasien	991	1.955	97	4	7	24	0,8	1,3	-49
Lateinamerika und Karibik	1.088	1.423	31	5	5	8	2,5	2,6	1.667
Arabische Staaten	734	1.348	84	3	5	5	3,3	4,5	44
Afrika südlich der Sahara	456	663	45	2	2	11	1,0	1,0	1.154
Am wenigsten entwickelte Länder	74	146	97	(.)	1	11	0,2	0,2	1.098
Hohe menschliche Entwicklung	14.495	16.616	15	64	57	25	9,8	10,1	90
Mittlere menschliche Entwicklung	5.946	10.215	72	26	35	64	1,8	2,5	3.027
Niedrige menschliche Entwicklung	78	162	108	(.)	1	8	0,3	0,3	858
Hohes Einkommen	10.572	12.975	23	47	45	15	12,1	13,3	-937
Mittleres Einkommen	8.971	12.163	36	40	42	47	3,4	4,0	3.693
Geringes Einkommen	1.325	2.084	57	6	7	37	0,8	0,9	1.275
Welt	22.703 ^f	28.983 ^f	28	100 ^f	100 ^f	100	4,3	4,5	4.038

ERLÄUTERUNGEN

- a** Die Daten beziehen sich auf Kohlendioxidemissionen, die durch den Verbrauch fester, flüssiger und gasförmiger fossiler Brennstoffe sowie durch das Abfackeln von Erdgas und die Zementherstellung entstanden sind.
- b** Die Daten beziehen sich ausschließlich auf lebende Biomasse – über- und unterirdisch; Kohlenstoff in Totholz, Erde und Streu ist nicht mitgerechnet. Die Zahl bezeichnet die jährlichen

Nettoemissionen oder jährliche Nettoaufnahme von Kohlendioxid aufgrund von Veränderungen bei den Kohlenstoffvorräten der Biomasse des Waldes. Eine Zahl über Null zeigt Emissionen von Kohlendioxid an, ein Zahl unter Null hingegen die Aufnahme von Kohlendioxid durch den Wald.

- c** In den für China genannten CO₂-Emissionen sind die Emissionen von Taiwan, Provinz von China, nicht enthalten; diese betragen 1990 124 Mt CO₂ und 2004 241 Mt CO₂.

d Die Daten beziehen sich auf das Jahr 1992, die Zuwachsraten auf den Zeitraum 1992-2004.

e Die OECD als Region umfasst folgende Länder, die auch zu anderen hier aufgeführten Subregionen zählen: Tschechische Republik, Ungarn, Mexiko, Polen, Republik Korea und die Slowakei. Daher kann im Einzelfall die Summe einzelner Regionen höher sein als die Zahl für die gesamte Welt.

f In den weltweiten Emissionen sind Kohlendioxidemissionen enthalten, die bei den einzelnen Staaten nicht erscheinen, wie

Emissionen aus Schwerölen und der Oxidation von Kohlenwasserstoffprodukten, die nicht Brennstoffe sind (z.B. Asphalt), und Emissionen von Ländern, die in den Hauptindikatortabellen nicht aufgeführt sind. Diese Emissionen machen etwa 5 % der weltweiten Emissionen aus.

QUELLE
Indikatortabelle 24

2

**Klimaschocks:
Risiken und Anfälligkeiten
in einer ungleichen Welt**

„Die anfälligsten Länder sind am wenigsten in der Lage sich zu schützen. Auch tragen sie weltweit am wenigsten zu den Treibhausgas-Emissionen bei. Wenn nicht gehandelt wird, werden sie für die Handlungen anderer einen hohen Preis zahlen.“

Kofi Annan

„Die Armut ist ebenso wenig natürlich wie die Sklaverei und die Apartheid. Sie ist von Menschen gemacht und kann von Menschen überwunden und ausgerottet werden.“

Nelson Mandela

Man verliert leicht die Menschen aus den Augen, die für den Klimawandel besonders anfällig sind

„Hurrikan Jeanne hat mir alles genommen, was ich hatte... ich habe keine Arbeit und kein Zuhause mehr. Früher hatte ich zu Essen. Jetzt betteln wir auf dem Markt.“

Rosy-Claire Zepherin, Gonaives, Haiti, 2005¹

„Wir essen nur ein wenig, einmal am Tag, damit der Mais länger reicht. Doch auch dann reicht er nur für kurze Zeit. Dann haben wir ein Problem.“

Margaret Mpondi, Mphako, Malawi 2002²

„Wenn der Regen ausbleibt, so wie im vergangenen Jahr, dann müssen wir hungern. Die Reichen haben Ersparnisse. Sie haben Essensvorräte. Sie können ihre Rinder gegen Bargeld verkaufen. Doch was habe ich? Wenn ich meinen Ochsen verkaufe, wie soll ich dann nächstes Jahr pflanzen? Wenn meine Ernte ausbleibt haben wir nichts. So ist es immer. Alles hängt vom Regen ab.“

Kaseyitu Agumas, Lat Gayin, Süd-Gonda, Äthiopien, 2007³

„Solche Überschwemmungen hatten wir noch nie erlebt. Viele Häuser wurden zerstört, viele Menschen starben, unsere Felder standen unter Wasser, die Ernte, die wir in den Häusern lagerten, war verloren. Auch viele Haustiere kamen um. Wir waren auf Überschwemmungen dieses Ausmaßes einfach nicht vorbereitet. Wir hatten also auch keine Ersparnisse in Form von Geld oder Lebensmitteln.“

Pulnima Ghosh, Mahishura Gram Panchayat, Nadia Distrikt, Westbengalen, Indien, 2007⁴

„Es gibt jetzt mehr Überschwemmungen und die Flussufer werden schneller weggeschwemmt. Wir können nirgendwo hin. Mein Grundstück liegt jetzt im Fluss, ich habe nichts mehr.“

Intsar Husain, Antar Para, Nordwest-Bangladesch, 2007.⁵

Die Klimawissenschaften beschäftigen sich mit Messungen. Kohlendioxidemissionen werden in Tonnen und Gigatonnen gewogen. Die Konzentration von Treibhausgasen in der Erdatmosphäre wird in Teilen pro Million (ppm)

überwacht. Ist man mit diesen Daten konfrontiert, verliert man leicht die Menschen aus den Augen, die für den Klimawandel besonders anfällig sind – Menschen wie die oben zitierten.

Den Armen dieser Welt steht eine unbarmherzige Zunahme der Risiken und Anfälligkeiten, die mit dem Klima zu tun haben, bevor

Das menschliche Gesicht des Klimawandels kann man nicht in Statistiken erfassen und abpacken. Viele der gegenwärtigen Auswirkungen lassen sich nicht von den umfangreicheren Belastungen trennen und es wird weitere Auswirkungen geben. Wo, wann und in welchem Ausmaß ist ungewiss. Doch Unsicherheit ist kein Grund, sich zurückzulehnen. Wir wissen, dass die mit dem Klima zusammenhängenden Risiken eine wesentliche Ursache für menschliches Leid, Armut und verminderte Chancen sind. Wir wissen, dass der Klimawandel dabei eine Rolle spielt, und wir wissen, dass die Bedrohungen im Laufe der Zeit zunehmen werden. In Kapitel 1 haben wir festgestellt, dass die zukünftigen katastrophalen Risiken für die gesamte Menschheit einer der dringendsten Gründe sind, in Bezug auf den Klimawandel schnell zu handeln. In diesem Kapitel legen wir den Schwerpunkt auf eine viel unmittelbarer bevorstehende potenzielle Katastrophe: Auf die Aussicht, dass es in den ärmsten Ländern der Welt zu großen Rückschlägen bei der menschlichen Entwicklung kommen könnte.

Diese Katastrophe wird sich nicht als apokalyptischer Urknall ankündigen. Das, was den Armen dieser Welt bevorsteht, ist eine unbarmherzige Zunahme der Risiken und Anfälligkeiten, die mit dem Klima zu tun haben. Diese durch den Klimawandel zunehmenden Risiken lassen sich auf Energieverbrauchsmuster und politische Entscheidungen in den reichen Ländern zurückführen.

Das Klima gestaltet bereits auf mächtige Weise die Lebenschancen der Armen. In vielen Ländern hängt die Armut eng damit zusammen, dass die Menschen wiederholt Klima-Risiken ausgesetzt sind. Bei Menschen, deren Lebensunterhalt von der Landwirtschaft abhängt, führen schwankende und unsichere Regenfälle zu einer hohen Anfälligkeit. Für die Slumbewohner in den Städten stellen Überschwemmungen eine ständige Bedrohung dar. Weltweit gibt es im Leben der Armen immer wieder Unterbrechungen durch die Risiken und Anfälligkeiten, die ein unsicheres Klima mit sich bringt. Der Klimawandel wird diese Risiken und Anfälligkeiten nach und nach verschärfen. Er wird die bereits überbeanspruchten

Bewältigungsstrategien noch weiter strapazieren und die Ungleichheiten verschärfen – sowohl die geschlechtsspezifischen als auch die Ungleichheiten in anderen Bereichen, in denen Benachteiligungen auftreten.

Das Ausmaß der potenziellen Rückschläge, die der Klimawandel für die menschliche Entwicklung mit sich bringen wird, wird stark unterschätzt. Extreme Klimaereignisse wie Dürren, Überschwemmungen, und Wirbelstürme sind schon an sich schreckliche Ereignisse. Sie bringen den Betroffenen Leid, Sorge und Not und setzen ganze Gemeinschaften Kräften aus, die außerhalb ihrer Kontrolle liegen. Sie erinnern immer wieder an die Schwäche der menschlichen Existenz. Wenn es zu Klimaschocks kommt, müssen die Menschen zunächst mit den unmittelbaren Folgen umgehen: mit Bedrohungen der Gesundheit und Nahrungsmittelversorgung, dem Verlust von Ersparnissen und Vermögen, Sachschäden oder zerstörten Ernten. Die kurzfristigen Auswirkungen können verheerende und deutlich sichtbare Folgen für die menschliche Entwicklung haben.

Die langfristigen Auswirkungen sind weniger sichtbar, aber nicht weniger verheerend. Für die 2,6 Milliarden Menschen auf der Welt, die mit weniger als zwei US-Dollar am Tag auskommen müssen, können Klimaschocks starke Abwärtsspiralen bei der menschlichen Entwicklung auslösen. Während die Reichen durch private Versicherungen, den Verkauf von Vermögensgegenständen oder den Einsatz ihrer Ersparnisse Schocks bewältigen können, sind die Wahlmöglichkeiten der Armen ganz andere. Den Armen bleibt unter Umständen keine andere Möglichkeit, als ihren Verbrauch zu reduzieren, an Lebensmitteln zu sparen, Kinder aus der Schule zu nehmen oder das Produktivvermögen zu verkaufen, von dem die Wiederherstellung ihrer Lebensgrundlagen abhängt. Es sind Wahlmöglichkeiten, die die menschlichen Fähigkeiten einschränken und Ungleichheiten verschärfen.

Wie Amartya Sen schrieb, geht die Ausweitung der menschlichen Fähigkeiten tendenziell auch mit einer Erhöhung der Produktivität und der Einkommensmöglichkeiten einher.⁶ Die

Aushöhlung menschlicher Fähigkeiten hat eine gegenteilige Wirkung. Rückschritte bei der Ernährung, Gesundheit und Bildung sind schon an sich schädlich. Sie verringern die Aussichten auf einen Arbeitsplatz und wirtschaftliches Vorankommen. Wenn Kinder aus der Schule genommen werden, damit sie ihren Eltern dabei helfen können, Einkommensverluste auszugleichen, oder wenn sie an Unterernährung leiden, weil sie weniger zu essen haben, so kann dies Folgen haben, die sie ihr Leben lang begleiten werden. Und wenn arme Menschen plötzlich Vermögen verlieren, das sie über Jahre aufgebaut haben, so verschärft dies ihre Armut und beeinträchtigt die Anstrengungen, Anfälligkeiten und extreme Entbehrungen mittel- bis langfristig zu reduzieren. Einzelne Klimaschocks können also zu sich immer wieder gegenseitig kumulativ verstärkenden Benachteiligungen führen, die über Generationen weitergegeben werden.

Der Klimawandel spielt eine Rolle, denn er wird voraussichtlich dafür sorgen, dass Klimaschocks intensiver und häufiger auftreten. Mittel- und langfristig werden die Ergebnisse durch internationale Vorbeugungsversuche beeinflusst. Frühzeitige und drastische Beschränkungen der Kohlendioxidemissionen würden ab den 2030er Jahren die mit dem Klimawandel verbundenen zusätzlichen Risiken reduzieren. Bis dahin wird die Welt im Allgemeinen und werden die Armen dieser Welt im Besonderen mit den Folgen der Emissionen der Vergangenheit leben müssen. Deshalb sind, wie in Kapitel 4 argumentiert wird, Anpassungsstrategien so

entscheidend für die Aussichten auf menschliche Entwicklung.

In diesem Kapitel betrachten wir die Auswirkungen früherer Klimaschocks auf die menschliche Entwicklung, um ein Licht auf zukünftige Bedrohungen zu werfen. Wir unterscheiden – und das ist wichtig – zwischen Risiko und Vulnerabilität (Anfälligkeit). Klimarisiken sind extern gegeben und die ganze Welt muss damit leben. Anfälligkeit ist etwas ganz anderes. Sie beschreibt die mangelnde Fähigkeit, mit Risiken umzugehen, ohne Entscheidungen treffen zu müssen, die das menschliche Wohlergehen im Zeitablauf aufs Spiel setzen. Durch den Klimawandel werden die Mechanismen verstärkt, durch die sich Risiken in Anfälligkeit verwandeln, und die Anstrengungen der Armen werden blockiert, bei der menschlichen Entwicklung Fortschritte zu machen.

Im ersten Teil dieses Kapitels werden die Beweise für eine Reihe von Auswirkungen des Klimawandels dargelegt. Es wird untersucht, wie und wo die Menschen in unterschiedlichem Maße Klimakatastrophen ausgesetzt sind und welche langfristigen Folgen diese Katastrophen für die menschliche Entwicklung haben. Im zweiten Teil verwenden wir Klimaszenarien, die vom zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) und anderen entwickelt wurden. Damit soll untersucht werden, durch welche Mechanismen die durch den Klimawandel zunehmenden Risiken die menschliche Entwicklung im 21. Jahrhundert beeinflussen könnten.

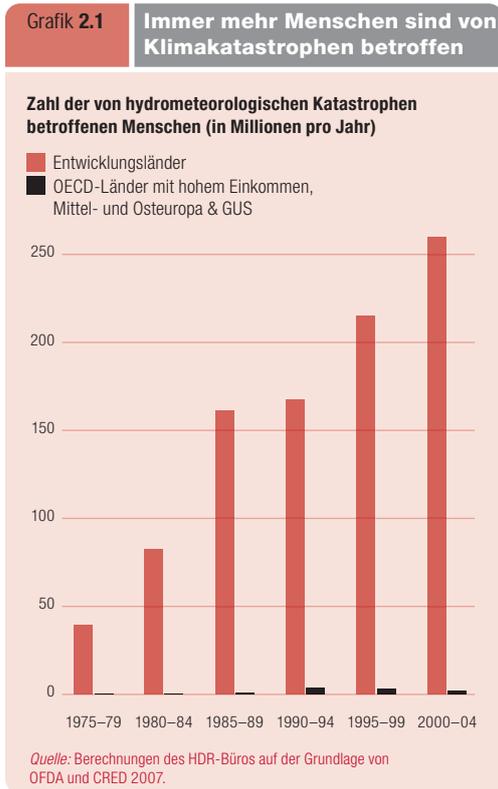
Klimarisiken sind extern gegeben und die ganze Welt muss damit leben. Anfälligkeit ist etwas ganz anderes

2.1 Klimaschocks und die Fallstricke niedriger menschlicher Entwicklung

Klimakatastrophen sind in der Geschichte der Menschheit ein immer wiederkehrendes Thema. Platos Mythos von Atlantis erfasst die zerstörerische Macht von Überschwemmungen. Der Untergang der Maya-Zivilisation wurde durch aufeinander folgende Dürren ausgelöst. Das 21. Jahrhundert hat bereits mehrfach nach-

drücklich in Erinnerung gerufen, wie schwach die Menschen angesichts eines extremen Klimas sind.

Klimakatastrophen treten immer häufiger auf und berühren das Leben von immer mehr Menschen. Die unmittelbaren Folgen sind schrecklich. Doch Klimaschocks verstärken



auch die umfassenderen Risiken und Anfälligkeiten und führen zu langfristigen Rückschlägen bei der menschlichen Entwicklung.

Klimakatastrophen – ein zunehmender Trend

Extreme Klimaereignisse lösen weltweit immer mehr Besorgnis aus. In den vergangenen Jahrzehnten ist die Anzahl der Menschen gestiegen, die von Klimakatastrophen wie Dürren, Überschwemmungen und Stürmen betroffen sind. Fast jede Katastrophe ist von Spekulationen darüber begleitet, ob es mögliche Zusammenhänge mit dem Klimawandel gibt. Die sich entwickelnde Klimawissenschaft wird genauere Einblicke in das Verhältnis zwischen der Erderwärmung und dem liefern, was die Wettersysteme hervorbringen. Die aktuellen Erkenntnisse deuten jedoch klar in eine Richtung: nämlich, dass der Klimawandel das Risiko erhöhen wird, dass die Menschen Klimakatastrophen ausgesetzt sein werden.

Die Anzahl der erfassten Klimakatastrophen nimmt zu. Zwischen 2000 und 2004 wurden durchschnittlich 326 Klimakatastrophen

pro Jahr registriert und es waren etwa 262 Millionen Menschen jährlich betroffen – mehr als doppelt so viele wie in der ersten Hälfte der 1980er Jahre (Grafik 2.1).⁷

Die reichen Länder registrieren immer mehr Klimakatastrophen. Im Jahr 2003 erlebte Europa die intensivste Hitzewelle seit mehr als 50 Jahren, die tausende ältere und andere anfällige Menschen das Leben kostete. Ein Jahr später wurde Japan von mehr tropischen Wirbelstürmen getroffen als in irgendeinem Jahr des vergangenen Jahrhunderts.⁸ Im Jahr 2005 rief der Hurrikan Katrina – nur ein Ereignis in der schlimmsten Hurrikan-Saison im Atlantik seit Beginn der Aufzeichnungen – auf verheerende Weise in Erinnerung, dass auch die reichsten Länder der Welt gegen Klimakatastrophen nicht gefeit sind.⁹

Durch die intensive Medienberichterstattung bei Klimakatastrophen in reichen Ländern ist sichergestellt, dass es ein breites öffentliches Bewusstsein für die Auswirkungen gibt. Doch es entsteht dadurch auch ein verzerrtes Bild. Zwar betreffen die Klimakatastrophen immer mehr Menschen weltweit, aber die überwältigende Mehrheit lebt in Entwicklungsländern (Grafik 2.2). Im Zeitraum von 2000 bis 2004 war im Jahresdurchschnitt jeder 19. Bewohner der sich entwickelnden Welt von einer Klimakatastrophe betroffen. Die Vergleichszahl für die OECD-Länder lag bei einem Betroffenen pro 1.500 Menschen – ein Risikodifferential von 79.¹⁰ Etwa 68 Millionen Menschen in Ostasien und 40 Millionen in Südasien waren von Überschwemmungen betroffen. In Afrika südlich der Sahara waren zehn Millionen Menschen von Dürren betroffen und zwei Millionen von Überschwemmungen, wobei diese Ereignisse in vielen Fällen fast zeitgleich auftraten. Hier einige Beispiele für die Ereignisse hinter den Zahlen, die Schlagzeilen gemacht haben:¹¹

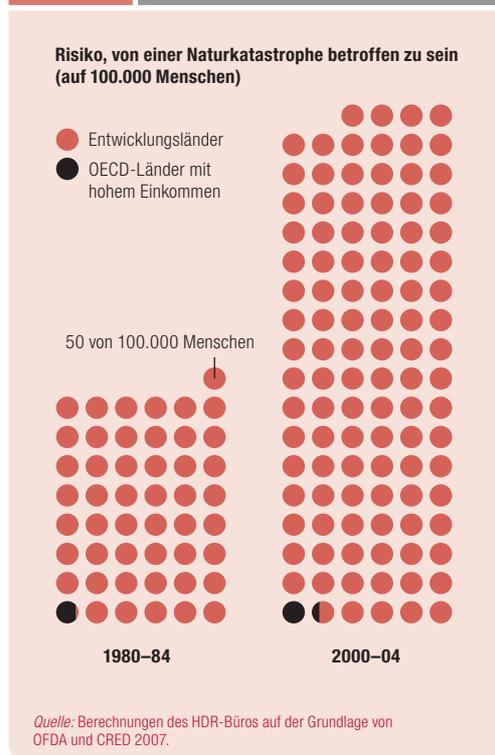
- In Ostasien wurden in der Regenzeit 2007 drei Millionen Menschen in China zu Flüchtlingen. Große Landstriche verzeichneten die heftigsten Regenfälle seit Beginn der Aufzeichnungen. Nach Angaben der meteorologischen Gesellschaft in China hatten die Überschwemmungen und Tai-

fune des Vorjahres die bisher zweithöchste Anzahl an Todesopfern gefordert.

- Durch Monsun-Stürme und Überschwemmungen in Südasien wurden 2007 in Indien mehr als 14 Millionen und in Bangladesch sieben Millionen Menschen vertrieben. Über tausend Menschen kamen in Bangladesch, in Indien, im Süden Nepals und in Pakistan ums Leben.
- Während der Wirbelsturm-Saison in Ostasien 2006/07, in der große Teile Jakartas überschwemmt waren, wurden 430.000 Menschen vertrieben. Hurrikan Durian verursachte in den Philippinen Schlammlawinen und kostete vielen Menschen das Leben. Es folgten Sturmschäden in weiten Teilen Vietnams.
- Was die Aktivitäten insgesamt angeht, so war die Hurrikan-Saison 2005 die aktivste seit Beginn der Aufzeichnungen. Hurrikan Katrina machte die meisten Schlagzeilen und verwüstete in den Vereinigten Staaten weite Teile von New Orleans. Die 27 mit Namen versehenen Stürme der Saison – darunter Stan, Wilma und Beta – trafen Gemeinden in Mittelamerika und in der Karibik. Durch Hurrikan Stan starben mehr als 1.600 Menschen – hauptsächlich vom Volk der Maya – im zentralen Hochland von Guatemala. Dies war ein größerer Verlust an Menschenleben als durch Hurrikan Katrina.¹²
- Dürren am Horn von Afrika und im südlichen Afrika bedrohten 2005 in einer Reihe von Ländern das Leben von über 14 Millionen Menschen – von Äthiopien über Kenia bis nach Malawi und Simbabwe. Im darauf folgenden Jahr kam es in vielen der gleichen Länder nach den Dürren zu massiven Überschwemmungen.¹³

Die gemeldeten Daten über die Anzahl der Menschen, die von Klimakatastrophen betroffen sind, liefern wichtige Erkenntnisse. Sie decken jedoch nur die Spitze des Eisbergs ab. Über viele lokale Klimakatastrophen wird gar nicht oder kaum berichtet – und viele weitere werden überhaupt nicht erfasst, weil sie nicht den Kriterien einer humanitären Katastrophe entsprechen (Kasten 2.1).

Grafik 2.2 Entwicklungsländer sind weitaus stärker von Katastrophen bedroht



Auch die geschlechtsspezifisch unterschiedlichen Auswirkungen von Katastrophen werden nur unzureichend erfasst. Wenn es zu einer Katastrophe kommt, fügt diese ganzen Gemeinschaften Schaden zu – doch die Frauen tragen oft die Hauptlast. Überschwemmungen fordern oft sehr viel mehr weibliche Opfer, weil die Mobilität der Frauen eingeschränkt ist und ihnen niemand das Schwimmen beigebracht hat. Als Bangladesch 1991 von einem verheerenden Zyklon und Überschwemmungen getroffen wurde, soll unter den Frauen der Anteil der Toten fünf Mal höher gewesen sein. Weil die rechtlichen Möglichkeiten und Ansprüche von Frauen auf Eigentum an Grund und Boden und Vermögen eingeschränkt sind, kann nach einer Katastrophe ihr Zugang zu Krediten begrenzt sein, die sie für die Wiederherstellung ihrer Lebensgrundlagen brauchen.¹⁴ Auch die gemeldeten wirtschaftlichen Schäden ergeben ein verzerrtes Bild. Während über 98 Prozent der von Klimakatastrophen betroffenen Menschen in Entwicklungsländern leben, gibt es eine Schiefelage bei den wirtschaftlichen Auswirkungen, die sehr viel stärker in

Kasten 2.1

Unzureichende Erfassung von Klimakatastrophen

Die Zahlen zu klimabedingten Katastrophen stammen aus der internationalen Katastrophen-Datenbank EM-DAT, die vom Zentrum zur Erforschung der Epidemiologie von Katastrophen (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED) gepflegt wird. Die Datenbank spielt eine wichtige Rolle dabei, den Informationsfluss über Katastrophen im Laufe der Zeit zu verbessern. Die Datenbank stößt jedoch an bestimmte Grenzen.

Die Quellen dieser Datenbank reichen von Regierungsbehörden und dem UN-System über Nichtregierungsorganisationen bis hin zu Versicherungsgesellschaften und Presseagenturen. Einige Ereignisse sind besser erfasst als andere. Prominente Katastrophen wie Hurrikan Katrina ziehen mehr Medienaufmerksamkeit auf sich als lokale Dürren. In ähnlicher Weise werden einige Gruppen mit ziemlicher Sicherheit schlechter erfasst als andere, zum Beispiel Slumbewohner und Menschen, die in abgelegenen oder ländlichen Randgebieten leben.

Die Kriterien, nach denen ein Ereignis als Katastrophe kategorisiert wird, sind restriktiv. Zu den Einstufungsanforderungen gehören die Anzahl der Todesopfer oder betroffenen Personen (mindestens jeweils zehn bzw. 100), das Ausrufen eines nationalen Notstands, oder die Bitte um internationale Hilfe. Einige Klimakatastrophen erfüllen diese Kriterien nicht. Zum Beispiel erhielten 2007 wegen der Dürre in Äthiopien knapp über eine Million Menschen Nothilfe im Rahmen internationaler Hilfsprogramme, die in der Klimakatastrophen-Datenbank erfasst wurden. Sieben Mal so viele Menschen erhielten Unterstützung im Rahmen eines nationalen Programms zur Aufrechterhaltung des Ernährungsniveaus in dürreranfälligen Gebieten. Dieses Programm tauchte in der Datenbank nicht auf, denn es wurde nicht zur humanitären Hilfe gezählt.

Quelle: Bhavani 2006; Hoyois et al. 2007; Maskrey et al. 2007; USAID FEWS NET 2006.

Es gibt weitere Ursachen, warum Katastrophen nicht ausreichend erfasst werden. Im Jahr 2006 tauchte eine Krise, die durch den spät einsetzenden Regen in Tansania verursacht wurde, in der CRED-Datenbank nicht auf. Im Rahmen einer nationalen Studie zur Anfälligkeit der Bevölkerung im Bereich Ernährungssicherheit wurde jedoch herausgefunden, dass dieses Ereignis und die steigenden Nahrungsmittelpreise dazu geführt haben, dass 3,7 Millionen Menschen vom Hunger bedroht und 600.000 notleidend waren. Die Katastrophenstatistiken zeigen auch nicht die drohenden Risiken, mit denen die Armen konfrontiert sind. In Burkina Faso bedeutete zum Beispiel eine gute Ernte im Jahr 2007, dass das Land nicht um Nahrungsmittelhilfe bat. Nichtsdestotrotz warnte die US-amerikanische Behörde für internationale Entwicklung (USAID) in ihrer Beurteilung der Ernährungssicherheit, dass die Nahrungsmittelversorgung von über zwei Millionen Menschen nicht gesichert wäre, wenn es zu einer Unterbrechung der Regenfälle käme.

Schließlich bietet die Katastrophenbank eine Momentaufnahme der Anzahl der unmittelbar nach dem Ereignis Betroffenen, erfasst aber nicht die darauf folgende Zeit. Als Hurrikan Stan im Oktober 2005 Guatemala traf, waren eine halbe Million Menschen betroffen, die meisten aus armen, indigenen Haushalten im westlichen Hochland. Sie tauchten in dem Jahr in der Datenbank auf. Im Jahr 2006 zeigten Studien zur Ernährungssicherheit, dass viele der Betroffenen nicht in der Lage waren, ihr Vermögen wiederherzustellen und dass es bei der Produktion der von der Subsistenzwirtschaft lebenden Kleinbauern keine Erholung gegeben hatte. Gleichzeitig waren die Lebensmittelpreise stark gestiegen. Das Ergebnis war zunehmende chronische Unterernährung in den von Hurrikan Stan betroffenen Gebieten. Dieses Ergebnis, das eine lokale Katastrophe darstellte, wurde in der Datenbank nicht erfasst.

den reichen Ländern auftreten. Der Grund dafür ist, dass die Kosten auf Grundlage von Vermögenswerten und versicherten Schäden kalkuliert werden, die steil gestiegen sind (Grafik 2.3). Alle acht erfassten Klimakatastrophen, bei denen seit 2000 Schäden in Höhe von mehr als zehn Milliarden US-Dollar gemeldet wurden, fanden in den reichen Ländern statt, sechs davon in den Vereinigten Staaten.

Die Versicherungsbranche erfasst die Schäden in Entwicklungsländern nicht in ausreichender Höhe, insbesondere nicht die Schäden, die die Armen erleiden. Denn die Ansprüche in Schadensfällen spiegeln den Wert der Vermögensgegenstände und den Wohlstand der Betroffenen wider. Wenn ein tropischer Wirbelsturm über Florida hinwegfegt, trifft er einen der Top-Immobilienstandorte der Welt, wo das Eigentum durch hohe Versicherungssummen

abgesichert ist. Wenn derselbe Wirbelsturm die Slums in Haiti oder Guatemala trifft, ist der Marktwert niedriger und der Grundbesitz und die Immobilien der Armen sind zum größten Teil nicht versichert.

Haben die zunehmenden Klimakatastrophen mit dem Klimawandel zu tun? Es ist nicht möglich, sie direkt darauf zurückzuführen. Jedes Wetterereignis ist das Ergebnis von Zufallskräften und systemischen Faktoren. Wenn Hurrikan Katrina über dem Meer geblieben wäre, wäre er nur einer von vielen mächtigen tropischen Wirbelstürmen gewesen. Der Klimawandel schafft jedoch die systemischen Bedingungen für mehr extreme Wetterereignisse. Alle Hurrikane sammeln ihre Kraft aus der Wärme der Ozeane – und die Ozeane der Welt erwärmen sich in Folge des Klimawandels. Stärkere Stürme mit höheren Spitzengeschwindig-

keiten und stärkeren Niederschlägen sind ein vorhersehbares Ergebnis. Zwar können einzelne Dürren in Afrika südlich der Sahara gleichermaßen nicht direkt auf den Klimawandel zurückgeführt werden, doch sagen die Klimamodelle eine systemische Abnahme der Niederschlagsmenge in subtropischen Gebieten voraus – in einigen Regionen um über 20 Prozent.

Auch steht zur Debatte, welche genaue Rolle der Klimawandel dabei spielt, dass die Anzahl der Menschen, die von Klimakatastrophen betroffen sind, steigt. Es ist klar, dass gesellschaftliche Faktoren dazu beitragen. Das Bevölkerungswachstum, die Ausbreitung menschlicher Siedlungen in unsichere Gebiete – zum Beispiel städtische Slums an brüchigen Abhängen und Dörfer in Hochwassergebieten – und ökologische Belastungen spielen alle eine Rolle dabei, dass die Menschen den Risiken noch stärker ausgesetzt sind. Auch die Klimagefahren haben zugenommen. Die Aufzeichnungen zeigen, dass es in Afrika südlich der Sahara zu mehr Dürren kommt und dass diese länger anhalten. Die tropischen Stürme haben an Intensität zugenommen. Der Klimawandel mag keine vollständige Erklärung bieten – aber er spielt eine gewichtige Rolle.¹⁵

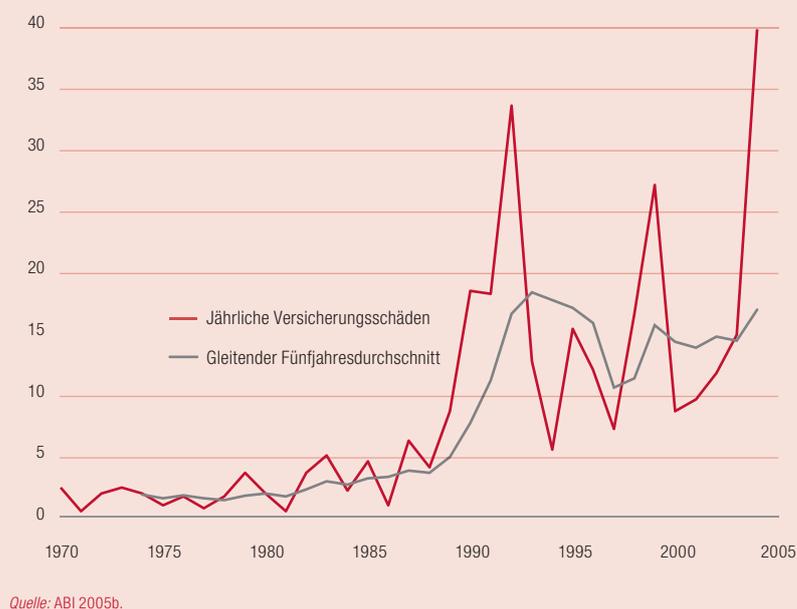
Die Diskussionen darüber, was man dem Klimawandel zuschreiben kann, werden weiter anhalten. Wie in Kapitel 1 gezeigt wurde, bietet die Klimawissenschaft keine Sicherheit. Unsicherheit bedeutet jedoch nicht, dass man untätig bleiben sollte. Die globale Versicherungswirtschaft wird gezwungen, die Konsequenzen von Klimarisiken für ihre Geschäftsmodelle grundlegend neu zu bewerten (Kasten 2.2). Weltweit werden Menschen gezwungen, sich in ihrem täglichen Leben den auftretenden Klimarisiken anzupassen. Für Kleinbauern, städtische Slumbewohner und die Bewohner flacher Küstengebiete drohen diese Risiken zu einem gewaltigen Hindernis für die menschliche Entwicklung zu werden.

Risiko und Anfälligkeit

Klimawandelszenarien bieten einen Rahmen, um strukturelle Verschiebungen in den Wettersystemen festzustellen. Wie sich diese Verschie-

Grafik 2.3 Klimakatastrophen verursachen immer höhere Versicherungsschäden

Jährliche Versicherungsschäden (in Mrd. US\$)



bungen auf die menschliche Entwicklung auswirken, bestimmt sich durch das Zusammenspiel von Risiken und Anfälligkeit.

Risiken betreffen alle Menschen. Einzelne Personen, Familien und Gemeinschaften sind ständig Risiken ausgesetzt, die ihr Wohlergehen bedrohen können. Gesundheitsprobleme, Arbeitslosigkeit, gewaltsame Kriminalität oder plötzliche Veränderungen der Marktbedingungen können prinzipiell jeden treffen. Durch das Klima wird jedoch eine neue Dimension von Risiken geschaffen. Dürren, Überschwemmungen, Stürme und andere Ereignisse haben das Potenzial, Störungen im Leben der Menschen zu verursachen. Sie können dazu führen, dass die Menschen Einkommenseinbußen erleiden, Vermögen verlieren und dass ihren Chancen entgehen. Die Klimarisiken sind nicht gleichmäßig verteilt, doch sie sind weit verbreitet.

Anfälligkeit ist etwas anderes als Risiko. Die etymologische Wurzel des englischen Wortes ‚vulnerability‘ ist das lateinische Verb ‚verwunden‘. Während es bei Risiken darum geht, dass die Menschen externen Gefahren ausgesetzt sind, über die sie nur begrenzte Kontrolle haben, ist die Anfälligkeit ein Maß für die Fähigkeit der Menschen, mit solchen Gefahren

Die klimabedingten Versicherungsansprüche sind im Laufe der vergangenen zwei Jahrzehnte oder darüber hinaus rasant gestiegen. Während die Klimaskeptiker und einige Regierungen weiter die Zusammenhänge zwischen dem Klimawandel und Klimakatastrophen in Frage stellen, ziehen viele globale Versicherungsunternehmen die gegenteilige Schlussfolgerung.

In den fünf Jahren bis 2004 beliefen sich die versicherten Verluste durch Klimaereignisse im Durchschnitt auf 17 Milliarden US-Dollar pro Jahr – ein fünffacher Anstieg (auf der Basis von 2004) im Vergleich zu den vier Jahren vor 1990. Die klimabedingten Versicherungsansprüche wachsen schneller als die Bevölkerung, das Einkommen oder die Versicherungsprämien und veranlassen die Versicherungswirtschaft, die Machbarkeit der gegenwärtigen Geschäftsmodelle neu zu bewerten.

Diese Neubewertung ist in verschiedenen Ländern unterschiedlich ausgefallen. In einigen Fällen hat sich die Versicherungswirtschaft zu einem starken Befürworter der Entwicklung von Infrastruktur entwickelt, die darauf abzielt, die versicherten Verluste zu verringern. In Kanada und Großbritannien nehmen zum Beispiel Versicherungsunternehmen eine führende Rolle ein, wenn es darum geht, mehr öffentliche Investitionen in Schutzsysteme gegen Sturm und Überschwemmungen zu fordern. Sie rufen auch die Regierung dazu auf, Verluste in letzter Instanz abzuschließen.

Sogar schon bevor Hurrikan Katrina die Geschichtsbücher in Bezug auf die Kosten von Sturmschäden neu geschrieben hat, waren in den Vereinigten Staaten die Versicherungsunternehmen aktiv damit beschäftigt, zu überprüfen, inwieweit sie Klimarisiken ausgesetzt sind. Sie haben Obergrenzen für die zu erstattenden Schäden festgelegt und damit einen größeren Teil des Risikos auf die Konsumenten abgewälzt, und sie haben sich aus Hochrisikogebieten zurückgezogen. Eine der Nebenwirkungen von Hurrikan Katrina bestand darin,

Quelle: ABI 2004, 2005b; Brieger, Fleck and Macdonald 2001; CEI 2005; GAO 2007; Mills 2006; Mills, Roth and Leomte 2005; Thorpe 2007.

das er zur Verbreitung von Katastrophenrisikoaufleihen beigetragen hat, durch die die Risiken von den Versicherern auf den Kapitalmarkt verlagert werden: Die Zahlungen an die Halter der Anleihen enden im Falle einer Klimakatastrophe. Im Jahr 2006 belief sich das Marktvolumen auf 3,6 Milliarden US-Dollar, verglichen mit einer Milliarde US-Dollar zwei Jahre zuvor.

Die Versicherungsprogramme des Bundes und der Bundesstaaten sind gegen die klimabedingten Belastungen nicht immun. Zwei wichtige Programme sind davon betroffen: das nationale Versicherungsprogramm gegen Hochwasserschäden (National Flood Insurance Program, mit einem Deckungsrisiko in Höhe von fast einer Billion US-Dollar) und das Ernteversicherungsprogramm (Federal Crop Insurance Program, mit einem Deckungsrisiko in Höhe von 44 Milliarden US-Dollar). Dies hat die US-amerikanische Behörde zur Prüfung von Regierungsausgaben zu der Warnung veranlasst, dass „der Klimawandel Auswirkungen auf die fiskalische Gesundheit der Bundesregierung hat“.

Die Erfahrungen der Versicherungsmärkte in den entwickelten Ländern machen ein umfassenderes Problem deutlich. Der Klimawandel schafft große Unsicherheiten. Risiko ist ein Merkmal aller Versicherungsmärkte. Die Versicherungsprämien werden auf der Grundlage einer Risikoanalyse berechnet. Mit dem Klimawandel werden die Versicherungsansprüche im Laufe der Zeit wahrscheinlich steigen. Nach einer Schätzung des Verbandes der Britischen Versicherer könnte eine CO₂-Verdoppelung die allein durch extreme Sturmereignisse verursachten versicherten Verluste für die globale Versicherungswirtschaft jährlich um 66 Milliarden US-Dollar in die Höhe treiben (auf der Basis von Preisen von 2004). Die Schwierigkeit für die Wirtschaft besteht darin, dass dieser Trend durch Katastrophenereignisse immer wieder unterbrochen werden wird, die die Mechanismen zum gemeinsamen Tragen von Risiken untergraben werden.

fertig zu werden, ohne dass sie langfristige, potenziell irreversible Einbußen ihres Wohlergehens erleiden.¹⁶ Der Gedanke kann grob so zusammengefasst werden, dass „ein Gefühl von Ungewissheit“ besteht, „von potenziellem Schaden, vor dem die Menschen sich hüten müssen – *etwas Schlimmes* kann geschehen und den Ruin bedeuten“.¹⁷

Die Bedrohungen durch den Klimawandel machen den Unterschied zwischen Risiken und Anfälligkeit deutlich.¹⁸ Menschen, die im Ganges-Delta oder im unteren Teil Manhattans leben, sind den gleichen Überschwemmungsrisiken durch den steigenden Meeresspiegel ausgesetzt. Doch sie sind nicht gleichermaßen anfällig. Der Grund dafür ist, dass im Ganges-Delta die Armut sehr hoch ist und der Schutz

durch Infrastruktur niedrig. Wenn tropische Wirbelstürme und Überschwemmungen Manila in den Philippinen treffen, ist die gesamte Stadt Risiken ausgesetzt. Die Anfälligkeit konzentriert sich jedoch auf die überfüllten notdürftigen Unterkünfte in den Slums entlang des Flusses Pasig und nicht auf die wohlhabenderen Gegenden Manilas.¹⁹

Die Prozesse, durch die sich in einem Land Risiken in Anfälligkeit verwandeln, werden durch den bestehenden Grad an menschlicher Entwicklung gestaltet, darunter auch die Ungleichverteilung von Einkommen, Chancen und politischer Macht, die die Armen an den Rand drängt. Die Entwicklungsländer und ihre ärmsten Bürgerinnen und Bürger sind für den Klimawandel am anfälligsten. Eine hohe wirt-

schaftliche Abhängigkeit von der Landwirtschaft, niedrigere Durchschnittseinkommen, ohnehin schon fragile ökologische Bedingungen und ihre Lage in tropischen Gegenden, wo es mehr extreme Wettermuster gibt, sind alles Anfälligkeitsfaktoren. Die folgenden gehören zu den Faktoren, die dazu beitragen, dass aus Risiken leicht Anfälligkeit wird:

- *Armut und niedrige menschliche Entwicklung.* Wenn sich große Armut auf Bevölkerungsgruppen konzentriert, die Klimarisiken ausgesetzt sind, so ist dies eine Ursache für Anfälligkeit. Die 2,6 Milliarden Menschen, 40 Prozent der Weltbevölkerung, die von weniger als zwei US-Dollar am Tag leben, sind schon deshalb anfällig, weil sie weniger Ressourcen haben, um mit Risiken umzugehen. In ähnlicher Weise kann in den 22 Ländern mit einer Bevölkerung von zusammen 509 Millionen Menschen, die beim Index für menschliche Entwicklung (HDI) in die Kategorie der Länder mit niedriger menschlicher Entwicklung fallen, selbst ein leicht erhöhtes Klimarisiko zu Massenanfälligkeit führen. In weiten Teilen der sich entwickelnden Welt (einschließlich Ländern in der Kategorie mittlerer menschlicher Entwicklung) besteht eine Wechselwirkung zwischen der mit dem Klima zusammenhängenden Anfälligkeit, der Armut und der menschlichen Entwicklung. Arme Menschen sind oft unterernährt, zum Teil, weil sie in Gegenden mit Dürren und niedriger Produktivität leben; und sie sind anfällig für Klimarisiken, weil sie arm und unterernährt sind. In einigen Fällen steht diese Anfälligkeit in direktem Zusammenhang mit Klimaschocks. Desaggregierte HDI-Daten für Kenia zeigen zum Beispiel, dass die Daten zu Nahrungsmittelkrisen aufgrund von Dürren eng mit den Distrikten mit niedriger menschlicher Entwicklung zusammenpassen (Tabelle 2.1). In Ghana ist die Hälfte der Kinder in der düreanfälligen Northern Region unterernährt, verglichen mit 13 Prozent in Accra.²⁰
- *Disparitäten bei der menschlichen Entwicklung.* Ungleichheiten innerhalb einzelner Länder sind ein weiteres Zeichen für eine

Tabelle 2.1 In Kenia sind durch Dürre verursachte Hungersnöte und menschliche Entwicklung eng miteinander verknüpft

Kenianische Distrikte	Wert des Indexes für menschliche Entwicklung 2005
Distrikte, in denen Hungersnot herrschte (November 2005–Oktober 2006)	
Garissa	0,267
Isiolo	0,580
Mandera	0,310
Masrabit	0,411
Mwingi	0,501
Samburu	0,347
Turkana	0,172
Wajir	0,256
Andere	
Mombasa	0,769
Nairobi	0,773
Landesdurchschnitt von Kenia	0,532

Quelle: UNDP 2006a; USAID FEWS NET 2007.

Anfälligkeit für Klimaschocks. In einer aktuellen quantitativen Einschätzung der menschlichen Auswirkungen von Katastrophen wurde herausgefunden, dass „Länder mit einer hohen Einkommensungleichverteilung die Auswirkungen von Klimakatastrophen stärker erleben, als Gesellschaften, in denen eine bessere Gleichverteilung herrscht“.²¹ Das durchschnittliche Niveau menschlicher Entwicklung kann einen hohen Grad an Entbehrungen verschleiern. Guatemala ist zum Beispiel ein Land mit mittlerer menschlicher Entwicklung, das durch große gesellschaftliche Disparitäten zwischen indigenen und nicht-indigenen Bevölkerungsgruppen gekennzeichnet ist. Die Unternährung ist unter der indigenen Bevölkerung doppelt so hoch wie unter der nicht-indigenen. Als Hurrikan Stan 2005 über das westliche Hochland von Guatemala fegte, bekam die indigene Bevölkerung seine Auswirkungen am stärksten zu spüren. Die meisten dieser Menschen sind Bauern, die von der Subsistenzwirtschaft leben, oder Arbeiter in der Landwirtschaft. Verluste bei den wichtigsten Getreidesorten, aufgebrauchte Lebensmittelreserven und vernichtete Arbeitsmöglichkeiten erhöhten das ohnehin schon hohe Ausmaß an Entbehrungen. Dabei wirkte die Ungleichverteilung als Hemmnis für eine schnelle Erho-

lung.²² Auch in einigen der reichsten Länder der Welt ist aufgrund von Disparitäten bei der menschlichen Entwicklung die anfällige

Bevölkerung Klimarisiken ausgesetzt. Als Hurrikan Katrina New Orleans traf, waren einige der ärmsten Bevölkerungsgruppen

Kasten 2.3

Hurrikan Katrina – Die Sozialdemographie einer Katastrophe

Als Hurrikan Katrina die Deiche von New Orleans brach, verursachte er großes menschliches Leid und riesige Sachschäden. Als das Überschwemmungswasser zurückging, zeigten sich die akuten Anfälligkeiten, die mit einem hohen Niveau an vorher existierender sozialer Ungleichheit zusammenhängen. Die Schäden durch die Überschwemmungen trafen eine bereits geteilte Stadt, genauso wie die durch den Klimawandel verursachten Schäden eine bereits geteilte Welt treffen werden. Zwei Jahre nach der Tragödie beeinträchtigen die Ungleichheiten noch immer den Wiederherstellungsprozess.

New Orleans, das an der Golfküste der Vereinigten Staaten liegt, befindet sich in einer der weltweit am stärksten durch Hurrikane gefährdeten Zonen. Im August 2005 wurde der Hochwasserschutz zerstört, der diesem Risiko vorbeugen soll. Das hatte tragische Konsequenzen. Hurrikan Katrina forderte über 1.500 Menschenleben, verdrängte 780.000 Menschen, zerstörte oder schädigte 200.000 Unterkünfte, legte die Infrastruktur der Stadt lahm und traumatisierte ihre Bevölkerung.

Der Hurrikan hatte Auswirkungen auf das Leben einiger der ärmsten und anfälligsten Menschen im reichsten Land der Welt. Die Kinderarmut in New Orleans gehörte vor dem Hurrikan Katrina zur höchsten in den Vereinigten Staaten. Ein Drittel der Kinder lebten unter der Armutsgrenze. Die Gesundheitsversorgung war begrenzt, rund 750.000 Menschen hatten keinen Versicherungsschutz.

Hurrikan Katrina wählte seine Opfer überwiegend aus den am stärksten benachteiligten Stadtbezirken. Die ärmeren Bezirke mit hauptsächlich schwarzer Bevölkerung trugen die Hauptlast. Die Hochwasserschäden überkreuzten sich mit tiefen, auf Rassenunterschieden basierenden Ungleichheiten. Die Armutsquote unter Schwarzen ist dreimal so hoch wie unter den Weißen. Geschätzte 75 Prozent der Bevölkerung in den überschwemmten Bezirken waren Schwarze. Lower Ninth Ward und Desire/Florida, zwei der ärmsten und anfälligsten Bezirke der Stadt, wurden von Katrina vollständig verwüstet.

Die Stadt wurde zu einem Magnet der internationalen Medienaufmerksamkeit und Bilder von menschlichem Leid in New Orleans wurden um die Welt geschickt. Doch nachdem die Kameras wieder abgezogen waren und die Menschen versuchten, ihr Leben wieder aufzubauen, stellten sich die Ungleichheiten, die schon vor dem Hurrikan bestanden, als Hemmnis bei der Wiederherstellung und beim Wiederaufbau heraus.

Der Gesundheitssektor liefert ein treffendes Beispiel. Viele der Gesundheitseinrichtungen im Sicherheitsnetz, das den Armen diente, wurden durch den Hurrikan Katrina beschädigt. Das Charity Hospital, das den größten Teil der medizinischen Versorgung für diese Gruppe leistete – Notfälle, akute Fälle und Grundversorgung – ist immer noch geschlossen. Zwar wurde eine besondere Freistellung von Medicaid eingeführt, um den nicht versicherten Evakuierten

vorübergehend Krankenversicherungsschutz zu bieten. Doch aufgrund der Regeln, wer dafür in Frage kam, beschränkten sich die Ansprüche auf kinderlose Haushalte mit niedrigem Einkommen. Dies führte dazu, dass eine große Anzahl der Forderungen abgelehnt wurden. Der Kongress und die Regierung brauchten sechs Monate, um ein Budget von zwei Milliarden US-Dollar zur Verfügung zu stellen, damit Medicaid die nicht versicherten Gesundheitskosten decken konnte.

Eine Untersuchung, die sechs Monate nach dem Wirbelsturm von der Kaiser Familienstiftung durchgeführt wurde, zeigte, dass viele Leute nicht in der Lage waren, vorher begonnene Behandlungen weiterzuführen oder Zugang zu der Versorgung zu erhalten, die sie brauchen, um mit neuen Erkrankungen fertig zu werden. In Haushaltsbefragungen identifizierten über 88 Prozent der Befragten die Notwendigkeit, die Gesundheitsversorgung auszuweiten und zu verbessern, als eine entscheidende Herausforderung für die Stadt. Zwei Jahre später besteht diese Herausforderung immer noch.

Unter den vielen Faktoren, die die gesellschaftliche und wirtschaftliche Erholung von New Orleans blockierten, ist das Gesundheitssystem unter Umständen der wichtigste. Nur eines der sieben allgemeinen Krankenhäuser der Stadt arbeitet auf dem gleichen Niveau wie vor dem Hurrikan; zwei weitere sind teilweise geöffnet, vier bleiben geschlossen. Die Anzahl der Krankenhausbetten in New Orleans ist um zwei Drittel gesunken. Im medizinischen Bereich gibt es jetzt 16.800 Arbeitsplätze weniger als vor dem Wirbelsturm. Dies ist ein Rückgang um 27 Prozent, der teilweise daher rührt, dass ein Mangel an Krankenschwestern und anderen Arbeitskräften besteht.

Aus den Erfahrungen mit Hurrikan Katrina ergeben sich zwei wichtige Lektionen, die umfassendere Auswirkungen auf die Strategien zum Klimawandel haben. Die erste ist, dass eine hohe Armut, Marginalisierung und Ungleichheit dazu beitragen, dass sich Risiken leicht in Massenanfälligkeit verwandeln. Die zweite ist, dass die staatliche Politik eine Rolle spielt. Eine Politik, die den Menschen Ansprüche auf Gesundheit und Wohnung verleiht, kann eine rasche Erholung erleichtern, während schwach ausgeprägte Ansprüche die gegenteilige Wirkung haben können.

Armut in New Orleans

In Armut lebende Menschen, 2000 (in %)	New Orleans	Vereinigte Staaten
Gesamtbevölkerung	28	12
Kinder bis zu 18 Jahren	38	18
Weiße	12	9
Afroamerikaner	35	25

Quelle: Perry et al. 2006.

Quelle: Perry et al. 2006; Rowland 2007; Turner and Zedlewski 2006; Urban Institute 2005.

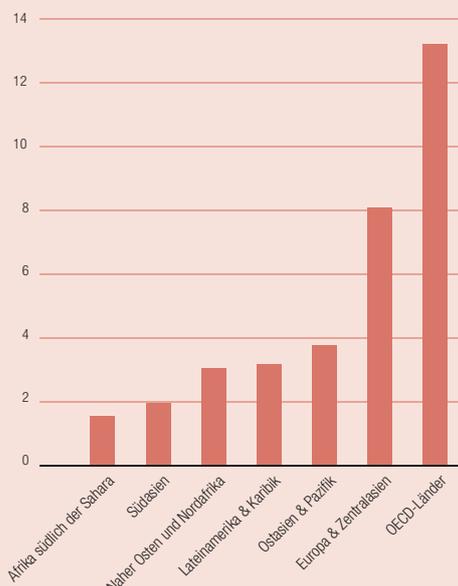
der Vereinigten Staaten betroffen. Der Wiederaufbau wurde durch die bestehenden tiefgreifenden Ungleichheiten behindert (Kasten 2.3).

- **Fehlende Infrastruktur zur Abwehr von Klimagefahren.** Disparitäten bei der Versorgung mit Infrastruktur helfen zu erklären, warum ähnliche Klimawirkungen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen. Das ausgeklügelte Deichsystem in den Niederlanden ist ein wirksamer Puffer zwischen Risiken und Anfälligkeit. Abwehrsysteme gegen Überschwemmungen, die Infrastruktur zur Wasserver- und -entsorgung sowie Frühwarnsysteme tragen alle dazu bei, die Anfälligkeit zu verringern. Japan ist Risiken durch Wirbelstürme und Überschwemmungen stärker ausgesetzt als die Philippinen. Doch zwischen 2000 und 2004 belief sich die Anzahl der Todesfälle in Japan im Durchschnitt nur auf 66, in den Philippinen aber auf 711.²³
- **Begrenzter Zugang zu Versicherungsleistungen.** Versicherungen können eine wichtige Rolle dabei spielen, die Menschen in die Lage zu versetzen, mit Klimarisiken fertig zu werden, ohne ihren Konsum einschränken zu müssen oder sich von ihren Vermögensgegenständen trennen zu müssen. Die Privatwirtschaft und die staatliche Politik können dabei eine Rolle spielen. In den reichen Ländern haben Haushalte Zugang zu privaten Versicherungen, um sich vor klimabedingten Schäden zu schützen. Die meisten armen Haushalte in Entwicklungsländern haben diese Möglichkeit nicht. Sozialversicherungen sind ein weiterer Puffer gegen Anfälligkeit. Sie ermöglichen es den Menschen, mit Risiken fertig zu werden, ohne dabei ihre langfristigen Chancen auf menschliche Entwicklung zu untergraben. Sie können die Menschen im Alter versorgen, Schutz bei Krankheit oder Arbeitslosigkeit bieten, die Entwicklung von Kindern unterstützen und die Versorgung mit Grundnahrungsmitteln sichern. Es gibt große Unterschiede zwischen einzelnen Ländern, was ihre Unterstützung der Sozialversicherung angeht. Die reichen Länder geben

Grafik 2.4

In den reichen Ländern ist das Netz der sozialen Sicherung sehr viel enger gespannt

Ausgaben für die soziale Sicherung (in % des BIP)



Quelle: World Bank 2006g.

einen größeren Anteil ihrer sehr viel höheren Durchschnittseinkommen für die Sozialversicherung aus. In Bezug auf das Management der Risiken des globalen Klimawandels bedeutet dies, dass ein umgekehrtes Verhältnis zwischen der Anfälligkeit (die sich in den armen Ländern konzentriert) und Versicherungen (die sich in den reichen Ländern konzentrieren) besteht (Grafik 2.4).

Geschlechtsspezifische Ungleichheiten überschneiden sich mit Klimarisiken und Anfälligkeiten. Die historische Benachteiligung von Frauen – ihr begrenzter Zugang zu Ressourcen, ihre eingeschränkten Rechte und ihre unterdrückte Stimme in Entscheidungsprozessen – macht sie in hohem Maße anfällig für den Klimawandel. Die Merkmale dieser Anfälligkeit variieren stark, was vor Verallgemeinerungen warnt. Doch der Klimawandel wird wahrscheinlich bestehende Muster von geschlechtsspezifischen Benachteiligungen verschärfen. Im Agrarsektor in Entwicklungsländern sind die Frauen auf dem Lande die wichtigsten Produzentinnen von Grundnahrungsmitteln. Dieser

Über viele Generationen haben die Inuit die Umwelt genau beobachtet und das Wetter zutreffend vorhergesagt, um eine sichere Fortbewegung auf dem Eis der Meere zu ermöglichen. Als Folge des Klimawandels ist unsere Fähigkeit, die Wettermuster und -bedingungen um uns herum zu lesen und vorauszusagen, nun stark herausgefordert. Seit Jahrzehnte berichten unsere Jäger, dass der Permafrost taut, dass das Eis dünner wird, dass die Gletscher zurückgehen, dass neue Arten eindringen, dass die Küstenerosion schnell voranschreitet und dass das Wetter auf gefährliche Weise unvorhersehbar ist. Aus unserer Perspektive aus dem hohen Norden beobachten wir, dass die Debatte um den globalen Klimawandel sich all zu oft auf wirtschaftliche und technische Fragen konzentriert, statt auf die menschlichen Auswirkungen und Konsequenzen des Klimawandels. Die Inuit erleben diese Auswirkungen bereits und werden bald mit dramatischen gesellschaftlichen und kulturellen Veränderungen ihrer Lage konfrontiert sein.

Der Klimawandel stellt für uns die größte Herausforderung dar: Er betrifft alle Lebensbereiche, er ist komplex und er erfordert sofortiges Handeln. Er stellt auch eine Gelegenheit dar, dass wir trotz der Unterschiede zwischen uns als Menschheit gemeinsam wieder miteinander Verbindungen aufnehmen. Vor diesem Hintergrund entschied ich, mir das bestehende internationale System der Menschenrechte anzuschauen, das die Menschen vor dem kulturellen Aussterben bewahren soll – genau der Situation, mit der wir Inuit konfrontiert sein könnten. Die Frage bestand immer darin, wie wir ein wenig Klarheit über den Sinn und Fokus in eine Debatte einbringen können, die sich immer in technischen Argumenten und miteinander konkurrierenden kurzfristigen Ideologien zu verstricken scheint. Ich glaube es ist wichtig, dass der globale Klimawandel international im Menschenrechtsrahmen debattiert und untersucht wird. Wie Mary Robinson sagte, sind „die Menschenrechte und die Umwelt voneinander abhängig und stehen in Wechselbeziehung“. Deshalb habe ich zusammen mit 61 anderen Inuit daran gearbeitet, die Menschenrechtspetition zum Klimawandel im Dezember 2005 auf den Weg zu bringen.

Im Wesentlichen besagt diese Petition, dass die Regierungen beim Entwickeln ihrer Volkswirtschaften angepasste Technologien verwenden sollen, mit denen die Emissionen von Treibhausgasen

deutlich begrenzt werden. Doch wir haben auch noch sehr viel mehr erreicht.

Durch diese Arbeit haben wir menschliche Gesichter – und unser Schicksal – ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt. Wir haben im internationalen Diskurs aus trockenen technischen Diskussionen eine Debatte über menschliche Werte, menschliche Entwicklung und Menschenrechte gemacht. Wir haben den Konferenzen der Vereinten Nationen einen Herzschlag gegeben, wir haben ihnen neu zu verstehen gegeben, dass die Angelegenheit dringlich ist. Wir haben dies geschafft, indem wir Menschen, die weit entfernt von der Arktis leben, daran erinnerten, dass wir alle miteinander in Beziehung stehen: Dass die Inuit-Jäger, die durch das dünner werdende Eis fallen, etwas mit den Menschen zu tun haben, die mit der Gletscherschmelze im Himalaya oder mit der Überschwemmung kleiner Inselstaaten konfrontiert sind. Wir haben aber auch daran erinnert, dass all dies auch damit zusammenhängt, wie die Welt ihrem tagtäglichen Leben nachgeht: mit den Autos, die wir fahren, den Industrien, die wir unterstützen, und der Wahl der politischen Handlungskonzepte, die wir entwerfen und durchsetzen.

Ein kurzes „Gelegenheitsfenster“ bleibt noch, um die Arktis und letztlich den Planeten zu retten. Durch koordiniertes Handeln kann man der Zukunft, die im Bericht zur Beurteilung der Auswirkungen des Klimawandels in der Arktis (Arctic Climate Impact Assessment) vorausgesagt wird, noch vorbeugen. Die Nationen können wieder zusammenkommen, wie in Montreal 1987 und in Stockholm 2001. Unsere Ozonschicht heilt bereits wieder, die giftigen Chemikalien, die die Arktis vergifteten, gehen bereits zurück. Nun müssen die größten Emittenten der Welt sich verbindlich zum Handeln verpflichten. Ich hoffe nur, dass die Nationen diese Chance wieder nutzen werden, zusammenzukommen – indem sie unsere Verbundenheit verstehen, indem sie verstehen, dass wir eine Atmosphäre teilen und schließlich, dass wir eine gemeinsame Menschheit sind.

Sheila Watt-Cloutier
Sprecherin zum Klimawandel in der Arktis

Sektor ist in hohem Maße den Risiken ausgesetzt, die Dürren und unsichere Regenfälle mit sich bringen. In vielen Ländern bedeutet Klimawandel, dass Frauen und junge Mädchen weiter laufen müssen, um Wasser zu holen, insbesondere in der Trockenzeit. Außerdem werden Frauen voraussichtlich einen großen Teil der Arbeitskraft beitragen, die dafür aufgewendet wird, Klimarisiken zu bewältigen: durch Boden- und Wasserschutzmaßnahmen, durch den Bau von Dämmen zum Hochwasserschutz und durch mehr Arbeit außerhalb der Landwirtschaft. Eine logische Folge dieser ge-

schlechtsspezifischen Anfälligkeit ist die Bedeutung der Beteiligung von Frauen an allen Planungsprozessen zur Anpassung an den Klimawandel.²⁴

Der Klimawandel erinnert auch an das symbiotische Verhältnis zwischen der menschlichen Kultur und ökologischen Systemen. In der Arktis, wo einige der empfindlichsten Ökosysteme der Welt von der raschen Erwärmung betroffen sind, ist dieses Verhältnis ganz offensichtlich. Die indigenen Bevölkerungsgruppen der Arktis sind zu Wächtern einer Welt geworden, die den Klimawandel erlebt. Wie eine der

Führungspersönlichkeiten der Gemeinschaft der Inuit kommentierte: „Die Arktis ist das Klimawandelbarometer der Welt. Die Inuit sind das Quecksilber in diesem Barometer.“²⁵ Wenn durch die schmelzende Eisdecke auf dem Meer die Tiere, von denen die Inuit abhängig sind, schlechter erreichbar werden, dann wird eine Erwärmung, die sich ungebremst fortsetzt, aus Sicht der Inuit eine Kultur stören oder sogar zerstören und womöglich vollständig untergehen lassen, die auf der Jagd und dem Teilen von Nahrungsmitteln basiert. Im Dezember 2005 legten Vertreter von Inuit-Organisationen der interamerikanischen Menschenrechtskommission eine Petition vor, in der sie behaupteten, dass durch die unbeschränkten Emissionen der Vereinigten Staaten die Menschenrechte der Inuit verletzt würden. Das Ziel bestand nicht darin, Schadenersatz zu beanspruchen, sondern vielmehr Wiedergutmachung durch eine führende Rolle der USA bei der Vorbeugung gegen den gefährlichen Klimawandel.

Die Fallstricke niedriger menschlicher Entwicklung

Bei der menschlichen Entwicklung geht es um eine Erweiterung der Freiheiten und Wahlmöglichkeiten. Die mit dem Klima zusammenhängenden Risiken zwingen die Menschen zu Kompromissen, durch die wesentliche Freiheiten eingeschränkt und Wahlmöglichkeiten ausgehöhlt werden. Diese Kompromisse können eine Einbahnstraße sein, die in die Falle niedriger menschlicher Entwicklung führt – eine Abwärtsspirale an Benachteiligungen, durch die Chancen untergraben werden.

Klimaschocks haben auf viele verschiedene Arten Einfluss auf die Lebensgrundlagen. Sie vernichten Ernten, reduzieren die Beschäftigungsmöglichkeiten, treiben die Lebensmittelpreise in die Höhe und zerstören Vermögen – und sie stellen die Menschen vor drastische Entscheidungen. Reiche Haushalte können Schocks bewältigen, indem sie ihre private Versicherung in Anspruch nehmen, ihre Ersparnisse einsetzen oder einige ihrer Vermögensgegenstände veräußern. Sie sind in der Lage, ihr

gegenwärtiges Konsumniveau beizubehalten – ‚Verbrauchsglättung‘ –, ohne ihre Produktionskapazitäten abzubauen oder ihre menschlichen Fähigkeiten auszuhöhlen.

Die Armen haben weniger Optionen. Angesichts ihres begrenzten Zugangs zu formellen Versicherungen, ihres niedrigen Einkommens und ihrer spärlichen Vermögensgegenstände müssen sich arme Haushalte unter eingeschränkteren Bedingungen an Klimaschocks anpassen. Um ihr aktuelles Konsumniveau beizubehalten, sind sie oft gezwungen, Produktivvermögen zu veräußern. Damit setzen sie ihre Möglichkeiten aufs Spiel, auch in Zukunft Einkommen zu erwirtschaften. Wenn das Einkommen von einem bereits niedrigen Niveau aus weiter sinkt, haben sie unter Umständen keine andere Wahl, als die Anzahl ihrer Mahlzeiten zu verringern, die Gesundheitsausgaben zu kürzen oder ihre Kinder aus der Schule zu nehmen, um mehr Arbeitskräfte zur Verfügung zu haben. Es gibt unterschiedliche Bewältigungsstrategien. Die erzwungenen Kompromisse, die auf Klimaschocks folgen, können die menschlichen Fähigkeiten schnell untergraben und Teufelkreise an Entbehrungen in Gang setzen.

Arme Haushalte sind angesichts der Klimarisiken nicht passiv. Da sie keinen Zugang zum formellen Versicherungswesen haben, entwickeln sie eigene Versicherungsmechanismen. Einer dieser Mechanismen ist der Vermögensaufbau – zum Beispiel an Viehbestand – in ‚normalen‘ Zeiten, um dieses Vermögen dann in Krisenzeiten verkaufen zu können. Ein weiterer besteht darin, die Haushaltsressourcen in die Katastrophenprävention zu investieren. Haushaltserhebungen in überschwemmungsgefährdeten Slumgebieten in El Salvador haben ergeben, dass Familien bis zu neun Prozent ihres Einkommens dafür ausgeben, ihre Unterkünfte gegen Überschwemmungen zu schützen, und sie setzen auch die familiäre Arbeitskraft ein, um Staumauern zu bauen und Entwässerungskanäle instand zu halten.²⁶ Eine weitere Form der Selbstversicherung ist die Diversifizierung der Produktion beziehungsweise der Einkommensquellen. Ländliche Haushalte versuchen zum Beispiel den Risiken weniger ausgesetzt zu sein, indem sie Grundnahrungsmittel und für

Die mit dem Klima zusammenhängenden Risiken zwingen die Menschen zu Kompromissen, durch die wesentliche Freiheiten eingeschränkt und Wahlmöglichkeiten ausgehöhlt werden

Die Bauern können gezwungen sein, so anzubauen, dass ihre Erzeugnisse weniger empfindlich gegenüber schwankenden Niederschlägen sind, aber auch weniger profitabel

den Verkauf bestimmte Anbauprodukte im Zwischenfruchtanbau anbauen, und indem sie Kleinhandel betreiben. Das Problem ist, dass die Selbstversicherungsmechanismen bei schweren und wiederkehrenden Klimaschocks oft zusammenbrechen.

Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass es vier allgemeine ‚Risiko-Multiplikatoren‘ oder Wege gibt, wie Klimaschocks die menschliche Entwicklung untergraben können: Produktivitätsverluste ‚vor dem Ereignis‘, unmittelbare Bewältigungskosten, Schwund von physischem Produktivvermögen und die Auslöschung menschlicher Fähigkeiten.

Produktivitätsverluste vor dem Ereignis

Nicht alle Kosten, die Klimaschocks im Bereich der menschlichen Entwicklung verursachen, fallen erst nach den Ereignissen an. Für Menschen, deren Existenzgrundlage prekär ist und die in Gegenden mit unbeständigem Klima leben, sind nicht versicherte Risiken ein starker Hinderungsgrund, warum sie die Produktivität nicht erhöhen. Da die Armen über weniger Kapazitäten zur Bewältigung von Risiken verfügen, sind sie mit Hindernissen konfrontiert, wenn es darum geht, Investitionen zu tätigen, die höhere Erträge bringen, aber mit einem höheren Risiko behaftet sind. Somit sind ihnen die Möglichkeiten versperrt, mit denen sie sich aus der Armut „herausproduzieren“ könnten.

Manchmal wird argumentiert, dass die Armen arm sind, weil sie weniger ‚Unternehmergeist‘ haben und riskante Investitionen lieber vermeiden. Das ist ein Trugschluss, der darin liegt, dass Risikovermeidung und innovative Fähigkeiten verwechselt werden. Wenn Haushalte weiter in die extreme Armut abrutschen, werden sie aus sehr gutem Grund weniger risikobereit. Denn negative Ergebnisse können ihre Lebenschancen auf vielen Ebenen beeinflussen. Arme Haushalte, die ohne formelle Versicherung in Gegenden leben, in denen sie hohen Risiken ausgesetzt sind – wie in Talauen, dürrgefährdeten Gebieten oder an brüchigen Hängen – treffen rationale Entscheidungen, wenn sie im Interesse der Sicherheit des Haushalts auf Investitionen mit potenziell höheren Erträgen lieber verzichten. Die Bauern können gezwungen sein, so anzubauen, dass ihre Erzeugnisse weniger empfindlich gegenüber schwankenden Niederschlägen sind, aber auch weniger profitabel.

In Untersuchungen in indischen Dörfern wurde in den 1990er Jahren herausgefunden, dass selbst geringe zeitliche Schwankungen der Niederschläge die Erträge des ärmsten Quartils der befragten Bauern um ein Drittel schmälern könnten, während die Auswirkungen auf die Ertragslage des reichsten Quartils vernachlässigbar sind. Wenn arme Bauern mit hohen Risiken konfrontiert sind, tendieren sie dazu, übermäßig auf Sicherheit zu setzen. Die Produktionsentscheidungen führten zu Erträgen, die niedriger waren, als sie in einem Umfeld hätten sein können, in dem ein Risikoversicherungsschutz besteht.²⁷ In Tansania wurde in Untersuchungen auf Dorfebene herausgefunden, dass arme Bauern sich auf die Produktion dürreresistenter Feldfrüchte wie Sorghum und Maniok spezialisierten, die mehr Ernährungssicherheit bieten, aber weniger finanzielle Erträge abwerfen. Das Anbau-Portfolio des reichsten Quintils brachte um 25 Prozent höhere Erträge als das des ärmsten Quintils.²⁸

Tabelle 2.2 Dürre in Malawi – Bewältigungsstrategien der Armen

Verhaltensweisen zur Bewältigung der Dürre, 1999 (in % der Bevölkerung)	Stadt Biantyre (in %)	Ländliches Zomba (in %)
Veränderung der Ernährungsgewohnheiten		
• Fleisch durch Gemüse ersetzt	73	93
• Verkleinerung der Portionen, um das Essen zu strecken	47	91
• Weniger Mahlzeiten am Tag	46	91
• Andere Nahrung, z. B. Cassava (Maniok) statt Mais	41	89
Verringerung der Ausgaben		
• Weniger Brennholz oder Paraffin gekauft	63	83
• Weniger Düngemittel gekauft	38	33
Geldschöpfung zum Kauf von Nahrungsmitteln		
• Vom Gesparten zehren	35	0
• Geld ausgeliehen	36	7
• Gelegenheitsarbeit (<i>ganyu</i>) für Geld und Essen	19	59
• Vieh und Geflügel verkauft	17	15
• Haushaltsartikel und Kleidung verkauft	11	6
• Kinder zum Geldverdienen geschickt	10	0

Quelle: Devereux 1999.

Dies ist Teil eines sehr viel umfassenderen Musters von de facto-Risikoversicherungen, die im Zusammenspiel mit anderen Faktoren die Ungleichheit verstärken und arme Haushalte in wenig ertragreichen Produktionssystemen gefangen halten.²⁹ Mit dem immer schneller voranschreitenden Klimawandel wird die landwirtschaftliche Produktion in vielen Entwicklungsländern riskanter und weniger profitabel (siehe unten im Abschnitt zu Landwirtschaft und Ernährungssicherheit). Da drei Viertel der Armen dieser Welt von der Landwirtschaft abhängig sind, hat dies wichtige Konsequenzen für den weltweiten Kampf gegen die Armut.

Nicht nur die Armen dieser Welt werden sich an neue Klimamuster anpassen müssen. Auch die Landwirte in den reichen Ländern werden mit den Folgen umgehen müssen. Es gibt jedoch zwei wichtige Unterschiede. Die Risiken sind weniger gravierend und sie werden stark abgefedert: durch riesige Subventionen – rund 225 Milliarden US-Dollar waren es im Jahr 2005 in den OECD-Ländern – und durch staatliche Unterstützung privater Versicherungen.³⁰ Zwischen 2002 und 2005 betrugen in den Vereinigten Staaten die bundesstaatlichen Versicherungsleistungen für Ernteschäden im Durchschnitt vier Milliarden US-Dollar pro Jahr. Die Kombination von Subventionen und Versicherungen ermöglicht es Landwirten in den entwickelten Ländern, risikoreichere Investitionen zu tätigen, um höhere Erträge zu erzielen als unter Marktbedingungen erzielbar wären.³¹

Die menschlichen Kosten der ‚Bewältigung‘

Dass arme Haushalte nicht in der Lage sind, Klimaschocks zu bewältigen, spiegelt sich in den unmittelbaren menschlichen Auswirkungen und der zunehmenden Armut wider. Dürren sind ein überzeugendes Beispiel dafür.

Wenn der Regen ausbleibt, wirkt sich dies nach und nach in vielen Bereichen aus. Produktionseinbußen können Nahrungsmittelknappheit verursachen, die Preise in die Höhe treiben, die Beschäftigungsmöglichkeiten verringern und die Löhne in der Landwirtschaft drücken. Die Auswirkungen spiegeln sich in den Bewäl-

tigungsstrategien wider, die von einer sich verschlechternden Ernährung bis hin zum Verkauf von Produktivvermögen reichen (Tabelle 2.2). In Malawi waren durch die Dürre im Jahr 2002 fast fünf Millionen Menschen auf Nahrungsmittelhilfe angewiesen. Lange bevor die Hilfe eintraf waren die Haushalte gezwungen, auf extreme Maßnahmen zurückzugreifen, um ihr Überleben zu sichern, darunter auch Diebstahl und Prostitution.³² Die akuten Anfälligkeiten, die Klimaschocks in Ländern mit niedriger menschlicher Entwicklung auslösen können, wurden auch durch die Krise der Ernährungssicherheit im Niger 2005 besonders deutlich (Kasten 2.4).

Dürren werden oft als kurzfristige einzelne Ereignisse dargestellt. In Ländern, wo mehrfach oder in Folge auftretende Dürren über mehrere Jahre wiederholt Schocks auslösen, werden dadurch einige wichtige Auswirkungen verschleiert. Untersuchungen in Äthiopien veranschaulichen diesen Punkt. Das Land hat seit 1980 mindestens fünf große landesweite Dürren erlebt und zusätzlich noch buchstäblich Dutzende kleinräumig auftretende Dürren. Für viele Haushalte erzeugen Dürrezyklen Armutsfälle, denn sie durchkreuzen regelmäßig ihre Bemühungen, Vermögen aufzubauen und ihr Einkommen zu erhöhen. Umfragedaten zeigen, dass zwischen 1999 und 2004 mehr als die Hälfte aller Haushalte in Äthiopien mindestens einen größeren Dürreschock erlebten.³³ Diese Schocks sind ein wesentlicher Grund für zeitweise Armut. Hätten die Haushalte ihren Konsum glätten können, wäre im Jahr 2004 die Armut um 14 Prozent niedriger gewesen (Tabelle 2.3) – was bedeutet, dass elf Millionen Menschen weniger unter der Armutsgrenze leben würden.³⁴

Die Auswirkungen aktueller Klimaschocks auf die Menschen liefern einen weitgehend unbeachteten Hintergrund, um die Konsequenzen des Klimawandels für die menschliche Entwicklung zu verstehen. Die Unterernährung nimmt zu und die Menschen geraten in die Armutsfälle. Stimmen die Klimawandelszenarien, die häufigere und stärkere Dürren und Überschwemmungen vorhersagen, so könnten in den betroffenen Ländern schnelle und große

Zwischen 1999 und 2004 erlebten mehr als die Hälfte aller Haushalte in Äthiopien mindestens einen größeren Dürreschock

Kasten 2.4

Dürre und unsichere Nahrungsmittelversorgung im Niger

Niger ist eines der ärmsten Länder der Welt. Es rangiert beim HDI am unteren Ende. Die Lebenserwartung beträgt 56 Jahre. 40 Prozent der Kinder sind in einem durchschnittlichen Jahr untergewichtig für ihr Alter und mehr als 20 Prozent der Kinder sterben, bevor sie fünf Jahre alt werden. Die Anfälligkeit für Klimarisiken in Niger hängt mit mehreren Faktoren zusammen, darunter verbreitete Armut, ein hoher Grad an Unterernährung, eine prekäre Ernährungssituation in 'normalen' Jahren, eine begrenzte Gesundheitsversorgung und landwirtschaftliche Produktionssysteme, die mit unsicheren Regenfällen fertig werden müssen. In den Jahren 2004 und 2005 wurden die Folgen dieser bestehenden Anfälligkeiten durch einen Klimaschock ganz besonders deutlich: Der Regen hörte früh auf und Heuschrecken verursachten große Schäden.

Die landwirtschaftliche Produktion war unmittelbar betroffen. Die Erträge fielen stark, was zu einem Getreidedefizit von 223.000 Tonnen führte. Die Preise von Sorghum und Hirse stiegen um 80 Prozent über den Fünfjahresdurchschnitt. Zu den hohen Getreidepreisen kam hinzu, dass der sich verschlechternde Zustand des Viehbestands die Haushalte einer zentralen Einkommensquelle und Risikoversicherung beraubte. Der Verlust von Weideland und fast 40 Prozent der Viehfütterternte sowie steigende Viehfutterpreise und 'Notverkäufe' drückten die Viehpreise und beraubten die Haushalte einer wichtigen Einkommensquelle und Risikoversicherung. Anfällige Haushalte versuchten die unterernährten Tiere zu verkaufen, um Einkommen zu erzielen, mit dem sie Getreide kaufen konnten. Der Preisverfall hatte negative

Auswirkungen auf ihre Ernährungssicherheit und auf die Austauschverhältnisse.

Mitte 2005 waren etwa 56 Zonen landesweit mit Risiken der Ernährungssicherheit konfrontiert. Rund 2,5 Millionen Menschen – rund ein Fünftel der Bevölkerung des Landes – waren auf Nahrungsmittelhilfe angewiesen. Zwölf Zonen in Regionen wie Maradi, Tahoua und Zinder, wurden als 'extrem kritisch' eingestuft, was bedeutete, dass die Menschen die Anzahl der Mahlzeiten am Tag reduzierten, dass sie wilde Wurzeln und Beeren aßen und Kühe und Produktionsgeräte verkauften. Die Krise in der Landwirtschaft führte zu gravierenden menschlichen Kosten, darunter:

- Migration in Nachbarländer und weniger stark betroffene Zonen.
- 2005 meldete Ärzte ohne Grenzen eine akute Unterernährungsquote von 19 Prozent bei Kindern im Alter von sechs bis 59 Monaten in Maradi und Tahoua. Dies bedeutete eine signifikante Verschlechterung gegenüber dem Durchschnitt. Ärzte ohne Grenzen berichtete auch, dass sich die Anzahl der Kinder in den therapeutischen Ernährungszentren, die unter schwerer Unterernährung litten, vervierfacht hatte.

Ein Untersuchungsteam von USAID berichtete, dass Frauen ganze Tage mit dem Sammeln wilder anza-Beeren verbrachten. In einiger Hinsicht macht die niedrige menschliche Entwicklung Niger zu einem Extremfall. Die Entwicklungen 2005 machten jedoch besonders krass die Mechanismen deutlich, durch die klimabedingte Risiken die Bewältigungsstrategien aushebeln und weit reichende Anfälligkeiten schaffen können.

Quelle: Chen and Meisel 2006; Mousseau and Mittal 2006; MSF 2005; Seck 2007a.

Rückschritte bei der menschlichen Entwicklung die Folge sein.

Schwund von physischem Produktivvermögen

Klimaschocks können verheerende Folgen für das Produktivvermögen und die Ersparnisse der Haushalte haben. Vermögenswerte wie lebende Tiere sind mehr als nur ein Sicherheitsnetz zur Bewältigung von Klimaschocks. Für die Menschen stellen sie produktive Ressourcen, Nahrung, Sicherheiten für Kredite und eine

Einkommensquelle dar, um die Kosten für Gesundheit und Bildung zu decken. Gleichzeitig stellen sie eine Sicherheit dar, wenn es zu Ernteaussfällen kommt. Der Verlust solcher Vermögenswerte erhöht die Anfälligkeit in der Zukunft.

Klimaschocks bedrohen diese Bewältigungsstrategien in besonderem Maße. Anders als zum Beispiel ein schlechter Gesundheitszustand sind viele Klimaschocks Kovariate, das heißt sie betreffen ganze Gemeinschaften. Wenn alle betroffenen Haushalte zum gleichen Zeitpunkt ihr Vermögen veräußern, um ihren Konsum zu gewährleisten, so ist damit zu rechnen, dass die Preise der Vermögenswerte fallen. Die daraus resultierenden Wertverluste können die Bewältigungsstrategien rasch und stark untergraben und dabei auch die darüber hinausgehenden Ungleichheiten verstärken.

Untersuchungen zur Dürre in Äthiopien 1999–2000 veranschaulichen diesen Punkt.

Tabelle 2.3 Die Auswirkungen von Dürreschocks in Äthiopien

	In Armut lebende Menschen (in %)
Beobachtete Armut	47,3
Vorhergesagte Armut ohne Dürreschocks	33,1
Vorhergesagte Armut ohne Schocks in jeglicher Art	29,4

Quelle: Dercon 2004.

Die Katastrophe begann mit dem Ausbleiben der kurzen belg-Niederschläge, die zwischen Februar und April fallen. Dies durchkreuzte die Versuche der Bauern, zu pflügen und ihre Saat auszubringen. Geringere Niederschläge während der langen Regenzeit (den *meher*-Niederschlägen von Juni bis September) führten in weiten Teilen des Landes zu Ernteausfällen. Als in der darauf folgenden *belg*-Saison Anfang 2000 auch wieder nur wenig Regen fiel, kam es zu einer schweren Nahrungsmittelkrise. Die Notverkäufe von Vermögen – vor allem von Viehbestand – begannen frühzeitig und hielten 30 Monate lang an. Ende 1999 erhielten Viehverkäufer weniger als die Hälfte der Preise, die sie noch vor der Dürre erzielten, was einen enormen Kapitalverlust darstellte. Nicht alle Bauern wählten jedoch die gleiche Bewältigungsstrategie. Die reichsten zwei Quartile mit sehr viel mehr Viehbestand verkauften frühzeitig Tiere, nach einem klassischen Muster der ‚Konsumglättung‘. Sie handelten mit der Risikoprämie ihrer Versicherung, um ihren Zugang zu Nahrungsmitteln aufrecht zu erhalten. Im Gegensatz dazu hielten die ärmsten zwei Quartile standhaft an ihrer geringen Anzahl von Tieren fest. Bis zum Ende der Trockenzeit ging ihr Viehbestands nur geringfügig zurück. Der Grund: Ihre Tiere waren eine entscheidende produktive Ressource zum Pflügen. Das Ergebnis war, dass die Reichen in der Lage waren, ihren Konsum zu glätten, ohne ihr Produktivvermögen zu ihrem Nachteil anzugreifen, während die Armen gezwungen waren, sich für das eine oder andere zu entscheiden.³⁵

Auch agropastorale und pastorale Haushalte, deren Existenz noch mehr von ihrem Viehbestand abhängt, erleiden während einer Dürre schwere Vermögensverluste. Wie die Erfahrungen in Äthiopien wiederholt gezeigt haben, zählen wahrscheinlich auch nachteilige Auswirkungen auf die Austauschrelationen zu den Folgen, denn die Preise für Vieh fallen drastisch im Verhältnis zu den Getreidepreisen.

Ein weiteres Beispiel kommt aus Honduras. Im Jahr 1998 durchschnitt Hurrikan Mitch das Land mit einer breiten Spur der Verwüstung. Um die drastisch zunehmende Armut zu bewältigen, waren die Armen in diesem Fall

gezwungen, einen sehr viel größeren Anteil ihres Vermögens zu verkaufen, als die reicheren Haushalte. Der Klimaschock erschöpfte in diesem Fall das Produktivvermögen der Armen und schaffte so die Bedingungen für eine zukünftige Zunahme der Ungleichheiten (Kasten 2.5).

Aushöhlung menschlicher Fähigkeiten

Die Medienbilder von menschlichem Leid durch Klimaschocks erfassen nicht die schädlichen Kompromisse, zu denen die Armen gezwungen sind. Wenn Dürren, Überschwemmungen, Stürme und andere Klimaereignisse die Produktion unterbrechen, das Einkommen schmälern und Vermögen aushöhlen, stehen die Armen vor krassen Entscheidungen. Sie müssen Einkommensverluste ausgleichen oder ihre Ausgaben kürzen. Wie auch immer sie sich entscheiden. Langfristige Kosten sind die Folge und können die Aussichten auf menschliche Entwicklung aufs Spiel setzen. Durch die Kompromisse, die den Menschen durch Klimaschocks aufgezwungen werden, verstärken sich die umfangreicheren Ungleichheiten aufgrund von Einkommen, Geschlecht und anderen Disparitäten und setzen sich fort. Einige Beispiele:

- *Ernährung.* Mit sinkender Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln, steigenden Preisen und sinkenden Beschäftigungsmöglichkeiten können Klimaschocks wie Dürren und Überschwemmungen zu gravierenden Rückschritten bei der Ernährung führen. Eine sich verschlechternde Ernährungssituation ist der eindrucksvollste Beweis dafür, dass die Bewältigungsstrategien nicht ausreichen oder nicht funktionieren. Die Dürre, die 2005 große Teile des östlichen Afrikas traf, veranschaulicht diesen Punkt. In Kenia waren dadurch schätzungsweise 3,3 Millionen Menschen in 26 Distrikten der Gefahr des Hungertodes ausgesetzt. In Kajiado, dem am schlimmsten betroffenen Bezirk, vernichteten die kumulierten Wirkungen zweier schwacher Regenzeiten 2003 und das Ausbleiben der gesamten Niederschläge 2004 die Produktion fast völlig. Dies galt insbesondere für den Rückgang der Produktion von Feldfrüchten wie Mais und Boh-

Die Medienbilder von menschlichem Leid durch Klimaschocks erfassen nicht die schädlichen Kompromisse, zu denen die Armen gezwungen sind

Kasten 2.5

Notverkäufe in Honduras

Mit steigenden Meerestemperaturen wird der Klimawandel intensivere Tropenstürme mit sich bringen. Die zunehmenden Risiken werden gesellschaftsübergreifend getragen werden. Arme Haushalte mit beschränkten Kapazitäten zur Risikobewältigung werden jedoch am meisten leiden. Mittelamerika wird eine der am schlimmsten betroffenen Regionen sein. Die Erfahrungen dort zeigen, wie Stürme Vermögen aushöhlen und die Ungleichheit verschärfen können.

Im Gegensatz zu Dürren, bei denen sich die Krise langsam, über Monate entwickelt, haben Stürme unmittelbar Folgen. Als Hurrikan Mitch im Jahr 1998 Honduras durchschnitt, hatte dies sofortige verheerende Auswirkungen. Daten, die kurz nach dem Hurrikan erhoben wurden, zeigten, dass arme ländliche Haushalte 30 bis 40 Prozent ihres Einkommens aus Ernteerträgen verloren hatten. Auf nationaler Ebene nahm die Armut um acht Prozent zu, von 69 auf 77 Prozent. Haushalte mit niedrigem Einkommen verloren im Durchschnitt 15 bis 20 Prozent ihres Produktivvermögens und setzten ihre Aussichten auf Wiederherstellung ihrer Lebensgrundlagen aufs Spiel.

Rund 30 Monate nach dem Hurrikan Mitch lieferte eine Haushaltserhebung Einsichten in die Strategien zum Management von Produktivvermögen in einem Umfeld, in dem die Menschen mit Not-situationen fertig werden müssen. Fast die Hälfte aller Haushalte berichteten, dass sie Produktivvermögen verloren hätten. Es überrascht nicht, dass insbesondere in einem von großer Ungleichverteilung geprägten Land wie Honduras die Schäden mit zunehmendem Wohlstand zunehmen. Der durchschnittliche Vermögenswert vor dem Hurrikan Mitch, den das reichste Quartil angab, war elf Mal höher, als der des ärmsten Quartils. Das ärmste Quartil verlor jedoch rund ein Drittel seiner Vermögenswerte, das reichste Quartil dagegen nur sieben Prozent (siehe Tabelle).

Quelle: Carter et al. 2005; Morris et al. 2001.

Bei den Wiederaufbaubemühungen belief sich die durchschnittliche Hilfe für die reichsten 25 Prozent auf 320 US-Dollar pro Haushalt – etwas mehr als doppelt so viel wie für das ärmste Quartil.

Eine detaillierte Analyse der Wiederherstellung von Produktivvermögen nach dem Schock hat die Aufmerksamkeit auf die Art und Weise gelenkt, wie Hurrikan Mitch die Ungleichverteilung des Vermögens verschärft hat. Die Wachstumsraten der Vermögenswerte im Laufe der zweieinhalb Jahre nach dem Hurrikan Mitch wurden mit dem vorhergesagten Trend verglichen, der auf Daten basierte, die vor dem Hurrikan Mitch erhoben wurden. Dabei stellte sich heraus, dass zwar die Reichen ebenso wie die Armen ihre Vermögensbasis wieder aufbauten, die Nettowachstumsrate für das ärmste Quartil aber um 48 Prozent niedriger war als vor dem Hurrikan Mitch vorausgesagt, während es beim reichsten Quartil nur 14 Prozent waren.

Die zunehmende Ungleichverteilung des Vermögens hat wichtige Konsequenzen. Honduras ist weltweit eines der Länder mit der größten Ungleichverteilung, mit einem Gini-Index der Einkommensverteilung von 54. Auf die ärmsten 20 Prozent entfallen drei Prozent des Volkseinkommens. Die Vermögensverluste unter den Ärmsten werden sich in verringerten Investitionsmöglichkeiten niederschlagen, in zunehmenden Anfälligkeiten und in zunehmenden Einkommensungleichheiten in der Zukunft.

Hurrikan Mitch hat die Armen um ihr Hab und Gut gebracht

	Ärmste 25%	Zweite 25%	Dritte 25%	Reichste 25%
Anteil der durch Hurrikan Mitch verlorenen Vermögenswerte (in %)	31,1	13,9	12,2	7,5

Quelle: Carter et al. 2005.

nen, die im Regenfeldbau angebaut werden. Sowohl die Ernährung der Menschen als auch ihre Kaufkraft nahm dadurch Schaden. Die Gesundheitszentren in dem Bezirk berichteten, dass die Unterernährung zunahm. Man stellte fest, dass 30 Prozent der Kinder, die medizinische Hilfe suchten, untergewichtig waren, im Vergleich zu sechs Prozent in normalen Jahren.³⁶ In einigen Fällen können sich durch die Kompromisse zwischen Konsum und Überleben die geschlechtsspezifischen Ungleichheiten bei der Ernährung verschärfen. In Indien wurde in Untersuchungen festgestellt, dass in konsumarmen Zeiten und bei steigenden Lebensmittelpreisen die Ernährung der Mädchen am meisten leidet, und dass es

einen engeren Zusammenhang zwischen Niederschlagsdefiziten und Todesfällen bei Mädchen gibt, als zwischen Niederschlagsdefiziten und Todesfällen bei Jungen.³⁷

- **Bildung.** Das Angebot an Arbeitskräften zu erhöhen, kann für die ärmsten Haushalte bedeuten, dass sie ihre Kinder vom Klassenzimmer auf den Arbeitsmarkt versetzen. Selbst in ‚normalen‘ Jahren sind arme Haushalte oft dazu gezwungen, auf Kinderarbeit zurückzugreifen, zum Beispiel in der mageren Zeit vor der Ernte. Dürren und Überschwemmungen verschärfen diesen Druck. In Äthiopien und Malawi werden Kinder routinemäßig aus der Schule genommen, damit sie Einkommen erzielenden Aktivitäten nachgehen können. In Indien und Ban-

gladesch arbeiten die Kinder aus armen Haushalten in der Landwirtschaft mit, hüten Rinder oder erfüllen in Krisenzeiten andere Aufgaben im Tausch gegen Nahrungsmittel. In Nicaragua stieg nach dem Hurrikan Mitch in den betroffenen Haushalten der Anteil der Kinder, die arbeiten statt zur Schule zu gehen, von 7,5 auf 15,6 Prozent.³⁸ Nicht nur Länder mit niedrigem Einkommen sind betroffen. Untersuchungen in Haushalten in Mexiko, die den Zeitraum 1998 bis 2000 abdeckten, zeigen, dass die Kinderarbeit in Folge der Dürre zugenommen hat.

- Gesundheit.** Klimaschocks sind eine starke Bedrohung für die wertvollsten Aktivposten der Armen – ihre Gesundheit und ihre Arbeitskraft. Verschlechtert sich die Ernährungssituation und sinken die Einkommen, so entsteht daraus eine doppelte Bedrohung. Die Anfälligkeit für Krankheiten nimmt zu und es stehen weniger Mittel für eine medizinische Behandlung zur Verfügung. Dürren und Überschwemmungen sind oft Katalysatoren für ein breites Spektrum an gesundheitlichen Problemen, unter anderem für zunehmende Durchfallerkrankungen bei Kindern, Cholera, Hautprobleme und akute Unterernährung. Unterdessen werden die Kapazitäten, alte Probleme zu behandeln und neue zu bewältigen, durch zunehmende Armut eingeschränkt. Für diesen Bericht durchgeführte Untersuchungen zeigen, dass im Zeitraum von 1998 bis 2000 in Zentralmexiko Kinder unter fünf Jahren leichter Gefahr liefen, krank zu werden, wenn sie unter einem Wetterschock litten. Die Wahrscheinlichkeit, krank zu werden, stieg durch Dürren um 16 Prozent und durch Überschwemmungen um 41 Prozent.³⁹ Über die Hälfte der Haushalte in Lesotho und Swaziland berichteten, dass sie während der Nahrungsmittelkrise im südlichen Afrika 2002 ihre Gesundheitsausgaben reduziert hatten.⁴⁰ Die reduzierte oder aufgeschobene Behandlung von Krankheiten ist eine aufgezwungene Wahlentscheidung, die tödliche Konsequenzen haben kann.

Erzwungene Kompromisse in Bereichen wie der Ernährung, Bildung und Gesundheit haben Folgen, die weit in die Zukunft reichen. Die Analyse detaillierter Haushaltsbefragungen in Simbabwe zeigt die Langlebigkeit der mit Klimaschocks zusammenhängenden Auswirkungen auf die menschliche Entwicklung. Die Forscher wählten eine Gruppe von Kindern aus, die während einer Reihe von Dürren zwischen 1982 und 1984 ein bis zwei Jahre alt waren und interviewten sie 13 bis 16 Jahre später. Sie fanden heraus, dass durch die Dürre die Kinder im Durchschnitt 2,3 Zentimeter kleiner waren, dass der Schulbeginn sich verzögert hatte und dass dies zu einer Verkürzung der Schulzeit um 0,4 Jahre geführt hat. Die Bildungseinbußen schlagen sich auf die gesamte Lebenszeit gerechnet in einem um 14 Prozent niedrigeren Gesamtverdienst nieder. In Simbabwe waren die Auswirkungen bei Kindern in den Haushalten am schlimmsten, die wenig Viehbestand hatten – die wichtigste Selbst-Versicherung zur Glättung eines schwankenden Konsums.⁴¹

Man muss die Ergebnisse eines einzelnen besonderen Falls mit Vorsicht interpretieren. Doch die Erfahrungen aus Simbabwe zeigen die Mechanismen, wie sich Klimaschocks über die Ernährung, Wachstumsstörungen und Entbehrungen bei der Bildung in langfristige Einbußen bei der menschlichen Entwicklung übertragen. Ergebnisse aus anderen Ländern bestätigen, dass es diese Mechanismen gibt und dass sie langfristig wirken. Bangladesch wurde 1998 von verheerenden Überschwemmungen getroffen. Die ärmsten Haushalte waren zu Bewältigungsstrategien gezwungen, die zu langfristigen Einbußen in den Bereichen Gesundheit und Ernährung führten. Viele Erwachsene leben heute mit den Folgen der Entbehrungen, unter denen sie als Kinder unmittelbar nach den Überschwemmungen gelitten haben (Kasten 2.6).

Von den Klimaschocks von heute zu den Entbehrungen von morgen – wie Fallstricke niedriger menschlicher Entwicklung funktionieren

Der Gedanke, dass einzelne externe Schocks dauerhafte Auswirkungen haben können, zeigt,

In Nicaragua stieg nach dem Hurrikan Mitch in den betroffenen Haushalten der Anteil der Kinder, die arbeiten statt zur Schule zu gehen, von 7,5 auf 15,6 Prozent

Überschwemmungen sind ein normaler Bestandteil der Ökologie von Bangladesch. Mit dem Klimawandel werden 'außergewöhnliche' Überschwemmungen wahrscheinlich ein dauerhaftes Merkmal der Ökologie der Zukunft. Die Erfahrungen, die nach dem Hochwasser von 1998 – der 'Jahrhundertflut' – gemacht wurden, zeigen die Gefahr, dass zunehmende Überschwemmungen zu langfristigen Rückschlägen bei der menschlichen Entwicklung führen können.

Die Überschwemmungen von 1998 waren ein Extremereignis. In einem normalen Jahr steht rund ein Viertel des Landes unter Wasser. Das Hochwasser von 1998 überschwemmte bis zu zwei Drittel des Landes. Über 1.000 Menschen starben und 30 Millionen Menschen wurden obdachlos. Rund zehn Prozent der gesamten Reisernte des Landes gingen verloren. Da die andauernden Überschwemmungen die Neupflanzung verhinderten, waren zehn Millionen Haushalte mit einer Ernährungs Krise konfrontiert.

Nahrungsmittelimporte in großem Ausmaß und Nahrungsmittelhilfen der Regierung verhinderten eine humanitäre Katastrophe. Es gelang dadurch jedoch nicht, einige größere Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung abzuwenden. Nach den Überschwemmungen verdoppelte sich der Anteil der Kinder, die an Unterernährung litten. Fünfzehn Monate nach den Überschwemmungen hatten 40 Prozent der Kinder, deren Ernährungszustand während der Überschwemmungen schlecht gewesen war, noch immer nicht ihr früheres Ernährungsniveau wiedererlangt.

Die Haushalte passten sich auf verschiedene Weise der Hochwassersituation an. Unter anderem verringerten sie ihre Ausgaben, verkauften Vermögensgegenstände und nahmen mehr Kredite auf. Bei armen Haushalten war die Wahrscheinlichkeit höher, dass sie sowohl Vermögensgegenstände verkauften als auch Schulden aufnahmen. Fünfzehn Monate nachdem das Hochwasser zurückgegangen war, betrug die Schulden der ärmsten 40 Prozent der Haushalte im Durchschnitt 150 Prozent ihrer monatlichen Ausgaben – doppelt so viel wie vor den Überschwemmungen.

Die Bewältigung der Überschwemmungen von 1998 wird manchmal als eine Erfolgsgeschichte des Katastrophenmanagements angesehen. Dieser Eindruck stimmt zum Teil, insofern, als dass ein noch größerer Verlust an Menschenleben abgewendet wurde. Die Überschwemmungen hatten jedoch langfristige negative Auswirkungen, insbesondere auf die Ernährungslage der bereits unterernährten Kinder. Die betroffenen Kinder werden unter Umständen nie in der Lage sein, sich von den Folgen zu erholen. Kurzfristig litten die armen Haushalte aufgrund des reduzierten Konsums, aufgrund von mehr Krankheiten und weil sie mehr Schulden machen mussten – was eine Strategie war, die ihre Anfälligkeit unter Umständen noch weiter erhöht hat.

Quelle: : del Ninno and Smith 2003; Mallick et al. 2005

wie Klimaschocks – und Klimawandel – mit dem Verhältnis zwischen Risiko und Anfälligkeit verknüpft sind, das in diesem Kapitel dargestellt wurde. Die direkten und unmittelbaren Auswirkungen von Dürren, Hurrikans, Überschwemmungen und anderen Klimaschocks können entsetzlich sein. Doch die Nachwirkungen stehen im Wechselspiel mit umfassenderen Kräften, die die Entwicklung menschlicher Fähigkeiten behindern.

Diese Nachwirkungen kann man anhand der Analogie mit der Armutsfalle verstehen. Die Wirtschaftswissenschaftler haben seit lan-

gem erkannt, dass es im Leben der Armen Armutsfallen gibt. Zwar gibt es viele Versionen von Armutsfallen, doch sie legen tendenziell den Schwerpunkt auf Einkommen und Investitionen. Bei einigen wird die Armut als das sich selbst aufrechterhaltende Ergebnis von Kreditbeschränkungen gesehen, durch die die Investitionsmöglichkeiten der Armen eingeschränkt werden.⁴² Andere weisen auf einen sich selbst verstärkenden Kreis von niedriger Produktivität, niedrigem Einkommen, geringen Ersparnissen und geringen Investitionen hin, die wiederum mit einem schlechten Gesundheitszustand und begrenzten Bildungsmöglichkeiten zusammenhängen, welche wiederum die Möglichkeiten einschränken, das Einkommen und die Produktivität zu erhöhen.⁴³

Wenn es zu einer Klimakatastrophe kommt, sind einige Haushalte schnell in der Lage, ihre Existenzgrundlage wieder herzustellen und ihr Vermögen wieder neu aufzubauen. In anderen Haushalten dauert der Wiederherstellungsprozess länger. Für einige – insbesondere die ärmsten – ist die Wiederherstellung ihrer Lebensgrundlagen unter Umständen überhaupt nicht möglich. Armutsfallen kann man sich als eine Mindestschwelle für Vermögen oder Einkommen vorstellen, unter der die Menschen nicht in der Lage sind, Produktivvermögen aufzubauen, ihren Kindern Bildung zukommen zu lassen, ihre Gesundheit und Ernährung zu verbessern und im Laufe der Zeit ihr Einkommen zu erhöhen. Die Menschen oberhalb dieser Schwelle sind in der Lage, Risiken auf eine Art und Weise zu bewältigen, die nicht zu einer Abwärtsspirale von Armut und Anfälligkeit führt. Menschen unterhalb dieser Schwelle sind nicht in der Lage, den kritischen Punkt zu erreichen, ab dem sie der Anziehungskraft der Armut entkommen können.

Die Analyse der Armutsfalle hat die Aufmerksamkeit auf die Prozesse gelenkt, durch die Entbehrungen im Zeitablauf weitergegeben werden. Gleichzeitig wurde dadurch die Bedeutung der menschlichen Fähigkeiten heruntergespielt – einer umfassenderen Reihe von Merkmalen, die die den Menschen offen stehenden Wahlmöglichkeiten bestimmen. Sich auf die Fähigkeiten zu konzentrieren heißt nicht, dass

man die Rolle ignorieren sollte, die das Einkommen spielt. Ein niedriges Einkommen ist ganz klar eine wesentliche Ursache menschlicher Entbehrungen. Ein begrenztes Einkommen ist jedoch nicht das einzige, was die Entwicklung von Fähigkeiten behindert. Wenn Menschen von den Möglichkeiten einer besseren Bildung, Gesundheit und Ernährung ausgeschlossen werden, sind dies – was ihre Fähigkeiten angeht – Ursachen für Entbehrungen. Diese Ursachen für Entbehrungen hängen wiederum mit mangelnden Fortschritten in anderen Bereichen zusammen, unter anderem damit, dass die Menschen nicht an Entscheidungsprozessen teilnehmen können und ihre Menschenrechte nicht durchsetzen können.

Wie bei den Armutfallen wirkt eine niedrige menschliche Entwicklung dann als Falle, wenn die Menschen nicht in der Lage sind, die Grenze zu überschreiten, ab der sie beginnen können, ihre Fähigkeiten nach und nach immer mehr zu erweitern. Klimaschocks gehören zu den vielen externen Faktoren, die solche Fallen im Zeitablauf festschreiben. Sie wirken mit anderen Ereignissen zusammen – mit schlechter Gesundheit, Arbeitslosigkeit, Konflikten und Marktstörungen. Die sind ebenfalls von Bedeutung, doch Klimaschocks gehören zu den mächtigsten Faktoren, die dafür sorgen, dass niedrige menschliche Entwicklung eine Falle bleibt.

Für diesen Bericht durchgeführte Untersuchungen beweisen, wie die Fallstricke niedriger menschlicher Entwicklung wirken. Um die Auswirkungen von Klimaschocks über das Leben der Betroffenen hinweg im Zeitablauf zu verfolgen, haben wir ein ökonometrisches Modell entwickelt, um Daten von der Mikroebene aus den Haushaltserhebungen zu untersuchen (*Technische Anmerkungen 2*). Wir haben uns die mit einem bestimmten Klimaschock zusammenhängenden spezifischen Ergebnisse für die menschliche Entwicklung angeschaut. Welchen Unterschied macht es in Bezug auf den Ernährungszustand von Kindern, wenn sie während einer Dürre geboren werden? Unter Verwendung unseres Modells gingen wir in verschiedenen Ländern, in denen wiederholt Dürren auftreten, dieser Frage nach. Die Ergebnisse zeigen die schädlichen Auswirkungen der

Dürre auf die Lebenschancen der betroffenen Kinder:

- In Äthiopien ist es um 36 Prozent wahrscheinlicher, dass Kinder unter fünf Jahren unterernährt sind, und um 41 Prozent wahrscheinlicher, dass es bei ihnen zu Wachstumsstörungen kommt, wenn sie in einem Dürrejahr geboren wurden und von der Dürre betroffen waren. Dies bedeutet rund zwei Millionen unterernährte Kinder *zusätzlich*.
- In Kenia erhöht sich für Kinder, die in einer dürreanfälligen Gegend leben, die Wahrscheinlichkeit, dass sie unterernährt sind, um 50 Prozent.
- Im Niger ist es um 72 Prozent wahrscheinlicher, dass Kinder im Alter von bis zu zwei Jahren, die in einem Dürrejahr geboren wurden und von der Dürre betroffen waren, Wachstumsstörungen aufweisen. Dies zeigt, dass sich Dürren schnell in gravierenden Ernährungsdefiziten niederschlagen.

Diese Ergebnisse haben im Zusammenhang mit dem Klimawandel wichtige Konsequenzen. Sie zeigen ganz offensichtlich, dass die Unfähigkeit armer Haushalte, die *gegenwärtigen* Klimaschocks zu bewältigen, bereits eine wichtige Ursache dafür ist, dass menschliche Fähigkeiten ausgehöhlt werden. Unterernährung ist kein Zustand, den man abschüttelt, wenn der Regen wiederkommt oder wenn das Hochwasser zurückgeht. Es entsteht dadurch eine Reihe von Benachteiligungen, die die Kinder ihr ganzes Leben lang begleiten werden. Bei indischen Frauen, die in den 1970er Jahren während einer Dürre oder während Überschwemmungen geboren wurden, war es um 19 Prozent weniger wahrscheinlich, dass sie je eine Grundschule besuchen würden – verglichen mit Frauen im gleichen Alter, die nicht von Naturkatastrophen betroffen waren. Die zusätzlichen Risiken, die mit dem Klimawandel zusammenhängen, haben das Potenzial, diese sich gegenseitig beeinflussenden Benachteiligungen noch zu verstärken.

Wir betonen das Wort *Potenzial*. Nicht jede Dürre ist der Auftakt für eine Hungersnot, Unterernährung und Bildungsentzug. Und nicht jeder Klimaschock gibt Anlass zu Notver-

In Kenia erhöht sich für Kinder, die in einer dürreanfälligen Gegend leben, die Wahrscheinlichkeit, dass sie unterernährt sind, um 50 Prozent

Im Laufe der kommenden Jahrzehnte werden die Menschen immer mehr Ereignissen wie Dürren, Überschwemmungen und Stürmen ausgesetzt sein

käufen von Vermögen, zu einer langfristig zunehmenden Anfälligkeit oder zur Ausbreitung von Fallstricken niedriger menschlicher Entwicklung. Dies ist ein Bereich, in dem staatliche Institutionen und politische Handlungskonzepte einen Unterschied ausmachen. Die Regierungen können eine entscheidende Rolle dabei spielen, Mechanismen zu schaffen, die die Widerstandskraft erhöhen, die ein Risikomanagement unterstützen, das den Armen zugute

kommt, und die die Anfälligkeit reduzieren. Politische Handlungskonzepte in diesen Bereichen können ein günstiges Umfeld für die menschliche Entwicklung schaffen. Angesichts des Klimawandels ist die internationale Zusammenarbeit im Bereich der Anpassung eine zentrale Voraussetzung, um diese Handlungskonzepte auszuweiten und den zunehmenden Risiken zu begegnen – ein Thema, auf das wir in Kapitel 4 zurückkommen werden.

2.2 Nach vorne schauen – alte Probleme und neue Risiken des Klimawandels

„Voraussagen sind sehr schwierig, insbesondere, wenn sie sich auf die Zukunft beziehen“, kommentierte der dänische Physiker und Nobelpreisträger Niels Bohr. Diese Beobachtung gilt in besonderem Maße für das Klima. Zwar sind einzelne Ereignisse unsicher, aber es können mit dem Klimawandel zusammenhängende Veränderungen der Durchschnittsbedingungen vorausgesagt werden.

Der vierte Sachstandsbericht des zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) liefert eine Reihe von Prognosen für das Klima der Zukunft, die auf bestmöglichen Schätzungen beruhen. Diese Prognosen sind keine Wetterberichte für einzelne Länder. Was sie bieten ist ein Spektrum an Möglichkeiten für allgemeine strukturelle Klimaänderungen mit wichtigen Konsequenzen für die menschliche Entwicklung. Im Laufe der kommenden Jahrzehnte werden die Menschen immer mehr Ereignissen wie Dürren, Überschwemmungen und Stürmen ausgesetzt sein. Extreme Wetterereignisse werden häufiger auftreten und an Intensität zunehmen. Das zeitliche Auftreten des Monsuns und die Niederschlagsmenge werden unsicherer und weniger vorhersagbar.

In diesem Abschnitt geben wir einen Überblick darüber, wie die IPCC-Prognosen mit den Folgen für die menschliche Entwicklung in Verbindung stehen.⁴⁴ Wir legen den Schwerpunkt auf die ‚wahrscheinlichen‘ und ‚sehr

wahrscheinlichen‘ Klima-Ergebnisse, die jeweils als solche Ergebnisse definiert werden, bei denen die Wahrscheinlichkeit, dass sie eintreten, bei über 66 bzw. 90 Prozent liegt.⁴⁵ Zwar beziehen sich diese Ergebnisse nur auf durchschnittliche globale und regionale Bedingungen, doch sie helfen neu auftretende Risikquellen und Anfälligkeiten zu identifizieren.

Landwirtschaftliche Produktion und Ernährungssicherheit

IPCC-Prognose: Durch zunehmende Niederschläge in höheren Breitengraden und zurückgehende Niederschläge in sub-tropischen Breiten setzt sich die gegenwärtige Entwicklung fort, dass einige Regionen trockener werden. Im gesamten Afrika südlich der Sahara, in Ostasien und in Südasien wird die Erwärmung wahrscheinlich über dem Weltdurchschnitt liegen. In vielen wasserarmen Regionen ist damit zu rechnen, dass aufgrund des Klimawandels die Verfügbarkeit von Wasser weiter zurückgeht – durch häufigere Dürren, mehr Verdunstung und Veränderungen der Niederschlagsmuster und -abflüsse.⁴⁶

Prognose für die menschliche Entwicklung: Große Ertragseinbußen in der Landwirtschaft werden zu mehr Unterernährung führen und die Möglichkeiten reduzieren, die Armut zu vermin-

dern. Insgesamt wird der Klimawandel das Einkommen anfälliger Bevölkerungsgruppen und ihre Chancen verringern. Bis 2080 könnte die Anzahl der Menschen, die zusätzlich vom Hunger bedroht sind, auf 600 Millionen steigen – doppelt so viele wie heute in Afrika südlich der Sahara in Armut leben.⁴⁷

Die globalen Beurteilungen der Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft verschleiern sehr große Unterschiede zwischen einzelnen Ländern und sogar innerhalb einzelner Länder. Allgemein ausgedrückt wird der Klimawandel die Risiken für die Landwirtschaft in Entwicklungsländern erhöhen und die Produktivität verringern. Im Gegensatz dazu könnte die Produktion in den entwickelten Ländern Auftrieb bekommen, so dass die Verteilung der weltweiten Nahrungsmittelproduktion sich verlagern könnte. Es ist wahrscheinlich, dass die Entwicklungsländer abhängiger von Importen aus der reichen Welt werden und dass ihre Bauern im Handel mit Agrarerzeugnissen Marktanteile verlieren.⁴⁸

Die durch den Klimawandel entstehenden Risikomuster in der Landwirtschaft werden wichtige Konsequenzen für die menschliche Entwicklung haben. Rund drei Viertel aller Menschen weltweit, die mit weniger als einem US-Dollar pro Tag auskommen müssen, leben in ländlichen Gebieten. Sie verdienen ihren Lebensunterhalt als Kleinbauern, als Arbeiter in der Landwirtschaft oder als Viehhirten.⁴⁹ Zur gleichen Gruppe gehören auch die meisten der 800 Millionen Menschen weltweit, die unterernährt sind. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft werden also wesentliche Multiplikatoreffekte haben. Die landwirtschaftliche Produktion und Beschäftigung stützt viele Volkswirtschaften (Tabelle 2.4). Der Agrarsektor macht in rund 50 Entwicklungsländern über ein Drittel der Exporterlöse aus. Fast die Hälfte der Beschäftigung in der sich entwickelnden Welt entfällt auf die Landwirtschaft.⁵⁰ Wie die Erfahrungen aus Äthiopien zeigen, hängen insbesondere in Afrika südlich der Sahara die wirtschaftlichen Wachstumsraten eng mit den Regenfällen zusammen (Grafik 2.5). Außerdem wird geschätzt, dass in Afrika südlich der Sahara jeder US-Dollar, der



in der Landwirtschaft erwirtschaftet wird, bis zu drei US-Dollar in anderen Sektoren außerhalb der Landwirtschaft generiert.⁵¹

Klimamodellversuche weisen auf sehr große Veränderungen der Produktionsmuster hin. In einer Studie wurde der Durchschnitt der Ergebnisse aus sechs solcher Versuche gebildet und es wurden Veränderungen der potenziellen Erträge in den 2080er Jahren identifiziert.⁵² Die Ergebnisse zeichnen ein beunruhigendes Bild. Auf globaler Ebene ändert sich das gesamte landwirtschaftliche Ertragspotenzial durch den Klimawandel kaum. Der Durchschnitt verschleiert jedoch bedeutende Abweichungen. Bis zu den 2080er Jahren könnte das Potenzial der Landwirtschaft in den entwickelten Ländern

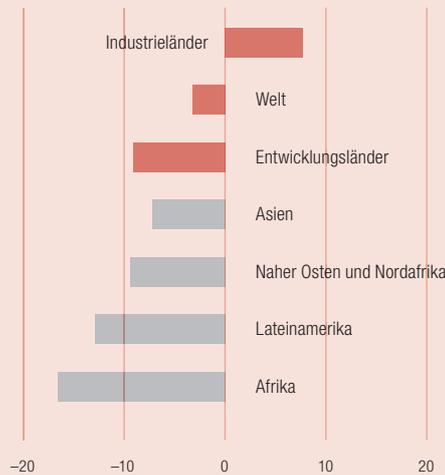
Tabelle 2.4 Die Landwirtschaft spielt in den Entwicklungsregionen eine wichtige Rolle

	Landwirtschaftliche Wertschöpfung (in % des BIP) 2005	Erwerbstätige in der Landwirtschaft (in % der erwerbstätigen Bevölkerung) 2004
Arabische Staaten	7	29
Ostasien & Pazifik	10	58
Lateinamerika & Karibik	7	18
Südasien	17	55
Afrika südlich der Sahara	16	58

Quelle: Spalte 1: World Bank 2007d, Spalte 2: WIR 2007b.

Grafik 2.6 Der Klimawandel wird der Landwirtschaft der Entwicklungsländer schaden

Veränderung des landwirtschaftlichen Produktionspotenzials (2080er Jahre, in % des Potenzials von 2000)



Quelle: Cline 2007.

um acht Prozent steigen, in erster Linie aufgrund verlängerter Anbauperioden. In der sich entwickelnden Welt könnte es dagegen um neun Prozent zurückgehen. Für Afrika südlich der Sahara und Lateinamerika werden die größten Einbußen vorausgesagt (Grafik 2.6).

Afrika südlich der Sahara – eine Region in Gefahr

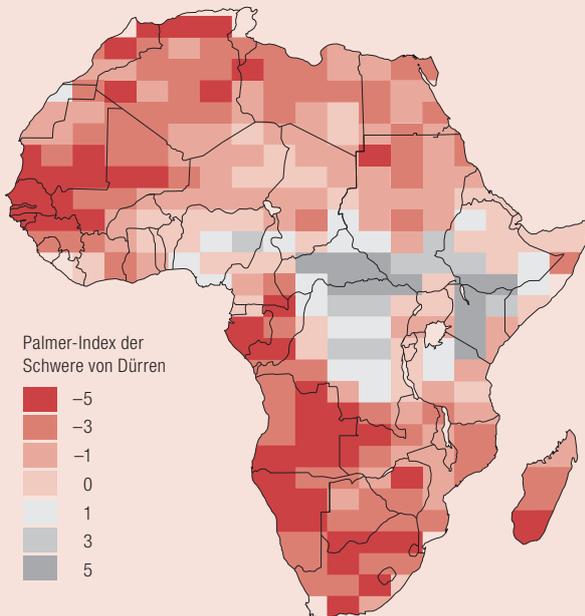
Als ärmste und am stärksten von Regenfällen abhängige Region der Welt gibt Afrika südlich der Sahara Anlass zu besonderer Besorgnis. In der gesamten Region arbeiten die Landwirte mit begrenzten Ressourcen in einem fragilen Umfeld, das selbst auf geringfügige Verschiebungen der Temperaturen und Niederschlagsmuster empfindlich reagiert. In Trockengebieten sind anspruchsvolle Systeme des Zwischenfruchtanbaus entwickelt worden – zum Beispiel Mais und Bohnen, Augenbohnen und Sorghum, Hirse und Erdnüsse – um Risiken zu bewältigen und die Existenzgrundlagen zu sichern. Der Klimawandel stellt für diese Systeme und für die Existenzen, die durch diese Systeme gesichert werden, eine unmittelbare Bedrohung dar.

Ein Teil dieser Bedrohung entsteht durch die Ausdehnung der dürrerresistenten Fläche, wie sie vom Hadley Centre vorausgesagt wird (Karte 2.1). Es wird vorausgesagt, dass die ariden und semi-ariden Gebiete sich um 60 bis 90 Millionen Hektar ausbreiten werden. Der Klimawandel hat das Potenzial, bis 2090 in einigen Regionen extreme Schäden zu verursachen. Mit besonders akuten Bedrohungen ist das südliche Afrika konfrontiert. Die Erträge aus dem Regenfeldbau könnten laut IPCC zwischen 2000 und 2020 um bis zu 50 Prozent sinken.⁵³

Die Landwirtschaft in Trockengebieten wird durch den Klimawandel einige der schlimmsten Auswirkungen davontragen. In einer Studie hat man sich angeschaut, welche potenziellen Auswirkungen es auf Trockengebiete in Afrika südlich der Sahara hat, wenn bis 2060 die Temperaturen um 2,9 Grad Celsius steigen und zugleich die Niederschlagsmenge um vier Prozent zurückgeht. Das Ergebnis sind Einkommenseinbußen pro Hektar in Höhe von 25 Prozent bis zum Jahr 2060. Nach Preisen

Karte 2.1 Austrocknung: Die Dürregebiete in Afrika breiten sich aus

Schwere von Dürren gemäß IPCC-Szenario A2 (Veränderung bis 2090 gegenüber 2000)



Erläuterung: Die auf dieser Karte dargestellten Grenzen und die verwendeten Bezeichnungen kommen keiner offiziellen Befürwortung oder Anerkennung seitens der Vereinten Nationen gleich.

Die **IPCC-Szenarien** (Szenarien des Weltklimarates) beschreiben plausible Zukunftsverläufe von Bevölkerungswachstum, Wirtschaftswachstum, technologischem Wandel und den damit verbundenen CO₂-Emissionen. Bei den **A1-Szenarien** wird von einem starken Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum in Verbindung mit einer Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen (A1F), nichtfossilen Energieträgern (A1T) oder einer Kombination davon (A1B) ausgegangen. Beim **A2-Szenario** wird ein schwächeres Wirtschaftswachstum, ein geringeres Maß an Globalisierung und ein weiterhin hohes Bevölkerungswachstum angenommen. Die **B1** und **B2-Szenarien** beinhalten einen gewissen Rückgang der Emissionen aufgrund von höherer Ressourceneffizienz und technologischen Verbesserungen (B1) bzw. stärker dezentralen Lösungen (B2).

Quelle: Met Office 2006.

von 2003 würden die gesamten Einkommenseinbußen 2060 rund 26 Milliarden US-Dollar betragen⁵⁴ – ein Betrag, der die im Jahr 2005 geleistete bilaterale Hilfe für die Region übersteigt. Allgemeiner gesagt besteht die Gefahr, dass Perioden mit extrem unsicherer Nahrungsmittelversorgung, von denen Länder wie Mala-

wi oft betroffen waren, häufiger auftreten werden (Kasten 2.7).

In vielen Ländern könnte die Produktion von Agrarerzeugnissen, die für den Verkauf bestimmt sind, durch den Klimawandel aufs Spiel gesetzt werden. Steigen die Durchschnittstemperaturen um zwei Grad Celsius, so

Kasten 2.7

Klimawandel in Malawi – noch mehr Probleme und noch schlimmere

Die Modelle des Klimawandels zeichnen ein düsteres Bild für Malawi. Durch die Erderwärmung sollen bis 2050 die Temperaturen um zwei bis drei Grad Celsius ansteigen. Die Niederschläge und die Verfügbarkeit von Wasser gehen zurück. Höhere Temperaturen verbunden mit weniger Regen werden sich in einer deutlichen Abnahme der Bodenfeuchtigkeit niederschlagen. 90 Prozent der Kleinbauern, die vom Regenfeldbau abhängig sind, werden davon betroffen sein. Das Produktionspotenzial von Mais wird nach Voraussagen um über zehn Prozent zurückgehen. Mais ist das wichtigste Anbauprodukt für die Nahrungsmittelversorgung der Kleinbauern und macht in einem normalen Jahr drei Viertel der Kalorienversorgung aus.

Die Folgen für die menschliche Entwicklung lassen sich kaum übertreiben. Die Auswirkungen des Klimawandels werden ein Land zusätzlich treffen, das bereits durch große Ungleichheiten gekennzeichnet ist, unter anderem durch eine schlechte Ernährungslage und eine der schlimmsten HIV/Aids-Krisen der Welt. Fast eine Million Menschen leben mit der Krankheit. Es gibt weit verbreitete Armut. Zwei Drittel der Malawier leben unterhalb der nationalen Armutsgrenze. Unter den 177 Ländern, für die der HDI berechnet wird, rangiert das Land auf Platz 164. Die Lebenserwartung ist auf 46 Jahre gesunken.

Die aufeinander folgenden Dürren und Überschwemmungen der vergangenen Jahre haben deutlich gemacht, welche zusätzlichen Belastungen der Klimawandel erzeugen könnte. 2001/2002 litt das Land unter einer der schlimmsten Hungersnöte, an die die Menschen sich erinnern können. Durch lokal begrenzte Überschwemmungen ging die Maisernte um ein Drittel zurück. Im mittleren und südlichen Teil des Landes starben zwischen 500 und 1.000 Menschen während der Katastrophe oder unmittelbar darauf. Zudem wird geschätzt, dass bis zu 20.000 Menschen an den indirekten Folgen der Katastrophe gestorben sind – der damit zusammenhängenden Unterernährung und Krankheiten. Als die Maispreise zwischen Dezember 2001 und März 2002 stiegen, nahm im Verwaltungsbezirk Salima die Unterernährung von neun auf 19 Prozent zu.

Die Dürre von 2001/2002 untergrub die Bewältigungsstrategien. Die Menschen mussten nicht nur ihre Mahlzeiten einschränken, ihre Kinder aus der Schule nehmen, Haushaltsgegenstände verkaufen und mehr Gelegenheitsjobs annehmen, sondern sie waren auch gezwungen, das Saatgut zu verbrauchen, das hätte ausgesät werden sollen, und Gegenstände ihres Produktivvermögens gegen Nahrungsmittel zu tauschen. In der Folge hatten viele Bauern im Jahr

2002 kein Saatgut mehr zum aussäen. Im Jahr 2005 wurde das Land wieder von einer durch Dürre verursachten Krise erfasst. Mehr als 4,7 Millionen Menschen bei einer Bevölkerung von 12 Millionen litten unter Nahrungsmittelknappheit.

Der Klimawandel droht die bereits mächtigen, durch Dürre und Überschwemmungen verursachten Teufelskreise an Entbehrungen zu verstärken. Die zunehmenden Risiken werden eine Gesellschaft treffen, die bereits zutiefst anfällig ist. In einem 'normalen' Jahr sind zwei Drittel aller Haushalte nicht in der Lage, genug Mais anzubauen, um den Eigenbedarf zu decken. Aufgrund der abnehmenden Bodenfruchtbarkeit und dem begrenzten Zugang zu Krediten, Düngemitteln und anderen Produktionsmitteln, ist die Maisproduktion im Laufe der vergangenen zwei Jahrzehnte von 2,0 Tonnen pro Hektar auf 0,8 Tonnen zurückgegangen. Die Produktivitätsverluste aufgrund der geringeren Niederschläge werden eine schlimme Situation noch sehr viel schlimmer machen.

Abgesehen von den unmittelbaren gesundheitlichen Auswirkungen hat HIV/Aids neue Kategorien anfälliger Gruppen geschaffen. Dazu gehören Haushalte ohne erwachsene Arbeitskräfte oder Haushalte, die von Älteren oder Kindern geführt werden, sowie Haushalte mit kranken Familienmitgliedern, die nicht in der Lage sind, die Produktion aufrecht zu erhalten. Die Frauen leiden unter einer dreifachen Belastung: der landwirtschaftlichen Produktion, der Versorgung der HIV/Aids-Opfer und -Waisen und dem Wasserholen und Feuerholzsammeln. Fast alle von HIV/Aids betroffenen Haushalte, die in einer Erhebung in der Central Region erfasst wurden, berichteten, dass die landwirtschaftliche Produktion zurückgegangen sei. Die von HIV/Aids betroffenen Gruppen werden zu den ersten gehören, die mit den zunehmenden Risiken fertig werden müssen, die durch den Klimawandel entstehen.

Für ein Land wie Malawi kann der Klimawandel potenziell extreme Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung verursachen. Es ist zu erwarten, dass selbst durch den Klimawandel geringfügig zunehmende Risiken schnell zu Abwärtsspiralen führen werden. Einigen der Risiken kann man durch bessere Informationen, durch Infrastruktur zum Hochwassermanagement und durch Maßnahmen bei Dürren vorbeugen. Die Widerstandsfähigkeit der Gesellschaft muss gestärkt werden – durch Sozialleistungen, durch Transferleistungen und Sicherheitsnetze, die die Produktivität der anfälligsten Haushalte erhöhen und sie in die Lage versetzen, Risiken effektiver zu bewältigen.

Quelle: Devereux 2002, 2006c; Menon 2007a; Phiri 2006; Republic of Malawi 2006.

Ein Klimawandel in dem Ausmaß, wie es für Afrika südlich der Sahara vorausgesagt wird, wird Konsequenzen haben, die weit über die Landwirtschaft hinausgehen

wird vorausgesagt, dass die Landfläche, die in Uganda für den Kaffeeanbau zur Verfügung steht, schrumpfen wird.⁵⁵ Der Kaffeeanbau ist ein Sektor, der einen großen Teil des Bareinkommens in ländlichen Gegenden ausmacht und unter den Exporterlösen prominent auftaucht. In einigen Fällen führen die Modellversuche zu optimistischen Ergebnissen, die zu Pessimismus Anlass gebende Entwicklungen verschleiern. In Kenia wäre es zum Beispiel möglich, den Teeanbau aufrecht zu erhalten – jedoch nicht an den gegenwärtigen Standorten. Der Anbau am Mount Kenia müsste an höher gelegene Hänge verlagert werden, die derzeit von Wäldern bedeckt sind. Das deutet darauf hin, dass das Aufrechterhalten der Produktion in logischer Folge Umweltschäden mit sich bringen könnte.⁵⁶

Ein Klimawandel in dem Ausmaß, wie es für Afrika südlich der Sahara vorausgesagt wird, wird Konsequenzen haben, die weit über die Landwirtschaft hinausgehen. In einigen Ländern besteht die sehr reale Gefahr, dass die veränderten Klimamuster zu Konflikten führen werden. Zum Beispiel deuten die Klimamodelle für Nord-Kordofan im Sudan an, dass die Temperaturen zwischen 2030 und 2060 um 1,5 Grad Celsius steigen und die Niederschläge um fünf Prozent zurückgehen werden. Zu den möglichen Auswirkungen auf die Landwirtschaft gehört ein Rückgang der Sorghum-Erträge um 70 Prozent – vor dem Hintergrund eines langfristigen Rückgangs der Niederschlagsmengen in Verbindung mit der Überweidung. In einigen Regionen des Sudan sind im Laufe der vergangenen vierzig Jahre die Wüsten um 100 Kilometer vorgerückt. Das Wechselspiel des Klimawandels mit der fortschreitenden Umweltzerstörung kann potenziell eine ganze Reihe von Konflikten verschärfen. Dadurch werden die Bemühungen untergraben, langfristig eine Basis für Frieden und menschliche Sicherheit zu schaffen.⁵⁷

Die umfangreicheren Bedrohungen

Diese extremen Bedrohungen in Afrika südlich der Sahara sollten nicht von den umfangreicheren Gefahren für die menschliche Entwicklung ablenken. Der Klimawandel wird bedeutende,

aber ungewisse Konsequenzen für die Niederschlagsmuster in allen Teilen der sich entwickelnden Welt haben.

Es bestehen große Ungewissheiten in Bezug auf den ozeanisch-atmosphärischen Zyklus El Niño/südliche Oszillation (ENSO), der ein Drittel des Globus betrifft. Grob gesagt erhöht El Niño das Dürrierisiko im südlichen Afrika und großen Gebieten Süd- und Ostasiens und verstärkt zugleich die Hurrikan-Aktivitäten im Atlantik. In Untersuchungen in Indien wurden Zusammenhänge zwischen El Niño und dem zeitlichen Auftreten des Monsuns nachgewiesen, von dem abhängt, ob ganze landwirtschaftliche Systeme lebensfähig sind oder nicht.⁵⁸ Selbst geringe Veränderungen in der Intensität und Variabilität des Monsuns könnten für die Ernährungssicherheit in Südasien dramatische Konsequenzen haben.

Wie bereits erwähnt, können die globalen Prognosen des Klimawandels wichtige lokale Auswirkungen verschleiern. Schauen wir uns Indien an. Einige Prognosen zeigen insgesamt eine deutliche Zunahme der aggregierten Niederschlagsmenge im Land. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass in der intensiven Monsunzeit in den ohnehin schon regenreichen Teilen des Landes mehr Regen fallen wird (wodurch das Überschwemmungsrisiko zunimmt), während andere große Gebiete weniger Niederschläge abbekommen werden. Dazu gehören die dürrer anfälligen Gebiete in Andhra Pradesh, Gujarat, Madhya Pradesh und Rajasthan. Auf der Mikroebene durchgeführte Klimauntersuchungen für Andhra Pradesh zeigen, dass die Temperaturen bis 2050 um 3,5 Grad Celsius steigen werden, was zu einem Rückgang der Erträge wasserintensiver Anbauprodukte wie Reis um acht bis neun Prozent führen wird.⁵⁹

Durch derart hohe Einbußen würde die Anfälligkeit der ländlichen Existenzgrundlagen noch stärker zunehmen. Durch sinkende Produktionsmengen würde sich die Nahrungsmittelmenge verringern, die die Haushalte für ihren eigenen Konsum anbauen, das Angebot für den lokalen Markt würde zurückgehen und es gäbe weniger Beschäftigungsmöglichkeiten. Dies ist ein weiterer Bereich, in dem Erfahrungen aus der Vergangenheit ein Licht auf

zukünftige Bedrohungen werfen können. In einer Erhebung in acht Distrikten in Trockengebieten des Bundesstaates Andhra Pradesh wurde herausgefunden, dass Dürren im Durchschnitt alle drei bis vier Jahre auftreten und zu Ertragseinbußen von fünf bis zehn Prozent führen. Dies reicht aus, um viele Bauern unter die Armutsgrenze zu drücken. Modelle zur Berechnung des Einkommens der indischen Bauern insgesamt legen nahe, dass ein Temperaturanstieg um zwei bis 3,5 Grad Celsius bei den Bauern zu Nettoertragseinbußen in Höhe von neun bis 25 Prozent führen könnte.⁶⁰

Die Konsequenzen aus dieser Prognose sollten nicht unterschätzt werden. Indien ist zwar eine Volkswirtschaft mit hohem Wachstum, doch die Vorteile aus diesem Wachstum wurden ungleich verteilt und es gibt großen Nachholbedarf bei der menschlichen Entwicklung. Rund 28 Prozent der Bevölkerung, etwa 320 Millionen Menschen, leben unterhalb der Armutsgrenze. Drei Viertel der Armen leben in ländlichen Gebieten. Die Arbeitslosigkeit unter den Landarbeitern, einer der ärmsten Gruppen, nimmt zu. Fast 50 Prozent der Kinder auf dem Land sind für ihr Alter untergewichtig.⁶¹ Kommen zu diesem großen Defizit bei der menschlichen Entwicklung auch noch die zunehmenden Risiken des Klimawandels hinzu, so würde dadurch das Ziel des ‚inklusive Wachstums‘ aufs Spiel gesetzt, das im elften Fünfjahresplan Indiens ausführlich dargelegt ist.

Die Prognosen für andere südasiatische Länder sind nicht viel ermutigender:

- Aus Klimaszenarien für Bangladesch geht hervor, dass ein Temperaturanstieg um vier Grad Celsius die Reisernte um 30 Prozent und die Weizenernte um 50 Prozent verringern könnte.⁶²
- In Pakistan simulieren die Klimamodelle für die Landwirtschaft Ertragseinbußen von sechs bis neun Prozent für Weizen, wenn die Temperaturen um ein Grad Celsius ansteigen.⁶³

Nationale Prognosen für den Klimawandel in anderen Regionen bestätigen, dass es potenziell große wirtschaftliche Einbußen geben wird und die Lebensgrundlagen geschädigt werden. In Indonesien zeigen Klimamodelle zur Simula-

tion der Auswirkungen von Temperaturänderungen, Bodenfeuchtigkeit und Niederschlägen auf die landwirtschaftliche Produktivität eine breite Streuung der Ergebnisse. Danach fallen die Reiserträge um vier Prozent und die Maiserträge um 50 Prozent. Die Verluste werden in Küstengebieten besonders ausgeprägt sein, wo die Landwirtschaft für eindringendes Salzwasser anfällig ist.⁶⁴

In Lateinamerika ist die kleinbäuerliche Landwirtschaft besonders anfällig, zum Teil aufgrund des begrenzten Zugangs zu Bewässerungsmöglichkeiten und zum Teil weil der Mais – ein Grundnahrungsmittel in großen Teilen der Region – sehr klimaempfindlich ist. Es gibt erhebliche Unsicherheiten in den Klimamodelprojektionen der Ernteerträge. Aktuelle Modelle lassen jedoch die folgenden Ergebnisse plausibel erscheinen:

- Die Einbußen der Kleinbauern bei der Maisernte liegen im regionalen Durchschnitt bei rund zehn Prozent, in Brasilien jedoch bei 25 Prozent.⁶⁵
- Die Einbußen bei Mais, der im Regenfeldbau angebaut wird, werden noch sehr viel höher sein als in der Bewässerungslandwirtschaft. Einige Modelle sagen für Mexiko Einbußen von bis zu 60 Prozent voraus.⁶⁶
- Es kommt zu zunehmender Bodenerosion und Desertifikation aufgrund höherer Regenmengen und höherer Temperaturen im südlichen Argentinien. Schwere Niederschläge und mehr Überschwemmungen schädigen die Sojaernte in den zentralen feuchten Pampas.⁶⁷

Mit dem Klimawandel zusammenhängende Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktion werden in Lateinamerika wichtige Konsequenzen für die menschliche Entwicklung haben. Zwar hat die Landwirtschaft an der regionalen Beschäftigung und am Bruttoinlandsprodukt immer weniger Anteil, doch sie bleibt dennoch die Lebensgrundlage für einen großen Teil der Armen. In Mexiko sind zum Beispiel rund zwei Millionen Bauern mit niedrigem Einkommen vom Mais abhängig, der im Regenfeldbau angebaut wird. Für die Bauern in den ‚Armutsgürtel‘-Staaten wie Chiapas im südlichen Mexiko ist Mais ist das wichtigste

Aus Klimaszenarien für Bangladesch geht hervor, dass ein Temperaturanstieg um vier Grad Celsius die Reisernte um 30 Prozent und die Weizenernte um 50 Prozent verringern könnte

Der Klimawandel wird deutliche Auswirkungen auf die Verteilung des Wassers auf der Welt haben – und auf die zeitliche Verteilung der Wasserströme

Grundnahrungsmittel. Die Produktivität in diesen Staaten liegt gegenwärtig bei rund einem Drittel dessen, was durch kommerzielle Bewässerungswirtschaft erreicht wird. Dies beeinträchtigt die Anstrengungen zur Verringerung der Armut. Die mit dem Klimawandel zusammenhängenden Produktivitätseinbußen werden die Ungleichheiten zwischen den Bauern, die Regenfeldbau betreiben, und denen, die kommerziell anbauen, verschärfen. Es werden Existenzgrundlagen untergraben und es entstehen zusätzliche Belastungen, die die Menschen zur Migration zwingen.

Wasserversorgungssicherheit und Wasserknappheit

IPCC-Prognose: Die sich verändernden Klimamuster werden bedeutende Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Wasser haben. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Gletscher und Schneedecken in den Bergen weiter schrumpfen werden. Mit steigenden Temperaturen, Veränderungen der Abflussmuster und zunehmender Wasserverdunstung wird der Klimawandel deutliche Auswirkungen auf die Verteilung des Wassers auf der Welt haben – und auf die zeitliche Verteilung der Wasserströme.

Prognose für die menschliche Entwicklung: Große Gebiete in den Entwicklungsländern sind von zunehmender Wasserknappheit bedroht. Die Wasserströme für menschliche Siedlungen und die Landwirtschaft werden wahrscheinlich zurückgehen, was in Gebieten mit Wasserknappheit zu einer weiteren akuten Belastung führen wird. Das Schmelzen der Gletscher verursacht besondere Gefahren für die menschliche Entwicklung. Im Laufe des 21. Jahrhunderts werden die Wasservorräte, die in Gletschern und Schneedecken gespeichert sind, abnehmen, was enorme Risiken für die Landwirtschaft, die Umwelt und menschliche Siedlungen darstellt. Die Wasserknappheit wird sich als eine der Folgen niedriger menschlicher Entwicklung deutlich bemerkbar machen. Sie wird die ökologischen Ressourcen aushöhlen, von denen die Armen abhängig sind, und die Beschäftigungs- und Produktionsmöglichkeiten beschränken.

Wasser ist eine Quelle des Lebens und der Existenz. Wie wir im Bericht über die menschliche Entwicklung 2006 gezeigt haben, ist Wasser von zentraler Bedeutung für die Gesundheit und das Wohlergehen der Haushalte und ein wesentlicher Produktionsfaktor in der Landwirtschaft und für andere produktive Tätigkeiten. Der sichere und nachhaltige Zugang zu Wasser – eine sichere Wasserversorgung im weitesten Sinne – ist eine Voraussetzung für menschliche Entwicklung.

Der Klimawandel kommt zu den anderen Belastungen der Wassersysteme noch hinzu. Die Einzugsgebiete vieler Flüsse und andere Wasserquellen werden bereits auf nicht nachhaltige Weise ausgebeutet. Heute leben rund 1,4 Milliarden Menschen in ‚geschlossenen‘ Einzugsgebieten von Flüssen, wo der Wasserverbrauch die Abflussmenge übersteigt. Dies führt zu schwerwiegenden ökologischen Schäden. Zu den Symptomen der Wasserknappheit gehören das Umkippen von Flusssystemen im Norden Chinas, der rasch fallende Grundwasserspiegel in Südasien und im Nahen Osten sowie die wachsenden Konflikte um den Zugang zu Wasser.

Der gefährliche Klimawandel wird viele dieser Symptome noch verstärken. Im Laufe des 21. Jahrhunderts könnten sich durch den Klimawandel die Wasserströme verändern, die die ökologischen Systeme, die bewässerte Landwirtschaft und die Wasserversorgung der Haushalte aufrechterhalten. In einer Welt, die bereits zunehmenden Belastungen der Wasserressourcen ausgesetzt ist, könnte der Klimawandel dazu führen, dass bis zum Jahr 2080 rund 1,8 Milliarden Menschen zusätzlich in Gebieten mit Wasserknappheit leben – definiert durch eine Schwelle von 1.000 Kubikmetern pro Kopf pro Jahr.⁶⁸

Szenarien für den Nahen Osten, eine der Regionen mit der größten Wasserknappheit weltweit, deuten darauf hin, dass die Belastungen zunehmen werden. In neun von vierzehn Ländern in der Region liegt die im Durchschnitt pro Kopf verfügbare Wassermenge bereits unter der Schwelle für Wasserknappheit. Geringere Niederschläge werden für Ägypten, Israel, Jordanien, den Libanon und Paläs-

tina prognostiziert. Unterdessen werden ansteigende Temperaturen und strukturelle Veränderungen der Abflüsse den Wasserstrom der Flüsse beeinflussen, von denen die Länder in der Region abhängig sind. Dies sind einige der Ergebnisse, die sich aus den Klimamodellversuchen für einzelne Länder ergeben:

- Für den Libanon wird prognostiziert, dass ein Anstieg der Temperaturen um 1,2 Grad Celsius die Wasserverfügbarkeit um 15 Prozent verringern wird, weil es zu strukturellen Veränderungen der Abflüsse und zu Verdunstung kommt.⁶⁹
- In Nordafrika könnten selbst geringfügige Temperaturerhöhungen die Verfügbarkeit von Wasser dramatisch verändern. Zum Beispiel könnten sich durch eine Erhöhung um ein Grad Celsius die Wasserabflüsse aus dem Ouergha-Einzugsgebiet in Marokko bis 2020 um zehn Prozent verringern. Wenn das Gleiche auch für andere Einzugsgebiete gilt, so würde das Ergebnis jährlich dem Verlust einer Wassermenge entsprechen, wie sie durch einen großen Staudamm zurückgehalten wird.⁷⁰
- Prognosen für Syrien weisen auf einen sehr viel tiefer greifenden Rückgang hin, nämlich auf eine 50-prozentige Verringerung der verfügbaren erneuerbaren Wasserressourcen bis 2025 (ausgehend von dem Niveau von 1997).⁷¹

Die Klimawandelsszenarien in Bezug auf die Wassersituation im Nahen Osten können nicht isoliert betrachtet werden. Das rasche Bevölkerungswachstum, die industrielle Entwicklung, die Urbanisierung und der Wasserbedarf für Bewässerungszwecke zur Ernährung einer wachsenden Bevölkerung üben bereits einen enormen Druck auf die Wasserressourcen aus. Die zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels werden zu den Belastungen innerhalb einzelner Länder zusätzlich beitragen und potenziell Anlass für Spannungen um Wasser geben, das zwischen einzelnen Ländern fließt. Der Zugang zum Wasser des Jordan, grenzüberschreitende Wasseradern und der Nil könnten zu Brennpunkten politischer Spannungen werden, wenn die Wasser-Management-systeme nicht gestärkt werden.

Gletscher auf dem Rückzug

Die Gletscherschmelze bedroht mehr als 40 Prozent der Weltbevölkerung.⁷² Wann und in welchem Umfang sich diese Bedrohung genau niederschlagen wird, bleibt ungewiss, sie liegt jedoch nicht in weiter Ferne. Die Gletscher schmelzen bereits immer schneller. Es ist unwahrscheinlich, dass dieser Trend im Laufe der kommenden zwei bis drei Jahrzehnte umgekehrt werden kann, selbst wenn rasch vorbeugende Maßnahmen ergriffen werden. Die Klimawandelsszenarien deuten darauf hin, dass sich die Abflüsse kurzfristig erhöhen werden, gefolgt von einer langfristigen Austrocknung.

Die Tausende von Gletschern entlang der sich über 2.400 Kilometer erstreckenden Gebirgskette des Himalaya befinden sich im Epizentrum einer sich entwickelnden Krise. Diese Gletscher stellen riesige Wasserspeicher dar. Sie binden Wasser in Form von Eis und Schnee, lagern es im Winter ein und setzen es im Sommer frei. Die Abflüsse erhalten Flusssysteme, die die Lebensadern riesiger ökologischer und landwirtschaftlicher Systeme darstellen.

Himalaya ist ein Wort aus dem Sanskrit, das als ‚Wohnstätte des Schnees‘ übersetzt wird. Heute schrumpft die Gletscher-Wohnstätte, die größte Eismasse außerhalb der Polarkappen, um zehn bis 15 Meter pro Jahr.⁷³ Es gibt Hinweise darauf, dass die Schmelzgeschwindigkeit ungleichmäßig ist. Doch es ist eindeutig, in welche Richtung die Veränderungen gehen.

Wenn die Gletscher im derzeitigen Tempo weiter schmelzen, werden bis 2060 zwei Drittel der chinesischen Gletscher – einschließlich der Gletscher des Tien Shan-Gebirges – geschmolzen sein, und bis 2100 werden sie ganz verschwunden sein.⁷⁴ Der Gangotri-Gletscher, einer der Hauptwasservorräte für 500 Millionen Menschen, die am Ganges leben, schrumpft um 23 Meter pro Jahr. In einer aktuellen Studie, in der Satellitenbilder verwendet und 466 Gletscher erfasst wurden, fand die indische Raumfahrtbehörde heraus, dass die Gletscher um 20 Prozent geschrumpft waren. Die Gletscher der Qinghai-Tibet-Hochebene sind ein Barometer der globalen Klimabedingungen und Quelle des Gelben Flusses und des Yangt-

In Nordafrika könnten selbst geringfügige Temperaturerhöhungen die Verfügbarkeit von Wasser dramatisch verändern

Die beschleunigte Gletscherschmelze bringt einige akute Risiken für die menschliche Entwicklung mit sich

se. Sie schmelzen um sieben Prozent pro Jahr.⁷⁵ Mit jedem Klimawandelsszenario, das über die gefährliche Klimawandelsschwelle von zwei Grad Celsius hinausgeht, wird sich die Gletscherschmelze beschleunigen.

Die beschleunigte Gletscherschmelze bringt einige akute Risiken für die menschliche Entwicklung mit sich. Lawinen und Überschwemmungen stellen für dicht besiedelte Bergregionen besondere Gefahren dar. Eines der Länder, in denen die Risiken heute besonders gravierend sind, ist Nepal. Dort gehen die Gletscher um mehrere Meter pro Jahr zurück. Die Seen, die sich aus dem Wasser der schmelzenden Gletscher bilden, wachsen mit besorgniserregender Geschwindigkeit. Ein klassisches Beispiel ist der Tsho Rolpa See, der in den vergangenen 50 Jahren um mehr als das Siebenfache gewachsen ist. In einer umfassenden Untersuchung, die im Jahr 2001 abgeschlossen wurde, wurden 20 Gletscherseen identifiziert, die potenziell über die Ufer treten könnten. Wenn nicht dringend gehandelt wird, kann dies katastrophale Folgen für die Menschen, die Landwirtschaft und die Infrastruktur zur Energiegewinnung aus Wasserkraft haben.⁷⁶

Wenn die Wasserbanken der Gletscher erschöpft sind, werden die Wasserabflüsse abnehmen. Sieben der größten Flusssysteme Asiens – Brahmaputra, Ganges, He, Huang, Indus, Mekong, Salween und Yangtse – werden betroffen sein. Diese Flusssysteme liefern Wasser für über zwei Milliarden Menschen und sichern ihre Nahrungsmittelversorgung.⁷⁷

- Die Abflüsse des Indus, der zu fast 90 Prozent aus den oben Einzugsgebieten in den Bergen gespeist wird, könnten bis 2080 um bis zu 70 Prozent zurückgehen.
- Der Ganges könnte zwei Drittel seiner zwischen Juli und September üblichen Wassermenge verlieren. Das könnte zu Wassermangel bei über 500 Millionen Menschen und auf einem Drittel der bewässerten Landfläche Indiens führen.
- Prognosen für den Brahmaputra deuten darauf hin, dass sich die Wasserabflüsse bis 2050 um 14 bis 20 Prozent verringern könnten.

- In Zentralasien könnten die Verluste von Schmelzwasser in die Flüsse Amudarja und Syrdarja die Menge des Wassers einschränken, das nach Usbekistan und Kasachstan fließt und dort der Bewässerung dient. In Kirgisistan könnten die Pläne zur Entwicklung der Wasserkraft vereitelt werden.

Was die Gletscherschmelze angeht, werden die Klimawandelsszenarien mit bereits bestehenden gravierenden ökologischen Problemen zusammenwirken und Druck auf die Wasserressourcen ausüben. In Indien verursacht die Konkurrenz zwischen der Industrie und der Landwirtschaft Spannungen um die Wasserallokation zwischen einzelnen Bundesstaaten. Die verringerten Gletscherabflüsse werden diese Spannungen verschärfen. Nordchina ist bereits eine der Regionen mit der größten Wasserknappheit weltweit. In Teilen des Einzugsgebietes des Huai, des Hai und des Gelben Flusses Huang (der ‚3-H-Flüsse‘) beträgt die Wasserentnahme derzeit 140 Prozent des erneuerbaren Angebots – eine Tatsache, die erklärt, warum die großen Flusssysteme schnell schrumpfen und der Grundwasserspiegel fällt. Mittelfristig wird sich diese Knappheit durch die strukturellen Veränderungen der Gletscherschmelze noch verschärfen. In einem Gebiet, in dem rund die Hälfte der 128 Millionen ländlichen Armen in China lebt, in dem sich rund 40 Prozent der landwirtschaftlichen Anbaufläche des Landes befinden und in dem ein Drittel des Bruttoinlandsproduktes erwirtschaftet wird, hat dies gravierende Folgen für die menschliche Entwicklung (Kasten 2.8).⁷⁸

Auch die Gletscher in den Tropen schrumpfen

Die Gletscher in den Tropen schrumpfen noch schneller als im Himalaya. In der Lebenszeit eines Gletschers stellt ein Vierteljahrhundert nur ein Augenzwinkern dar. Doch in den vergangenen 25 Jahren haben sich einige Gletschersysteme in den Tropen grundlegend verändert. Ihr unmittelbar bevorstehendes Verschwinden kann verheerende Folgen für das wirtschaftliche Wachstum und die menschliche Entwicklung haben.

Im Laufe der vergangenen beiden Jahrzehnte hat sich China zur Produktionswerkstätte der Welt entwickelt. Das rasche wirtschaftliche Wachstum geht Hand in Hand mit einem starken Rückgang der Armut und der Verbesserung der Indikatoren menschlicher Entwicklung. Dennoch ist China für den Klimawandel in hohem Maße anfällig.

Es wird vorausgesagt, dass bis zum Jahr 2020 die Durchschnittstemperaturen in China zwischen 1,1 und zwei Grad Celsius über dem Niveau von 1961–1990 liegen werden. In einem riesigen Land wie China, das mehrere Klimazonen umfasst, werden die Auswirkungen unterschiedlich und komplex sein. In einer nationalen Studie über den Klimawandel wird vorhergesagt, dass es mehr Dürren geben wird, dass die Wüsten sich ausbreiten werden und dass weniger Wasser zur Verfügung stehen wird. Die Projektionen für die Landwirtschaft deuten an, dass die Produktion von Reis, Mais und Weizen aufgrund klimabedingter Faktoren bis 2030 um zehn Prozent und innerhalb der zweiten Hälfte des Jahrhunderts um bis zu 37 Prozent zurückgehen könnte.

Wie in anderen Ländern auch, wird der Klimawandel in China mit bereits bestehenden Belastungen zusammenwirken. Die Flusssysteme im nördlichen China zeigen deutlich die ökologischen Belastungen, die durch rasches Wirtschaftswachstum entstehen. Die Einzugsgebiete des Hai, des Huai und des Huang (des Gelben Flusses) – der 3-H-Flüsse – versorgen knapp die Hälfte der chinesischen Bevölkerung mit Wasser. Mit der wachsenden Nachfrage der Wirtschaft, der städtischen Zentren und der Landwirtschaft wird aus diesen Flusssystemen doppelt so viel Wasser entnommen, wie sich erneuert. Das Ergebnis: Flüsse, die das Meer nicht mehr erreichen und sinkende Grundwasserspiegel.

Jede Verringerung des durch das 3-H-Flusssystem fließenden Wassers könnte aus einer ökologischen Krise rasch eine totale soziale und wirtschaftliche Katastrophe machen. Rund ein Drittel des chinesischen Bruttoinlandsproduktes und auch ein großer Teil der Getreideproduktion stammt aus diesem Flusssystem. Jeder zweite der ländlichen Armen lebt hier – die meisten von ihnen sind direkt von der Landwirtschaft abhängig. Wenn sich die klimabedingten Auswirkungen von Dürren, steigenden Temperaturen und verringerten Wasserabflüssen bemerkbar machen, besteht eine offensichtliche Gefahr darin, dass die Kosten der Anpassung in erster Linie durch die Armen getragen werden.

Quelle: Cai 2006; O'Brien 2007; People's Republic of China 2007; Shen and Liang 2003.

Geologische Untersuchungen geben Hinweise darauf, dass die Gletscher in Lateinamerika mit zunehmender Geschwindigkeit schrumpfen. In den tropischen Anden nehmen die Gletscher eine Fläche von 2.500 Quadratkilometern ein. 70 Prozent davon befinden sich in Peru und 20 Prozent in Bolivien. Der Rest entfällt auf Kolumbien und Ecuador. Es wird geschätzt, dass seit Anfang der 1970er Jahre die Oberfläche der Gletscher in Peru um 20 bis 30 Prozent zurückgegangen ist. Die Quelcayya Eiskappe in

der riesigen Gebirgskette der Cordillera Blanca hat fast ein Drittel ihrer Fläche verloren. Einige der kleineren Gletscher in Bolivien sind bereits ganz verschwunden (Grafik 2.7). In Untersuchungen der Weltbank wird vorausgesagt, dass viele der niedriger gelegenen Gletscher in den Anden sich innerhalb von zehn Jahren nur noch in den Geschichtsbüchern finden werden.⁷⁹

Eine unmittelbare Gefahr besteht darin, dass das schmelzende Eis dazu führen wird, dass

Im westlichen China sind ganze ökologische Systeme bedroht. Der bis 2050 vorhergesagte Temperaturanstieg für diese Region liegt bei ein bis 2,5 Grad Celsius. Die Qinghai-Tibet-Hochebene deckt eine Landfläche der Größe Westeuropas ab und es gibt dort mehr als 45.000 Gletscher. Diese Gletscher gehen jährlich um dramatische 131,4 Quadratkilometer zurück. Wenn dieser Trend sich fortsetzt, werden die meisten bis Ende des Jahrhunderts ganz verschwinden.

Was mit den Gletschern in China geschieht, stellt eine nationale ökologische Sicherheitskrise erster Ordnung dar. Kurzfristig zunehmende Wasserabflüsse von schmelzendem Eis werden wahrscheinlich zu mehr Überschwemmungen führen. Langfristig wird der Rückgang der Gletscher die in den Bergen lebenden Gemeinschaften ihres Wassers berauben und die Umwelt großer Landstriche Chinas völlig verändern. Die Desertifikation wird schneller zunehmen, wenn steigende Temperaturen und nicht nachhaltige Landnutzungspraktiken die Bodenerosion weiter beschleunigen. Ereignisse wie die 13 größten Sandstürme, die 2005 erfasst wurden, werden häufiger auftreten. Einer dieser Sandstürme lud in Peking 330.000 Tonnen Sand ab. Gleichzeitig werden die Flüsse in den Yangtse, den Gelben Fluss und andere Flüsse, die auf der Qinghai-Tibet-Hochebene entspringen, zurückgehen, was zu den Belastungen der auf Wasser basierenden ökologischen Systeme zusätzlich beitragen wird.

Es ist nicht nur die ländliche Umwelt, die leiden wird. Die Stadt Shanghai ist besonders anfällig für klimabedingte Gefahren. Die Stadt liegt an der Yangtse-Mündung, nur vier Meter über dem Meeresspiegel und ist mit akuten Überschwemmungsrisiken konfrontiert. Sommeraifune, Sturmfluten und übermäßige Wasserabflüsse der Flüsse tragen zu extremen Überschwemmungen bei.

Alle 18 Millionen Bewohner Shanghais sind Hochwassergefahren ausgesetzt. Der Anstieg des Meeresspiegels und zunehmende Sturmfluten haben die Küstenstadt auf die Gefahrenliste gesetzt. Die Anfälligkeit konzentriert sich jedoch stark auf die schätzungsweise drei Millionen temporären Bewohner, die aus ländlichen Gebieten zugewandert sind. Diese Menschen leben in provisorischen Lagern rund um die Baustellen oder in hochwassergefährdeten Gebieten und haben nur begrenzte Rechte und Ansprüche. Sie sind in hohem Maße Risiken ausgesetzt und gleichzeitig extrem anfällig.

Grafik 2.7 Die Gletscher Lateinamerikas sind auf dem Rückzug



sich größere Gletscherseen bilden werden. Dies führt zu erhöhten Überschwemmungsrisiken, Lawinen, Erdbeben und Dammbriichen. Es gibt bereits offensichtliche Warnzeichen. Zum Beispiel hat sich die Wasseroberfläche des Safuna Alta Sees in der Cordillera Blanca in Peru seit 1975 um das Fünffache ausgedehnt.⁸⁰ In vielen Einzugsgebieten von Flüssen, die durch Gletscher gespeist werden, haben in den vergangenen Jahren die Abflüsse zugenommen. Die Modelle sagen jedoch voraus, dass ab 2050

die Wassermenge rapide abnehmen wird, insbesondere in der Trockenzeit.

Dies ist ein besonderes Problem in Peru. Die Bevölkerung in den trockenen Küstengebieten, einschließlich der Hauptstadt Lima, ist von der Wasserversorgung durch die Schneeschmelze in den Anden auf entscheidende Weise abhängig. In einem Land, das bereits damit kämpft, für seine städtische Bevölkerung die Grundversorgung mit Wasser zu gewährleisten, stellt die Gletscherschmelze eine real drohende Gefahr für die menschliche Entwicklung dar (Kasten 2.9).

Anstieg des Meeresspiegels und Bedrohung durch extreme Wetterrisiken

IPCC-Prognose: Es ist wahrscheinlich, dass mit der Erwärmung der Ozeane tropische Wirbelstürme – Taifune und Hurrikans – an Intensität zunehmen, dass ihre Spitzengeschwindigkeiten steigen und es zu schwereren Niederschlägen kommt. Alle Taifune und Hurrikans werden durch Energie angetrieben, die aus den Meeren freigesetzt wird – und das Energieniveau wird zunehmen. In einer Studie wurde herausgefunden, dass sich im Laufe der vergangenen drei Jahrzehnte die Windenergie der tropischen Wirbelstürme verdoppelt hat.⁸¹ Der Meeresspiegel wird weiter steigen, auch wenn ungewiss ist, wie weit. Die Ozeane haben über 80 Prozent der zusätzlichen Hitze absorbiert, die durch die Erderwärmung generiert wird, und sie halten die Erde in einem kontinuierlichen Erwärmungsprozess gefangen.⁸² Dürren und Überschwemmungen werden häufiger und in größeren Teilen der Welt vorkommen.

Prognose für die menschliche Entwicklung: Die sich herausbildenden Risikoszenarien bedrohen viele Dimensionen der menschlichen Entwicklung. Extreme und unvorhersagbare Wetterereignisse sind bereits eine wichtige Armutsursache. Kurzfristig führen sie für die Menschen zu einer Situation, die durch Unsicherheit geprägt ist, und langfristig zerstören sie die Bemühungen, die Produktivität zu steigern, die Gesundheit zu verbessern und den Bildungsbereich zu entwickeln. Dadurch bleibt die niedrige

menschliche Entwicklung, wie weiter oben in diesem Kapitel beschrieben wurde, weiterhin eine Falle. In vielen Ländern leben große und hochgradig anfällige Bevölkerungsgruppen, die mit einer drastischen Zunahme der klimabedingten Risiken konfrontiert sein werden.

Menschen, die in Küstengebieten, Flussdeltas, den Slums der Städte und dürranfälligen Regionen leben, sind unmittelbar bedroht.

Der Klimawandel ist nur eine der Kräfte, die das Profil der Risikobelastungen in den kommenden Jahrzehnten beeinflussen werden.

Kasten 2.9

Schmelzende Gletscher und zurückgehende Aussichten auf menschliche Entwicklung

Jahrhunderte lang haben die Abflüsse der in der Gebirgskette der Anden gelegenen Gletscher landwirtschaftliche Flächen bewässert und menschliche Siedlungen mit einer vorhersagbaren Wassermenge versorgt. Heute gehören die Gletscher zu den frühen Opfern des Klimawandels. Sie schmelzen rasch – und ihr nahe bevorstehendes Verschwinden hat potenziell negative Folgen für die menschliche Entwicklung in der Andenregion.

In Peru und Bolivien befindet sich die größte Fläche tropischer Gletscher weltweit. Rund 70 Prozent der gesamten tropischen Gletscher Lateinamerikas liegen in Peru, 20 Prozent in Bolivien. In diesen Ländern ist auch die Armut besonders stark konzentriert und die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Ungleichverteilungen sind für Lateinamerika – die Region mit der größten Ungleichverteilung der Welt – besonders hoch. Die Gletscherschmelze droht nicht nur die Verfügbarkeit von Wasser zu verringern, sondern sie droht auch diese Ungleichheiten zu verschärfen.

Die Risiken, mit denen Länder wie Peru heute konfrontiert sind, erklären sich zum Teil durch ihre Geographie. Im östlichen Teil Perus befinden sich 98 Prozent der Wasserressourcen des Landes, doch zwei Drittel aller Peruaner leben an der wüstenartigen Westküste – einer der trockensten Regionen der Welt. Die städtische Wasserversorgung und die wirtschaftlichen Aktivitäten werden durch etwa 50 Flüsse aufrechterhalten, die in den Anden entspringen. Rund 80 Prozent der Süßwasserressourcen stammen aus der Schnee- oder Gletscherschmelze. Durch Gletscher gespeiste Gewässer sind nicht nur für viele ländliche Gebiete die Wasserquelle, sondern auch für wichtige Städte und für die Stromerzeugung aus Wasserkraft.

Peru verzeichnet einige der schnellsten Raten von Gletscherschmelze weltweit. Zwischen 20 und 30 Prozent der Gletscheroberfläche sind in den vergangenen drei Jahrzehnten verloren gegangen. Dieses Gebiet entspricht der gesamten Gletscheroberfläche Ecuadors.

Die Hauptstadt Lima mit einer Bevölkerung von fast acht Millionen liegt an der Küste. Sie bekommt ihr Wasser aus dem Rio Rimac und anderen Flüssen in der Cordillera Central, von denen alle in unterschiedlichem Ausmaß von der Gletscherschmelze abhängig sind. Es gibt bereits eine große Lücke zwischen Angebot und Nachfrage. Die Gesamtbevölkerung wächst um 100.000 Menschen pro Jahr, was den Wasserbedarf in die Höhe treibt. Im Sommer ist die Rationierung bereits üblich. Die Stadt verfügt nur über begrenzte Wasserspeicher. Mit den zunehmenden Dürren, denen sie ausgesetzt sein wird, wird sie kurzfristig mit weiteren Rationierungen rechnen müssen.

Der rasche Rückgang der Gletscher in der riesigen Cordillera Blanca in den nördlichen Anden würde die Zukunft der Landwirt-

schaft, des Bergbaus, der Energiegewinnung und der Wasserversorgung in großen Gebieten in Frage stellen. Einer der Flüsse, die durch die Cordillera Blanca gespeist werden, ist der Rio Santa. Der Fluss erhält ein breites Spektrum an Existenzgrundlagen und wirtschaftlichen Aktivitäten. Auf einer Höhe von 2.000 bis 4.000 Metern liefert der Fluss das Wasser, das vor allem zur Bewässerung der kleinbäuerlichen Landwirtschaft dient. In den niedrigeren Tal-Lagen dient es zur Bewässerung in der großen kommerziellen Landwirtschaft, einschließlich zweier großer Bewässerungsprojekte für landwirtschaftliche Exportprodukte. Sein Wasser generiert Strom aus Wasserkraft und liefert Trinkwasser in zwei wichtige städtische Gebiete an der Pazifikküste – Chimbote und Trujillo – mit einer Gesamtbevölkerung von über einer Million Menschen.

Das Problem ist, dass in der Trockenzeit bis zu 40 Prozent des Wassers, das den Rio Santa hinunterfließt, aus schmelzendem Eis stammt, das sich nicht durch jährliche Niederschläge erneuert. Daraus könnten wesentliche wirtschaftliche Einbußen und Schädigungen der Existenzgrundlagen entstehen. Das Chavimochic-Bewässerungssystem am Rio Santa hat zu einem bemerkenswerten nationalen Aufschwung der nicht-traditionellen Landwirtschaft beigetragen. Die Gesamtexportvolumen dieses Sektors stieg von 302 Millionen US-Dollar im Jahr 1998 auf eine Milliarde US-Dollar im Jahr 2005. Der Aufschwung wurde durch wasserintensive Anbauprodukte wie Artischocken, Spargel, Tomaten und andere Gemüsesorten gestützt. Durch die Gletscherschmelze besteht die Gefahr, dass sich Investitionen in Bewässerungssysteme nicht mehr rechnen. Damit würden auch die Beschäftigungsmöglichkeiten und das wirtschaftliche Wachstum untergraben.

Es ist recht einfach, den Rückgang der tropischen Gletscher in den peruanischen Anden zu beobachten. Eine Strategie dagegen zu entwickeln, stellt eine größere Herausforderung dar. Es wird Milliarden Dollar Investitionen in den Bau von Tunneln durch die Anden erfordern, mittelfristig den Verlust der Gletscherabflüsse auszugleichen. Der Ausgleich der Energieverluste wird nach Schätzungen der Weltbank Investitionen in die Wärmekrafterzeugung in Höhe von 1,5 Milliarden US-Dollar erfordern. Diese Kosten machen deutlich, dass es schwierige Fragen bezüglich der Kostenteilung gibt, sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. Die Menschen in Peru sind nicht für die Gletscherschmelze verantwortlich. Ihr Anteil an den globalen Kohlendioxidemissionen beträgt 0,1 Prozent. Doch steht ihnen bevor, dass sie für die sehr viel höheren Kohlendioxidemissionen anderer Länder einen hohen finanziellen und menschlichen Preis zahlen müssen.

Quelle: Carvajal 2007; CONAM 2004; Coudrain, Francou und Kundzewicz 2005; Painter 2007.

Die Kombination aus zunehmenden Klimagefahren und abnehmender Widerstandsfähigkeit wird sich wahrscheinlich als eine tödliche Mischung für die menschliche Entwicklung herausstellen

Andere globale Prozesse – darunter Umweltkrisen, Urbanisierung und Bevölkerungswachstum – werden ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. Der Klimawandel wird jedoch in vielen Regionen zu einer Neustrukturierung der Risiko- und Anfälligkeitsmuster führen. Die Kombination aus zunehmenden Klimagefahren und abnehmender Widerstandsfähigkeit wird sich wahrscheinlich als eine tödliche Mischung für die menschliche Entwicklung herausstellen.

Jede Zunahme der mit dem Klima in Zusammenhang stehenden Risikobelastung muss vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Belastungen bewertet werden. Dazu gehört, dass so viele Menschen mit klimabedingten Gefahren rechnen müssen:⁸³

- 344 Millionen, die tropischen Wirbelstürmen ausgesetzt sind,
- 521 Millionen, die Überschwemmungen ausgesetzt sind,
- 130 Millionen, die Dürren ausgesetzt sind,
- 2,3 Millionen, die Erdbeben ausgesetzt sind.

Wie diese Zahlen andeuten, wird selbst eine kleine Erhöhung des Risikos im Laufe der Zeit eine sehr große Anzahl von Menschen betreffen. Wie der Klimawandel selbst, so sind auch die potenziellen Zusammenhänge zwischen sich verändernden Wettermustern und den sich herausbildenden Risiko- und Anfälligkeitstrends komplex. Auch sind sie nicht linear. Es gibt keine feste Formel zur Bestimmung der Auswirkungen auf die menschliche Entwicklung, wenn der Meeresspiegel um zwei Meter ansteigt und gleichzeitig die Intensität tropischer Wirbelstürme zunimmt. Aber es lassen sich einige der Zusammenhänge und Übertragungsmechanismen identifizieren.

Dürre

Besonders besorgniserregend ist, dass die Menschen in Afrika südlich der Sahara mehr Dürren ausgesetzt sein werden. Doch auch andere Regionen, darunter Südasien und Lateinamerika, könnten betroffen sein. Die landwirtschaftliche Produktion in diesen Regionen wird wahrscheinlich leiden, insbesondere in Gebieten, in denen der Regenfeldbau dominiert. Für Afrika südlich der Sahara wird

prognostiziert, dass die landwirtschaftlich nutzbaren Flächen, die Anbauperioden und die potenziell zu erwartenden Ernteerträge bei Grundnahrungsmitteln zurückgehen werden (siehe obiger Abschnitt zu landwirtschaftlicher Produktion und Ernährungssicherheit). Durch eine Kombination aus Dürren, steigenden Temperaturen und zunehmender Wasserknappheit könnten in Afrika südlich der Sahara bis 2020 für 75 Millionen bis 250 Millionen Menschen mehr die Lebensgrundlagen und die Aussichten auf menschliche Entwicklung aufs Spiel gesetzt werden.⁸⁴

Überschwemmungen und tropische Stürme

Es gibt große Unsicherheitsmargen bei den Prognosen, wie viele Menschen Überschwemmungsrisiken ausgesetzt sein werden.⁸⁵ Die zunehmende Auflösung des westantarktischen Eisschildes könnte zu einem fünfmal so hohen Anstieg des Meeresspiegels führen, wie vom IPCC maximal prognostiziert wurde. Doch auch günstigere Szenarien geben Anlass zur Sorge.

In einem Modell, das ein IPCC-Szenario für hohes Bevölkerungswachstum verwendet, wird die Anzahl der zusätzlichen Menschen, die in den Küstengebieten Überschwemmungen ausgesetzt sein werden, auf 134 bis 332 Millionen geschätzt. In diesem Modell geht man von einem Anstieg der Temperaturen um drei bis vier Grad Celsius aus.⁸⁶ Berücksichtigt man auch die tropischen Stürme, könnte die Anzahl der Betroffenen bis Ende des 21. Jahrhunderts auf 371 Millionen steigen.⁸⁷ Dies wären einige der Folgen, wenn der Meeresspiegel um einen Meter steigt:

- In Unterägypten könnte es zur Verdrängung von sechs Millionen Menschen und Überschwemmung von 4.500 km² Ackerfläche kommen. Dies ist eine Region, die durch große Entbehrungen in vielen ländlichen Gebieten gekennzeichnet ist. 17 Prozent der Bevölkerung – rund vier Millionen Menschen – leben unterhalb der Armutsgrenze.⁸⁸
- In Vietnam könnten bis zu 22 Millionen Menschen verdrängt werden, beim Bruttoinlandsprodukt könnte es Einbußen von bis

zu zehn Prozent geben. Überschwemmungen und intensivere Stürme könnten in Regionen mit hoher Bevölkerungsdichte, darunter im Mekong-Delta, die Fortschritte bei der menschlichen Entwicklung verlangsamen (Kasten 2.10).

- In Bangladesch würde ein Anstieg des Meeresspiegels um einen Meter 18 Prozent der Landfläche unter Wasser setzen und damit elf Prozent der Bevölkerung direkt bedrohen. Von den Auswirkungen des Anstiegs des Meeresspiegels auf den Wasserstand der Flüsse könnten über 70 Millionen Menschen betroffen sein.⁸⁹

Zwar leben die meisten der Menschen, die einem Anstieg des Meeresspiegels betroffen sind, in nur wenigen Ländern mit großer Bevöl-

Tabelle 2.5

Ein Ansteigen des Meeresspiegels hätte gewaltige soziale und wirtschaftliche Auswirkungen

Größenordnung des Meeresspiegelanstiegs (in m)	Auswirkung (in % der Welt gesamt)					
	Landfläche	Bevölkerung	BIP	Städtische Fläche	Landwirtschaftliche Fläche	Feuchtgebiete
1	0,3	1,3	1,3	1,0	0,4	1,9
2	0,5	2,0	2,1	1,6	0,7	3,0
3	0,7	3,0	3,2	2,5	1,1	4,3
4	1,0	4,2	4,7	3,5	1,6	6,0
5	1,2	5,6	6,1	4,7	2,1	7,3

Quelle: Dasgupta et al. 2007.

kerungszahl, doch die Auswirkungen werden sehr viel breiter gestreut sein (Tabelle 2.5). Für viele kleine, niedrig gelegene Inselstaaten

Kasten 2.10

Klimawandel und menschliche Entwicklung im Mekong-Delta

Im Laufe der vergangenen 15 Jahre hat Vietnam bei der menschlichen Entwicklung spektakuläre Fortschritte gemacht. Die Armut ist zurückgegangen und die Sozialindikatoren haben sich verbessert, so dass das Land bei fast allen Millenniums-Entwicklungszielen dem Zeitplan voraus ist. Der Klimawandel stellt für das bisher Erreichte eine reale und drohende Gefahr dar – und dies nirgendwo stärker als im Mekong-Delta.

Vietnam hat eine lange Geschichte im Umgang mit extremem Wetter. Es liegt in einer Taifun-Zone, hat eine lange Küstenlinie und ausgedehnte Flussdeltas und steht damit fast an der Spitze der Liga der von Naturkatastrophen betroffenen Länder. Im Durchschnitt erlebt Vietnam sechs bis acht Taifune pro Jahr. Viele hinterlassen eine breite Spur der Verwüstung, fordern Todesopfer und Verletzte, verursachen Schäden an Unterkünften und Fischerbooten und zerstören Ernten. Vietnams 8.000 Kilometer Deiche am Meer und an Flüssen, von denen einige über Jahrhunderte in Gemeinschaftsarbeit gebaut wurden, bezeugen, in welchem Umfang das Land in das Risikomanagement investiert.

Das Mekong-Delta ist ein Gebiet, das besonderen Anlass zur Sorge gibt. Es ist einer der am dichtesten bevölkerten Teile Vietnams. 17,2 Millionen Menschen leben hier. Es ist auch die 'Reisschüssel' des Landes, die eine wichtige Rolle für die nationale Ernährungssicherheit spielt. Aus dem Mekong-Delta kommen die Hälfte der Reisproduktion Vietnams und ein noch größerer Teil der Fischerei- und Obstproduktion.

Die Entwicklung der Landwirtschaft hat bei der Verringerung der Armut im Mekong-Delta eine zentrale Rolle gespielt. Investitionen in die Bewässerung, Unterstützung bei Marketing und ergänzende Dienstleistungen haben es den Bauern ermöglicht, die Produktion zu intensivieren und zwei- oder dreimal im Jahr zu ernten. Die Bauern

haben auch Deiche und Dämme gebaut, um ihre Felder vor den Überschwemmungen zu schützen, die mit Taifunen und schweren Regenfällen verbunden sein können.

Der Klimawandel stellt auf mehreren Ebenen eine Bedrohung dar. Es wird vorausgesagt, dass die Regenfälle zunehmen werden und das Land mit intensiveren tropischen Stürmen konfrontiert sein wird. Es wird erwartet, dass der Meeresspiegel bis 2050 um 33 cm steigen wird, und bis 2100 um einen Meter.

Für das niedrig gelegene Mekong-Delta ist dies eine besonders schlimme Vorhersage. Der für 2030 vorhergesagte Anstieg des Meeresspiegels würde rund 45 Prozent der Landfläche des Deltas einer extremen Versalzung und Ernteschäden durch Überschwemmungen aussetzen. Es wird vorausgesagt, dass die Produktivität des Reisanbaus um neun Prozent zurückgehen wird. Wenn der Meeresspiegel um einen Meter steigt, würde ein großer Teil des Deltas für Teile des Jahres vollständig unter Wasser stehen.

Wie könnten sich diese Veränderungen auf die menschliche Entwicklung im Mekong-Delta auswirken? Während die Armut zurückgegangen ist, hat die Ungleichheit zugenommen, zum Teil weil viele Menschen kein eigenes Land besitzen. Im Mekong-Delta leben noch immer vier Millionen Menschen in Armut. Viele dieser Menschen haben keine gesundheitliche Grundversorgung und viele ihrer Kinder brechen die Schule vorzeitig ab. Für diese Gruppe hätte selbst ein geringer Rückgang des Einkommens oder ein Verlust von Beschäftigungsmöglichkeiten nachteilige Konsequenzen für die Ernährung, Gesundheit und Bildung. Die Armen sind einem doppelten Risiko ausgesetzt. Es ist sehr viel wahrscheinlicher, dass sie in Gebieten leben, die anfällig für Überschwemmungen sind, und es ist weniger wahrscheinlich, dass sie in stabileren Dauerunterkünften wohnen.

Quelle: Chaudhry and Ruyschaert 2007; Nguyen 2007; UNDP and AusAID 2004.

Dass es in Folge des Klimawandels unter anderem zu intensiveren tropischen Stürmen kommen wird, ist sicher

bedeuten ein steigender Meeresspiegel und Stürme, dass eine gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Krise deutlich vorherzusehen ist. Für die Malediven, wo 80 Prozent der Landfläche weniger als einen Meter über dem Meeresspiegel liegen, weisen selbst die günstigsten Klimawandelsszenarien darauf hin, dass die Inseln hochgradig gefährdet sind.

Die kleinen Inselstaaten unter den Entwicklungsländern befinden sich beim Klimawandel an vorderster Front. Sie sind bereits hochgradig anfällig für Klimakatastrophen. Die jährlichen Schäden für die pazifischen Inseln Fidschi, Samoa und Vanuatu werden auf zwei bis sieben Prozent des Bruttoinlandsprodukts geschätzt. In Kiribati entspricht ohne Anpassungsmaßnahmen nach einer Schätzung die zusammengefasste jährliche Schadensrechnung aufgrund des Klimawandels und des Anstiegs des Meeresspiegels etwa 17 bis 34 Prozent des Bruttoinlandsprodukts.⁹⁰

Auch karibische Inselstaaten sind gefährdet. Mit einem 50 Zentimeter hohen Anstieg des Meeresspiegels würden über ein Drittel der karibischen Strände verloren gehen, mit schädlichen Folgen für die Tourismuswirtschaft der Region. Ein Anstieg um einen Meter würde rund elf Prozent der Landfläche der Bahamas dauerhaft unter Wasser setzen. Gleichzeitig würde das Eindringen von Salzwasser die Süßwasserversorgung aufs Spiel setzen und die Regierungen dazu zwingen, in teure Entsalzung zu investieren.⁹¹

Dass es in Folge des Klimawandels unter anderem zu intensiveren tropischen Stürmen kommen wird, ist sicher. Die sich erwärmenden Meere sind die treibende Kraft für mächtigere Wirbelstürme. Gleichzeitig können höhere Meerestemperaturen und der umfassendere Klimawandel auch Einfluss darauf haben, welche Routen die Wirbelstürme nehmen und wie sich die Sturmaktivitäten verteilen. Der erste Hurrikan, der je im Südatlantik auftrat, traf Brasilien im Jahr 2004, und im Jahr 2005 traf der erste Hurrikan seit den 1820er Jahren die Iberische Halbinsel.

Die Szenarien für Tropensturmaktivitäten zeigen, wie wichtig das Zusammenspiel mit gesellschaftlichen Faktoren ist. Insbesondere

durch die rasche Urbanisierung sind immer mehr Menschen Gefahren ausgesetzt. Rund eine Milliarde Menschen leben bereits in informellen städtischen Siedlungen und die Zahlen steigen. Wenn die derzeitigen Trends anhalten, werden im Jahr 2020 nach Schätzungen des Wohn- und Siedlungsprogramms der Vereinten Nationen (UN-HABITAT) 1,4 Milliarden Menschen in Slums leben. Im Jahr 2030 werden es zwei Milliarden sein, das heißt jeder dritte Stadtbewohner. Zwar leben heute mehr als die Hälfte der Slumbewohner weltweit in Asien, doch in Afrika südlich der Sahara befinden sich einige der am schnellsten wachsenden Slums der Welt.⁹²

Slumbewohner, die in provisorischen Unterkünften leben – oft an Abhängen, an denen es leicht zu Überflutungen und Erdbeben kommen kann – sind den Auswirkungen des Klimawandels sowohl in hohem Maße ausgesetzt, als auch hochgradig anfällig dafür. Die Auswirkungen werden nicht allein durch physische Prozesse bestimmt. Durch politische Maßnahmen kann die Widerstandsfähigkeit in vielen Bereichen verbessert werden, angefangen vom Hochwasserschutz über Infrastruktur zum Schutz vor Erdbeben bis hin zu formellen Siedlungsrechten für die Bewohner städtischer Slums. Dass es keine formell verbrieften Rechte gibt, verhindert in vielen Fällen, dass die Slumbewohner in stabilere Baumaterialien investieren.

Der Klimawandel wird zu zunehmenden Bedrohungen führen. Bis zum Jahr 2030 werden selbst starke Vorbeugemaßnahmen wenig dazu beitragen, dass sich diese Bedrohungen verringern. Bis dahin werden die Armen in den Städten sich dem Klimawandel anpassen müssen. Durch unterstützende politische Maßnahmen könnte ihnen dabei geholfen werden. Die Ausgangspunkte: Schaffung von besser gesicherten Besitzrechten, Investitionen in die Verbesserungen der Wohnsituation in den Slums und Versorgung der Armen in den Städten mit sauberem Wasser und sanitären Anlagen.

Ökosysteme und biologische Vielfalt

IPCC-Prognose: Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Widerstandsfähigkeit vieler Ökosysteme

durch den Klimawandel untergraben wird, wenn durch steigende CO₂-Konzentrationen die biologische Vielfalt abnimmt, Ökosysteme zerstört und die Leistungen dieser Ökosysteme aufs Spiel gesetzt werden.

Prognose für die menschliche Entwicklung: Die Welt bewegt sich im 21. Jahrhundert auf nie da gewesene Verluste der biologischen Vielfalt und auf den Zusammenbruch ökologischer Systeme zu. Bei Temperaturerhöhungen von mehr als zwei Grad Celsius beginnen immer mehr Arten auszusterben. Die Umweltzerstörung wird schneller voranschreiten, die Ökosysteme der Korallenriffe, Feuchtgebiete und Wälder werden rapide Verluste erleiden. Diese Prozesse sind bereits im Gang. Der Verlust von Ökosystemen und biologischer Vielfalt ist grundsätzlich schlecht für die menschliche Entwicklung. Die Umwelt hat für gegenwärtige und zukünftige Generationen einen Eigenwert. Doch auch lebenswichtige Ökosysteme, die ein breites Spektrum an Leistungen erfüllen, werden verloren gehen. Die Armen, die von diesen Leistungen am stärksten abhängig sind, werden den größten Teil der Kosten tragen.

Wie in anderen Bereichen auch, werden die Prozesse des Klimawandels mit umfassenderen Belastungen der Ökosysteme und der biologischen Vielfalt zusammenwirken. Viele der großartigsten Ökosysteme der Welt sind bereits bedroht. In vielen Regionen nehmen die Verluste der biologischen Vielfalt zu. Der Klimawandel ist eine der Kräfte, die diesen Trend antreiben. Im Laufe der Zeit wird er an Macht gewinnen.

Der sich rasch verschlechternde Zustand der globalen Umwelt stellt den Kontext dar, in dem die Auswirkungen des kommenden Klimawandels einzuschätzen sind. Im Jahr 2005 wurde durch das *Millennium Ecosystem Assessment*, eine umfassende Studie zum Zustand und den Entwicklungstrends der Ökosysteme der Erde, herausgefunden, dass 60 Prozent aller Ökosystemleistungen entweder degradiert sind und nicht nachhaltig genutzt werden.⁹³ Es wurde betont, dass der Verlust von Mangrovensümpfen, Korallenriff-Systemen, Wäldern und Feuchtgebieten besonderen Anlass zur Sorge gibt. Die Landwirtschaft, das Bevölkerungswachstum

und die industrielle Entwicklung wirken zusammen und schädigen die Ressourcenbasis der Umwelt. Bei fast einem Viertel aller Säugetierarten ist ein erheblicher Rückgang zu verzeichnen.⁹⁴

Der Verlust an Umweltressourcen wird die Widerstandsfähigkeit der Menschen gegenüber dem Klimawandel aufs Spiel setzen. Ein Beispiel sind die Feuchtgebiete. Die Feuchtgebiete der Welt bieten ein erstaunliches Spektrum an ökologischen Leistungen. Sie bieten Lebensraum für biologische Vielfalt, liefern Holz, landwirtschaftliche und medizinische Produkte und erhalten Fischbestände. Darüber hinaus bilden sie in Küstengebieten und entlang von Flüssen einen Puffer gegen Stürme und Überschwemmungen und schützen menschliche Siedlungen gegen Sturmfluten. Im Laufe des 20. Jahrhunderts verlor die Welt die Hälfte ihrer Feuchtgebiete durch Entwässerung, durch die Umwandlung in landwirtschaftliche Flächen und durch Umweltverschmutzung. Heute schreitet die Zerstörung rasch voran, in einer Zeit, wo gleichzeitig durch den Klimawandel intensivere Stürme und Sturmfluten drohen.⁹⁵ In Bangladesch untergräbt die fortschreitende Erosion der Mangrovegebiete der Sundarbans und anderer Regionen die Lebensgrundlagen der Bevölkerung und setzt sie zugleich noch stärker dem Anstieg des Meeresspiegels aus.

Der Klimawandel verändert das Verhältnis zwischen Mensch und Natur. Viele Ökosysteme und die meisten Arten sind extrem empfindlich gegenüber Klimaveränderungen. Pflanzen und Tiere sind an bestimmte Klimazonen angepasst. Nur eine Art ist in der Lage, das Klima anzupassen: durch Thermostate an Heizungen oder Klimaanlage – und das ist die Art, die für den Klimawandel verantwortlich ist. Pflanzen und Tiere werden sich anpassen müssen, indem sie ihren Lebensraum verlagern.

Die ökologischen Landkarten werden bereits neu gezeichnet. Im Laufe der vergangenen drei Jahrzehnte haben sich die ‚Isothermen‘ – die Linien, die die Regionen markieren, in denen gemäßigte Temperaturen vorherrschen – in Richtung Nord- bzw. Südpol verlagert, um ca. 56 Kilometern pro Jahrzehnt.⁹⁶ Die Arten versuchen ihren Klimazonen zu folgen. Weltweit

Bei Temperaturerhöhungen von mehr als zwei Grad Celsius beginnen immer mehr Arten auszusterben

Innerhalb einiger Generationen könnten die einzigen Eisbären auf diesem Planeten die sein, die in den Zoos dieser Welt zu sehen sind

wurden Veränderungen der Blütezeit, der Wanderbewegungen und der Artenverteilung von Tieren und Pflanzen festgestellt. Zum Beispiel werden Alpenpflanzen in höhere Lagen gedrängt. Doch wenn der Klimawandel zu schnell voranschreitet oder wenn die natürlichen Hindernisse wie die Ozeane Wanderwege blockieren, dann sind Arten vom Aussterben bedroht. Die am meisten gefährdeten Arten sind diejenigen in den polaren Klimazonen, denn sie können nirgendwo hin. Der Klimawandel verdrängt sie förmlich vom Planeten.

Der Klimawandel hat bereits zum Aussterben beigetragen – und die absehbare Erderwärmung wird zu weiteren Verlusten führen. Doch zu sehr viel größeren Auswirkungen wird es kommen, wenn sich die Erde um zwei Grad Celsius über dem Niveau von vor der Industrialisierung erwärmt hat. Dies ist die Schwelle, ab der die vorhergesagte Aussterberate ansteigt.

Laut IPCC sind 20 bis 30 Prozent der Tier- und Pflanzenarten wahrscheinlich noch höheren Risiken ausgesetzt, auszusterben, wenn der Anstieg der globalen Durchschnittstemperaturen 1,5 bis 2,5 Grad Celsius übersteigt. Das gilt auch für die Eisbären und für Fischarten, die ihre Nahrung an Korallenriffen finden. Wenn es zu einer Erwärmung um drei Grad Celsius kommt, wären rund 277 große oder mittlere Säugetierarten in Afrika gefährdet.⁹⁷

Die bedrohte Arktis

In der Arktis sind empfindliche Ökosysteme bereits mit raschen und extremen Temperaturerhöhungen in Kontakt gekommen. Im Laufe der vergangenen 50 Jahre ist die jährliche Oberflächentemperatur in den Gebieten von Alaska bis Sibirien um 3,6 Grad Celsius gestiegen – mehr als doppelt so stark, wie der weltweite Durchschnitt. Die Schneedecke ist in den vergangenen 30 Jahren um zehn Prozent zurückgegangen, und die Eisdecke des Meeres um durchschnittlich 15 bis 20 Prozent. Der Permafrost taut auf und die Baumgrenze verschiebt sich nach Norden.

Die Klimawandelsszenarien deuten in eine besorgniserregende Richtung. Es wird prognostiziert, dass die mittleren Oberflächentempera-

turen bis 2050 um weitere drei Grad Celsius steigen werden. Die Sommer-Eisdecke wird dramatisch zurückgehen, die Wälder werden sich in die Tundra-Regionen ausbreiten und es kommt zu umfangreichen Verlusten von Ökosystemen und wildlebenden Tieren. Ganze Arten sind bedroht. Wie es im Bericht zur Beurteilung der Auswirkungen des Klimawandels in der Arktis heißt: „Meerestierarten, die von der Eisdecke der Meere abhängig sind, wie Eisbären, die Robben der Eismeere, Walrosse und einige Seevögel, werden mit großer Wahrscheinlichkeit zurückgehen. Einige von ihnen werden vom Aussterben bedroht sein.“⁹⁸

Die Vereinigten Staaten haben die Auswirkungen des Klimawandels in der Arktis anerkannt. Im Dezember 2006 schlug das US-amerikanische Innenministerium vor, auf Grundlage der „besten wissenschaftlichen Erkenntnisse“ den Eisbären auf die Liste der bedrohten Arten zu setzen. Damit wird die Rolle, die der Klimawandel bei der Erhöhung seiner Anfälligkeit spielt, effektiv anerkannt – und damit sind die Regierungsbehörden in der Pflicht, diese Art zu schützen. Aktuell kamen zu den Eisbären auf der Liste noch zehn Pinguinarten hinzu, die ebenfalls bedroht sind. Leider deuten die „besten wissenschaftlichen Erkenntnisse“ in eine besorgniserregende Richtung: Innerhalb einiger Generationen könnten die einzigen Eisbären auf diesem Planeten die sein, die in den Zoos dieser Welt zu sehen sind. Die Spätsommer-Eisdecke im arktischen Meer, auf die die Bären zum Jagen angewiesen sind, ist seit Ende der 1970er Jahre um über sieben Prozent pro Jahrzehnt zurückgegangen.⁹⁹ Aktuelle wissenschaftliche Studien über ausgewachsene Eisbären in Kanada und Alaska haben gezeigt, dass die Eisbären an Gewicht verlieren, dass weniger Jungtiere überleben, und dass mehr Bären ertrinken, weil sie gezwungen sind, auf der Suche nach Beute weitere Strecken zu schwimmen. In der westlichen Hudson Bay sind die Populationen um 22 Prozent zurückgegangen.

Die Maßnahme des US-amerikanischen Innenministeriums macht ein wichtiges Prinzip der grenzübergreifenden gemeinsamen Verantwortung deutlich. Dies hat weitere Konsequen-

zen. Eisbären können nicht isoliert behandelt werden. Sie sind Teil eines größeren gesellschaftlichen und ökologischen Systems. Wenn die Auswirkungen des Klimawandels und die damit verbundene Verantwortung der Regierungen für die Arktis anerkannt werden, sollte das Prinzip auch über die Arktis hinaus Anwendung finden. Die Menschen, die in den düreanfälligen Gegenden Afrikas und den überschwemmungsgefährdeten Regionen Asiens leben, sind ebenfalls betroffen. Es wäre nicht konsequent, wenn man bei den Vorbeugemaßnahmen gegen den Klimawandel und bei den Anpassungsmaßnahmen andere Regeln für Eisbären als für anfällige Bevölkerungsgruppen anwendet.

Die bloße Geschwindigkeit des Klimawandels in der gesamten Arktis führt in vieler Hinsicht zu Problemen. Durch die Verluste von Permafrost könnten riesige Mengen Methan freigesetzt werden – ein wichtiges Treibhausgas, das die Vorbeugemaßnahmen untergraben könnte, indem es ‚positives Feedback‘ fördert. Durch das rasche Schmelzen des arktischen Eises wurden neue Gebiete für die Ausbeutung von Öl- und Gasvorkommen zugänglich. Dies führt zu Spannungen zwischen einzelnen Staaten bezüglich der Interpretation des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen von 1982¹⁰⁰. Innerhalb einzelner Länder könnte der Klimawandel zu enormen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Schäden führen. Er könnte Schäden an der Infrastruktur verursachen und menschliche Siedlungen bedrohen.

Die Szenarien für Russland machen diesen Punkt deutlich. Mit dem Klimawandel wird Russland Erwärmungseffekte zu spüren bekommen, die die landwirtschaftliche Produktion erhöhen könnten. Durch zunehmende Dürren könnten diese Vorteile aber wieder zunichte gemacht werden. Eine der besser vorhersagbaren Konsequenzen des Klimawandels für Russland ist das zunehmende Tauen des Permafrosts, der circa 60 Prozent der Landesfläche bedeckt. Dies hat bereits dazu geführt, dass die wichtigsten Flüsse im Winter mehr Wasser führen. Von dem beschleunigten Schmelzen werden die menschlichen Siedlungen an den Küsten und entlang der Flüsse betroffen sein.

Viele dieser Siedlungen werden Überflutungsrisiken ausgesetzt. Es wird auch dazu führen, dass große Investitionen in die Anpassung der Infrastruktur nötig sein werden. Straßen, Stromleitungen und die Baikal Amur-Eisenbahnstrecke könnten betroffen sein. Es werden bereits Pläne entworfen, um die für Exportzwecke geplante Ölpipeline von Ostsibirien an den Pazifik durch breite Gräben zu schützen. Der Küstenerosion, die mit dem Auftauen des Permafrosts zusammenhängt, soll damit entgegengewirkt werden – was erneut zeigt, dass ökologische Veränderungen reale wirtschaftliche Kosten mit sich bringen.¹⁰¹

Die Korallenriffe – Barometer des Klimawandels

Die arktischen Regionen bieten ein deutlich sichtbares Klimawandel-Frühwarnsystem für die Welt. Andere Ökosysteme stellen ein ebenso empfindliches, wenn auch nicht so direkt sichtbares Barometer dar. Die Korallenriffe sind ein Beispiel dafür. Im 21. Jahrhundert könnten die sich erwärmenden Ozeane und die zunehmende Versauerung einen großen Teil der Korallen der Welt zerstören. Dies hätte verheerende gesellschaftliche, ökologische und wirtschaftliche Folgen.

Die Erwärmung der Meere hat in großem Umfang zur Zerstörung der Korallenriffe beigetragen. Die Hälfte aller Korallenriff-Systeme geht zurück.¹⁰² Selbst ziemlich kurze Zeiträume mit ungewöhnlich hohen Temperaturen – nur ein Grad Celsius höher als der langfristige Durchschnitt – können dazu führen, dass Korallen die Algen abstoßen, die den größten Teil ihrer Nahrung darstellen, was zur ‚Korallenbleiche‘ und dem plötzlichen Sterben der Riffe führt.¹⁰³

Die Korallenriff-Systeme der Welt haben durch den Klimawandel bereits Narben davongetragen. Rund die Hälfte dieser Systeme ist bereits durch die Bleiche betroffen. Der Zustand der 50.000 km² Korallenriffe in Indonesien – die 18 Prozent aller Korallenriffe der Welt ausmachen – verschlechtert sich rapide. In einer Untersuchung im Bali Barat Nationalpark wurde im Jahr 2000 herausgefunden, dass die Mehrzahl der Riffe geschädigt ist, die meisten

Im 21. Jahrhundert könnten die sich erwärmenden Ozeane und die zunehmende Versauerung einen großen Teil der Korallen der Welt zerstören

Die meisten der 30 Millionen Kleinfischer in Entwicklungsländern sind in der einen oder anderen Weise von den Korallenriffen abhängig

durch die Korallenbleiche.¹⁰⁴ Auch Luftaufnahmen des Great Barrier Reefs in Australien erfassen das Ausmaß der Korallenbleiche.

Es könnte noch sehr viel Schlimmeres bevorstehen. Mit einem durchschnittlichen Temperaturanstieg von über zwei Grad Celsius würde die jährliche Korallenbleiche zu einem regelmäßig auftretenden Phänomen werden. Die wichtigsten Fälle von Korallenbleiche, die den El Niño von 1998 begleiteten, und durch die innerhalb von neun Monaten 16 Prozent der Korallen der Welt zerstört wurden, würden von der Ausnahme zur Regel werden. In vielen Regionen treten lokal begrenzte Fälle von Korallenbleiche immer häufiger auf, was besorgniserregende Zeichen für die Zukunft setzt. Im Jahr 2005 litt zum Beispiel die östliche Karibik unter einer der schlimmsten Korallenbleichen, die je erfasst wurden.¹⁰⁵

Die Korallenbleiche ist nur eine der Bedrohungen durch den Klimawandel. Viele Meeresorganismen, einschließlich der Korallen, bilden ihre Schalen und Skelette aus Kalziumkarbonat. Die oberen Schichten der Ozeane sind mit diesen Mineralien mehr als gesättigt. Doch der zunehmende Säuregehalt der Ozeane, verursacht durch die zehn Milliarden Tonnen CO₂, die jährlich von den Ozeanen absorbiert werden, greifen das Karbonat an und nehmen den Korallen damit einen ihrer wichtigsten Bausteine.¹⁰⁶

Meereswissenschaftler haben auf eine besorgniserregende Parallele hingewiesen. Die ozeanischen Systeme reagieren auf atmosphärische Veränderungen langsam und über lange Zeithorizonte. Wenn der Klimawandel sich im 21. Jahrhundert unverändert fortsetzt, könnte dies die Ozeane im Laufe der nächsten Jahrhunderte saurer machen als sie es in 300 Millionen Jahren je waren, mit einer Ausnahme: Einer einzigen Katastrophe, die sich vor 55 Millionen Jahren ereignete. Diese Katastrophe war das Ergebnis einer raschen Übersäuerung durch die Freisetzung von 4.500 Gigatonnen Kohlenstoff.¹⁰⁷ Es dauerte über 100.000 Jahre, bis der Säuregehalt die Ozeane wieder auf das frühere Niveau gesunken war. Geologische Aufzeichnungen zeigen unterdessen eine Massenausrottung von Meereslebewesen. Wie einer der füh-

renden Ozeanographen der Welt es ausdrückt: „Fast jedes Meereslebewesen, das eine Schale oder ein Skelett aus Kalziumkarbonat gebildet hat, ist aus den geologischen Aufzeichnungen verschwunden ... Wenn unvermindert weiter CO₂ ausgestoßen wird, könnten wir die Ozeane für Karbonat-Mineralien ätzender machen, als sie es seit der Ausrottung der Dinosaurier je waren. Ich persönlich glaube, dass dies zur Ausrottung der Korallen führen wird.“¹⁰⁸

Die Zerstörung der Korallensysteme würde in vielen Ländern eine Katastrophe für die menschliche Entwicklung darstellen. Die Korallenriffe sind nicht nur Oasen außergewöhnlicher biologischer Vielfalt. In mehr als 60 Ländern sind sie zudem Lebensgrundlage, Nahrungsquelle und Wirtschaftsfaktor. Die meisten der 30 Millionen Kleinfischer in Entwicklungsländern sind in der einen oder anderen Weise von den Korallenriffen abhängig, um Futter- und Aufzuchtspätze zu erhalten. Mehr als die Hälfte der Proteine und notwendigen Nährstoffe in der Ernährung von 400 Millionen Armen in den Küstengebieten der Tropen stammt aus Fisch.

Die Korallenriffe sind ein zentraler Bestandteil der marinen Ökosysteme, die die Fischbestände erhalten. Doch die Erwärmung der Ozeane stellt auch darüber hinausgehende Bedrohungen dar. In Namibia haben ungewöhnlich warme Wasserströmungen – der Benguela Niño – 1995 dazu geführt, dass die Fischbestände sich um vier bis fünf Breitengrade nach Süden verlagert haben – eine Folge, durch die die Kleinindustrie der Sardinenfischerei zerstört wurde.¹⁰⁹

Über ihre Bedeutung im Leben und in der Ernährung der Armen hinaus haben die Korallen einen weiteren wirtschaftlichen Wert. Sie schaffen Einkommen, fördern den Export und in Regionen wie dem Indischen Ozean und der Karibik fördern sie den Tourismus. Die Anerkennung der wichtigen Rolle der Korallen im wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Leben hat viele Regierungen und Entwicklungshilfe-Geber veranlasst, in ihre Rehabilitation zu investieren. Das Problem ist, dass der Klimawandel eine mächtige Kraft darstellt, die in die Gegenrichtung wirkt.

Menschliche Gesundheit und extreme Wetterereignisse

IPCC-Prognose: Durch komplexe Systeme wird der Klimawandel die menschliche Gesundheit beeinflussen. Dazu gehören Temperaturänderungen, die Gefahr, extremen Wetterereignissen ausgesetzt zu sein, der Zugang zu Nahrung, die Luftqualität und andere Vektoren. Gegenwärtig sind geringe Auswirkungen auf die Gesundheit zu erwarten, die sehr voraussichtlich in allen Ländern und Regionen mit der Zeit zunehmen werden. Die ungünstigsten Auswirkungen werden in Ländern mit niedrigem Einkommen auftreten.

Prognose für die menschliche Entwicklung: Das Klima wird die menschliche Gesundheit auf verschiedene Weise beeinflussen. Diejenigen, die am wenigsten darauf vorbereitet sind, auf sich ändernde gesundheitliche Bedrohungen zu reagieren – vorwiegend die Armen in armen Ländern – werden die Hauptlast der Rückschläge im Gesundheitsbereich tragen. Eine schlechte Gesundheit ist eine der mächtigsten Kräfte, die das Potenzial armer Haushalte für menschliche Entwicklung beeinträchtigen. Der Klimawandel wird dieses Problem verschärfen.

Der Klimawandel wird wahrscheinlich wesentliche Folgen für die menschliche Gesundheit im 21. Jahrhundert haben. Die Beurteilungen sind mit vielen Unsicherheiten behaftet, was die komplexen Wechselwirkungen zwischen Krankheit, Umwelt und Bevölkerung widerspiegelt. Jedoch ist auch im Gesundheitsbereich, wie in anderen Bereichen, die anerkannte Tatsache, dass man es mit Ungewissheit zu tun hat, kein Grund dafür, nicht zu handeln. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) sagt voraus, dass die Gesamtauswirkungen negativ sein werden.¹¹⁰

Die mit dem Klimawandel zusammenhängenden Folgen für die öffentliche Gesundheit werden durch viele Faktoren beeinflusst. Die schon existierende Epidemiologie und lokale Vorgänge werden eine Rolle spielen, und auch der bestehende Grad an menschlicher Entwicklung und die Kapazitäten der öffentlichen Gesundheitssysteme. Viele der im Bereich der öffentlichen Gesundheit auftretenden Risiken

werden sich auf die Entwicklungsländer konzentrieren, wo eine schlechte Gesundheitssituation bereits eine wesentliche Ursache für menschliches Leid und Armut ist – und wo die öffentlichen Gesundheitssysteme nicht über die (menschlichen und finanziellen) Ressourcen verfügen, um mit neuen Bedrohungen fertig zu werden. Es liegt eine offensichtliche Gefahr darin, dass der Klimawandel unter diesen Bedingungen die bereits extremen globalen Ungleichheiten im Bereich der öffentlichen Gesundheit noch weiter verschärfen wird.

Die Malaria gibt mit den größten Anlass zur Sorge. Es ist eine Krankheit, die derzeit im Jahr über eine Million Menschenleben fordert, über 90 Prozent davon in Afrika. Jährlich sterben in Afrika südlich der Sahara rund 800.000 Kinder, die jünger sind als fünf Jahre, in Folge von Malaria. Die Malaria ist damit die weltweit dritthäufigste Todesursache bei Kindern.¹¹¹ Abgesehen von diesen Eckzahlen verursacht die Malaria enormes Leid, nimmt den Menschen Chancen in den Bereichen Bildung, Beschäftigung und Produktion und zwingt sie, ihre begrenzten Ressourcen für palliative Behandlung auszugeben. Die Niederschläge, die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit sind die drei Variablen, die die Übertragung der Malaria am stärksten beeinflussen – und der Klimawandel wird auf alle drei Auswirkungen haben.

Mehr Regen, selbst in Form von kurzen Regengüssen, wärmere Temperaturen und Luftfeuchtigkeit schaffen zusammen in dieser Kombination die idealen Bedingungen für die Ausbreitung des Plasmodium-Parasiten, der die Malaria verursacht. Durch steigende Temperaturen kann sich das Verbreitungsgebiet von Mosquito-Populationen in der Fläche und in der Höhe ausdehnen und die Inkubationszeiten können sich halbieren. Insbesondere für Afrika südlich der Sahara würde jede Ausweitung des Verbreitungsgebiets der Malaria gravierende Risiken für die öffentliche Gesundheit mit sich bringen. Rund vier Fünftel der Bevölkerung in der Region leben bereits in Malariagebieten. Die Zukunftsprojektionen sind unsicher, doch es besteht die Sorge, dass sich das Verbreitungsgebiet der Malaria ins Hochland ausdehnen

Das Klima wird die menschliche Gesundheit auf verschiedene Weise beeinflussen. Die ungünstigsten Auswirkungen werden in Ländern mit niedrigem Einkommen auftreten

Es wird geschätzt, dass weltweit 220 bis 400 Millionen Menschen zusätzlich der Malariagefahr ausgesetzt werden könnten

könnte. Was noch beunruhigender ist: Auch die Übertragungssaison wird sich unter Umständen verlängern und dafür sorgen, dass die Menschen durchschnittlich pro Kopf effektiv um 16 bis 28 Prozent stärker dem Risiko einer Malaria-Infektion ausgesetzt sind.¹¹² Es wird geschätzt, dass weltweit 220 bis 400 Millionen Menschen zusätzlich der Malariagefahr ausgesetzt werden könnten.¹¹³

Die sich verändernden Wettermuster erzeugen in vielen Regionen bereits neue Krankheitsprofile. Im östlichen Afrika haben die Überschwemmungen 2007 neue Brutstätten für Krankheitsüberträger wie Moskitos geschaffen, was Rift-Valley-Fieber-Epidemien ausgelöst und zu einer stärkeren Malariabelastung geführt hat. In Äthiopien folgte auf die schweren Überschwemmungen von 2006 eine Cholera-Epidemie, die in weiten Teilen des Landes zu Krankheiten und Verlusten von Menschenleben führte. Ungewöhnlich trockene und warme Wetterbedingungen im östlichen Afrika werden mit der Ausbreitung des Chikungunya-Fiebers in Verbindung gebracht, einer Virus-erkrankung, die sich in der Region stark verbreitet hat.¹¹⁴

Auch könnte der Klimawandel noch mehr Menschen dem Dengue-Fieber aussetzen. Dengue-Fieber ist eine hochgradig klimaempfindliche Krankheit, die sich derzeit hauptsächlich auf städtische Gebiete beschränkt. Breitet sie sich im Zusammenhang mit dem Klimawandel nach Norden und Süden hin aus, könnte die Anzahl der gefährdeten Menschen bis 2080 von 1,5 auf 3,5 Milliarden ansteigen.¹¹⁵ Es gibt bereits nachgewiesene Fälle von Dengue-Fieber in höheren Lagen, in Gebieten in Lateinamerika, die vormals Dengue-Fieber-frei waren. In Indonesien haben wärmere Temperaturen zu Mutationen des Dengue-Virus und zu einem Anstieg der Todesfälle in der Regenzeit geführt. Zwar gibt es keine Beweise dafür, dass ein dies eine Folge des Klimawandels ist, doch Ende der 1990er Jahre wurden schwere Ausbrüche von Dengue-Fieber und Malaria in Indonesien mit El Niño und La Niña-Ereignissen in Verbindung gebracht. Die Malaria breitete sich bis in hohe Lagen des Hochlandes von Irian Jaya aus.¹¹⁶

Extreme Klimaereignisse führen zu einer weiteren Reihe von Bedrohungen. Überschwemmungen, Dürren und Stürme bringen zunehmend Gesundheitsrisiken mit sich, wie Cholera und Durchfallerkrankungen bei Kindern. Es gibt in den Entwicklungsländern bereits Hinweise auf die Auswirkungen steigender Temperaturen. Im Jahr 2005 gab es in Bangladesch, Indien und Pakistan Temperaturen, die um fünf bis sechs Grad Celsius über dem regionalen Durchschnitt lagen. Allein in Indien wurden 400 Todesfälle gemeldet, doch mit den nicht gemeldeten Fällen würde diese Zahl um ein Mehrfaches höher liegen.¹¹⁷ Die öffentliche Gesundheit in den entwickelten Ländern ist gegen die Auswirkungen des Klimawandels nicht gefeit. Die Hitze-Welle, von der Europa im Jahr 2003 betroffen war, forderte zwischen 22.000 und 35.000 Menschenleben, die meisten davon Ältere. In Paris, der am schlimmsten betroffenen Stadt, waren 81 Prozent der Opfer über 75 Jahre alt.¹¹⁸ Es ist wahrscheinlich, dass es noch mehr Ereignisse dieser Art geben wird. Man erwartet zum Beispiel, dass sich in den meisten der US-amerikanischen Städte die Anzahl der Hitzewellen bis 2050 knapp verdoppeln wird.¹¹⁹

Die Gesundheitsbehörden in den reichen Ländern werden gezwungen, sich mit den Herausforderungen des Klimawandels auseinanderzusetzen. Die Stadt New York liefert ein Beispiel für einen umfangreicheren Prozess. Studien über die Klima-Auswirkungen deuten darauf hin, dass die Sommer-Temperaturen steigen und Hitzewellen häufiger auftreten und länger andauern werden. Die Prognose: eine höhere Krankheitsziffer aufgrund von Hitzestress im Sommer, insbesondere unter den älteren Armen. Die Sterblichkeit aufgrund der Sommerhitze könnte bis zu den 2020er Jahren um 55 Prozent steigen, sich bis zu den 2050er Jahren mehr als verdoppeln und sich bis zu den 2080er Jahren mehr als verdreifachen.¹²⁰ Der Klimawandel könnte indirekt auch zu mindestens drei Arten weiterer reichender Gesundheitsprobleme beitragen. Bestimmte durch Vektoren übertragene Krankheiten wie die West-Nil-Virusinfektion, Lyme-Borreliose und Malaria könnten häufiger auftreten, Krankheitserreger,

die durch verseuchtes Wasser übertragen werden, könnten sich ausbreiten und die photochemische Luftverschmutzung kann zunehmen.¹²¹ Es werden Strategien entwickelt, um etwas gegen diese Risiken zu unternehmen.

Die Regierungen in der entwickelten Welt müssen auf die Bedrohungen der öffentlichen Gesundheit durch den Klimawandel reagieren. Viele Behörden erkennen – wie in New York – die besonderen Probleme an, mit denen arme und anfällige Bevölkerungsgruppen konfrontiert sind. Doch wäre es falsch, wenn Länder, die über erstklassige Gesundheitssysteme und über die nötigen finanziellen Ressourcen verfügen, um zu Hause etwas gegen die Bedrohun-

gen des Klimawandels zu tun, die Risiken und Anfälligkeiten der Armen in Entwicklungsländern bewusst ignorieren würden. Es muss dringend gehandelt werden. Es müssen Studien über die durch den Klimawandel entstehenden Risiken für die öffentliche Gesundheit in Entwicklungsländern durchgeführt werden. Dann müssen Ressourcen mobilisiert werden, um ein günstiges Umfeld für Maßnahmen zum Risikomanagement zu schaffen. Der Ausgangspunkt zum Handeln besteht darin, anzuerkennen, dass die reichen Länder selbst einen großen Teil der historischen Verantwortung für die Bedrohungen tragen, mit denen die sich entwickelnde Welt nun konfrontiert ist.

Es muss dringend gehandelt werden. Katastrophale Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung sind vermeidbar

Schlussfolgerungen

„Wir werden nicht durch die Erinnerung an unsere Vergangenheit weise“ schrieb George Bernard Shaw, „sondern durch die Verantwortung für unsere Zukunft.“ Aus Sicht der menschlichen Entwicklung führt der Klimawandel die Vergangenheit und Zukunft zusammen.

In diesem Kapitel haben wir uns die ‚ersten Ernteergebnisse‘ der Klimakatastrophe angeschaut. Diese ‚Ernte‘, die bereits begonnen hat, wird zunächst die Fortschritte bei der menschlichen Entwicklung verlangsamen. Mit fortschreitendem Klimawandel werden dann große Rückschläge wahrscheinlicher. Die konkreten Erfahrungen aus der Vergangenheit liefern uns Einsichten in die Prozesse, die diese Rückschläge verursachen, doch angesichts des Klimawandels wird die Zukunft nicht so aussehen wie die Vergangenheit. Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung werden nicht linear verlaufen, es wird starke und sich gegenseitig verstärkende Rückkopplungseffekte geben. Durch Einbußen bei der landwirtschaftlichen Produktivität wird das Einkommen sinken und dadurch wird der Zugang zu Gesundheit und Bildung sich verschlechtern. Weniger Chancen auf Gesundheit und Bildung zu haben bedeutet wiederum, dass dadurch die Marktchancen eingeschränkt werden und die Armut sich weiter ver-

schärft. Auf grundsätzlicherer Ebene wird der Klimawandel die Möglichkeiten der verwundbarsten Menschen der Welt untergraben, Entscheidungen und Prozesse zu gestalten, die ihr Leben beeinflussen.

Katastrophale Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung sind vermeidbar. Zwei Dinge sind nötig, um das Szenario für das 21. Jahrhundert in eine günstigere Richtung zu lenken. Das erste ist die Vorbeugung gegen den Klimawandel. Ohne frühzeitige und drastische Reduzierungen der CO₂-Emissionen wird ein gefährlicher Klimawandel stattfinden – und er wird menschliches Potenzial in großem Umfang zerstören. Die Folgen werden sich in plötzlich zunehmenden Ungleichheiten innerhalb einzelner Länder und zwischen einzelnen Ländern niederschlagen, und in zunehmender Armut. Die reichen Länder können den unmittelbaren Auswirkungen unter Umständen entkommen. Doch sie werden nicht die Konsequenzen des Ärgers, des Unmuts und der strukturellen Veränderung menschlicher Siedlungsmuster vermeiden können, die mit dem gefährlichen Klimawandel in armen Ländern einhergehen.

Die zweite Notwendigkeit zur Abwendung der in diesem Kapitel dargestellten Bedrohungen ist die Anpassung. Keine noch so umfassen-

den Vorbeugemaßnahmen werden anfällige Menschen in Entwicklungsländern vor den zunehmenden Risiken des Klimawandels schützen, mit denen sie heute schon konfrontiert sind, oder vor der Erderwärmung, die der Welt bereits mit Gewissheit bevorsteht. Dass die Menschen zunehmenden Risiken ausgesetzt werden ist unausweichlich – doch die Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung sind es nicht. Bei der Anpassung geht es letztlich um die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Armen dieser Welt gegen ein Problem, das im Wesentlichen durch die reichsten Nationen dieser Welt verursacht wurde.

The background is a vibrant red with several overlapping, semi-transparent shapes. At the top right, a large white number '3' is prominently displayed. Below it, a series of overlapping, curved shapes in various shades of red and pink create a sense of depth and movement. In the lower right quadrant, there is a stylized bar chart with five vertical bars of varying heights, also rendered in shades of red. The overall aesthetic is modern and graphic.

3

**Gefährliche
Klimaänderungen
verhindern:
Klimaschutzstrategien**

„Wir werden einen grundlegend neuen Denkansatz brauchen, wenn die Menschheit überleben soll.“

Albert Einstein

„Wenn man in die falsche Richtung läuft, hat es keinen Zweck, das Tempo zu erhöhen.“

Mahatma Gandhi

„Allein können wir so wenig bewirken, gemeinsam dagegen so vieles.“

Helen Keller

Die Beschränkung auf ein nachhaltiges Kohlenstoffbudget für das 21. Jahrhundert erfordert von den reichen Ländern eine Verringerung der Treibhausgasemissionen um mindestens 80 Prozent bis 2050 und um 30 Prozent bis 2020

Der Klimawandel stellt uns vor eine riesige, langfristige und globale Herausforderung, die sowohl innerhalb von Generationen als auch generationenübergreifend schwierige Fragen über Gerechtigkeit und Menschenrechte aufwirft. Die Fähigkeit der Menschheit, die damit verbundenen Probleme zu lösen, ist eine Probe auf Exempel für unsere Fähigkeit, die Folgen unseres eigenen Handelns zu bewältigen. Gefährliche Klimaänderungen sind eine Bedrohung, keine unabänderliche Realität. Wir können uns entscheiden, dieser Bedrohung zu begegnen und sie aus der Welt zu schaffen oder sie zu einer ausgewachsenen Krise für die Armutsbekämpfung und zukünftige Generationen ausufern zu lassen.

Das Ergebnis wird durch die Klimaschutzansätze bestimmt. Je länger wir Gegenmaßnahmen hinauszögern, desto mehr werden sich die Konzentrationen von Treibhausgasen in der Atmosphäre erhöhen, desto schwieriger wird es werden, sie unter der Zielvorgabe von 450 ppm CO₂-Äq. zu stabilisieren, – und desto wahrscheinlicher wird es werden, dass im 21. Jahrhundert gefährliche Klimaänderungen stattfinden werden.

Bei unserem in Kapitel 1 beschriebenen nachhaltigen Emissionspfad würden die Schutzmaßnahmen nach 2030 beginnen zu greifen und die Welttemperaturen um das Jahr 2050 ihren Höchststand erreichen. Diese Ergebnisse machen die zeitliche Verzögerung zwischen dem Ergreifen von Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und dem Sichtbarwerden des Erfolgs deutlich. Sie lenken die Aufmerksamkeit auch darauf, wie wichtig es ist, über den von Wahlperioden definierten Zeithorizont hinauszudenken. Gefährliche Klimaänderungen sind keine kurzfristige Krise, für die es eine rasche Abhilfe gibt. Die heutige Generation politischer Entscheidungsträger kann das Problem nicht lösen. Was sie tun können, ist, zu

künftigen Generationen Möglichkeiten zu seiner Bekämpfung offen zu halten und diese zu erweitern. Das in Kapitel 1 beschriebene Kohlenstoffbudget für das 21. Jahrhundert liefert ein Handlungskonzept, um dieses Ziel zu erreichen.

Um die Bekämpfungsmöglichkeiten offen zu halten, bedarf es frühzeitiger und radikaler Veränderungen der Energiepolitik. Seit der industriellen Revolution bildeten Energiesysteme auf Kohlenstoffbasis den Motor für wirtschaftliches Wachstum und menschlichen Wohlstand. In den nächsten Jahrzehnten braucht die Welt jedoch eine Energierevolution, die es allen Ländern ermöglicht, Volkswirtschaften mit niedrigem CO₂-Ausstoß zu werden. Diese Revolution muss in den Industrieländern beginnen. Die Beschränkung auf ein nachhaltiges Kohlenstoffbudget für das 21. Jahrhundert erfordert von den reichen Ländern eine Verringerung der Treibhausgasemissionen um mindestens 80 Prozent bis 2050 und um 30 Prozent bis 2020. Wenn die Zielvorgaben erreicht werden sollen, müssen ihre kumulierten Emissionen zwischen 2012 und 2015 ihren Höchststand erreichen und beginnen, nach unten zu

In letzter Konsequenz setzt erfolgreicher Klimaschutz voraus, dass Verbraucher und Investoren die Nachfrage auf Energiequellen mit niedrigem CO₂-Ausstoß verlagern

weisen. Die Entwicklungsländer werden ebenfalls den Übergang zu niedrigem CO₂-Ausstoß in Angriff nehmen müssen, wenn auch mit einer Geschwindigkeit, die ihre begrenzteren Ressourcen sowie die Gebote des nachhaltigen wirtschaftlichen Wachstums und der Armutsbekämpfung berücksichtigt.

Dieses Kapitel untersucht die erforderlichen Strategien zum Erreichen eines raschen Übergangs in eine Zukunft mit niedrigem CO₂-Ausstoß. Das Kohlenstoffbudget für das 21. Jahrhundert liefert ein Handlungskonzept, um das vereinbarte Ziel zu erreichen: eine Welt ohne gefährliche Klimaänderungen. Zielvorgaben und Handlungskonzepte sind jedoch kein Ersatz für konkrete Maßnahmen. Sie werden nur zur Bekämpfung des Klimawandels beitragen können, wenn sie von wirksamen Klimaschutzstrategien unterstützt werden.

Es gibt drei Grundpfeiler für den Erfolg. Der erste besteht in der Festsetzung von Preisen für CO₂-Emissionen. Marktinstrumente müssen entscheidend zur Schaffung von Anreizen beitragen, die der Wirtschaft und den Verbrauchern signalisieren, dass sich die Emissionsverringerung auszahlt – und dass die Kapazität der Erde zur Absorption von CO₂ begrenzt ist. Die zwei allgemeinen Varianten für Preise auf Treibhausgasemissionen lauten Besteuerung und Emissionshandel.

Den zweiten Grundpfeiler des Klimaschutzes bilden Verhaltensänderungen im weitesten Sinn des Wortes. In letzter Konsequenz setzt erfolgreicher Klimaschutz voraus, dass Verbraucher und Investoren die Nachfrage auf Energiequellen mit niedrigem CO₂-Ausstoß verlagern. Preisanreize können Verhaltensänderungen begünstigen – aber Preise allein werden keine Verringerungen im notwendigen Ausmaß oder Tempo bewirken. Den Regierungen wird eine wichtige Rolle dabei zukommen, Verhaltensänderungen zu fördern, um den Übergang zu einer Volkswirtschaft mit niedrigem CO₂-Ausstoß zu unterstützen. Zu den wichtigen regulatorischen Instrumenten zählen Normensetzung, die Bereitstellung von Informationen, Förderung von Forschung und Entwicklung sowie bei Bedarf die Beschränkung von Vorgehensweisen, die Bemühungen um die

Bekämpfung des Klimawandels beeinträchtigen.

Die internationale Zusammenarbeit macht den dritten Grundpfeiler des Klimaschutzes aus. Reiche Länder müssen bei der Bekämpfung gefährlicher Klimaänderungen die Führung übernehmen, denn sie müssen ihre Emission am stärksten und als Erste verringern. Jeder internationale Rahmen, innerhalb dessen nicht Zielvorgaben für alle wichtigen Verursacherländer von Treibhausgasemissionen festgelegt werden, wird allerdings scheitern. Die Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen erfordert auch in Entwicklungsländern einen Übergang zu niedrigem CO₂-Ausstoß. Die internationale Zusammenarbeit kann dazu beitragen, diesen Übergang zu erleichtern und sicherzustellen, dass die zur Emissionsverringerung beschrittenen Wege nicht die menschliche Entwicklung und das wirtschaftliche Wachstum beeinträchtigen.

Dieses Kapitel liefert einen Überblick über die Klimaschutzherausforderung. Es beginnt mit einem Blick auf die Erstellung zuerst globaler und anschließend nationaler Kohlenstoffbudgets. Die Umsetzung des globalen Kohlenstoffbudgets für das 21. Jahrhundert in nationale Budgets ist der erste Schritt zum Schutz vor gefährlichen Klimaänderungen. Sie ist auch eine Voraussetzung für die erfolgreiche Anwendung jeglicher multilateraler Vereinbarungen. Bei den Verhandlungen zwischen den Regierungen über den Rahmen für das Kyoto-Protokoll für die Zeit nach 2012 ist es wichtig, dass die nationalen Zielvorgaben mit glaubwürdigen globalen Zielvorgaben übereinstimmen. Derzeit besteht bei vielen Bemühungen um die Festlegung von Zielvorgaben ein Defizit an Klarheit und Konsistenz, das in manchen Fällen noch durch eine Divergenz zwischen erklärten Zielen und den energiepolitischen Rahmen vergrößert wird.

In Abschnitt 3.2 wenden wir uns der Rolle von Marktinstrumenten beim Übergang zur Erstellung nachhaltiger Kohlenstoffbudgets zu. Wir plädieren für die Einführung von CO₂-Steuern sowie Emissionshandelssystemen und beleuchten die Probleme, die die Wirksamkeit des weltweit größten dieser Systeme – des

Emissionshandelssystem der EU (EU-EHS) – verringert haben. In Abschnitt 3.3 beleuchten wir jenseits von Besteuerung und Emissionshandel die wichtige Rolle allgemeiner Regelungen und Normen sowie öffentlich-privater Partnerschaften in Forschung und Entwicklung.

Zum Abschluss des Kapitels wird auf das nicht ausgeschöpfte Potenzial der internationalen Zusammenarbeit eingegangen. In Abschnitt 3.4 zeigen wir, wie finanzielle Unterstützung und die Weitergabe von Technologie die Ener-

gieeffizienz von Entwicklungsländern verbessern könnten. Dies wäre ein Szenario mit doppelem Nutzen: zugunsten der menschlichen Entwicklung und gegen den Klimawandel, weil der Zugang zu erschwinglicher Energie erweitert und Emissionen verringert würden. Die Bekämpfung von Entwaldung und veränderter Landnutzung – derzeit Ursachen für etwa 20 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen – bildet einen weiteren Bereich, in dem die Chancen der internationalen Zusammenarbeit bislang nicht genutzt werden.

Ein multilateraler Rahmen kann jedoch nur zu den gewünschten Ergebnissen führen, wenn er von nationalen Zielvorgaben und daran ausgerichteten Maßnahmen untermauert ist

3.1 Zielvorgaben für den Klimaschutz festlegen

Das Ende des aktuellen Verpflichtungszeitraums des Kyoto-Protokolls im Jahr 2012 eröffnet eine Chance für frühzeitige Fortschritte beim Klimaschutz. In Kapitel 1 haben wir für einen multilateralen Rahmen zur Förderung sorgfältig definierter Ziele eines globalen Kohlenstoffbudgets plädiert. Bei einem solchen Rahmen müssen langfristige Ziele (bis 2050 eine Verringerung um 50 Prozent gegenüber dem Niveau der Treibhausgasemissionen im Jahr 1990) mit mittelfristigen Referenzwerten kombiniert werden, die für gleitende Verpflichtungszeiträume festgelegt werden. Der multilaterale Rahmen muss auch praxisorientierte Leitlinien für die Anwendung des Prinzips der „gemeinsamen, aber differenzierten Verantwortung“ vorgeben und zu diesem Zweck allgemeine Vorgehensweisen für Industrie- und Entwicklungsländer beschreiben.

Ohne einen glaubwürdigen multilateralen Rahmen wird die Welt gefährliche Klimaänderungen nicht verhindern können. Ein multilateraler Rahmen kann jedoch nur zu den gewünschten Ergebnissen führen, wenn er von nationalen Zielvorgaben und an diesen Zielvorgaben ausgerichteten Maßnahmen untermauert ist. Die logische Konsequenz eines sinnvollen globalen Kohlenstoffbudgets für das 21. Jahrhundert ist die Entwicklung nationaler Kohlenstoffbudgets innerhalb der Grenzen des globalen Ressourcenrahmens.

Erstellung von Kohlenstoffbudgets – innerhalb der Belastungsgrenzen unserer Umwelt leben

Die Erstellung nationaler Kohlenstoffbudgets ist eine notwendige Grundlage für den multilateralen Rahmen für die Zeit nach 2012. In ihrer einfachsten Form definieren Kohlenstoffbudgets eine Obergrenze der CO₂-Äq.-Gesamtemissionen in einer vorgegebenen Zeitspanne. Durch Festlegung einer gleitenden Haushaltsperiode von beispielsweise drei bis sieben Jahren können Regierungen die Balance halten zwischen der erforderlichen Gewissheit der Einhaltung nationaler und globaler Zielvorgaben für die Emissionsverringerung und der jährlichen Schwankung, die mit Fluktuationen des Wirtschaftswachstums, der Kraftstoffpreise oder des Wetters einhergeht. Unter dem Gesichtspunkt der Verringerung der CO₂-Emissionen wiegt der Emissionstrend im Zeitverlauf stärker als die jährlichen Schwankungen.

Es bestehen Parallelen zwischen der Erstellung globaler und nationaler Kohlenstoffbudgets. In ähnlicher Weise, wie das in Kapitel 1 beschriebene globale Kohlenstoffbudget eine Brücke zwischen heutigen und zukünftigen Generationen schlägt, bewirken nationale Kohlenstoffbudgets Kontinuität über Wahlperioden hinweg. In Geldmärkten kann Ungewissheit über die zukünftige Ausrichtung der Poli-

Wirksame multilaterale Vereinbarungen müssen auf gemeinsamen Verpflichtungen und Transparenz basieren

tik in Bezug auf Zinssätze, die Geldmenge oder das Preisniveau zu Instabilität führen. Deshalb nutzen viele Regierungen unabhängige Zentralbanken, um dem Problem entgegenzuwirken. Was den Klimawandel betrifft, so gilt, dass Ungewissheit ein Hindernis für erfolgreichen Klimaschutz ist. In jeder Demokratie ist es für eine Regierung schwierig, ihre Nachfolger unwiderruflich auf konkrete Schutzmaßnahmen zu verpflichten. Die Fixierung multilateraler Verpflichtungen in nationalen Gesetzen mit dem Ziel der Einhaltung langfristiger Klimaschutzziele ist jedoch eine wichtige Voraussetzung für die Kontinuität von Politik.

Die Erstellung nationaler Kohlenstoffbudgets ist auch ein Grundpfeiler internationaler Übereinkünfte. Wirksame multilaterale Vereinbarungen müssen auf gemeinsamen Verpflichtungen und Transparenz basieren. Für Länder, die an internationalen Abkommen mit dem Ziel der Kontingentierung der globalen Treibhausgasemissionen teilnehmen, ist es wichtig, dass die anderen Partner ihre Verpflichtungen nachweislich einhalten. Entsteht der Eindruck von Trittbrettfahrertum, schwächt dies mit Sicherheit solche Abkommen, weil das gegenseitige Vertrauen untergraben wird. Sicherzustellen, dass multilaterale Verpflichtungen in transparenten nationalen Kohlenstoffbudgets verankert werden, kann diesem Problem entgegenwirken.

Auf der nationalen Ebene können Kohlenstoffbudgets die Gefahr einer Verschlechterung der wirtschaftlichen Lage verringern, indem sie Investoren und Verbrauchern klare Signale hinsichtlich der zukünftigen Ausrichtung der Politik vermitteln. Jenseits von Marktaspekten können Kohlenstoffbudgets auch eine wichtige Rolle dabei spielen, das Bewusstsein der Öffentlichkeit zu schärfen und Regierungen zur Rechenschaft zu ziehen: Die Bürger können die Ergebnisse von Kohlenstoffbudgets nutzen, um den Beitrag ihrer Regierung zu multilateralen Klimaschutzmaßnahmen zu beurteilen.

Die Zahl der Zielvorgaben für die Emissionsverringern wächst

In den letzten Jahren hat die Zahl der Versuche, mit Blick auf den Klimawandel Zielvorgaben

festzulegen, zugenommen. Nationale Regierungen haben eine breite Palette von Zielen verabschiedet. Innerhalb von Ländern haben sich auch Regierungen von Bundesstaaten und Regionalregierungen an der Festlegung von Zielvorgaben für die Emissionsverringern beteiligt (Tabelle 3.1).

Die Häufung der Bemühungen, Zielvorgaben festzulegen, hat zu beeindruckenden Ergebnissen geführt. Das Kyoto-Protokoll selbst war ein Versuch, mit globalen Klimaschutzziele verknüpfte nationale Obergrenzen festzulegen. Die meisten OECD-Länder – Australien und die Vereinigten Staaten bilden die wichtigsten Ausnahmen – haben sich verpflichtet, ihre Emissionen im Zeitraum zwischen 2008 und 2012 gegenüber dem Basisjahr 1990 zu verringern. Viele haben sich sogar zusätzliche Zielvorgaben zu eigen gemacht. Ein Beispiel dafür ist die Europäische Union. Nach dem Kyoto-Protokoll muss die Europäische Union ihre Emissionen um 8 Prozent verringern. Die Europäische Union hat sich jedoch 2007 verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um „mindestens“ 20 Prozent zu verringern und diesen Wert auf 30 Prozent zu erhöhen, wenn eine internationale Übereinkunft erzielt wird. Bis 2050 soll eine Verringerung um 60 bis 80 Prozent erreicht werden. Mehrere Mitgliedstaaten haben nationale Zielvorgaben für Verringerungen gegenüber dem Niveau von 1990 beschlossen. Dazu zählen die folgenden:

- Großbritannien hat für sich eine „Kyoto-Plus“-Zielvorgabe in Form einer 20-prozentigen Verringerung gegenüber dem Niveau von 1990 bis zum Jahr 2010 festgelegt. Ein in Vorbereitung befindliches Gesetz würde die Regierung verpflichten, Verringerungen um 26 bis 32 Prozent bis 2020 und um 60 Prozent bis 2050 zu erreichen.¹
- Frankreich hat eine nationale Zielvorgabe für eine Verringerung der Emissionen um 75 Prozent bis 2050 verabschiedet.²
- Deutschland hat 2005 sein Nationales Klimaschutzprogramm aktualisiert und um eine Zielvorgabe für die Verringerung um 40 Prozent bis 2020 ergänzt (unter der Voraussetzung, dass sich die EU zu einer Verringerung um 30 Prozent verpflichtet).³

Tabelle 3.1 Unterschiedlich ehrgeizige Zielvorgaben für die Reduzierung der Emissionen

Zielvorgaben und Vorschläge zur Verringerung der Treibhausgase	Kurzfristig (2012-2015)	Mittelfristig (2020)	Langfristig (2050)
Nachhaltiger Emissionspfad des HDR (für die Industrieländer)	Maximale Emissionen	30%	mind. 80%
Ausgewählte Länder			
	Kyoto-Zielvorgaben^a (2008-2012)	Nach-Kyoto-Zeitraum	
Europäische Union ^b	8%	20 % (einzelstaatlich) oder 30 % (gemäß internationaler Vereinbarung)	60-80 % (gemäß internationalen Vereinbarungen)
Frankreich	0%	–	75%
Deutschland	21%	40%	–
Italien	6,5%	–	–
Schweden	Anstieg von 4 % (nationale Zielvorgabe: Reduzierung um 4 %) (bis 2010)	25%	–
Großbritannien	12,5 % (nationale Zielvorgabe: 20 %)	26-32%	60%
Australien ^c	Anstieg von 8 %	–	–
Kanada	6%	20 % gegenüber 2006	60-70 % gegenüber 2006
Japan	6%	–	50%
Norwegen	Anstieg von 1 % (nationale Zielvorgabe: Reduzierung um 10 %)	30 % (bis 2030)	100%
Vereinigte Staaten ^c	7%	–	–
Ausgewählte Vorschläge auf bundesstaatlicher Ebene in den Vereinigten Staaten			
Arizona	–	Auf dem Niveau von 2000	50 % unter dem Niveau von 2000 (bis 2040)
Kalifornien	Auf dem Niveau von 2000 (bis 2010)	Auf dem Niveau von 1990	80 % unter dem Niveau von 1990
New Mexico	Auf dem Niveau von 2000 (bis 2012)	10 % unter dem Niveau von 2000	75 % unter dem Niveau von 2000
New York	5 % unter dem Niveau von 1990 (bis 2010)	10 % unter dem Niveau von 1990	–
Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) ^d	Stabilisierung auf dem Niveau von 2002-2004 (bis 2015)	10 % unter dem Niveau von 2002-2004 (bis 2019)	–
Ausgewählte Vorschläge des Kongresses der Vereinigten Staaten			
Climate Stewardship and Innovation Act	Auf dem Niveau von 2004 (bis 2012)	Auf dem Niveau von 1990	60 % unter dem Niveau von 1990
Global Warming Pollution Reduction Act	–	Reduzierung um 2 % pro Jahr von 2011-2020	80 % unter dem Niveau von 1990
Climate Stewardship Act	Auf dem Niveau von 2006 (bis 2012)	Auf dem Niveau von 1990	70 % unter dem Niveau von 1990
Safe Climate Act von 2007	2009 level (by 2010)	Reduzierung um 2 % pro Jahr von 2011-2020	80 % unter dem Niveau von 1990
Vorschläge von US-Nichtregierungsorganisationen			
United States Climate Action Partnership	Anstieg von 0-5 % gegenüber dem gegenwärtigen Niveau (bis 2012)	0-10 % unter dem „gegenwärtigen Niveau“ (bis 2017)	60-80 % unter dem „gegenwärtigen Niveau“

- a. Die Kyoto-Zielvorgaben beziehen sich im Allgemeinen auf das Emissionsniveau der einzelnen Länder von 1990, bis 2008-2012: nur bei einigen Treibhausgasen (Fluorkohlenwasserstoffe, perfluorierte Kohlenwasserstoffe und Schwefelhexafluorid) haben manche Länder 1995 als Basisjahr gewählt.
- b. Die Kyoto-Zielvorgaben gelten nur für die 15 Staaten, die zum Zeitpunkt der Unterzeichnung (1997) Mitglied der Europäischen Union waren.
- c. Da das Kyoto-Protokoll von diesem Staat zwar unterzeichnet, aber nicht ratifiziert wurde, ist die Verpflichtung nicht verbindlich.
- d. Hieran beteiligt sind die Bundesstaaten Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Rhode Island und Vermont.

Quelle: Rat der Europäischen Union 2007; Regierung von Australien 2007; Regierung von Kalifornien 2005; Regierung von Kanada 2005; Regierung von Frankreich 2007; Regierung von Deutschland 2007; Regierung von Norwegen 2007; Regierung von Schweden 2006; Pew Center on Climate Change 2007c; RGGI 2005; The Japan Times 2007; UNFCCC 1998; USCAP 2007.

Auf dem G8-Gipfel
im Jahr 2007 anerkannten
die Staats- und
Regierungschefs im
Prinzip die Notwendigkeit
dringender und
abgestimmter Maßnahmen
zur Verhinderung gefährlicher
Klimaänderungen

Im August 2007 hat die deutsche Bundesregierung diese Verpflichtung bekräftigt und ein Maßnahmenpaket verabschiedet, welches das Erreichen der Zielvorgabe gewährleisten soll.⁴

Die Festlegung von Zielvorgaben hat sich auch zu einem Thema auf der Agenda der G8 entwickelt. Auf dem G8-Gipfel im Jahr 2007 anerkannten die Staats- und Regierungschefs im Prinzip die Notwendigkeit dringender und abgestimmter Maßnahmen zur Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen. Formelle Zielvorgaben wurden allerdings nicht beschlossen. Die Gipfelteilnehmer sagten jedoch zu, dass sie Entscheidungen Kanadas, der Europäischen Union und Japans, die das ehrgeizige Ziel einer Halbierung der globalen Emissionen bis 2050 beinhalten, „ernsthaft prüfen“ werden.⁵

Festlegung von Zielvorgaben „von unten“ in den Vereinigten Staaten

In den Vereinigten Staaten gibt es derzeit keine nationale Zielvorgabe für Gesamtemissionsverringerungen. Im Rahmen der Global Climate Change Initiative (GCCCI) von 2002 hat die Regierung als nationales Ziel die Verringerung der Intensität der Treibhausgasemissionen, gemessen am Verhältnis der Treibhausgasemissionen zum BIP, definiert. Das Nichtvorhandensein eines nationalen Ziels für die Emissionsverringerung hat jedoch die Entstehung einer Reihe von Initiativen zur Festlegung von Zielvorgaben nicht verhindert. Bundesstaaten und Großstädte haben eigene quantitative Ziele verabschiedet. Zu den wichtigsten Beispielen zählen die folgenden:

- *Initiativen von Bundesstaaten.* Mit der Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes „Global Warming Solutions Act“ wurden in Kalifornien rechtlich verbindliche Zielvorgaben festgelegt: Bis 2020 soll das Niveau der Treibhausgasemissionen von 1990 und bis 2050 eine Verringerung um 80 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 erreicht werden (Kasten 3.1). Befürchtungen, dass diese Zielvorgaben zwangsläufig die Wettbewerbsfähigkeit und die Beschäftigung beeinträchtigen werden, werden von der Evidenz nicht gut untermauert. Modellbil-

dungen kamen zu dem Ergebnis, dass durch neue Anreize, die durch die Beschränkung der Emissionen durch die Regierung des Bundesstaats geschaffen werden, bis 2020 zusätzliche 59 Milliarden Dollar an Einkommen erwirtschaftet und 20.000 neue Arbeitsplätze entstehen könnten.⁶ Insgesamt haben mittlerweile 17 amerikanische Bundesstaaten Zielvorgaben in Bezug auf Emissionen verabschiedet.⁷

- *Regionale Initiativen.* Die 2005 gegründete Regionale Treibhausgas-Initiative (Regional Greenhouse Gas Initiative – RGGI) ist das erste obligatorische Emissionshandlungsprogramm in den Vereinigten Staaten. Es legt Obergrenzen für die Emissionen von Kraftwerken fest und erstreckt sich mittlerweile auf zehn Bundesstaaten.⁸ Seine Zielvorgabe lautet auf die Begrenzung der Emissionen auf dem heutigen Niveau von 2009 bis 2015 und ihre anschließende Reduzierung um zehn Prozent bis 2019. 2007 wurde die Reichweite regionaler Initiativen durch die Gründung der Western Regional Climate Action Initiative mit Beteiligung der Bundesstaaten Arizona, Kalifornien, New Mexico, Oregon, Utah und Washington erweitert. Die kanadischen Provinzen British Columbia und Manitoba schlossen sich ihr noch im selben Jahr an, sodass daraus eine internationale Partnerschaft wurde. Die Teilnehmer werden bis 2009 eine regionale Zielvorgabe für Emissionen festlegen und marktorientierte Programme entwickeln, um sie zu erreichen.⁹
- *Initiativen von Großstädten.* Großstädte beschließen ebenfalls Zielvorgaben für die Emissionsverringerung. Insgesamt beabsichtigen etwa 522 Bürgermeister, die 65 Millionen Amerikaner vertreten, eine Zielvorgabe einer Verringerung um sieben Prozent unter das Niveau von 1990 bis 2012 zu vereinbaren, wie sie das Kyoto-Protokoll für die Vereinigten Staaten vorsah.¹⁰ New York hat Begrenzungen der Emissionen aus den Kraftwerken der Stadt eingeführt. Die Stadtverwaltung von New York hat auch ein Gesetz verabschiedet, das eine Bestandsaufnahme der Treibhausgasemissionen der

Die sechstgrößte Volkswirtschaft auf der Welt, Kalifornien, hat seit langem bei Energieeinsparungen und Umweltschutz eine Spitzenposition auf nationaler und internationaler Ebene inne. Derzeitig setzt der Bundesstaat Maßstäbe für globales Handeln zum Klimaschutz.

Das kalifornische Klimaschutzgesetz „Global Warming Solutions Act“ schreibt vor, dass der Bundesstaat bis 2020 die Treibhausgasemissionen auf das Niveau von 1990 begrenzen muss. Die langfristige Zielvorgabe für die Verringerung lautet auf 80 Prozent bis 2050. Das Gesetz ist das erste rechtlich verbindliche Programm zur Begrenzung der Emissionen aus allen großen Industriezweigen auf der Ebene der Bundesstaaten, das über eingebaute Sanktionen bei Verstößen verfügt.

Das Gesetz basiert auf soliden institutionellen Regelungen. Der Bundesstaat verleiht seiner Luftreinhaltungskommission (Air Resources Board) die Befugnis, zu bestimmen, in welchem Umfang Industrieverbände zu den Emissionsverringerungen beitragen müssen. Außerdem legt sie die Zielvorgaben und die Strafen für ihre Nichteinhaltung fest. Das Gesetz sieht vor, dass das System bis 2010 funktionieren muss und räumt der Industrie eine Zeit von drei Jahren zur Vorbereitung auf die Umsetzung ein. Die Luftreinhaltungskommission muss auch eine Strategie entwickeln, mit der „die unter den Gesichtspunkten der technologischen Machbarkeit und der Kostenwirksamkeit bis 2020 maximal möglichen Verringerungen von Treibhausgasen erreicht werden“ können. Diese Strategie, die ab 2010 rechtlich verbindlich sein soll, umfasst ein Emissionshandlungsprogramm auf der Grundlage quantitativer Ziele.

Die kalifornischen Zielvorgaben werden mit substanziellen politischen Maßnahmen untermauert. Zu den wichtigsten zählen die folgenden:

- *Normen für Kraftfahrzeugemissionen.* In den letzten vier Jahren hat Kalifornien richtungsweisende höhere Emissionsnormen verabschiedet. Das aktuelle Gesetz über Kraftfahrzeugnormen schreibt eine Verringerung der Treibhausgasemissionen von Neufahrzeugen um 30 Prozent ab 2016 vor. Der Bundesstaat entwickelt auch eine Norm für Kraftstoffe mit niedrigem CO₂-Ausstoß, die die Emissionsintensität von Kraftstoffen bis 2020 um 20 Prozent verringern soll. Dies soll Anreize für Emissionsverringerungen bei der Mineralölverarbeitung sowie durch Biokraftstoffe und Elektrofahrzeuge schaffen.

- *Leistungsnormen für die Stromerzeugung.* Die Öffentlichkeit hat die politischen Maßnahmen in diesem Bereich weniger interessiert verfolgt als das Klimaschutzgesetz „Global Warming Solutions Act“; sie haben jedoch wichtige Auswirkungen. Dem entsprechenden Gesetz zufolge muss die kalifornische Energiekommission strenge Emissionsnormen für Strom festlegen, der im Rahmen von langfristigen Verträgen bezogen wird, und zwar unabhängig davon, ob der Strom im Bundesstaat erzeugt wird oder aus Anlagen in anderen Bundesstaaten importiert wird. Die Normen werden die Stromerzeugung mit niedrigem CO₂-Ausstoß einschließlich der Forschung zu und Entwicklung von Kraftwerken vorantreiben, die CO₂ abscheiden und speichern.
- *Erneuerbare Energie.* Kalifornien ist einer von 21 Bundesstaaten mit einer Quotenregelung für erneuerbare Energie, in der eine Zielvorgabe für den Anteil erneuerbarer Energie an der Stromerzeugung festgelegt wird („Renewable Portfolio Standard“). Bis 2020 will Kalifornien 20 Prozent seiner Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen bestreiten. Der Staat wird über einen Zeitraum von zehn Jahren Rückvergütungen im Umfang von schätzungsweise 2,9 Milliarden Dollar an Haushalte und Unternehmen auszahlen, die Solarstromanlagen installieren, und weitere Steuerergünstigungen gewähren, die 30 Prozent der Installationskosten abdecken sollen. Diese Fördermaßnahmen sind Teil der Initiative „Eine Million Solardächer“.
- *Festlegung von Einsparungsstandards.* 2004 verkündete die Regierung von Kalifornien eine ehrgeizige Energieeinsparungszielvorgabe des Äquivalents von 30.000 GWh bis 2013. Um diese Zielvorgabe zu erreichen, wurden neue Geräte- und Baunormen verabschiedet.

Drei wichtige Aspekte der Politik Kaliforniens sind für die Erstellung von Kohlenstoffbudgets allgemein instruktiv. Erstens wurden in den Gesetzen glaubwürdige Zielvorgaben festgelegt. Wenn alle Industrieländer ihre Emissionen bis 2050 um 80 Prozent verringern würden, befände sich die Welt auf einem potenziell nachhaltigen Emissionszielpfad. Zweitens werden Einhaltung und Kontrolle mittels wirkungsvoller institutioneller Mechanismen überwacht, was eine Grundlage für Transparenz und Rechenschaftslegung schafft. Drittens verfolgen die Gesetze einen Mittelweg zwischen vorgeschriebenen Zielvorgaben, Anreizen und Regulierungsmaßnahmen zur Emissionsverringerung und Innovationsförderung.

Quelle: Arroyo und Linguiti 2007, State of California 2006.

gesamten Stadt vorschreibt und eine Zielvorgabe von Verringerungen um sieben Prozent unter das Niveau von 1990 für die gesamte Stadt bis 2020 enthält. Während die Verringerungen für den Privatsektor nicht verpflichtend sind, muss die Stadtverwaltung ihre Emissionen um 30 Prozent verringern.¹¹

Diese Initiativen müssen im Kontext gesehen werden. Wenn Kalifornien ein eigenständiges Land wäre, wäre es der vierzehntgrößte Verursacher von CO₂-Emissionen, weshalb seine Führungsrolle von globaler Bedeutung ist. Der Großteil der Emissionen wird jedoch weiterhin in Bundesstaaten verursacht, die keine Emissionsbegrenzung planen. Auf Kalifornien

Was die Bekämpfung des Klimawandels betrifft, so wird viel über hochfliegende, in der fernen Zukunft liegende Ziele geredet. Die Frage ist jedoch: Was wird heute getan, um sie zu erreichen? In New York City haben wir kürzlich einen ehrgeizigen, aber realisierbaren Plan verabschiedet, der vorsieht, dass wir Maßnahmen gegen die globale Erwärmung durchführen und die erste wirklich nachhaltige Großstadt des 21. Jahrhunderts schaffen. Der Plan, für den wir die Bezeichnung *PlaNYC* gewählt haben, umfasst 127 Initiativen. Wir wollen damit die Luft- und Wasserverschmutzung verringern, verseuchte Böden sanieren, unsere Infrastruktur und unser Energienetz modernisieren sowie den CO₂-Fußabdruck unserer Stadt signifikant verringern. Kurz gesagt geht es darum, unseren Kindern eine grünere und bessere Stadt zu hinterlassen.

Die Zeiten sind vorbei, in denen führende Köpfe aus dem öffentlichen und dem privaten Sektor so tun konnten, als ob ökologische Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit unvereinbare Gegensätze bildeten. Es hat sich herausgestellt, dass das genaue Gegenteil der Fall ist. Der Kampf gegen die globale Erwärmung beginnt in vieler Beziehung damit, zu lernen, effizienter zu werden. Investitionen in energiesparende Technologie führen für Regierungen, Verwaltungen, Unternehmen und Haushalten langfristig zu beträchtlichen Einsparungen. Im Rahmen von *PlaNYC* hat sich New York City beispielsweise verpflichtet, im Lauf der nächsten zehn Jahre seinen Energieverbrauch um 30 Prozent zu verringern. Wir geben darüber hinaus dem privaten Sektor Anreize für umweltfreundliches Bauen. Und wir sind dabei, alle unsere 13.000 berühmten gelben Taxis nachzurüsten. Damit verdoppeln wir ihre Kraftstoffeffizienz auf Werte, die denen heutiger Hybridfahrzeuge gleichkommen oder sie sogar übertreffen. Dies bedeutet nicht nur weniger CO₂ und weniger Luftverschmutzung, sondern auch niedrigere Benzinrechnungen und damit mehr Geld für die Fahrer.

PlaNYC wird uns helfen, unser Wirtschaftswachstum beizubehalten und unsere Umwelt zu schützen. Er wird uns aber auch ermöglichen, unsere allgemeinen Verpflichtungen als Weltbürger zu erfüllen. Der Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008 konstatiert unmissverständlich, dass der Klimawandel eine der größten Herausforderungen darstellt, mit denen die Menschheit je konfrontiert war, und dass es die anfälligsten Bevölkerungen auf der Welt sind, die am unmittelbarsten gefährdet sind. Das Verhalten der reichsten Nationen, die den allergrößten Teil der Treibhausgase erzeugen, hat spürbare Folgen für Menschen in anderen Teilen der Welt und insbesondere in den ärmsten Ländern.

Wir können uns nicht zurücklehnen und darauf warten, dass andere handeln. Deshalb übernehmen Metropolen auf der ganzen Welt die Führung beim Klimaschutz. Wer an der Spitze einer Großstadt steht, konzentriert sich auf Ergebnisse, nicht auf Politik – darauf, zu handeln, nicht darauf, der Parteilinie zu folgen. Obwohl die internationalen Klimaschutzvereinbarungen schwierig auszuhandeln und

noch schwieriger durchzusetzen waren, haben die Bürgermeister von Großstädten Innovationen vorangetrieben und sich über erfolgreiche Maßnahmen ausgetauscht. Im Februar 2007 gründete die United States Conference of Mayors ein Klimaschutzzentrum, das den Bürgermeistern den Rat und die Unterstützung bieten soll, die sie brauchen, um die Bemühungen ihrer Städte um die Verringerung der Treibhausgasemissionen zu lenken. Und im Mai dieses Jahres war New York City Gastgeber des Klimagipfels der Großstädte (C40 Large Cities Climate Summit), an dem mehr als 30 Bürgermeister der größten Städte auf der Welt teilnahmen, um Ideen und Konzepte auszutauschen, die sich im Kampf gegen den Klimawandel bewährt haben.

Die führende Rolle, die die Metropolen im Kampf gegen den Klimawandel gespielt haben, zeigt sich in dem Umstand, dass viele der in *PlaNYC* aufgenommenen Initiativen von anderen Großstädten angeregt wurden. Vorbilder bei der Ausarbeitung unseres Plans zur Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren zur Verringerung des Straßenverkehrs waren beispielsweise London, Stockholm und Singapur, Berlin bei unseren Maßnahmen zugunsten erneuerbarer Energie und grüner Dächer, Hongkong, Shanghai und Delhi bei unseren innovativen Verbesserungen des Personennahverkehrs. Beim Ausbau unseres Fuß- und Radwegenetzes haben wir uns auf die Erfahrungen von Kopenhagen gestützt, bei unserem Plan zum Pflanzen von einer weiteren Million Bäume auf die von Chicago und Los Angeles. Amsterdam und Tokio dienten uns bei unseren nahverkehrsorientierten Entwicklungsmaßnahmen als Vorbild und Bogotá bei unseren Plänen für Metrobusse. Indem wir einen globalen Ansatz zu einem globalen Problem wählen, konnten wir einen hochgradig lokalen Plan ausarbeiten, der es uns ermöglichen wird, unseren Beitrag im Kampf gegen den Klimawandel zu leisten und – wie wir hoffen – zu einem Vorbild für andere zu werden.

Wie der Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008 deutlich macht, ist es nicht länger hinnehmbar, dass die Regierungen auf der Welt die Bedrohung durch den Klimawandel ignorieren. Ebenso wenig dürfen gewählte Amtsinhaber noch Ziele für die ferne Zukunft verkünden, ohne substantielle Pläne dafür vorzulegen, wie sie erreicht werden können. Außerdem müssen sie Zwischenziele benennen, damit die Öffentlichkeit überprüfen kann, ob stetige Fortschritte gemacht wurden, und sie diese Amtsinhaber und ihre Nachfolger für deren Bilanz zur Rechenschaft ziehen kann. Als Inhaber von Spitzenämtern ist es unsere Pflicht, entschlossen zu handeln, um wirkliche Veränderungen herbeizuführen, – und damit heute zu beginnen.

Michael R. Bloomberg
Bürgermeister von New York City

und die RGGI-Staaten zusammengenommen entfallen etwa 20 Prozent der Treibhausgasemissionen der Vereinigten Staaten. Genauso, wie sich Treibhausgase aus Indien und den Vereinigten Staaten in der Erdatmosphäre vermischen, hat eine Tonne CO₂ aus San Francisco

die gleichen Auswirkungen wie eine Tonne aus Houston. Angesichts fehlender verbindlicher Zielvorgaben auf Bundesebene können Emissionsverringerungen in einigen Staaten durch mehr Emissionen in anderen aufgewogen werden. Unabhängig davon haben die Initiativen auf der bundesstaatlichen und der regionalen Ebene einen politischen Anstoß zur Verordnung von Emissionsobergrenzen auf der Bundesebene gegeben.

Dieser Anstoß wurde vom Kongress der Vereinigten Staaten aufgenommen. In den letzten Jahren hat es eine stetige Häufung von Gesetzesvorschlägen mit dem Ziel der Festlegung von Vorgaben für zukünftige Treibhausgasemissionen gegeben. In der ersten Jahreshälfte 2007 erörterte der Kongress sieben unterschiedliche Gesetze, die auf die Verabschiedung quantitativer Obergrenzen für die gesamte Volkswirtschaft zielten.¹² Eines dieser Gesetze – der Climate Stewardship and Innovation Act – sieht einen Emissionspfad mit Verringerungen um 20 Prozent unter das Niveau von 1990 bis zum Jahr 2030 und der anschließenden Verschärfung auf 60 Prozent bis 2050 für die Stromerzeugungs-, Verkehrs-, Industrie- und Handelssektoren vor.

Außerhalb des Kongresses hat es eine Vielzahl breiter Initiativen gegeben, zu denen sich die Industrie, Umweltschützer und andere Interessengruppen zusammengefunden haben. Die United States Climate Action Partnership (USCAP) ist ein Beispiel. Dabei handelt es sich um eine Allianz von 28 großen Unternehmen – darunter BP America, Caterpillar, Duke Energy, Du Pont und General Electric – und sechs führenden nichtstaatlichen Organisationen (mit mehr als eine Million Mitgliedern). Sie hat eine Kombination von verbindlichen Ansätzen, technologischen Anreizen und anderen Maßnahmen mit den Zielen gefordert, den Höchststand der Emissionen nicht über 2012 hinauszuzögern sowie Verringerungen gegenüber dem derzeitigen Niveau um bis zu zehn Prozent bis 2017 und um 80 Prozent bis 2050 zu erreichen.¹³ Viele der beteiligten Unternehmen haben sich freiwillige Zielvorgaben für die Emissionsverringerung gesetzt, um der zukünftigen Festlegung obligatorischer Zielvorgaben zuvorzukommen.

Die Vorschläge von USCAP sind aufschlussreich. Jenseits der eigentlichen Zielvorgaben spiegeln sich darin wichtige Veränderungen der Klimaschutzansätze wider. Noch vor fünf Jahren standen viele der größten amerikanischen Unternehmen dem Gedanken verbindlicher quantitativer Beschränkungen von Treibhausgasemissionen aus Prinzip ablehnend gegenüber. Diese Einstellung ändert sich mittlerweile. Zunehmend stufen Unternehmen quantitative Ziele nicht mehr als Bedrohung, sondern vielmehr als eine Gelegenheit ein, die Anreize und Aussichten für Investitionen mit niedrigem CO₂-Ausstoß eröffnet.

Paradoxerweise sehen viele große Unternehmen jetzt darin ein Problem, dass es keinen nationalen Rahmen gibt, der verbindliche Obergrenzen für Treibhausgasemissionen vorschreibt, teils, weil dadurch Marktunsicherheit entsteht, und teils, weil die Zunahme der Initiativen auf der bundesstaatlichen und regionalen Ebene zu einem komplexen Flickenteppich von Regulierungssystemen geführt hat. Der amerikanische Automobilherstellerverband (Alliance of Automobile Manufacturers), dem unter anderem General Motors und die Ford Motor Company angehören, hat „einen nationalen Ansatz zur Bekämpfung von Treibhausgasen auf Bundesebene für die gesamte Volkswirtschaft“ gefordert.¹⁴ Der Verband der Stromerzeuger (Electric Power Supply Association) hat ebenfalls seine Unterstützung für „umfassende Gesetze auf Bundesebene zur verbindlichen Minimierung der Folgen von Treibhausgasen“ bekundet.¹⁵

Vier Probleme von Zielvorgaben bei der Erstellung von Kohlenstoffbudgets

Bietet der neue Trend zur Festlegung von Zielvorgaben in Industrieländern eine Grundlage für Kohlenstoffbudgets, die es der Welt ermöglichen werden, gefährliche Klimaänderungen zu verhindern?

Die Antwort auf diese Frage ist ein „Nein“ mit Einschränkungen. Auch wenn die Verabschiedung von Zielvorgaben ein ermutigender Beweis dafür ist, dass die Ängste der Bevölke-

Zunehmend stufen Unternehmen quantitative Ziele nicht mehr als Bedrohung, sondern vielmehr als eine Gelegenheit ein, die Anreize und Aussichten für Investitionen mit niedrigem CO₂-Ausstoß eröffnet

Viele Länder können eine beeindruckende Bilanz der Senkung der Kohlenstoffintensität vorweisen, verzeichnen aber immer noch einen Anstieg der Emissionen insgesamt

rung auf den Radarschirmen der Politik ihre Spuren hinterlassen, haben viele der festgelegten Zielvorgaben bestenfalls eine schwache Ähnlichkeit mit den Auflagen nachhaltiger Kohlenstoffbudgets. Ungenügender Ehrgeiz ist ein verbreitetes Problem. Ein anderes ist die Verwirrung infolge einer starken Vermehrung von Zielvorgaben, insbesondere wenn sich diese nicht ausreichend in der Energiepolitik widerspiegeln. Es gibt vier allgemeine potenzielle Fehlerquellen bei der Festlegung von Zielvorgaben im Zusammenhang mit Kohlenstoffbudgets, denen entgegengewirkt werden muss:

- *Ungenügender Ehrgeiz.* Unser nachhaltiger Emissionspfad liefert zwei plausible Maßstäbe, mit deren Hilfe beurteilt werden kann, wo die Industrieländer die Obergrenzen ansetzen müssen. Der allgemeine Zielpfad: Erreichen des Höchststands zwischen 2012 und 2015 sowie Verringerungen um 30 Prozent bis 2020 und um mindestens 80 Prozent bis 2050 gegenüber dem Niveau des Basisjahrs 1990. Dabei gibt es zwei Probleme: Erstens werden manche Zielvorgaben – beispielsweise die Großbritanniens und mehrere Vorschläge in den Vereinigten Staaten – diesen Maßstäben nicht gerecht (Tabelle 3.1). Zweitens kann die Auswahl der Referenzjahre ungenügenden Ehrgeiz bei der Festlegung von Zielvorgaben verschleiern. Manche Regierungen interpretieren etwa die auf dem G8-Gipfel gegebene Zusage, die Halbierung der Emissionen bis 2050 „ernsthaft prüfen“ zu wollen, als eine implizierte Verringerung gegenüber dem *heutigen* Niveau. Einfache CO₂-Berechnungen zeigen, warum Veränderungen der Referenzjahre von Bedeutung sind. Die Verschiebung des Referenzjahres für die Vereinigten Staaten von 1990 auf 2004 würde beispielsweise die zulässige Emissionsbasismenge um mehr als 900 Megatonnen CO₂-Äq. vergrößern, was etwa den deutschen Gesamtemissionen im Jahr 2004 entspricht.¹⁶ Für Kanada würde die gleiche Verschiebung der Referenzjahre zu einer Erhöhung der Emissionsbasismenge um 27 Prozent gegenüber dem Niveau von

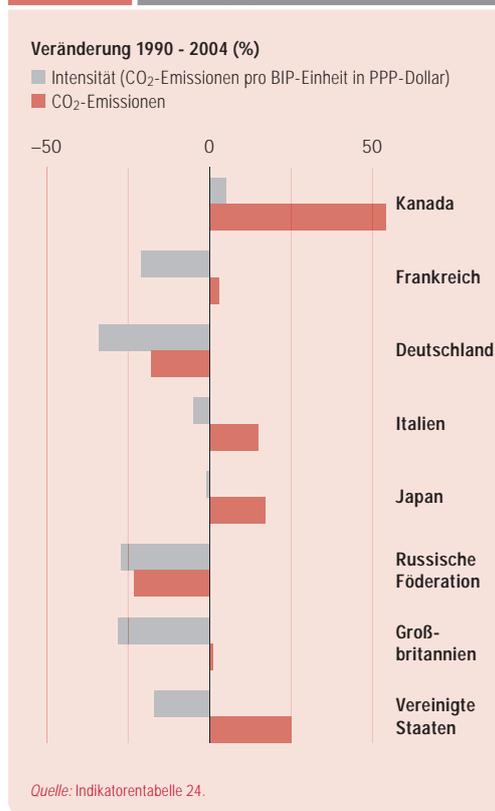
1990 führen. Mit Blick auf die Erstellung von Kohlenstoffbudgets sollte jede Veränderung des Basisjahrs mit Anpassungen der Verringerungsvorgaben zur Kompensation höherer Emissionen im Vergleich zu 1990 einhergehen.

- *Falsche Indikatoren.* Manche Regierungen präsentieren Zielvorgaben für eine verringerte Kohlenstoffintensität als gleichwertig mit Klimaschutzziele. Dies ist eine Verwechslung von Mitteln und Zielen. Die Verringerung der CO₂-Menge, die für jeden Dollar Wertschöpfung (Kohlenstoffintensität des Wachstums) oder für jede Einheit an erzeugtem Strom (Kohlenstoffintensität der Energie) ausgestoßen wird, ist ein wichtiges Ziel. Ohne Fortschritte in diesen Bereich dürfte keine Klimaschutzstrategie erfolgreich sein können. Worauf es jedoch letztlich ankommt, ist die Gesamt-*Emissionsverringern*. Mit Blick auf die Erstellung nachhaltiger Kohlenstoffbudgets sind isolierte Zielvorgaben für die Kohlenstoffintensität ein Klimaschutz-Täuschungsmanöver. Viele Länder können eine beeindruckende Bilanz der Senkung der Kohlenstoffintensität vorweisen, verzeichnen aber immer noch einen Anstieg der Emissionen insgesamt (Grafik 3.1). Die Vereinigten Staaten haben seit 1990 die Treibhausgasintensität um etwa 25 Prozent verringert; ihre Gesamtemissionen haben jedoch im gleichen Umfang zugenommen. Die GCCI strebt eine weitere Senkung der Treibhausgasintensität um 18 Prozent zwischen 2002 und 2012 an, was im Großen und Ganzen dem Trend seit 1980 entspricht. Die Energy Information Administration, die Statistikabteilung des amerikanischen Energieministeriums, prognostiziert für denselben Zeitraum jedoch eine Zunahme der CO₂-Emissionen um etwa 25 Prozent.¹⁷
- *Unzureichende sektorale Abdeckung.* Eine wirksame CO₂-Bilanzierung erfordert, dass alle Emissionen im Budget berücksichtigt werden. Bedauerlicherweise lassen die heutigen Berichtssysteme einige Sektoren „außen vor“. Beispielsweise wird der Flugverkehr in internationalen Bilanzen der

Treibhausgase für das Kyoto-Protokoll nicht berücksichtigt. In der Erdatmosphäre gibt es diesen Unterschied nicht. Seit 1990 haben die CO₂-Emissionen durch Flugzeugbenzin von 331 auf 480 Megatonnen CO₂ pro Jahr zugenommen. Der zweite Wert entspricht etwa zwei Prozent der globalen Emissionen. Weil die Emissionen aus dem Luftverkehr jedoch unmittelbar in die hohe Atmosphäre abgegeben werden, ist der gesamte Erwärmungseffekt wesentlich stärker und für drei Prozent der globalen Erwärmung verantwortlich (der Wertebereich reicht von zwei bis acht Prozent).¹⁸ Für mehrere OECD-Länder gilt, dass auf den Luftverkehr ein wichtiger und wachsender Anteil des nationalen Beitrags zur globalen Erwärmung entfällt. In Großbritannien werden die jährlichen Emissionen aus dem Luftverkehr Prognosen zufolge bis 2050 um 62 bis 161 Megatonnen CO₂ zunehmen. Um die Emissionen aus dem Luftverkehr zu kompensieren und die nationale Vorgabe einer Verringerung der Gesamtemissionen um 60 Prozent bis 2050 zu erreichen, müssten andere Sektoren ihre Emissionen um 71 bis 87 Prozent verringern.¹⁹ Dies ist keine plausible Lösung, weshalb man nicht umhin kommen dürfte, dem Luftverkehr Emissionsverringerungen zu verordnen.

- Ungenügende Dringlichkeit. Manchmal können ordnungspolitische Entscheidungen ohne große Nachteile aufgeschoben werden. Beim Klimawandel ist dies jedoch nicht der Fall. Weil die Emissionen langlebig sind, führt die Verzögerung der Entscheidung, sie zu verringern, zu einer Erhöhung des Bestands an Treibhausgasen und verkürzt die Zeitspanne für ihre Verringerung. Mehrere Gesetzesvorschläge in den Vereinigten Staaten sehen begrenzte Verringerungen bis 2020 gegenüber dem Niveau von 1990 vor, gefolgt von stärkeren Rückgängen in der Zeit danach. Dieser Ansatz könnte unklug sein. Eine Studie für die Vereinigten Staaten zeigt, dass ein Pfad für den Beitrag zu einem globalen Stabilisierungsniveau von 450 ppm CO₂-Äq. mit jährlichen Verringerungen um drei Prozent

Grafik 3.1 Verringerte Kohlenstoffintensität bedeutet nicht immer weniger Emissionen



bis 2050 erreicht werden kann. Wenn die entsprechenden Maßnahmen jedoch bis 2020 aufgeschoben würden, wären jährliche Verringerungen von 8,2 Prozent erforderlich – was strenge Anpassungen und ein unplausibles Tempo der technologischen Innovation voraussetzen würde.²⁰

Zielvorgaben sind wichtig, aber auch die Ergebnisse

Die Festlegung von Zielvorgaben ist nicht identisch mit dem Erreichen von Ergebnissen. Die Erfahrungen mit dem Kyoto-Protokoll gemahnen ständig an die begrenzten Fortschritt bei den Bemühungen, Ziele der Klimasicherheit mit der Energiepolitik in Einklang zu bringen.

Die Erfahrungen von zwei Ländern mit entgegengesetzten Bilanzen in Bezug auf das Kyoto-Protokoll sind aufschlussreich. In Kanada hat das energieintensive Wirtschaftswachstum die Aussichten auf die Einhaltung der Verpflichtungen gemäß dem Kyoto-Protokoll voll-

Kohlenstoffintensives wirtschaftliches Wachstum hat Kanada deutlich vom Kurs der Einhaltung seiner Kyoto-Verpflichtungen abgebracht. Die Erfahrungen des Landes veranschaulichen beispielhaft, wie schwierig es ist, wirtschaftspolitische Maßnahmen im Inland mit internationalen Verpflichtungen in Einklang zu bringen.

2004 beliefen sich die kanadischen Emissionen in die Erdatmosphäre auf etwa 639 Millionen Tonnen CO₂. Das sind zwar nur zwei Prozent der CO₂-Gesamtemissionen auf der Welt; Kanada verzeichnet aber einen der weltweit höchsten Werte für die Pro-Kopf-Emissionen – und der CO₂-Fußabdruck wird tiefer. Seit 1990 haben die CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen um 54 Prozent oder fünf Tonnen pro Kopf zugenommen. Dieser Anstieg ist größer als die Pro-Kopf-CO₂-Gesamtemissionen von China.

Kanada ist auch weit davon entfernt, seine Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll einzuhalten. Die Emissionen haben seit 1990 um 159 Millionen Tonnen CO₂-Äq. zugenommen – ein Anstieg um 27 Prozent insgesamt und um 33 Prozent über die Kyoto-Zielvorgaben.

Warum hat Kanada seine Kyoto-Zielvorgaben so deutlich verpasst? Das rasche wirtschaftliche Wachstum war ein Faktor. Ein anderer war die Kohlenstoffintensität des Wachstums, gefördert durch einen starken Anstieg der Investitionen in die Erdgas- und Ölförderung. Die Treibhausgasemissionen im Zusammenhang mit Exporten aus diesem Sektor haben seit 1960 von 21 auf 48 Millionen Tonnen pro Jahr zugenommen.

Entwicklungen auf den Öl- und Erdgasmärkten haben zum kanadischen Kyoto-Defizit beigetragen. Angesichts steigender Ölpreise ist der Abbau von Teersand in der Provinz Alberta wirtschaftlich geworden. Im Gegensatz zur herkömmlichen Förderung aus Ölquellen wird aus Teersand Öl durch Abräumen der oberen Bodenschichten oder durch Einsatz von Hochdruckdampf zur Aufheizung der darunter liegenden Sandschichten und zur Verringerung der Viskosität des Bitumens gewonnen. Der Energieaufwand und die Treibhausgasintensität pro Barrel aus Teersand extrahierten Öls sind fast doppelt so hoch wie bei der herkömmlichen Ölförderung.

Die Ölsandprospektion hat wichtige Auswirkungen auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Kanada. Laut Schätzungen des Kanadischen Verbandes der Mineralölproduzenten (Canadian Association of Petroleum Producers) und der kanadischen Bundesbehörde für die Regulierung des Energiesektors (National Energy Board) werden sich die Ausgaben für die Produktion aus Ölsand

zwischen 2006 und 2016 auf 95 Milliarden Kanadische Dollar belaufen. Es wird mit einer Verdreifachung der Extraktionsmenge auf mehr als drei Millionen Barrel pro Tag gerechnet. Mit Blick auf den CO₂-Fußabdruck könnten die Treibhausgasemissionen aus Ölsand bis 2020 um den Faktor fünf zunehmen und dann mehr als 40 Prozent der nationalen Emissionen ausmachen.

Angesichts des Umfangs der bereits getätigten Investitionen dürfte es schwierig werden, diese Entwicklung noch zu verändern. 2006 wurden im Rahmen eines Luftreinhaltungsgesetzes neue Zielvorgaben festgelegt, die bis 2050 Verringerungen um 45 bis 65 Prozent gegenüber dem Niveau von 2003 vorsehen. Diese Zielvorgaben sind jedoch nicht verbindlich – und es sind keine konkreten Maßnahmen vorgesehen, um sie zu erreichen. Im Rahmen von Initiativen auf Provinz- oder Kommunalebene wurden konkretere Vorschriften erlassen, die einige beeindruckende Ergebnisse hervorgebracht haben. Beispielsweise hat Toronto durch Initiativen zur Verbesserung der Energieeffizienz, für die Nachrüstung älterer Gebäude und zur Depolnopolitik seine Emissionen drastisch gekürzt (um 40 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 im Jahr 2005).

Kanada nimmt seit langem eine globale Führungsrolle im Kampf gegen globale atmosphärische Umweltprobleme von saurem Regen über die Zerstörung der Ozonschicht bis zum Klimawandel ein. Um diese Tradition aufrechtzuerhalten, werden harte Entscheidungen notwendig sein. Die David-Suzuki-Stiftung hat Emissionsverringerungen von 25 Prozent bis 2020 und von 80 Prozent bis 2050 gefordert. Diese Zielvorgaben sind erreichbar, allerdings nicht mit der derzeitigen Politik. Zu den Maßnahmen, die ergriffen werden können, zählen die folgenden:

- beschleunigter Einsatz von Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß und höhere Investitionen in die CO₂-Abscheidung und -Lagerung zur langfristigen Emissionsverringerung,
- die Auflage für Exporteure, dass der Kauf von kanadischem Öl und Erdgas mit dem Kauf von verifizierbaren Emissionsverringerungen durch Handelstransaktionen auf Kohlenstoffmärkten verknüpft wird,
- die Einführung einer CO₂-Steuer auf Investitionen in die Ölsandproduktion zur Finanzierung technologischer Innovationen und des Kaufs von Emissionsgutschriften,
- strenge Regulierung von Produktionsstandards und Preisanreizen für die Ölsand- und Erdgasproduktion mit niedrigen Emissionen.

Quelle: Bramley 2005, Government of Canada 2005, Henderson 2007, Pembina Institute 2007a, 2007b.

ständig untergraben (Kasten 3.2). Während die Kohlenstoffintensität der kanadischen Volkswirtschaft zurückgegangen ist, hat das Wirtschaftswachstum diesen Effekt aufgewogen und die Gesamtemissionen in die Höhe getrieben. Im Gegensatz zu Kanada ist Großbritannien auf Kurs, was das Erreichen seiner Kyoto-Ziel-

vorgaben entspricht – wenn auch nicht primär als Ergebnis einer reformierten Energiepolitik: Eine Verlagerung beim Energiemix von Kohle zu Erdgas war dafür ausschlaggebend. Das Land hat jetzt ein ehrgeiziges Kohlenstoffbudget definiert, das einen Pfad für verringerte Emissionen bis 2050 vorgibt. Die CO₂-Emissio-

Das Klimaschutzgesetz (Climate Change Bill) Großbritanniens ist ein ehrgeiziger und innovativer Vorschlag zur Erstellung eines nationalen Kohlenstoffbudgets, das die globalen Klimaschutzmaßnahmen unterstützen soll. Das Gesetz würde die Regierung zu verbindlichen Emissionsverringerungen im Zeitverlauf verpflichten. Dieser Rahmen könnte bei einer allgemeineren Anwendung in anderen Industrieländern ein gestärktes Kyoto-System nach 2012 unterstützen. Es bestehen jedoch erhebliche Zweifel im Hinblick darauf, ob die Zielsetzung ehrgeizig genug ist – und ob Großbritannien seine eigenen Zielvorgaben für die CO₂-Verringerung erreichen kann.

Das Klimaschutzgesetz zeichnet einen Pfad für Emissionsverringerungen bis 2050 vor. Es zielt ausdrücklich auf einen Beitrag zu den internationalen Bemühungen zur Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen ab, worunter Großbritannien einen Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur um mehr als zwei Grad Celsius versteht. In dem Plan wird die Zielvorgabe für die Verringerung der Treibhausgasemissionen bis 2050 auf 60 Prozent festgelegt. Bis 2020 soll zuvor eine Verringerung um 26 bis 32 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 erreicht werden.

Diese Zielvorgaben würden in einem System von „Kohlenstoffbudgets“ festgeschrieben: Obergrenzen für die CO₂-Emissionen für gleitende Fünfjahreszeiträume. Drei Budgets würden im Voraus erstellt und dazu beitragen, einen langfristigen Horizont für Wirtschafts- und Investitionsentscheidungen zu definieren. Das Gesetz würde Ermächtigungen beinhalten, die die Einführung zukünftiger Maßnahmen zur Emissionskontrolle beschleunigen und erleichtern würden. Zwei Problemen muss jedoch Rechnung getragen werden, wenn das Klimaschutzgesetz den Rahmen für ein nachhaltiges Kohlenstoffbudget liefern soll:

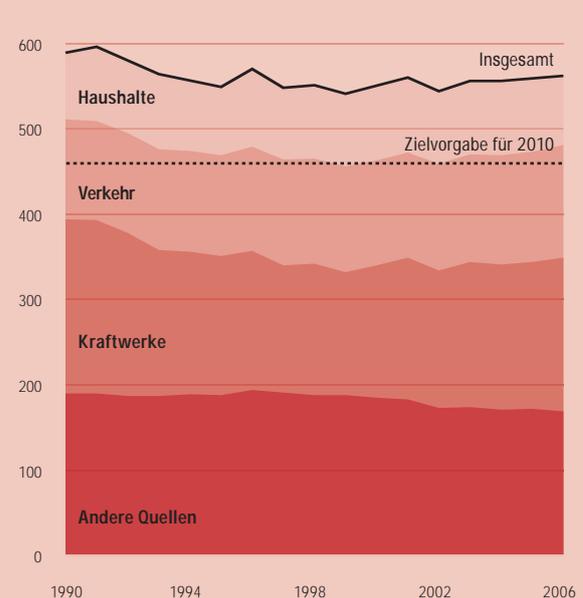
Das erste Problem bezieht sich auf die Frage, ob die Zielsetzung ehrgeizig genug ist. Die Emissionszielvorgaben in dem Klimaschutzgesetz sind nicht mit dem Ziel vereinbar, gefährliche Klimaänderungen zu verhindern. Unser nachhaltiger Emissionspfad geht davon aus, dass die Industrieländer ihre Treibhausgasemissionen bis 2050 nicht um 60 Prozent, sondern um mindestens 80 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 verringern müssen. Außerdem nimmt der aktuelle Rahmen den Luftverkehr und die Schifffahrt aus. Ihre Berücksichtigung würde das kumulative Kohlenstoffbudget des Vereinigten Königreichs bis 2050 um etwa 5,5 Gigatonnen CO₂ oder 27 Prozent erhöhen.

Wenn die anderen Industrieländer sich an dem Pfad orientieren würden, den das Klimaschutzgesetz Großbritanniens vorzeichnet, wären gefährliche Klimaänderungen unausbleiblich. Er würde zu überschlägigen atmosphärischen Konzentrationen von Treibhausgasen von mehr als 660 ppm CO₂-Äq. und möglicherweise sogar von 750 ppm CO₂-Äq. führen. Diese Werte hätten einen Anstieg der globalen Durchschnittstemperaturen von vier bis fünf Grad zur Folge, der deutlich über der Schwelle für gefährliche Klimaänderungen liegt. Die Grundvoraussetzung dafür, unterhalb der Schwelle von zwei Grad Celsius zu bleiben, ist eine Stabilisierung der Treibhausgasmenge bei 450 ppm CO₂-Äq.

Das zweite Problem, das gelöst werden muss, betrifft den Verlauf der gegenwärtigen Treibhausgasemissionen (siehe die Grafik). Positiv

Die CO₂-Trends liegen über der nationalen Zielvorgabe

CO₂-Emissionen Großbritanniens (Mt CO₂)



Quelle: Government of United Kingdom 2007c.

ist festzuhalten, dass Großbritannien einer kleinen Gruppe von Mitgliedsländern der Europäischen Union angehört, die auf Kurs sind, was das Erreichen ihrer Zielvorgabe nach dem Kyoto-Protokoll betrifft. Während die Volkswirtschaft seit dem Basisjahr des Kyoto-Protokolls, dem Jahr 1990, um 47 Prozent gewachsen ist, sind die CO₂-Emissionen fünf Prozent niedriger. Weniger positiv ist der Umstand, dass die gesamten Verringerungen vor 1995 stattgefunden haben. Seit 2000 haben die Emissionen um neun Megatonnen CO₂-Äq. zugenommen (auf 567 Mt CO₂-Äq. im Jahr 2006). Die Folge hiervon ist, dass die nationale Zielvorgabe der Verringerung der CO₂-Emissionen um 20 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 bis 2010 jetzt nicht mehr erreichbar ist. Wahrscheinlich wird nur noch eine Verringerung um weniger als die Hälfte dieser Zielvorgabe möglich sein.

Die Aufschlüsselung der CO₂-Emissionsquellen nach Sektoren hilft, einige der Probleme zu erkennen, die Großbritannien bewältigen muss. Die Emissionen von Kraftwerken, die etwa ein Drittel der Gesamtmenge ausmachen, haben in fünf der letzten sieben Jahre zugenommen. Die Emissionen aus dem Verkehrssektor – derzeit die zweitgrößte Emissionsquelle – nehmen drastisch zu, während sich die von Industrie und Wohngebäuden wenig verändert haben. Um diese Entwicklungsverläufe der CO₂-Emissionen so zu verändern, dass eine Gesamtverringerung um 26 bis 32 Prozent bis 2020 möglich wird, muss die Energiepolitik an den Klimaszustellen ausgerichtet werden. Zu den radikalen neuen Maßnahmen, die ergriffen werden könnten, zählen beispielsweise die folgenden:

- *CO₂-Besteuerung und verstärkte Nutzung des Emissionshandels.* Die Festlegung von Preisen für CO₂-Emissionen ist eine Voraus-

setzung für die Erstellung nachhaltiger Kohlenstoffbudgets. Die Einführung einer CO₂-Steuer in der in diesem Kapitel beschriebenen Höhe zu signalisieren, eröffnet einen Weg zur Verpflichtung der Energiemärkte auf nachhaltige Zielvorgaben im Kohlenstoffbudget. Einen anderen bietet die Nutzung des Emissionshandelsystems der Europäischen Union (Abschnitt 3.2). Dies setzt jedoch voraus, dass für die Emissionsobergrenze ein Wert festgelegt wird, der mit der Zielvorgabe von 26 bis 32 Prozent für die Emissionsverringerungen bis 2020 vereinbar ist.

- **Maßnahmen im Energiesektor.** Der zukünftige Energiemix bei der Stromerzeugung wird die Emissionsentwicklung Großbritanniens bestimmen. Die Ursache für den Anstieg der Emissionen war die verstärkte Nutzung von Kohle, dem umweltschädlichsten fossilen Brennstoff, seit Anfang 2000. Es könnten Regulierungsmechanismen eingeführt werden, um die rasche Stilllegung stark umweltbelastender Anlagen auf den Weg zu bringen. Parallel dazu sollte die beschleunigte Einführung von emissionsfreien Kohlekraftwerken zur Auflage gemacht werden. Großbritannien erzeugt auch lediglich zwei Prozent seiner Gesamtenergie aus erneuerbaren Energien und hat damit einen weiten Rückstand gegenüber den bei der Nutzung erneuerbarer Energien führenden Ländern in der Europäischen Union. Die so genannte Renewables Obligation, ein Regulierungsinstrument, das die Strommenge vorschreibt, die Stromanbieter aus erneuerbaren Quellen erzeugen müssen, hat uneinheitliche Ergebnisse erbracht. Die aktuelle Zielvorgabe lautet darauf, den Anteil der erneuerbaren Energie bis 2010 auf zehn Prozent zu steigern und 2015 einen Anteil von 15 Prozent zu erreichen. Die derzeitigen Trends bleiben jedoch weit hinter diesen Zielvorgaben zurück – und erst recht hinter der Zielvorgabe der Europäischen Union von 20 Prozent bis 2020. Wenn Großbritannien seine eigenen erklärten Ziele erreichen will, muss es die Entwicklung von Wind- und Gezeitenkraftwerken beschleunigen. Eine Möglichkeit wäre ein System zur Unterstützung erneuerbarer Energien nach dem deutschen Vergütungssystem auf der Grundlage des Energieeinspeisegesetzes mit höheren Preisanreizen, gestützt durch Investitionen der öffentlichen Hand.

- **Verringerung der verkehrsbedingten Emissionen.** Besteuerung und Regulierung sind sich gegenseitig verstärkende Instrumente zur Verringerung der verkehrsbedingten Emissionen. Eine höhere Besteuerung von Kraftstoffen ist ein möglicher Mechanismus zur Nachfragesteuerung. Allgemein könnten die britischen Kraftfahrzeugsteuern (Vehicle Excise Duties) angepasst werden. Dabei könnten sie stärker abgestuft werden, um den höheren CO₂-Emissionen bei Fahrzeugen mit niedriger Kraftstoffeffizienz, insbesondere Komfort-Geländewagen, Rechnung zu tragen. Das nationale Kohlenstoffbudget könnte die Einführung der „Bepreisung von CO₂-Emissionen“ als Einnahmequelle für Investitionen in erneuerbare Energien in die Kraftfahrzeugsteuer vorsehen. In diesem Rahmen könnte die Kraftfahrzeugsteuer nach 2010 für alle Neufahrzeuge abgestuft werden, um eine stringente Bepreisung von CO₂-Emissionen widerzuspiegeln. In der Zunahme der Emissionen aus dem Verkehrssektor schlagen sich auch Schwächen der Infrastruktur für den öffentlichen Verkehr und sinkende Kosten für den privaten Verkehr im Vergleich zum öffentlichen Verkehr nieder.

- **Der Wohngebäudesektor.** Der Energieverbrauch im Wohngebäudesektor ist nach wie höchst ineffizient. Zum Heizen eines durchschnittlichen Wohnhauses im derzeitigen Bestand ist viermal so viel Energie erforderlich wie bei einem Neubau. Etwa ein Drittel der Häuser, die 2050 bewohnt sein werden, muss noch gebaut werden. In Verbindung mit der Übernahme und Umsetzung der besten Normen in der Europäischen Union eröffnet sich hier eine Chance für drastische Emissionsverringerungen.

Die Festlegung der richtigen Zielvorgaben ist der Ausgangspunkt für die Erstellung nachhaltiger Kohlenstoffbudgets. Letztlich müssen Regierungen jedoch anhand von Maßnahmen und Ergebnissen beurteilt werden. Beeindruckende Inflationszielvorgaben zählen wenig bei unkontrollierter Geldmenge. Das Gleiche gilt für Klimaschutzzielvorgaben. Die Herausforderung für Großbritannien besteht darin, eine strengere Zielvorgabe mit einer weitreichenden Reform der Energiepolitik in Einklang zu bringen.

Quelle: Anderson and Bowes 2007, Government of the United Kingdom 2006b, 2006c, 2007b, 2007c, 2007e, Seager und Milner 2007.

nen aus Großbritannien sind jedoch im letzten Jahrzehnt nicht zurückgegangen – und es ist äußerst zweifelhaft, ob das Land nationale Zielvorgaben für verringerte Emissionen erreichen kann (Kasten 3.3).

Institutionelle Arrangements bestimmen zu einem gewichtigen Teil die Glaubwürdigkeit von Zielvorgaben für Emissionsverringerungen. Bei der Erstellung von Kohlenstoffbudgets kommt es wie bei der Finanzplanung sehr auf Durchsetzungsfähigkeit an, nicht zuletzt dann, wenn es darum geht, sicherzustellen, dass Ziel-

vorgaben in Ergebnisse überführt werden. Dies ist ein weiterer Bereich, in dem Kalifornien mit gutem Beispiel vorangegangen ist. Damit die in dem Bundesstaat beschlossene Begrenzung der Emissionen verwirklicht wird, erhielt eine mit einer großen Machtfülle ausgestattete Behörde – die kalifornische Luftreinhaltungskommission (California Air Resources Board) – den Auftrag, Vorschriften zu entwickeln, ein obligatorisches Berichtssystem einzuführen und Emissionsniveaus zu überwachen. Während die Zielvorgaben von gewählten Entscheidungsträgern

festgelegt werden, erfolgen die Umsetzung und Verwaltung durch Behörden mit hoher technischer Kompetenz. Parallel dazu wurden die Zielvorgaben durch weitreichende energiepolitische Reformen untermauert (siehe Kasten 3.1). Im Gegensatz dazu hat die Europäische Union zwar ehrgeizige Zielvorgaben für Emissionsverringerungen beschlossen, verfügt jedoch weder über einen institutionellen Rahmen für die Umsetzung noch über eine kohärente Agenda für Energiereformen: Die Energiepolitik liegt zum allergrößten Teil in der nationalen Zuständigkeit (Kasten 3.4). Die Volkswirtschaften der Transformationsländer haben ebenfalls Zielvorgaben nach dem Kyoto-Protokoll verabschiedet. Während sich die meisten auf Kurs befinden, was das Erreichen der Zielvorgaben betrifft, so ist dies eher auf ihre schlechte wirtschaftliche Lage in den 1990er Jahren zurückzuführen als auf Energiereformen – ein Bereich, in dem die Fortschritte uneinheitlich waren (Kasten 3.5).

Die Grenzen des Voluntarismus

Manche Länder haben primär auf freiwillige Programme gesetzt, um Klimaschutzziele zu erreichen. Die Ergebnisse waren uneinheitlich. In manchen Fällen haben freiwillige Initiativen durchaus etwas bewirkt. Angesichts der Bedrohung, die der Klimawandel darstellt, kann Voluntarismus wirksames staatliches Handeln jedoch nicht ersetzen.

Zu den Ländern, die auf freiwillige Zielvorgaben vertrauen, zählen Industrieländer, die das Kyoto-Protokoll nicht ratifiziert haben. In den Vereinigten Staaten ist die einzige Zielvorgabe auf Bundesebene die (nicht verbindliche) Zielvorgabe für die Emissionsintensität. Andere wichtige Programme wie die Combined Heat and Power Partnership und die Clean Energy–Environment State Partnership versuchen, zu freiwilligen Verringerungen in den jeweiligen Branchen aufzurufen. In Australien beinhaltet die nationale Klimaschutzstrategie eine rechtlich nicht bindende Zielvorgabe: Emissionsverringerungen um 87 Megatonnen CO₂ bis 2010.²¹ Freiwillige Maßnahmen wie Verbraucherinformationen und die Zusammenarbeit mit dem Privatsektor sind die wesentlichen

Kasten 3.4

Die Europäische Union: ihre Zielvorgaben für 2020 und ihre Strategien in den Bereichen Energie und Klimaschutz

„Ziel ist es, dass die Europäische Union eine weltweite Vorreiterrolle für einen rascheren Übergang zu einer Wirtschaft mit geringerem CO₂-Ausstoß spielt.“

José Manuel Barroso, Präsident der Europäischen Kommission, im Januar 2007

Was die Europäische Union energiepolitisch unternimmt, ist von weltweiter Bedeutung. Ihre 27 Mitgliedstaaten produzieren rund 15 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen und Europas Stimme hat bei den internationalen Verhandlungen Gewicht. Wieviel diese Stimme tatsächlich wiegt, hängt jedoch entscheidend davon ab, ob die EU Führungsstärke beweist, indem sie mit gutem Beispiel vorangeht.

Die Zielvorgaben sind hoch gesteckt. Im Jahr 2006 einigten sich die europäischen Staaten darauf, bis 2020 eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 20 Prozent – bzw. im Falle eines internationalen Abkommens sogar um 30 Prozent – gegenüber dem Niveau von 1990 anzustreben. Im Mittelpunkt der Strategie zur Erreichung der Zielvorgaben steht die Selbstverpflichtung, die Energieeffizienz um 20 Prozent zu steigern.

Doch die Umsetzung von Zielvorgaben in konkrete Politikmaßnahmen erweist sich als schwierig. Vorschläge der Europäischen Union, durch eine Liberalisierung der Märkte, unter anderem durch die „Entflechtung“ der Energieerzeugung, eine höhere Effizienz zu erzielen, werden von mehreren Mitgliedstaaten in Frage gestellt.

Weiter gefasst: Es gibt keine für die gesamte Europäische Union gültige Strategie, wie die Verpflichtung zu einer Emissionsreduzierung von 20 Prozent durch Besteuerung, verschärfte Effizienznormen oder ein strikteres Emissionshandelssystem in Form von einzelstaatlichen Kohlenstoffbudgets umgesetzt werden soll. Das Emissionshandelssystem der Europäischen Union (EU-EHS) ist zwar das weltweit größte Programm seiner Art, doch ist es nicht auf eine Senkung der Emissionen um 20-30 Prozent ausgelegt (Kapitel 3.2).

Es bleibt weiter ungewiss, inwieweit die Europäische Union ihre Verpflichtungen zur Emissionsreduzierung gemäß Kyoto-Protokoll wird erfüllen können. Die Schätzung für die Staaten, die schon vor 2004 EU-Mitglieder waren, lautet, dass sich mit der gegenwärtig verfolgten Politik die Emissionen lediglich um 0,6 Prozent gegenüber dem Ausgangswert von 1990 werden senken lassen. Dies bedeutet, dass die Mitgliedstaaten noch nicht einmal ein Zehntel des Weges in Richtung auf die Zielvorgabe einer achtprozentigen Senkung zurücklegen werden. Die konsequentere Durchsetzung der bereits bestehenden Effizienzvorschriften würde viel dazu beitragen, diesen Rückstand einzuholen.

Einen Schritt hat die Europäische Union unternommen, um eine Führungsrolle bei der weltweiten Eindämmung der CO₂-Emissionen einzunehmen: Sie hat hohe Zielvorgaben gesetzt. Um diese Zielvorgaben in einen einheitlichen politischen Maßnahmenkatalog umzusetzen, sind mehr Konsequenz und einschneidende Reformen des EU-EHS erforderlich, wozu auch eine weit schärfere Begrenzung der Quoten gehört.

Quelle: CEC 2006b, 2007a; EC 2006c, 2007b; High-Level Task Force on UK Energy Security, Climate Change and Development Assistance 2007.

Mechanismen, um das Ziel zu erreichen. Die Ergebnisse waren nicht ermutigend. Kernstück des freiwilligen Programms in Australien ist die Initiative Greenhouse Challenge Plus (GCP). Die mitwirkenden Unternehmen müssen Treibhausgasbilanzen und Strategien für Emissionsverringerungen auf Unternehmensebene entwickeln und veröffentlichen. Das GCP hat wesentlich dazu beigetragen, die öffentliche

Anhand der in den Ländern Mittel- und Osteuropas (CEE) und der Gemeinschaft unabhängiger Staaten (GUS) gemachten Erfahrungen lässt sich verdeutlichen, welche wichtige Rolle die Märkte spielen, aber auch, wohin es führt, wenn man die falschen Zeichen bei der Preisbildung setzt.

Als diese Länder sich vor knapp 18 Jahren von der kommunistischen Herrschaft lösten, wiesen sie mit der höchsten Energieintensität der Welt auf. Hohe Subventionen für die Energieerzeugung aus Kohle und niedrige Preise für die Energienutzer waren der Grund für geringe Effizienz und hohe CO₂-Verschmutzung.

Mit dem Übergang von zentralen Planwirtschaften zur freien Marktwirtschaft in der Region war ein schwieriger Umstrukturierungsprozess verbunden. In der ersten Hälfte der 1990er Jahre sanken mit der rapide zurückgehenden Wirtschaftskraft auch der Energiebedarf und die CO₂-Emissionen. Dies erklärt, warum die Volkswirtschaften von Transformationsländern ihre Kyoto-Vorgaben „übererfüllt“ haben. Seitdem haben energiepolitische Reformen stattgefunden, die aber noch kein eindeutiges Bild ergeben.

Die Energieintensität, das heißt der Energieeinsatz pro Einheit des BIP, und die Kohlenstoffintensität des BIP sind in allen betroffenen Ländern zurückgegangen, wenn auch mit sehr unterschiedlichem Tempo und aus den unterschiedlichsten Gründen (siehe Tabelle). In der Tschechischen Republik, Ungarn und Polen waren Wirtschaftsreformen und Privatisierung der Auslöser für Fortschritte. In Polen hat die Energieintensität gegenüber dem Niveau von 1990 fast um die Hälfte abgenommen. Tiefgreifende Reformen im Energiesektor, u. a. eine kräftige Korrektur der realen Preise nach oben, sowie die Transformation der Wirtschaft von großen Staatsunternehmen hin zu privatwirtschaftlichen Firmen, haben einen rasanten technologischen Wandel ausgelöst. Noch vor zehn Jahren setzte Polen bei der Zementherstellung 2,5 Mal mehr Energie pro Einheit ein als im Durchschnitt der Europäischen Union. Dieses Gefälle ist nun aufgehoben: Die Energieintensität des BIP ist um die Hälfte gesunken.

Dagegen ist die Energie- und Kohlenstoffintensität in der Ukraine weit weniger stark zurückgegangen. Erschwerend kommt hinzu, dass der Rückgang weniger auf Reformen zurückzuführen ist denn auf eine Veränderung beim Energiemix: Durch Erdgasimporte aus der Russischen Föderation konnte der Anteil der Kohle halbiert werden. Der Reformprozess im Energiesektor muss noch voll einsetzen. Derzeit werden die Energiepreise weiterhin hoch subventioniert, ein negativer Anreiz für Effizienzgewinne in der Industrie. Die Regierung hat eine einflussreiche Kommission – die sog. Blaues-Band-Kommission – eingerichtet, die sich für weitreichende Reformen einsetzt. Ihre Vorschläge reichen von einer kostendeckenden Preisgestaltung über die Einrichtung einer unabhängigen

Kontrollbehörde für die Energiewirtschaft bis hin zur Streichung der Subventionen. Die Umsetzung kam bisher nur schleppend voran, hat jedoch nach der vorübergehenden Einstellung der Gaslieferungen durch die Russische Föderation 2006 an Fahrt gewonnen.

Die Entwicklungen im Energiesektor der Russischen Föderation sind aus der Sicht des globalen Klimawandels beunruhigend. Das Land ist der drittgrößte CO₂-Emittent der Welt und hat pro Kopf der Bevölkerung einen CO₂-Fußabdruck, der nur knapp unter dem OECD-Durchschnitt liegt.

Die Russische Föderation hat das Kyoto-Protokoll im Jahr 2004 ratifiziert. Zu jenem Zeitpunkt lagen die Treibhausgasemissionen um 32 Prozent unter dem Niveau von 1990. An dieser Tatsache lässt sich ablesen, wie tief die mit dem Übergang verbundene Rezession war. Gegenüber dem Niveau von 1990 hat man schon erhebliche Fortschritte gemacht. Die Russische Föderation hat jedoch weiterhin eine sehr energieintensive Volkswirtschaft – doppelt so intensiv wie das Nachbarland Polen. Ein Grund dafür ist darin zu suchen, dass Wirtschaftsreformen bisher immer nur Stückwerk blieben. Es wurden zwar viele der zumeist ineffizient wirtschaftenden Staatsunternehmen aufgelöst, doch der Aufschwung der Wirtschaft basiert auf energieintensiven Sektoren wie Bergbau und Erdgas.

Auch Energiereformen wurden nur halbherzig betrieben. Dies lässt sich anhand des Erdgassektors veranschaulichen: Schätzungen zufolge hat Gazprom, das staatliche Energieunternehmen, im Jahr 2004 annähernd zehn Prozent seiner Gesamtproduktion durch Lecks und leistungsschwache Kompressoren eingebüßt. Auch das unwirtschaftliche Abfackeln von Gas ist ein Problem. Unabhängige Schätzungen kommen zu dem Ergebnis, dass durch das Abfackeln rund 60 Milliarden Kubikmeter Erdgas – weitere acht Prozent der Produktion – verloren gehen. Es wird angenommen, dass die Russische Föderation womöglich für knapp ein Drittel der daraus rührenden globalen Emissionen verantwortlich ist.

Abnehmende Kohlenstoff- und Energieintensität in den Volkswirtschaften der Transformationsländer

	CO ₂ -Gesamtemissionen (Mt CO ₂)			CO ₂ -Emissionen pro Kopf (t CO ₂)		Energieintensität (Energieverbrauch pro BIP-Einheit in PPP-Dollar)		Kohlenstoffintensität (CO ₂ pro BIP-Einheit in PPP-Dollar)	
	1990	2000	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004
Russische Föderation ^a	1.984	1.470	1.524	13,4	10,6	0,63	0,49	1,61	1,17
Polen	348	301	307	9,1	8,0	0,36	0,20	1,24	0,68
Ukraine ^a	600	307	330	11,5	7,0	0,56	0,50	1,59	1,18
Ungarn	60	55	57	5,8	5,6	0,24	0,17	0,50	0,37
Tschechien ^a	138	119	117	13,4	11,4	0,32	0,26	1,03	0,66
Slowakei ^a	44	35	36	8,4	6,7	0,37	0,26	0,96	0,51
Mittel- und osteuropäische Länder plus GUS	4.182	2.981	3.168	10,3	7,9	0,61	0,47	1,49	0,97
OECD	11.205	12.886	13.319	10,8	11,5	0,23	0,20	0,53	0,45

^a Die Daten in der Spalte „1990“ beziehen sich auf 1992.

Quelle: Berechnungen des HDRO auf der Grundlage der Indikatortabellen 22 und 24.

Länder wie die Russische Föderation besitzen ein riesiges Potenzial für Entwicklungen bei Energieeffizienz und Klimaschutz, von denen alle Beteiligten profitieren. Der Emissionshandel mit Kohlenstoffmärkten wie dem EU-EHS könnte viel zur Förderung von Investitionen in Technologien mit geringerem CO₂-Ausstoß beitragen. Das vorhandene, für alle Seiten gewinnbringende Potenzial kann jedoch

nur freigesetzt werden, wenn durch Energiereformen neue Anreizstrukturen geschaffen werden. Höhere Energiepreise, ein Herunterschrauben der Subventionen, die Einführung eines stärker wettbewerbsorientierten Energiesektors sowie die Stärkung der unabhängigen Kontrollfunktionen und weiterreichende Führungsreformen zählen zu den Prioritäten.

Quelle: GUS 2006; High-Level Task Force on UK Energy Security, Climate Change and Development Assistance 2007; Olshanskaya 2007; Perelet, Pegov und Yulkin 2007; Stern 2006; UNDP, Ukraine 2005; Ürgel-Vorsatz, Miladinova und Paizs 2006.

Debatte fundierter zu machen, und viele Unternehmen haben innovative Strategien für Emissionsverringerungen beschlossen. Die Gesamtreibhausgasemissionen Australiens ohne Berücksichtigung veränderter Landnutzung waren 2004 dennoch 25 Prozent höher als 1990.²² Die CO₂-Emissionen aus der Energiewirtschaft waren um ein Drittel und die aus industriellen Prozessen um 16 Prozent höher.²³ Voluntarismus führt offensichtlich nicht zu den erforderlichen Ergebnissen.

Mehrere Regierungen von Bundesstaaten und Territorien haben dies erkannt und nahmen es zum Anlass, für ein nationales Programm für obligatorische Emissionsverringerungen einzutreten, um die freiwilligen Anstrengungen zu ergänzen. Ein wichtiges Beispiel ist der Bundesstaat New South Wales, der eine Zielvorgabe für die Verringerung der Treibhausgasemissionen um 60 Prozent bis 2050 festgelegt hat.²⁴ Mit dem Ziel einer kurzfristigeren Wirkung wurde 2002 ein bundesstaatliches Gesetz verabschiedet, das auf eine Senkung der Pro-Kopf-Emissionen aus der Stromerzeugung und dem Stromverbrauch von 8,6 auf 7,3 Tonnen zwischen 2003 und 2007 abzielt – eine Verringerung um fünf Prozent gegenüber dem Schwellenwert des Kyoto-Protokolls.²⁵ Das Greenhouse Gas Abatement Scheme legt jedes Jahr Zielvorgaben für die Treibhausgasverringerung in dem gesamten Bundesstaat fest und verpflichtet die einzelnen Stromanbieter zur Einhaltung obligatorischer Richtwerte auf der Grundlage ihres Anteils am Strommarkt.²⁶ Wie in den Vereinigten Staaten ist dies ein Beispiel für politische Initiative zum Klimawandel „von unten“.

Regierungen in Ländern, die das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben, haben ebenfalls mit

dem Privatsektor bei freiwilligen Initiativen zusammengearbeitet. In Japan hat die Regierung im Einvernehmen mit dem Wirtschaftsdachverband Japanese Business Federation den Voluntary Action Plan (VAP) ausgearbeitet. Das Problem besteht darin, dass Unternehmen ihre eigenen Zielvorgaben festlegen können. 2005 entwickelte die japanische Regierung einen neuen Plan, der das Land zurück auf Kurs bringen und es ihm ermöglichen sollte, durch eine Verringerung der Industrieemissionen um neun Prozent bis 2010 seine Kyoto-Verpflichtungen einzuhalten. Die Zielvorgabe nach dem VAP für die Industrie- und Energiewandlungssektoren lautet darauf, 2010 Emissionsniveaus unter denen von 1990 zu erreichen.²⁷

All dies soll die Bedeutung freiwilliger Maßnahmen auf Unternehmensebene nicht schmälern. In den Vereinigten Staaten warten viele Unternehmen nicht, bis verbindliche Zielvorgaben der Regierung sie zwingen, ihre Geschäftspraxis zu verändern. Sie handeln jetzt.²⁸ 2003 schlossen sich 35 Investoren mit einem Anlagevermögen von 4,5 Billionen Dollar zum Carbon Disclosure Project zusammen, einer freiwilligen Vereinbarung zur Berichterstattung von Unternehmensemissionen. An dem Projekt nehmen mittlerweile 155 institutionelle Investoren mit einem Gesamtanlagevermögen von 21 Billionen Dollar teil.²⁹ Viele Unternehmen beteiligen sich an einem freiwilligen Programm mit der Bezeichnung Energy Star, das Standards für Energieeffizienz festlegt. Unternehmen in der Strombranche investieren in den Aufbau von Kapazität zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Einer der weltweit größten Stromversorger – American Electric Power – hat sich selbst das ehrgeizige Ziel

Freiwillige Maßnahmen
reichen nicht aus.
Sie haben es nicht vermocht,
in Australien oder in den
Vereinigten Staaten die
Emissionstrends nach
unten zu drücken

gesetzt, bis 2010 ein oder mehrere Kraftwerke mit integrierter Kohlevergasung (IGCC-Kraftwerke) zu bauen. Umweltbelastende Branchen wie die Stahl- und Zementindustrie haben ebenfalls Technologien zur Emissionsverringering entwickelt.

Diese positiven Beispiele zeigen, dass freiwilligen Klimaschutzinitiativen eine wichtige Rolle zukommt. Sie können Entscheidungsgrundlagen für Verbraucher liefern, Anreize für Unternehmen schaffen und Modelle auf der Basis erfolgreicher Beispiele aus der Praxis etablieren. Freiwillige Maßnahmen reichen jedoch nicht aus. Sie haben es nicht vermocht, in Aus-

tralien oder in den Vereinigten Staaten die Emissionstrends nach unten zu drücken. In anderen Bereichen der Ordnungspolitik – beispielsweise der nationalen Sicherheit, der Reaktorsicherheit oder der Regulierung von Umweltbelastungen – würden Regierungen sich nicht ausschließlich auf freiwilliges Handeln verlassen. Wenn es jedoch um den Klimaschutz geht, besteht eine schädliche Tendenz, die Rolle der „Entscheidungsfreiheit“ über- und die Bedeutung staatlichen Handelns unterzubewerten. Die Grenzen des Voluntarismus nicht zu berücksichtigen, wird den Klimaschutz beeinträchtigen.

3.2 Preise für CO₂-Emissionen festsetzen – die Rolle von Märkten und Regierungen

In den letzten Jahren hat sich die Debatte über den Klimawandel verlagert. Der Streit geht nicht mehr darum, ob sich die Erde erwärmt, oder darum, ob vom Menschen verursachter Klimawandel verantwortliches Handeln ist. Heute dreht sich die Debatte darum, wie das Problem gelöst werden kann.

In einer idealen Welt würden sich die Grenzkosten von CO₂-Emissionen am Schaden – oder den externen Effekten – orientieren, die durch zusätzliche Emissionen verursacht werden, sodass die für diese Emissionen verantwortlichen Akteure die sozialen Vollkosten ihres Handelns tragen müssten. In der realen Welt ist die Belastung von CO₂-Emissionen mit dem Vollkostenpreis jedoch ein schwieriges Unterfangen. Die monetären und allgemeineren sozialen Kosten von CO₂-Emissionen sind hoch, aber ungewiss – und sie erstrecken sich über nationale Grenzen und Generationen. Ein wichtiges Resultat ist, dass die Verursacher nicht die Folgen ihrer Umweltbelastungen tragen.

All dies ist kein unüberwindliches Hindernis für die Entwicklung der CO₂-Bepreisung. Wir sind vielleicht nicht in der Lage, die genauen sozialen Kosten von Emissionen zu berechnen. Wir wissen jedoch, in welcher Größenordnung Emissionsverringeringerungen erfolgen

müssen, damit gefährliche Klimaänderungen verhindert werden. Unser nachhaltiger Emissionspfad liefert eine erste Annäherung. Die unmittelbare Herausforderung besteht darin, den Preis für CO₂-Emissionen auf ein Niveau zu treiben, das diesem Pfad entspricht, – entweder durch Steuern oder durch Quoten oder durch beides.

Besteuerung oder Emissionshandel

Die Argumente für die Festsetzung eines Preises für CO₂-Emissionen als Bestandteil einer Klimaschutzstrategie werden zunehmend allgemein anerkannt. Aber wie hoch sollte der Preis sein? Und wie sollte er ermittelt werden? Diese Fragen stehen im Zentrum einer etwas polarisierten Debatte über die jeweiligen Vorteile von CO₂-Besteuerung und Emissionshandel. Die Polarisierung ist nicht hilfreich – und sie ist unnötig.

Sowohl die CO₂-Besteuerung als auch Emissionshandelssysteme würden wirtschaftliche Anreize zur Emissionsverringering schaffen. Bei einer CO₂-Besteuerung würden Verursacher für jede Tonne der von ihnen erzeugten Emissionen einen Preis zahlen müssen. Um damit eine bestimmte angestrebte Emissions-

verringern zu erzielen, müssen Entscheidungen darüber getroffen, wie hoch die Steuer sein soll, wer sie zahlen soll und wie die Einnahmen verwendet werden sollen. Beim Emissionshandel legt die Regierung eine Obergrenze für die Gesamtemissionen fest. Danach gibt sie handelbare Zertifikate aus, bei denen es sich in der Praxis um „Verschmutzungsrechte“ handelt, die Unternehmen ermöglichen, CO₂-Emissionen in einem festgelegten Umfang zu verursachen. Wer seine Emissionen billiger verringern kann, kann seine Zuteilungen an andere verkaufen, die ansonsten ihre Verpflichtungen nicht einhalten könnten. Beim Handel mit Emissionsrechten müssen Entscheidungen darüber getroffen werden, bei welcher Menge die Emissionsobergrenze festgelegt wird, wer Zertifikate erhalten sollte und wie viele der Zertifikate verkauft statt kostenlos zugeteilt werden sollten.

Die Argumente für eine CO₂-Besteuerung

Die Befürworter einer CO₂-Besteuerung machen vielfältige Vorteile gegenüber Emissionshandelssystemen geltend.³⁰ Diese lassen sich in vier Kategorien zusammenfassen:

- *Verwaltung.* Die Befürworter steuerrechtlicher Ansätze behaupten, dass diese größere administrative Vorteile bieten. Im Prinzip können Abgaben auf CO₂-Emissionen im Standardsteuersystem eingeführt werden. Die Möglichkeiten zur Steuerumgehung können durch die Durchsetzung an zentralen Punkten der Volkswirtschaft begrenzt werden. Eine Schätzung für die Vereinigten Staaten besagt, dass eine auf 2000 Unternehmen angewendete CO₂-Steuer so gut wie den Gesamtverbrauch an fossilen Brennstoffen abdecken und somit die Möglichkeiten zur Steuerumgehung begrenzen würde.³¹
- *Beschränkung der von Interessengruppen verursachten Verzerrungen.* Wie bei jedem System, in dem Quoten zugeteilt werden, sind Emissionshandelssysteme anfällig für die Manipulation durch Interessengruppen. Ein Kritiker hat es so formuliert: Die Ausgabe von Zertifikaten sei „für diejenigen,

die die Rechtevergabe kontrollieren, im Wesentlichen wie Gelddrucken“.³² Wer viele Rechte erhält und zu welchem Preis sie vergeben werden, muss in politischen Prozessen entschieden werden. Diese Prozesse sind unweigerlich den Versuchen einflussreicher Akteure ausgesetzt, Druck auszuüben. Zu solchen Akteuren zählen Stromerzeuger, Mineralölunternehmen, Industrie und Handel, um nur einige zu nennen. Betrügerisches Verhalten von allen und jedem ist als die Achillesferse von Emissionshandelsansätzen bezeichnet worden.

- *Preiskalkulierbarkeit.* Sowohl die Besteuerung als auch der Emissionshandel erhöhen die Kosten von CO₂-Emissionen. Sie tun dies aber auf unterschiedliche Weise. CO₂-Steuern beeinflussen den Preis in kalkulierbarer Weise unmittelbar. Im Gegensatz dazu wird mit Emissionshandelssystemen die Menge kontrolliert. Weil bei solchen Systemen die Emissionsmenge festgelegt wird, treiben sie die Preise durch jede Anpassung, die mit der Quotenobergrenze übereinstimmt. Kritiker des Handels mit Emissionsrechten behaupten, dass Quoten die Energiepreisschwankungen verschärfen werden und dies Auswirkungen auf die Entscheidungen von Unternehmen über Investitionen und von Haushalten über ihren Konsum haben wird.
- *Einnahmehmobilisierung.* Die CO₂-Besteuerung kann potenziell hohe Einnahmen abwerfen. Weil die Steuerbasis für CO₂-Abgaben so groß ist, könnte selbst eine geringe Steuer hohe Beträge einbringen. In der OECD würde eine Steuer auf energiebezogene CO₂-Emissionen in Höhe von 20 Dollar pro Tonne CO₂ zu jährlichen Einnahmen von bis zu 265 Milliarden Dollar führen.³³ Die Einnahmen aus der CO₂-Besteuerung können eine Quelle für Mittel zur Reform des Steuersystems unter Wahrung der fiskalischen Neutralität darstellen (das heißt, das Verhältnis zwischen Steuereinnahmen und BIP bleibt unverändert). CO₂-Steuereinnahmen können verwendet werden, um die Steuern auf Arbeit und Investitionen zu senken oder um neue Anreize

Die Befürworter einer CO₂-Besteuerung machen vielfältige Vorteile gegenüber Emissionshandelssystemen geltend

Vieles spricht für die Einführung des Handels mit Emissionsrechten, insbesondere um die kurz- und mittelfristigen Ziele zu erreichen, von denen die erfolgreiche Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen letztlich abhängt

für die Entwicklung von Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß zu geben. Beispielsweise hat Norwegen Anfang der 1990er Jahre eine CO₂-Steuer auf Energie eingeführt, die heute fast zwei Prozent des BIP einbringt. Die Einnahmen aus der CO₂-Besteuerung haben die technologische Innovation unterstützt und Senkungen der Arbeitssteuern finanziert.³⁴ In Dänemark hat die CO₂-Besteuerung eine wichtige Rolle bei der Verringerung der Kohlenstoffintensität und der Förderung der Entwicklung erneuerbarer Energien gespielt. Seit 1990 ist der Kohleanteil an der Primärenergie von 34 auf 19 Prozent zurückgegangen, während sich der Anteil der erneuerbaren Energien auf 16 Prozent verdoppelt hat.

Steuern und Quoten: Der Unterschied kann übertrieben dargestellt werden

Die CO₂-Besteuerung eröffnet einen wirksamen Weg zur Emissionsverringerung. Viele der angeblichen Vorteile treffen zu, ebenso wie viele der unterstellten Probleme von Emissionshandelssystemen. Dennoch spricht Vieles für die Einführung des Handels mit Emissionsrechten, insbesondere um die kurz- und mittelfristigen Ziele zu erreichen, von denen die erfolgreiche Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen letztlich abhängt. Außerdem können die Unterschiede zwischen dem Emissionshandel und der Besteuerung übertrieben dargestellt werden. In der Praxis ist keiner der beiden Ansätze per se komplexer als der andere. Beide erfordern Überwachung, Durchsetzung und wirksame Steuerungssysteme – und bei beiden muss die Frage der Verteilung von Kosten und Nutzen auf die Gesellschaft geklärt werden.

Die Komplexität der Verwaltung ist ein Bereich, bezüglich dessen die Unterschiede übertrieben dargestellt wurden. In jedem Wirtschaftssektor können Systeme auf Quotenbasis zu außerordentlich schwierigen Verwaltungsproblemen führen.³⁵ Die Konzentration von CO₂-Emissionen in großen Kraftwerken und kohlenstoffintensiven Branchen ermöglicht es, Emissionshandelssysteme auf eine relativ kleine Zahl von Unternehmen zu beschränken. Am EU-EHS, auf das weiter unten noch detaillier-

ter eingegangen wird, nehmen weniger als 11.000 Unternehmen teil. Die Verwaltung von CO₂-Abgaben über das Steuersystem hat vielleicht einige operative Vorteile. Steuersysteme können jedoch ebenfalls höchst komplex sein. Dies gilt insbesondere, wenn sie Ausnahmen und Sonderbestimmungen umfassen, wie dies bei der CO₂-Besteuerung der Fall sein würde. Außerdem sind die Gestaltung und Umsetzung von Steuersystemen nicht weniger der Einflussnahme durch Interessengruppen ausgesetzt als die Zuteilung von Berechtigungen in Emissionshandelssystemen.

Bei Emissionshandelssystemen ist ein Problem die Preisvolatilität. Auch diesbezüglich ist es jedoch wichtig, die Unterschiede nicht zu stark zu betonen. Wenn quantitative Ziele in der Form verringerter Emissionen erreicht werden sollen, muss auf die quantitativen Ergebnisse ständig mit einer Anpassung der CO₂-Besteuerung reagiert werden. Grenzsteuersätze müssten angepasst werden, um Unter- oder Überschreitungen zu berücksichtigen, und die Ungewissheit über die Grenzsteuersätze würde zu einer Ursache von Instabilität bei den Energiepreisen werden.

Wie verhält es sich mit dem Argument, dass CO₂-Steuern einen kalkulierbaren Einnahmestrom zur Finanzierung einer allgemeinen Steuerreform garantieren? Dies ist ein wichtiger potenzieller Nutzen. Emissionshandelssysteme können jedoch ebenfalls Einnahmen abwerfen, wenn dabei Emissionsrechte versteigert werden. Transparente Versteigerungen bieten neben der Einnahmемobilisierung zahlreiche weitere Vorteile: Sie verbessern die Effizienz und verringern die Einflussmöglichkeiten von Interessengruppen, womit sie zwei großen Nachteilen von Quotensystemen entgegenwirken. Bei jedem Emissionshandelssystem sollte die Ankündigung der sukzessiven Einführung und anschließenden Ausweitung von Versteigerungen bis zur vollständigen Zuteilung von Emissionsrechten auf diesem Weg integraler Bestandteil des Systemdesigns sein. Bedauerlicherweise geschieht dies beim EU-EHS nicht, während mehrere amerikanische Bundesstaaten die Entwicklung von Emissionshandelssystemen auf der Grundlage von Versteigerungen vorgeschlagen haben.

Unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes bieten Emissionshandelssysteme mehrere Vorteile. Man sollte es vielleicht so formulieren, dass Steuern mehr Preissicherheit bieten, Emissionshandelssysteme dagegen mehr Umweltsicherheit. Die strenge Durchsetzung der Quote garantiert eine quantitative Emissionsobergrenze und überlässt die Anpassung an die Folgen dem Markt. Das Programm der Vereinigten Staaten gegen sauren Regen liefert ein Beispiel eines Emissionshandelssystems, das zu greifbarem Umweltnutzen geführt hat. Zielvorgabe des 1995 eingeführten Programms war eine 50-prozentige Verringerung der Schwefeldioxidemissionen (SO₂). Handelbare Rechte wurden in zwei Stufen an Kraftwerke und andere SO₂-intensive Unternehmen ausgegeben, was Anreize für rasche technologische Veränderungen schuf. Heute sind die Zielvorgaben fast erreicht, und empfindliche Ökosysteme erholen sich bereits.³⁶

Im Kontext des Klimawandels könnten Quoten das wirksamste Instrument sein, was das Erreichen der strengen kurzfristigen Zielvorgaben für Emissionsverringerungen betrifft. Einfach ausgedrückt bieten Emissionshandelssysteme einen quantitativen Mechanismus für das Erreichen quantitativer Ziele. Die Festlegung des „richtigen“ Grenzsteuersatzes würde im Laufe der Zeit eine entsprechende Wirkung erzielen. In der Frühphase den „falschen“ Satz anzuwenden, würde die Klimaschutzbemühungen jedoch schmälern, weil das zu höheren Emissionen führen würde, die später strengere Anpassungen erfordern würden.

Von Bedeutung in jeder Debatte über die relativen Vorteile von CO₂-Besteuerung und Emissionshandelssystemen ist Klarheit über die Zielsetzung. Diese muss sich am Zielpfad der CO₂-Emissionen für die Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen orientieren. In den Industrieländern erfordert dieser Zielpfad Verringerungen um 30 Prozent bis 2020 und um mindestens 80 Prozent bis 2050 gegenüber dem Niveau von 1990. Die Glaubwürdigkeit jedes Emissionshandelssystems als Mechanismus zur Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen hängt davon ab, dass es an diesen Zielvorgaben ausgerichtet ist – eine Voraussetzung, die das EU-EHS derzeit nicht erfüllt (siehe unten).

Es lässt sich schwer einschätzen, wie hoch der CO₂-Steuersatz sein müsste, um mit unserem nachhaltigen Emissionspfad zu übereinstimmen. Es gibt keine Vorlage für die Einschätzung des Grenzsteuersatzes, der diesem Pfad entspricht. Ein Grund hierfür ist die Ungewissheit über die Beziehung zwischen veränderten Marktanreizen und technologischer Innovation. Ökonomischen Modellen zufolge würde ein Preis zwischen 60 und 100 Dollar pro Tonne CO₂-Ausstoß den notwendigen Klimaschutzmaßnahmen mehr oder weniger entsprechen. Die Einführung der Steuer müsste zeitlich sorgfältig gestaffelt werden, um das zweifache Ziel zu erreichen, die langfristige Ausrichtung der Politik zu vermitteln und gleichzeitig keine Marktstörungen zu verursachen. Eine Möglichkeit ist ein abgestufter Ansatz etwa der folgenden Art:

- Einführung einer Steuer in Höhe von zehn bis 20 Dollar pro Tonne CO₂-Ausstoß im Jahr und
- eine jährliche Anhebung der Steuer um fünf bis zehn Dollar pro Tonne CO₂-Ausstoß mit gleitender Anpassung unter Berücksichtigung des nationalen Emissionszielpfads.³⁷

Es sollte betont werden, dass das Ziel der Einführung einer CO₂-Steuer dem Klimaschutz dient – nicht der Verbreiterung der Einnahmenbasis. Steuern auf CO₂-Emissionen können erhöht werden, ohne die Gesamtsteuerlast zu erhöhen. Eine fiskalisch neutrale CO₂-Steuerreform kann potenziell sogar zur Finanzierung allgemeinerer Reformen des Steuersystems dienen. Wie bereits erläutert, kann die Senkung von Steuern auf Arbeit oder Investitionen Anreize für die Entwicklung von Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß schaffen. Weil die CO₂-Besteuerung potenziell zu höheren Energiepreisen führen kann, ist es auch wichtig, durch die Verwendung von Einnahmen zur Unterstützung unterer Einkommensgruppen die regressiven Effekte zu überwinden.

Wo sollten CO₂-Steuern oder Emissionshandelsprogramme angewendet werden? Der optimale Ansatz wäre, einen einzigen globalen Preis für CO₂-Emissionen festzulegen und die Verteilungskonsequenzen durch internationale

Ökonomischen Modellen zufolge würde ein Preis zwischen 60 und 100 Dollar pro Tonne CO₂-Ausstoß den notwendigen Klimaschutzmaßnahmen mehr oder weniger entsprechen

Der Klimaschutznutzen von CO₂-Steuern oder Emissionshandelssystemen wird begrenzt, wenn Regierungen dies nicht durch einen Abbau der Subventionen für fossile Brennstoffe ergänzen

Transfers zu kompensieren (in der gleichen Weise, wie nationale Transfers genutzt werden, um Besteuerungseffekte auszugleichen). Theoretisch ist es möglich, einen Übergangspfad zu diesem Ziel zu konzipieren. Abgestufte Steuern oder Emissionsquoten können dabei die Umstände reicher und armer Länder widerspiegeln. In der Praxis fehlen auf der Welt jedoch die politischen, administrativen und finanziellen Steuerungsstrukturen zur Überwachung von Steuer oder Emissionshandelssystemen für sowohl Industrials als auch Entwicklungsländer. Das bedeutet nicht, dass die Welt nicht auf ein globales Preissystem für CO₂-Emissionen zusteuern kann. Das Problem ist die zeitliche Staffelung. Für die Industrieländer ist es prioritär, in Übereinstimmung mit den Zielvorgaben für die Emissionsverringerungen des nachhaltigen Emissionspfades auf bestehenden Emissionshandelssystemen aufzubauen oder CO₂-Steuern einzuführen. Die Integration der sich im Entwicklungsstadium befindlichen Kohlenstoffmärkte in Australien, Europa, Japan und den Vereinigten Staaten würde ein Grundgerüst für den globalen CO₂-Handel entstehen lassen. Die Entwicklungsländer könnten sich internationalen Systemen schrittweise anschließen, indem sie eigene Emissionshandelssysteme gründen oder CO₂-Steuern einführen, wenn sie mit ihren Bemühungen beginnen, ihre Emissionen über einen sehr langen Zeithorizont zu verringern.

Widersinnige Subventionen abbauen

Der Klimaschutznutzen von CO₂-Steuern oder Emissionshandelssystemen wird unabhängig von den jeweiligen Vorteilen begrenzt, wenn Regierungen Reformen in diesen Bereichen nicht durch einen Abbau der Subventionen für fossile Brennstoffe ergänzen. Obwohl die OECD-Länder als Gruppe diese Subventionen im Laufe der Zeit verringert haben, verzerren sie weiterhin Märkte und schaffen Anreize für kohlenstoffintensive Investitionen. Schätzungen zufolge belaufen sich die Gesamtsubventionen für Energie aus fossilen Brennstoffen in der OECD auf 20 bis 22 Milliarden Dollar jährlich. Unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes senden diese Subventionen genau die falschen Marktsignale aus, indem sie Investitionen in die

kohlenstoffintensive Infrastruktur fördern. Zu den Beispielen zählen die folgenden:

- In den Vereinigten Staaten belaufen sich laut Schätzungen des Joint Committee on Taxation des Kongresses im Zeitraum von 2006 bis 2010 die jährlichen Steuervergünstigungen für die Erkundung und Erschließung fossiler Brennstoffe auf zwei Milliarden Dollar.³⁸ Alte Kohlekraftwerke unterliegen in den Vereinigten Staaten weniger strengen Umweltauflagen nach dem Luftreinhaltungsgesetz (Clean Air Act) als neuere Anlagen – was letztlich eine indirekte Subvention für die Umweltverschmutzung ausmacht.³⁹
- 2004 schätzte die Europäische Umweltagentur die Subventionen für die Kohleförderung in den staatlichen Haushalten auf insgesamt 6,5 Milliarden Euro – an der Spitze Deutschland (3,5 Milliarden Euro) und Spanien (eine Milliarde Euro) – und die extrabudgetäre Unterstützung auf einen ähnlichen Umfang.⁴⁰ 2005 bewilligte die Europäische Kommission eine Beihilfe in Höhe von zwölf Milliarden Euro für zehn Steinkohlebergwerke in Deutschland.⁴¹
- Flugzeugbenzin für Inlands- und internationale Flüge ist in vielen Ländern steuerbefreit. Dies steht im offensichtlichen Widerspruch zu der Besteuerung von Automobilkraftstoffen, bei denen die Abgaben einen beträchtlichen Anteil an den von den Verbrauchern gezahlten Endpreisen ausmachen. Der Steuervorteil von Flugbenzin stellt eine implizite Subventionierung des Flugverkehrs dar, deren Umfang allerdings von Land zu Land variiert.⁴² Daher zählen die Streichung von Subventionen und die Besteuerung von Flügen und Flugzeugbenzin oder die Einbeziehung des Flugverkehrs in Emissionshandelssysteme zu den Prioritäten.

Emissionshandelssysteme – Erfahrungen mit dem Emissionshandelssystem der EU

Die Realpolitik liefert beim Klimaschutz überzeugende Argumente für den Handel mit Emissionsrechten. Ganz unabhängig von den Vor-

teilen der CO₂-Besteuerung in Theorie und Praxis gewinnt die politische Dynamik des Handels mit Emissionsrechten an Fahrt. In den nächsten Jahren wird es in den Vereinigten Staaten wahrscheinlich zu gesetzlich vorgeschriebenen Emissionskontrollen und einer Ausweitung des institutionalisierten CO₂-Handels kommen. Allgemeiner bestehen Aussichten, dass der Kyoto-Rahmen für die Zeit nach 2012 zu einer Integration der Kohlenstoffmärkte in den Industrieländern und einer verbesserten Finanzierung der Bekämpfung von CO₂-Emissionen in den Entwicklungsländern führen wird. Keine dieser Entwicklungen schließt eine stärkere Rolle der CO₂-Besteuerung aus. Es zeichnet sich jedoch ab, dass Emissionshandelsprogramme das primäre Instrument für marktwirtschaftlichen Klimaschutz sein werden – und es ist wichtig, dass sie so umgesetzt werden, dass das zentrale Ziel der Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen erreicht wird. Aus diesen Erfahrungen der Europäischen Union können wichtige Erkenntnisse gewonnen werden.

Das Emissionshandelssystem der EU – ein großes System mit einer kurzen Geschichte

Das EU-EHS ist das bei weitem größte Emissionshandelssystem auf der Welt. Für die Europäische Union ist es ein Meilenstein markierender Beitrag zum Klimaschutz. Seine Kritiker sehen darin eine mit Fehlern behaftete Bestätigung von allem, was nach ihrer Meinung am Handel mit CO₂-Emissionen falsch ist. Die Realität ist nüchterner.

Die erste Phase des EU-EHS lief von 2005 bis 2007. Die Phase II wird sich über fünf Jahre bis Ende 2012 erstrecken.⁴³ Ein Experiment von der Größenordnung des EU-EHS vor dem Ende seiner Pilotphase abzuschreiben, könnte als Paradebeispiel einer Vorverurteilung bezeichnet werden. Das System ist jedoch unabweislich mit einer Reihe von Auslegungs- und Umsetzungsmängeln behaftet.

Die Ursprünge des EU-EHS können zu den mit dem Kyoto-Protokoll eingeführten „Flexibilitätsmechanismen“ zurückverfolgt werden.⁴⁴ Das Protokoll zielte mit diesen Mechanismen

auf die Schaffung eines Systems ab, mit dem es möglich sein sollte, Emissionsverringerungen zu niedrigeren Kosten zu erreichen. Das EU-EHS basiert auf der Zuteilung und dem Handel von Rechten (genauer: Zertifikaten über die Berechtigung) zum Ausstoß von Treibhausgasen. Die Zertifikate werden den Mitgliedstaaten zugeteilt und an Emittenten ausgegeben, denen wiederum die Flexibilität zugestanden wird, zusätzliche Zertifikate zu kaufen oder solche, die sie nicht benötigen, zu verkaufen. In der ersten Phase des EU-EHS mussten 95 Prozent der Zertifikate kostenlos ausgegeben werden, was den Spielraum für Versteigerungen drastisch einschränkte.

Andere Flexibilitätsmechanismen auf der Grundlage des Kyoto-Protokolls wurden mit dem EU-EHS verknüpft. Ein Beispiel ist der Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanism – CDM). Er ermöglicht Ländern mit einer Kyoto-Zielvorgabe, in Projekte zu investieren, die Emissionen in Entwicklungsländern verringern. Die Regeln für den Erwerb von Emissionsgutschriften durch den CDM basieren auf den beiden Prinzipien der „Ergänzung“ und der „Zusätzlichkeit“. Das erste besagt, dass Emissionsverringerungen primär von Klimaschutzmaßnahmen im eigenen Land ausgehen sollen (wofür allerdings keine quantitativen Richtlinien vorgegeben wurden); das zweite fordert den Nachweis, dass die Verringerungen ohne die CDM-Investition nicht stattgefunden hätten. Zwischen Ende 2004 und 2007 gab es 771 registrierte Projekte mit einer deklarierten Verpflichtung zur Emissionsverringerung im Umfang von 162,5 Megatonnen CO₂. Drei Viertel aller Projekte verteilten sich auf lediglich vier Länder: Brasilien, China, Indien und Mexiko, während auf Afrika südlich der Sahara weniger als zwei Prozent entfielen.⁴⁵

Eine der positiven Erfahrungen mit dem EU-EHS betraf die rasche institutionelle Entwicklung. In der ersten Phase deckte das System etwa 50 Prozent der Gesamttreibhausgasemissionen der Europäischen Union in 25 Ländern und von mehr als 10.000 Anlagen in einem breiten Branchenspektrum (einschließlich Energieerzeugung, Metalle, Bodenschätze und

Eine der positiven Erfahrungen mit dem europäischen Emissionshandelssystem betraf die rasche institutionelle Entwicklung

Der CO₂-Handel in den ersten drei Jahren des europäischen Emissionshandels bewirkte kaum Verringerungen der Gesamtemissionen, brachte manchen jedoch sehr hohe Gewinne ein

Papier) ab. Es hat einen großen Markt entstehen lassen. 2006 erfolgten in einem globalen Kohlenstoffmarkt mit einem Volumen von 23 Milliarden Euro Transaktionen über 1,1 Milliarden Tonnen CO₂-Äq. im Wert von 18,7 Milliarden Euro.⁴⁶

Drei Probleme des Systems

Das EU-EHS verfügt über eine institutionelle Struktur, die eine wichtige Rolle bei einer ehrgeizigen Klimaschutzstrategie der Europäischen Union spielen kann. Dieses Potenzial muss jedoch erst noch ausgeschöpft werden. In der ersten Phase sind drei Probleme des Systems sichtbar geworden:

- *Vergabe zu vieler Rechte, wodurch die falschen Preissignale ausgesendet wurden.* In der Anfangsphase des Handels mit Zertifikaten beziehungsweise Emissionsberechtigungen stiegen die Preise im April 2006 auf 30 Euro pro Tonne CO₂, bevor sie einbrachen und sich 2007 bei Preisen von unter einem Euro pro Tonne CO₂ stabilisierten.⁴⁷ Der Grund für den Einbruch: Bei der Veröffentlichung von Daten wurde deutlich, dass die Obergrenze über dem Emissionsniveau festgelegt worden war.⁴⁸ Die Vergabe zu vieler Rechte, der kurze Zeithorizont für die erste Phase und Ungewissheit über die Zuteilungen in der zweiten Phase verstärkten die Preisvolatilität und hielten die Preise auf einem niedrigen Niveau, wenngleich es Anzeichen für eine Erholung gibt (Grafik 3.2)
- *Gewinne für wenige.* Der CO₂-Handel in den ersten drei Jahren des EU-EHS bewirkte kaum Verringerungen der Gesamtemissionen, brachte manchen jedoch sehr hohe Gewinne ein. Insbesondere im Energiesektor konnten Unternehmen ihre Emissionen durch unentgeltliche Quoten kompensieren, Kosten auf die Verbraucher abwälzen und Marktchancen zum Handel mit nicht benötigten Quoten nutzen.⁴⁹ Die Regierung Großbritanniens schätzt den Gewinn großer Stromerzeuger im Jahr 2005 auf 1,2 Milliarden britische Pfund.⁵⁰ Schätzungen für die Stromsektoren in Deutschland, Frankreich und den Niederlanden zufolge beliefen sich die Gewinne aus dem Emissionshandel im

Jahr 2005 auf etwa sechs Milliarden Euro.⁵¹

- *Vertane Chancen für die Einnahmenmobilisierung.* Berechtigungen zu CO₂-Emissionen haben einen realen Marktwert. Für die Inhaber solcher Berechtigungen sind sie genauso gut wie Bargeld. Der Verkauf von Quoten über Versteigerungen kann Regierungen ermöglichen, Ressourcen zu mobilisieren, politische Manipulation zu vermeiden und Effizienzziele zu erreichen. Beim EU-EHS wurde das versäumt. In der ersten Phase wurde eine Obergrenze von fünf Prozent für den Anteil der Zertifikate, die versteigert werden konnten, festgelegt. Diese eingeschränkte Möglichkeit wurde zudem letztlich nur von einem Land – Dänemark – ausgeschöpft. Die Zertifikate wurden auf der Grundlage von Emissionen in der Vergangenheit und nicht auf Effizienzbasis zugeteilt – eine Vorgehensweise, die als „Grandfathering“ oder „Bestandsschutzmethode“ bezeichnet wird. Ihr Ergebnis ist, dass Regierungen die Chance zur Einnahmenmobilisierung oder zu Steuersenkungen verpasst haben und die Gewinne aus dem Emissionshandel vom Privatsektor eingestrichen werden.

Aussichten für die zweite Phase

Werden diese Probleme des EU-EHS in der zweiten Phase von 2008 bis 2012 korrigiert werden können? Wenngleich das System in manchen Bereichen gestärkt wurde, bestehen schwerwiegende Probleme fort. Die Regierungen haben die Chance nicht genutzt, mit Hilfe des EU-EHS deutliche Emissionsverringerungen zu institutionalisieren. Am gravierendsten ist jedoch, dass das System von den Zielvorgaben für die Emissionsverringerung bis 2020, die sich die Europäische Union selbst gesetzt hat, abgekoppelt bleibt.

Bislang wurden die Zuteilungspläne von 22 Mitgliedstaaten genehmigt.⁵² Die Obergrenze für diese Länder wurde herabgesetzt. Sie liegt etwa zehn Prozent unter dem für die erste Phase festgelegten Niveau und geringfügig unter den verifizierten Emissionen für 2005. Es gibt bereits Anzeichen dafür, dass die Märkte auf deutlichere politische Signale reagieren. Die

Grafik 3.2 Hohe Volatilität der CO₂-Preise in der Europäischen UnionPreise für Emissionszertifikate im Emissionshandelssystem der EU (EU-EHS) (in Euro pro Tonne CO₂)

Quelle: Point Carbon 2007.

Preise für Phase-II-Zertifikate haben sich auf den Terminmärkten erholt. Der Informationsdienst Point Carbon prognostiziert eine Preisspanne von 15 bis 30 Euro pro Tonne CO₂-Emissionen abhängig von den Kosten der Verringerung.

Dies sind positive Entwicklungen. Dennoch muss, gemessen am Maßstab eines nachhaltigen Kohlenstoffbudget-Managements, über die Auslegung der zweiten Phase des EU-EHS ein ziemlich negatives Urteil gefällt werden. Die Obergrenze für den Zeitraum von 2008 bis 2012 liegt nur zwei Prozent unter den verifizierten Emissionen im Jahr 2005. Dies ist mit einem nachhaltigen Emissionspfad, der bis 2020 zu einer Verringerung der Emissionen um 30 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 führen soll, unvereinbar. Die meisten Länder werden für die zweite Phase des EU-EHS keine größeren Anpassungen vornehmen müssen (Tabelle 3.2). Ein grundlegendes Problem ist, dass Regierungen von EU-Mitgliedsländern das EU-EHS als ein Instrument interpretiert

haben, um ihre sehr begrenzten Kyoto-Verpflichtungen zu erfüllen, statt es als Chance zu begreifen, mit Blick auf die Verpflichtungen für 2020 zu handeln. Dies ist geschehen, obwohl sich die Aufgabe des EU-EHS auch auf die „Emissionsentwicklung“ und das „Verringerungspotenzial“ erstreckt.⁵³ Ein weiterer Aspekt der Kontinuität zur ersten Phase sind Versteigerungen. Auch wenn die Messlatte höher angesetzt wurde, besteht weiterhin eine Obergrenze von zehn Prozent für den Anteil der Zertifikate, die auf dem Versteigerungsweg verteilt werden können, sodass die Einbußen für die öffentlichen Haushalte anhalten und die Effizienzbilanz unzureichend bleibt.⁵⁴

Bei den Verhandlungen über die zweite Phase des EU-EHS wurde eine Reihe allgemeiner Herausforderungen erkennbar, mit denen die Europäische Union konfrontiert ist. Solange die Festlegung der Obergrenze in der Zuständigkeit der einzelnen Mitgliedstaaten bleibt, wird die Auseinandersetzung um die Festlegung strengerer Zielvorgaben anhalten. Die

Tabelle 3.2 Vorschläge für das europäische Emissionshandelssystem

	Verifizierte Emissionen in 2005 für Phase II des EU-EHS (Mt CO ₂)	Emissionsobergrenze für den Zeitraum von 2008 bis 2012		
		Von der jeweiligen Regierung vorgeschlagene Menge (Mt CO ₂)	Von der Europäischen Kommission genehmigte Menge (Mt CO ₂)	Von der Europäischen Kommission genehmigte Menge in Prozent der Emissionen in 2006 (Mt CO ₂)
Belgien	56	63	59	105
Deutschland	474	482	453	96
Finnland	33	40	38	115
Frankreich	131	133	133	102
Griechenland	71	76	69	97
Großbritannien	242 ^a	246	246	101
Irland	22	23	21	95
Italien	226	209	196	87
Niederlande	80	90	86	108
Österreich	33	33	31	94
Spanien	183	153	152	83
Schweden	19	25	23	121
Tschechien	83	102	87	105
Ungarn	26	31	27	104
Gesamtemissionen	1.943^a	2.095	1.897	98

a. Ohne die Anlagen in Großbritannien, die vorübergehend vom System ausgenommen waren, aber im Zeitraum von 2008 bis 2012 berücksichtigt werden sollen. Ihre Emissionen belaufen sich auf schätzungsweise 30 Mt CO₂.

Quelle: European Union 2007c.

meisten Regierungen haben für die zweite Phase Zuteilungen *über* dem Niveau der Emissionen von 2005 beantragt. Das eigentliche Problem besteht darin, dass die Festlegung von Obergrenzen auf einer nationalen Ebene eine höchst politische Angelegenheit ist, die intensiver und sehr erfolgreicher Einflussnahme durch nationale Industrieverbände und „Energie-Champions“ unterliegt. In der Vergangenheit zeigten Regierungen in Europa eine Tendenz, dem Druck vonseiten stark umweltbelastender Industriezweige nachzugeben, mit der Folge, dass für die Gesamtemissionen nur sehr schwache Obergrenzen festgelegt wurden.⁵⁵ Offen gesagt haben die Regierungen der EU-Mitgliedsländer bei der Festlegung ehrgeiziger Zielvorgaben für 2020 mehr Mut bewiesen als bei der Festlegung konkreter Emissionsobergrenzen im Rahmen des bereits geltenden EU-EHS.

Vor diesem Hintergrund erscheint es sehr sinnvoll, der Europäischen Kommission die Befugnis zu übertragen, strengere Zielvorgaben im Einklang mit den Zielen der Europäischen

Union für die Emissionsverringerung bis 2020 festzulegen und durchzusetzen. Um Anreize für mehr Effizienzverbesserungen zu schaffen und allgemeine ökologische Steuerreformen finanzieren zu können, ist eine weitere Priorität die rasche Erhöhung des Anteils der versteigerten Quoten. Bis 2015 eine vollständige Versteigerung anzustreben, ist ein realistisches Ziel. Für Sektoren wie die Stromerzeugung, in denen der Wettbewerb unvollständig ist, könnten die Regeln dahingehend überarbeitet werden, dass bereits ab 2012 die Hälfte der Zertifikate versteigert wird.

Im Zusammenhang mit dem CDM gibt es zwei Gefahren, denen die Europäische Union ebenfalls entgegenwirken muss. Die erste ist die Gefahr der übermäßigen Inanspruchnahme. Die Möglichkeit, für den Emissionshandel Gutschriften im Ausland zu erwerben, sollte nicht den Klimaschutz in der Europäischen Union vollständig verdrängen. Wenn Unternehmen ihre Verpflichtungen im EU-EHS vorwiegend durch emissionsenkende Investitionen in Entwicklungsländern erfüllen können, während sie zu Hause weiterhin kohlenstoffintensive Investitionen tätigen, ist dies ein Beleg für nicht genügend ehrgeizige Zielvorgaben. Eine detaillierte Untersuchung der nationalen Zuteilungspläne von neun Ländern enthält die Schätzung, dass zwischen 88 und 100 Prozent der Emissionsverringerungen in der zweiten Phase des EU-EHS außerhalb der Europäischen Union stattfinden könnten.⁵⁶ Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass den Emissionsgutschriften, wie im Kyoto-Protokoll vorgesehen, lediglich eine Ergänzungsfunktion eingeräumt wird.

Die zweite Gefahr betrifft die Echtheit von Emissionsverringerungen nach dem CDM. Die geltenden Regeln schreiben vor, dass die Emissionsverringerungen das Merkmal der „Zusätzlichkeit“ erfüllen müssen, das heißt, sie hätten ohne CDM-Investitionen nicht stattgefunden. In der Praxis ist dies schwierig zu überprüfen. Es gibt Belege dafür, dass manche CDM-Gutschriften mit Investitionen erworben wurden, die ohnehin getätigt worden wären.⁵⁷ Um sicherzustellen, dass der CO₂-Handel nicht zu einer Verwässerung des wirklichen Klimaschut-

zes führt, ist eine wesentlich strengere unabhängige Überwachung erforderlich. Die Notwendigkeit einer solchen strengen Überwachung

beschwört Fragen nach der künftigen Ausweitung des CDM auf der Grundlage des aktuellen Modells herauf.

Wirksame politische Maßnahmen können dazu beitragen, Ergebnisse hervorzubringen, die sowohl der globalen Klimasicherheit als auch der nationalen Energiesicherheit dienen und den Lebensstandard verbessern

3.3 Die entscheidende Rolle von Regulierung und staatlichem Handeln

Die Festsetzung eines Preises für CO₂-Emissionen über Emissionshandelssysteme ist eine notwendige Voraussetzung für die Verhinderung gefährlicher Klimaänderungen. Eine CO₂-Bepreisung allein wird jedoch nicht ausreichen, um so stark und so rasch, wie es erforderlich ist, die Investitionstätigkeit anzuregen und das Verhalten zu ändern. Es gibt andere Hindernisse für einen Durchbruch beim Klimaschutz, die nur durch staatliches Handeln beseitigt werden können. Politischen Maßnahmen in den Bereichen Regulierung, Energiesubventionen und Aufklärung kommt dabei eine zentrale Rolle zu.

Ein Patentrezept, mit dem sich im Voraus die geeigneten Maßnahmen zur Schaffung eines günstigen Umfelds für den Übergang zu niedrigem CO₂-Ausstoß ermitteln lassen, existiert nicht. Die Probleme, die es zu lösen gilt, sind jedoch wohlbekannt. Die Veränderung des Energiemix hin zu Energie mit niedrigem CO₂-Ausstoß erfordert große Vorabinvestitionen und einen langfristigen Planungshorizont. Märkte allein werden diese Umstellung nicht herbeiführen. Mit Subventionen und Anreizen gestützte staatliche Regulierungsmechanismen kommt eine wichtige Rolle dabei zu, Investitionsentscheidungen in die richtige Richtung zu lenken. Normen für die Energieeffizienz von Gebäuden, Elektrogeräten und Fahrzeugen können Emissionen bei niedrigen Kosten drastisch verringern. Parallel dazu kann die Unterstützung von Forschung und Entwicklung Bedingungen für einen technologischen Durchbruch schaffen.

Wirksame politische Maßnahmen können dazu beitragen, Ergebnisse hervorzubringen, die sowohl der globalen Klimasicherheit als auch der nationalen Energiesicherheit dienen

und den Lebensstandard verbessern. Verbesserungen der Endnutzungseffizienz machen das Potenzial deutlich. Von der Internationalen Energieagentur (IEA) entwickelte Szenarien lassen darauf schließen, dass durch Effizienz einsparungen die Emissionen in den OECD-Ländern bis 2030 um 16 Prozent verringert werden könnten. Jeder Dollar, der investiert würde, um diese Verringerungen durch effizientere Elektrogeräte sicherzustellen, könnte zur Einsparung von 2,2 Dollar für Investitionen in Kraftwerke führen. Gleichermaßen könnte jeder in effizientere Kraftstoffnormen investierte Dollar Einsparungen in Höhe von 2,4 Dollar für Ölimporte nach sich ziehen.⁵⁸

Auch wenn die Schätzungen für das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Effizienzverbesserungen variieren, sind – wie diese Zahlen zeigen – große Verbesserungen möglich. Diese Verbesserungen können anhand unterschiedlicher Kriterien wie Einsparungen für die Verbraucher, verringerter Abhängigkeit von Ölimporten oder Kostensenkungen für die Industrie beurteilt werden. Ein anderes Kriterium ist kostengünstiger Klimaschutz. Anders betrachtet zeichnet das Versäumnis, Effizienzverbesserungen herbeizuführen, einen Weg zu Ergebnissen vor, die sowohl für die globale Klimasicherheit als auch für die nationale Energiesicherheit und die Verbraucher von Nachteil sind. In diesem Abschnitt untersuchen wir den Stellenwert von Rechtsvorschriften und ordnungspolitischen Maßnahmen in vier wichtigen Bereichen:

- bei der Stromerzeugung,
- im Wohngebäudesektor,
- bei Normen für Kraftfahrzeugemissionen,
- bei Forschung und Entwicklung sowie dem Einsatz von Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß.

Die Stromerzeugung ist die Hauptquelle von CO₂-Emissionen. Auf sie entfallen vier von jeweils zehn Tonnen CO₂, die in die Erdatmosphäre ausgestoßen werden

Stromerzeugung – den Emissionspfad ändern

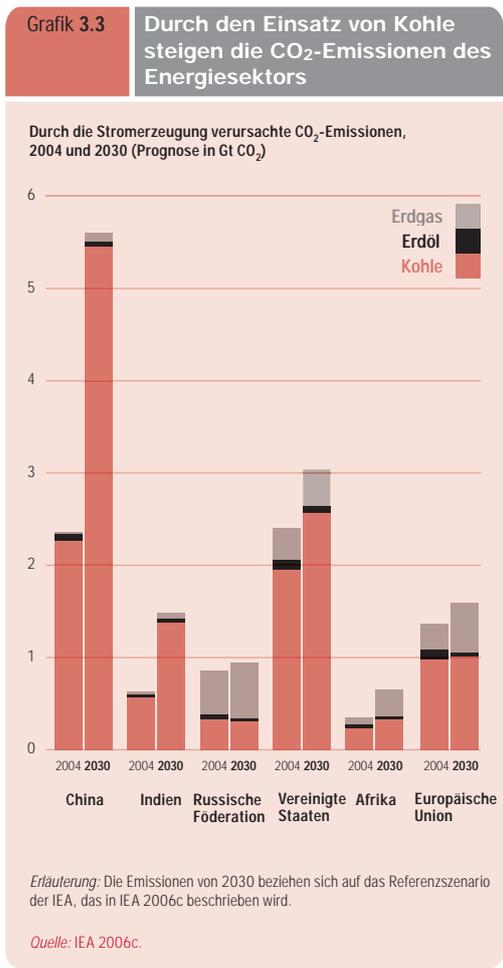
Die Stromerzeugung ist die Hauptquelle von CO₂-Emissionen. Auf sie entfallen vier von jeweils zehn Tonnen CO₂, die in die Erdatmosphäre ausgestoßen werden. Wie Länder Strom erzeugen, wie viel sie erzeugen und wie viel CO₂ für jede Einheit erzeugten Stroms ausgestoßen wird, sind entscheidende Faktoren für die Aussichten auf einen erfolgreichen Klimaschutz.

Die aktuellen Szenarien weisen zum Teil in eine besorgniserregende Richtung. Die Nachfrage nach Strom wird sich Prognosen zufolge bis 2030 verdoppeln. Die IEA veranschlagt die kumulativen Investitionen zur Deckung dieser Nachfrage in der Zeit von 2005 bis 2030 auf elf Billionen Dollar.⁵⁹ Über die Hälfte dieser Investitionen wird in Entwicklungsländern mit niedriger Energieeffizienz getätigt werden. Allein

auf China wird etwa ein Viertel der prognostizierten globalen Investitionen entfallen. Die Investitionen für die Vereinigten Staaten werden auf schätzungsweise 1,6 Billionen Dollar prognostiziert, die zu einem großen Teil in den Ersatz der bestehenden Stromerzeugungskapazität fließen werden.

Die sich abzeichnenden Investitionsmustern im Bereich der Stromerzeugung weisen in eine besorgniserregende Richtung. Sie lassen befürchten, dass sich die Welt zu stark auf das Wachstum sehr kohlenstoffintensiver Infrastrukturen beschränkt. Kohle nimmt einen immer größeren Stellenwert in den Planungen ein. Die größten Investitionssteigerungen sind in China, Indien und den Vereinigten Staaten vorgesehen – drei der vier größten CO₂-Emitenten. In jedem dieser Länder ist der rasche Ausbau der Kapazität zur Stromerzeugung aus Kohle bereits im Gange oder in Vorbereitung. In China wurde 2006 schätzungsweise zwei neue Kohlekraftwerke pro Woche gebaut. Die Behörden in den Vereinigten Staaten prüfen Vorschläge zum Bau von mehr als 150 Kohlekraftwerken mit geplanten Investitionen von 145 Milliarden Dollar bis 2030.⁶⁰ Indien plant, im Laufe der nächsten zehn Jahre seine Kapazität zur Stromerzeugung aus Kohle um mehr als 75 Prozent zu steigern.⁶¹ In allen Fällen wird die Ausweitung der Kapazität beträchtlich zu einem prognostizierten starken Anstieg der nationalen CO₂-Emissionen beitragen (Grafik 3.3).

Welche Aussichten bestehen für drastische Verringerungen der durch die Stromerzeugung bedingten CO₂-Emissionen? Die Antwort auf diese Frage wird teils davon abhängen, welche neuen Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß entwickelt werden und zum Einsatz kommen, teils von dem Umfang, in dem große Entwicklungsländer diese Technologien übernehmen, und teils von nachfrageseitigen Faktoren wie Einsparungen durch Effizienzverbesserungen – Aspekte, auf die wir weiter unten in diesem Kapitel noch eingehen werden. Ordnungspolitische Maßnahmen mit einem Einfluss auf die Zusammensetzung des Energiemix werden jedoch in jedem dieser Bereiche ebenfalls von Bedeutung.



Der Energiemix

Im Energiemix der OECD-Länder überwiegen derzeit eindeutig die fossilen Brennstoffe. Seine Veränderung zugunsten von Energieträgern mit niedrigem oder gar keinem CO₂-Ausstoß könnte zu Emissionsverringerungen führen. Energiesysteme können jedoch nicht über Nacht umgestellt werden.

Die Kernenergie ist eine Alternative mit niedrigem CO₂-Ausstoß. Sie beschwört für politische Entscheidungsträger jedoch schwierige Fragen herauf. Einerseits stellt die Kernenergie eine Möglichkeit der Stromerzeugung mit einem nahe bei null liegenden CO₂-Fußabdruck dar. Sie bietet die zusätzlichen Vorteile, die

Abhängigkeit von importierten fossilen Brennstoffen zu verringern und ein Energieträger mit geringerer Preisvolatilität als fossile Brennstoffe zu sein. Andererseits erregt die Kernenergie Bedenken in Bezug auf die Sicherheit, die Umweltfolgen und die Verbreitung von Atomwaffen, die sich in breitem öffentlichem Widerstand gegen ihre stärkere Nutzung niederschlägt. Angesichts der weiter bestehenden Unausgewogenheit wird die Kernenergie wahrscheinlich ein wichtiger Teil der Gesamtversorgung bleiben. Unter dem Gesichtspunkt des langfristigen Klimaschutzpotenzials dürfte sie jedoch keine wichtige Rolle spielen, und ihr Marktanteil könnte sich verringern (Kasten 3.6).⁶²

Kasten 3.6

Einige heikle Fragen zur Kernenergie

Stellt Atomkraft einen kosteneffektiven Weg dar, um Energie- und Klimasicherheit miteinander zu vereinbaren? Die Befürworter der Atomkraft verweisen auf potenziellen Nutzen im Hinblick auf die Senkung der CO₂-Emissionen, Preisstabilität und geringere Abhängigkeit von Erdöl- und Gasimporten. Ihre Kritiker stellen jedoch die wirtschaftlichen Argumente in Frage und machen geltend, dass das Umwelt- und auch militärische Sicherheitsrisiko der Atomkraft ihren Nutzen aufwiegen. Die Wahrheit liegt wahrscheinlich irgendwo zwischen diesen beiden Positionen.

Kernenergie hilft, den globalen CO₂-Fußabdruck zu vermindern. Gegenwärtig leistet sie einen Beitrag von etwa 17 Prozent zur weltweiten Stromerzeugung. Rund vier Fünftel dieser Kapazität stammen aus den 346 Reaktoren in den OECD-Ländern. Der Anteil der Atomenergie am nationalen Energiemix bei der Stromerzeugung liegt zwischen mehr als 20 Prozent in Großbritannien und den Vereinigten Staaten und 80 Prozent in Frankreich. Solange es keinen gleichwertigen Ersatz für eine CO₂-neutrale Energieversorgung aus nicht-nuklearen Quellen gibt, würde ein Ausstieg aus der Kernenergie in jedem Fall erhöhte CO₂-Emissionen bedeuten.

Das heißt nicht, dass Atomkraft ein Patentrezept für das Problem des Klimawandels wäre. 2006 wurde nur ein Kernreaktor – in Japan – in Betrieb genommen, aber sechs Reaktoren wurden in anderen OECD-Ländern stillgelegt. Allein um die stillgelegten Reaktoren zu ersetzen, müssten bis 2017 jedes Jahr acht neue Anlagen in Betrieb gehen. Einige Länder (wie Kanada und Frankreich) haben sich für die Ausweitung der nuklearen Stromerzeugung ausgesprochen, während in anderen Ländern (speziell in Deutschland und Schweden) ein Ausstieg aus der Atomkraft ernsthaft in Erwägung gezogen wird. In den Vereinigten Staaten sind seit über drei Jahrzehnten keine neuen Atomkraftwerke in Auftrag gegeben worden. Mittelfristige Prognosen deuten darauf hin, dass der Anteil der Atomkraft an der weltweiten Energieversorgung stagnieren oder abnehmen wird.

Quelle: Burke 2007; IEA 2006c; NEA 2006.

Diese Zukunftsprognose könnte sich ändern, doch zunächst müssen wichtige volkswirtschaftliche Fragen geklärt werden. Atomkraftwerke sind enorm kapitalintensiv: Die Investitionskosten betragen pro Reaktor zwischen zwei und 3,5 Milliarden US-Dollar, wobei die Kosten für ihre Außerbetriebnahme und die Entsorgung des Atomabfalls noch nicht mit einkalkuliert sind. Wenn von staatlicher Seite nichts unternommen würde, um Absatzmärkte zu garantieren, Risiken zu vermindern und die Strahlenabfälle zu entsorgen, wäre Kernenergie wenig attraktiv für die Privatwirtschaft. Den Regierungen stellt sich die Frage, ob Atomkraft auf lange Sicht kostengünstiger ist als alternative Energieformen wie Windkraft und Sonnenenergie, die ebenfalls nur einen geringen CO₂-Ausstoß verursachen.

In der Kernenergie-debatte spielen Fragen nicht wirtschaftlicher, sondern ordnungspolitischer und überwachungstechnischer Natur ebenfalls eine große Rolle. In vielen Ländern gibt es in der Öffentlichkeit nach wie vor starke Bedenken hinsichtlich der Sicherheit dieser Form von Energieerzeugung. Auf internationaler Ebene besteht die Gefahr, dass die Nukleartechnik zur Herstellung von atomwaffenfähigem Spaltmaterial genutzt werden könnte, auch wenn dieses Material nicht für militärische Zwecke vorgesehen ist. Ohne eine internationale Einigung über die Stärkung des Atomwaffensperrvertrages würde die rasche Ausweitung der Kernenergie ein gewaltiges Risiko für alle Länder bedeuten. Institutionelle Mechanismen zur Verhinderung des Übergangs von einer zivilen zu einer militärischen Nutzung der Kernenergie müssen um verbesserte Prüf- und Kontrollmaßnahmen erweitert werden. Gefordert ist erhöhte Transparenz in Verbindung mit klar festgelegten, überwachbaren und durchsetzbaren Vorschriften für die Nutzung und Verwendung von waffenfähigem Material (hochangereichertem Uran und Plutonium) in zivilen Atomprogrammen. Die Industriestaaten könnten sehr viel mehr dafür tun, dieser ordnungspolitischen Herausforderung zu begegnen. Insbesondere könnten sie ihr eigenes Atomwaffenarsenal abbauen und sich mehr für die diplomatischen Bemühungen zur Nichtverbreitung von Atomwaffen einsetzen.



Die Möglichkeiten der Gewinnung erneuerbarer Energie aus der Nutzung von Sonne, Wind und Gezeiten werden immer noch viel zu wenig ausgeschöpft. Ohne Berücksichtigung der Wasserkraft werden in den OECD-Ländern derzeit nur etwa drei Prozent der Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien bestritten. Einen Anteil von 20 Prozent bis 2020 zu erreichen, wie es von der Europäischen Union vorgesehen ist, ist ein realistisches Ziel. Mit den aktuellen Technologien kann erneuerbare Energie mit Strom aus Kohle nicht konkurrieren. Die Erhöhung einer Steuer auf CO₂-Emissionen auf 60 bis 100 Dollar pro Tonne CO₂ würde die Anreizstrukturen für Investitionen jedoch drastisch verändern und den Vorteil zunichte machen, den die kohlenstoffintensive Stromerzeugung derzeit noch genießt. Parallel dazu müsste eine Reihe unterstützender Maßnahmen ergriffen werden, um durch die Schaffung kalkulierbarer und stabiler Märkte für erneuerbare Energie Investitionen zu fördern.

Die aktuellen Trends unterstreichen das Potenzial für ein rasches Wachstum beim Angebot an erneuerbarer Energie. Sowohl Strom aus Windkraft als auch Strom aus Solarenergie verzeichnen Zuwächse. Die globalen Investitionen in erneuerbare Energie haben rasch zugenommen: allein zwischen 2004 und 2006 von 27 auf 71 Milliarden Dollar.⁶³ Es wurden bemerkenswerte Effizienzverbesserungen erzielt. Moderne Windturbinen erzeugen 180-

mal mehr Energie zu halben Einheitskosten als Turbinen vor 20 Jahren.⁶⁴ In den Vereinigten Staaten hat sich durch die getätigten Investitionen die Kapazität zur Stromerzeugung aus Windkraft mittlerweile versechsfacht (Grafik 3.4).⁶⁵ Bei der Stromerzeugung aus Solarenergie ist die Situation mehr oder weniger genauso. Die Effizienz, mit der Solarzellen Sonnenlicht in Strom umwandeln, wurde zwischen dem Anfang der 1990er Jahre und heute von sechs auf 15 Prozent gesteigert, während ihre Kosten um 80 Prozent gesunken sind.⁶⁶

Mit politischer Unterstützung könnte die Nutzung erneuerbarer Energie rasch ausgeweitet werden. Regulierungsmaßnahmen sind ein Instrument zur Schaffung von Anreizen. In den Vereinigten Staaten verfügen 21 Bundesstaaten über eine Quotenregelung für erneuerbare Energien, die vorschreiben, dass ein bestimmter Anteil des verkauften Stroms von Anbietern erneuerbarer Energie kommen muss: In Kalifornien muss dieser Anteil bis 2017 bei 20 Prozent liegen.⁶⁷ Durch die Bereitstellung garantierter Märkte und die Festlegung günstiger Tarife über mehrjährige Zeiträume können Regierungen Anbietern von Strom aus erneuerbarer Energie einen sicheren Markt schaffen, sodass sie Investitionen planen können.

Das deutsche Erneuerbare-Energien-Gesetz liefert ein Beispiel. Es wurde genutzt, um den Preis für Strom aus erneuerbarer Energie für einen Zeitraum von 20 Jahren auf einer gleitenden Skala festzulegen. Ziel war es, einen langfristigen Markt entstehen zu lassen und gleichzeitig Konkurrenzdruck zu schaffen, um Anreize für Effizienzverbesserungen zu geben (Kasten 3.7). In Spanien hat die Regierung einen nationalen erhöhten Vergütungspreis festgelegt, um den Anteil von Strom aus Windkraft zu erhöhen. Dieser deckt mittlerweile etwa acht Prozent des Strombedarfs des Landes, wobei der Anteil in den dichtbesiedelten Provinzen Kastilien-La Mancha und Galizien bereits bei über 20 Prozent liegt. In Spanien sparte die höhere Windturbinenkapazität allein im Jahr 2005 etwa 19 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen ein.⁶⁸

Die Steuerpolitik muss bei der Unterstützung der Entwicklung erneuerbarer Energie ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. Die Verei-

Die in Deutschland gemachten Erfahrungen widerlegen das Argument, die Energiewirtschaft verweigere sich einer raschen Erhöhung des Anteils von erneuerbaren Energiequellen an der allgemeinen Stromversorgung. Es wurde ein ordnungspolitischer Weg eingeschlagen, der die Regulierung des Energiemarktes mit strukturellen Fördermaßnahmen verbindet und durch Erzielung dynamischer Effizienzgewinne längerfristig auf die Klimaschutzziele ausgerichtet ist.

Auf der gesetzlichen Grundlage, die Anfang der 1990er Jahre geschaffen wurde – dem Energieeinspeisegesetz (EEG) – haben aufeinander folgende deutsche Regierungen von ihrer Regulierungsbefugnis Gebrauch gemacht, um ihre ordnungspolitische Ziele beim Klimaschutz zu erreichen. Das EEG, an dessen Stelle im Jahr 2000 ein erweitertes Erneuerbare-Energien-Gesetz trat, stellte den Grundsatz auf, dass Versorgungsunternehmen dazu verpflichtet sind, Strom aus Windkraft und anderen erneuerbaren Quellen in ihr Netz einzuspeisen. Die politischen Maßnahmen zielen darauf ab, den Anteil erneuerbarer Energiequellen an der Stromversorgung in Deutschland bis zum Jahr 2010 auf 12,5 Prozent zu erhöhen.

Die Regulierungsmaßnahmen wurden durch direkte Einflussnahme auf die Energiemärkte unterstützt. Die Preise für erneuerbare Energien wurden auf 20 Jahre hinaus auf einer progressiv abnehmenden Skala festgeschrieben. Dabei war die Zielsetzung, einen berechenbaren Markt für Investoren in erneuerbare Energieformen zu

schaffen und damit Innovationen anzukurbeln. Gleichzeitig sollte sichergestellt werden, dass der Wettbewerbsdruck erhalten bleibt und Effizienzgewinne an die Verbraucher weitergegeben werden. Im Laufe der Zeit wurden die Subventionen jedoch abgebaut. Solarstromanbieter erhalten derzeit noch 0,45 Euro (circa 0,60 US-Dollar) pro Kilowattstunde, acht mal so viel wie für Strom aus Kohlekraftwerken.

Wie erfolgreich war denn nun das deutsche Programm? Im Jahr 2005 stammten mehr als sieben Prozent des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen, ohne Berücksichtigung der Wasserkraft. Damit lag der Anteil der erneuerbaren Energien um fast 50 Prozent höher als im EU-Durchschnitt. Insgesamt erwirtschaftete der Sektor Umsätze von 21,6 Milliarden Euro (ca. 27 Milliarden US-Dollar) und tätigte Investitionen im Wert von 8,7 Milliarden Euro (ca. 11 Milliarden US-Dollar). Weitere positive Begleiterscheinungen waren, dass schätzungsweise 170.000 neue Arbeitsplätze geschaffen wurden, und Deutschland inzwischen den wachsenden Weltmarkt für Photovoltaikzellen dominiert. Außerdem wird hochgerechnet, dass damit die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2010 um 52 Megatonnen vermindert werden können. Zwar spielten auch noch andere Faktoren hinein, doch die rasche Entfaltung des Sektors der erneuerbaren Energien hat viel dazu beigetragen, dass Deutschland in der Lage sein wird, seinen Verpflichtungen nachzukommen, die sich aus dem Kyoto-Protokoll ergeben.

Quelle: Butler und Neuhoff 2005; Henderson 2007; Mendonca 2007

nigten Staaten haben sich zu einem der dynamischsten Märkte für erneuerbare Energie entwickelt. Bundesstaaten wie Kalifornien und Texas haben eine globale Spitzenstellung bei der Erzeugung von Strom aus Windkraft erreicht. Die Marktentwicklung wurde durch drei Jahre lang gewährte Steuervergünstigungen für die Erzeugung von Strom aus Windkraft unterstützt. Ungewissheit über die Erneuerung der Steuervergünstigungen hat jedoch in der Vergangenheit zu großen Schwankungen der Investitionen und der Nachfrage geführt.⁶⁹ Viele Länder haben eine breite Palette von Instrumenten zur Förderung erneuerbarer Energie kombiniert. In Dänemark wurde der Windkraftsektor durch die steuerliche Förderung von Anlageinvestitionen, Vorzugspreise und eine Pflichtquote unterstützt. Als Resultat ist der Anteil des mit Windkraft erzeugten Stroms innerhalb von zwei Jahrzehnten von drei auf 20 Prozent gestiegen.⁷⁰

Die Entwicklung erneuerbarer Energie ist kein Allheilmittel gegen den Klimawandel.

Weil das Angebot von elementaren Naturkräften abhängig ist, besteht das Problem der Energiespeicherung. Die Gesteungskosten für den Anschluss an nationale Versorgungsnetze können ebenfalls hoch sein, weshalb die rasche Expansion der Industrie in den letzten Jahren an die Bereitstellung von Subventionen geknüpft wurde. Energie aus fossilen Brennstoffen ist jedoch ebenfalls jahrzehntelang subventioniert worden – und im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen ist erneuerbare Energie mit wichtigem Klimaschutznutzen verbunden.

Der Wohngebäudesektor – Klimaschutz zu niedrigen Kosten

Manche Möglichkeiten der Verringerung von CO₂-Emissionen sind billiger als andere. Und manche kosten auf lange Sicht gar nichts. Der Wohngebäude- und der Dienstleistungssektor liefern ein besonders bemerkenswertes Beispiel. Die aktuelle Praxis auf der Welt veranschaulicht nachdrücklich das Potenzial von Maßnah-

Der Wohngebäudesektor
birgt ein enormes
unerschlossenes Potenzial
für Energieeinsparungen

men, die Strom sparen, Emissionen verringern und für Haushalte und Volkswirtschaften Kosten senken werden.

Die Energieverbrauchsmuster im Wohngebäudesektor haben einen wichtigen Einfluss auf den globalen CO₂-Fußabdruck. In den OECD-Ländern wird etwa ein Drittel des erzeugten Stroms zum Betreiben von Heiz- oder Kühlsystemen, Kühlschränken, Herden und Lampen in Haushalten sowie anderen Haushaltsgeräten verwendet. Auf den Wohngebäudesektor entfallen etwa 35 bis 40 Prozent der nationalen CO₂-Emissionen aller fossilen Brennstoffe und allein auf Geräte etwa zwölf Prozent.⁷¹

Der Wohngebäudesektor birgt ein enormes unerschlossenes Potenzial für Energieeinsparungen. Die Ausschöpfung dieses Potenzials würde einen doppelten Nutzen mit sich bringen: Der internationale Klimaschutz würde durch einen Rückgang der CO₂-Emissionen profitieren, und die Bevölkerung würde Geld sparen. Neuere Untersuchungen haben deutlich gemacht, wie groß dieses Potenzial ist. In einer detaillierten Studie zu den OECD-Ländern wurde ein breites Maßnahmenspektrum in den Bereichen Gebäudestandards, Beschaffungsvorschriften, Gerätenormen und Energieeffizienzverpflichtungen untersucht, um die potenziellen Kosten und Vorteile von Emissionsverringerungen einzuschätzen.⁷² Die Ergebnisse lassen 29 Prozent weniger Emissionen bis 2020 erwarten, was einer Verringerung um 3,2 Gigatonnen CO₂ gleichkäme – einer Menge, die etwa den dreifachen heutigen Emissionen von Indien entspricht. Die resultierenden Energieeinsparungen wiegen die Kosten auf. Eine andere Studie enthält die Schätzung, dass der durchschnittliche Haushalt in der Europäischen Union durch eine verbesserte Energieeffizienz jährlich 200 bis 1.000 Dollar (Preise von 2004) einsparen könnte.⁷³

Elektrogeräte sind eine weitere wichtige potenzielle Quelle für Effizienzverbesserungen. Manche Geräte nutzen Energie effizienter und erzeugen einen weniger tiefen CO₂-Fußabdruck als andere. Wenn alle Elektrogeräte, die in den OECD-Ländern in Betrieb sind, ab 2005 den höchsten Effizienzstandards genügen würden, führte dies bis 2010 zu Einsparungen an CO₂-

Emissionen im Umfang von 322 Millionen Tonnen.⁷⁴ Dies hätte den gleichen Effekt, wie 100 Millionen Kraftfahrzeuge – was dem Gesamtbestand in Kanada, Deutschland und Frankreich entspricht – von der Straße zu nehmen.⁷⁵ Bis 2030 können diese höheren Standards Emissionen im Umfang von 572 Mt CO₂ vermeiden, was den gleichen Effekt hätte, wie 200 Millionen Kraftfahrzeuge von der Straße oder 400 Gaskraftwerke außer Betrieb zu nehmen.

Würden sich diese Effizienzverbesserungen verheerend auf die finanzielle Situation der Haushalte auswirken? Sie würden ganz im Gegenteil bis 2010 den Stromverbrauch im Wohngebäudesektor um etwa ein Viertel verringern. In Nordamerika, wo pro Haushalt 2,4 Mal mehr Strom verbraucht wird als in Europa, würden die Verbraucher im genannten Zeitraum dadurch schätzungsweise 33 Milliarden Dollar einsparen. Bis 2020 würde jeder Haushalt in den Vereinigten Staaten für jede vermiedene Tonne CO₂-Emissionen etwa 65 Dollar einsparen. „In Europa würden die Verbraucher für jede vermiedene Tonne CO₂ etwa 169 Euro einsparen“⁷⁶ (in diesem Betrag spiegeln sich die höheren Stromkosten und die niedrigeren Effizienzstandards in Europa wider).

Die Beleuchtung liefert ein weiteres Beispiel. Darauf entfallen weltweit etwa 10 Prozent des globalen Strombedarfs mit einem jährlichen Ausstoß von 1,9 Gigatonnen CO₂ – sieben Prozent der CO₂-Gesamtemissionen. Wie ein Blick auf jede Großstadt in einem Industrieland bei Tag oder Nacht bestätigt, wird ein großer Teil dieses Stroms vergeudet. Routinemäßig werden Orte beleuchtet, an denen sich niemand aufhält, und es werden ineffiziente Leuchtquellen verwendet. Die einfache Installation kostengünstiger Lichtquellen wie Kompaktleuchtstoffröhren könnte den Gesamtenergieverbrauch für Beleuchtung um 38 Prozent verringern.⁷⁷ Der Amortisationszeitraum für effizientere Beleuchtung beträgt im Durchschnitt etwa zwei Jahre für die OECD-Länder.

Regulierung und Aufklärung sind zwei der Erfolgsrezepte, um die Energieeffizienzverbesserungen im Gebäude- und Wohnungssektor

zu erreichen. Der Ordnungspolitik kommen wichtige Rollen dabei zu: Sie muss nicht nur das Bewusstsein der Verbraucher schärfen, sondern auch Praktiken, die die Effizienz verringern und die CO₂-Emissionen vermehren, verbieten oder mit starken negativen Anreizen belegen. Wenn gleich bei der Durchführung von Regulierung und Aufklärung Kosten anfallen, ist damit substanzieller Klimaschutznutzen verbunden. Außerdem verursachen Regulierungsstandards, die ineffizienten Energieverbrauch zulassen, hohe Kosten bei den Verbrauchern. Verbesserungen der Energieeffizienz in diesem Bereich können zu Emissionseinsparungen mit einem Nettotonnen führen. Zu den ordnungspolitischen Instrumenten zählen die folgenden:

- *Gerätestandards.* Diese zählen zu den kostenwirksamsten Klimaschutzmaßnahmen. Ein Beispiel stammt aus dem 1998 eingeführten japanischen „Top-Runner“-Programm. Es soll die nationalen Bemühungen um die Einhaltung der Kyoto-Verpflichtungen zur Emissionsverringerung unterstützen und schreibt vor, dass alle neuen Produkte vorgegebene Effizienzstandards erfüllen. Für manche Produkte einschließlich Fahrzeugen, Kühlschränken, Gefriergeräten und Fernsehern wurden Energieeffizienzverbesserungen von mehr als 50 Prozent registriert. Forschungsergebnisse in einer großen Gruppe von Ländern zeigen einen großen Nutzen der Verringerung von CO₂ durch verbesserte Energiestandards. Dies ist ein Bereich, in dem der CO₂-Ausstoß und die Energiekosten durch eine wirksame Nachfragesteuerung verringert werden können, wodurch Nutzen sowohl für die Volkswirtschaft als auch für die Umwelt entsteht. Untersuchungen in der Europäischen Union und den Vereinigten Staaten lassen einen geschätzten Nutzen in der Spanne von 65 bis 190 Dollar pro Tonne CO₂ möglich erscheinen.⁷⁸
- *Verbraucherinformationen.* Dies ist eines der Erfolgsrezepte, um Energieeffizienzverbesserungen zu erreichen. In den Vereinigten Staaten liefert das freiwillige Kennzeichnungsprogramm Energy Star Verbrauchern umfassende Informationen über die Ener-

gieeffizienz von mehr als 30 Produkten. Schätzungen zufolge hat es im Jahr 2002 zu Einsparungen im Umfang von fünf Milliarden Dollar geführt.⁷⁹ In Australien hat die Pflichtkennzeichnung bestimmter Geräte wie Gefriergeräte und Geschirrspüler CO₂-Einsparungen mit einem geschätzten Nutzen von etwa 30 Dollar pro Tonne CO₂ zur Folge gehabt.⁸⁰

- *Bauvorschriften.* Vorschriften für Gebäudestandards können in sehr großen Einsparungen von CO₂-Emissionen resultieren. Die Durchsetzung ist jedoch genauso wichtig wie die Vorschriften selbst. In Japan, wo die Umsetzung von Energieeffizienznormen für Gebäude freiwillig ist, wurden nur geringe Energieeinsparungen verzeichnet. Wesentlich größere Einsparungen wurden in Ländern wie den Vereinigten Staaten und Deutschland erzielt, wo die Einhaltung strenger durchgesetzt wird. Schätzungen der Europäischen Union zufolge könnten die Effizienzsteigerungen beim Energieverbrauch um 20 Prozent erhöht werden, was in potenziellen Einsparungen von 60 Milliarden Euro resultieren würde.⁸¹ Eine Hälfte der Steigerungen könnte einfach durch die Umsetzung bestehender Vorschriften erreicht werden, von denen die meisten den Gebäudesektor betreffen.

Normen für Kraftfahrzeugemissionen

Der Personenverkehr hat den höchsten Anteil am Ölverbrauch auf der Welt und ist die am schnellsten wachsende Quelle von CO₂-Emissionen. 2004 erzeugte der Verkehrssektor 6,3 Gigatonnen CO₂. Wenngleich der Anteil der Entwicklungsländer steigt, entfallen auf die OECD-Länder immer noch zwei Drittel der Gesamtmenge.⁸² Der Automobilsektor in diesen Ländern ist für etwa 30 Prozent aller Treibhausgasemissionen verantwortlich, und der Anteil nimmt im Zeitverlauf zu.⁸³

Die Regulierung des Verkehrssektors ist ein entscheidender Teil der internationalen Klimaschutzbemühungen. Die Gesamttreibhausgasemissionen von Fahrzeugen sind von drei Faktoren abhängig: der Fahrleistung, dem Kraft-

Der Personenverkehr hat den höchsten Anteil am Ölverbrauch auf der Welt und ist die am schnellsten wachsende Quelle von CO₂-Emissionen

Zwischen den Kraftstoffeffizienzstandards der einzelnen Länder bestehen große Unterschiede. Die Europäische Union und Japan haben die höchsten Standards, die Vereinigten Staaten dagegen die niedrigsten

stoffverbrauch pro gefahrenen Kilometer und dem CO₂-Gehalt des Kraftstoffs. In vielen Ländern nehmen die Emissionen zu, weil die zurückgelegten Entfernungen schneller zunehmen als die Effizienz des Kraftstoffverbrauchs und weil Verbesserungen der Wirtschaftlichkeit des Kraftstoffverbrauchs durch einen Trend zu größeren und leistungsstärkeren Fahrzeugen aufgewogen werden.

Den Standard festlegen

Zwischen den Kraftstoffeffizienzstandards der einzelnen Länder bestehen große Unterschiede. Die Europäische Union und Japan haben die höchsten Standards, die Vereinigten Staaten dagegen die niedrigsten – niedriger sogar als in China (Grafik 3.5).⁸⁴

Die Effizienzstandards in den Vereinigten Staaten sind im Vergleich zum Rest der Welt immer weiter zurückgefallen. Ein Grund dafür ist, dass sie in den letzten zwei Jahren nur marginal geändert wurden, während andere Länder höhere Standards festgelegt haben. Ein weiterer sind Regulierungslücken, die Komfort-Geländewagen mit niedriger Effizienz begünstigen.

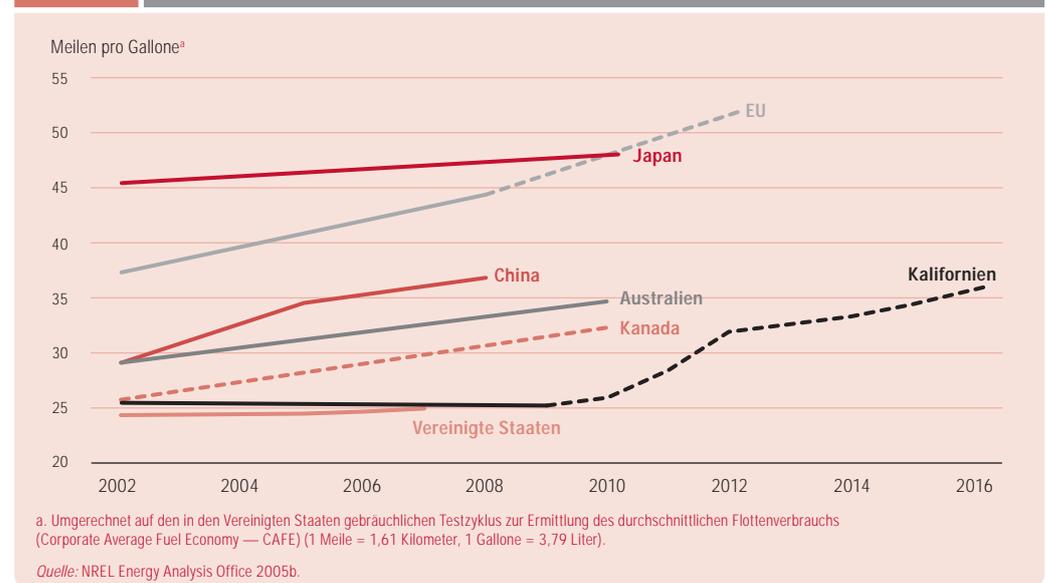
Diese Lücken haben die Flotteneffizienz verringert und die Emissionen vermehrt. Seit 1990 haben die Emissionen aus dem Straßenverkehr um jährlich 1,8 Prozent zugenommen. Dieser Wert ist fast doppelt so hoch wie bei allen anderen Emissionsquellen. Hauptursache

des steilen Anstiegs der Emissionen ist die Fahrleistung (die um 34 Prozent zugenommen hat) und eine stärkere Nutzung leichter Nutzfahrzeuge (Kasten 3.8).⁸⁵

Verbesserungen der Regulierungsstandards in den Vereinigten Staaten könnten positive Auswirkungen auf den globalen Klimaschutz haben und mit großem Zusatznutzen für die nationale Energiesicherheit einhergehen. Nach Angaben der Nationalen Energiekommission könnte die Anhebung der vorgeschriebenen Kraftstoffeffizienz für Fahrzeuge in den Vereinigten Staaten um 20 Meilen pro Gallone (entsprechend 8,5 Kilometer pro Liter) den prognostizierten Ölverbrauch um 3,5 Millionen Barrel pro Tag senken, was zu einer Verringerung der CO₂-Emissionen um 400 Millionen Tonnen pro Jahr führen würde.⁸⁶ Dies entspräche den CO₂-Gesamtemissionen Frankreichs. Abgesehen vom Nutzen für den Klimaschutz würde die resultierende Verringerung der Erdölimporte eines der zentralen Ziele der Energiesicherheitspolitik der Vereinigten Staaten erreichen.

Die Europäische Union kann im Vergleich zu den Vereinigten Staaten zwar eine höhere Kraftstoffeffizienz vorweisen, hat jedoch Probleme, die Standards mit ihren erklärten Klimaziele in Einklang zu bringen. Seit 1990 hat die Europäische Union die Gesamtreibhausgasemissionen um etwa ein Prozent ge-

Grafik 3.5 Die Kraftstoffeffizienznormen reicher Länder variieren beträchtlich



Das 1975 initiierte Programm Corporate Average Fuel Economy (CAFE) der Vereinigten Staaten ist eines der ältesten Regelsysteme der Welt bezüglich des Verbrauchsverhaltens von Fahrzeugen. Gleichzeitig ist es auch eines der bedeutendsten, denn die Vereinigten Staaten allein produzieren rund 40 Prozent der durch die Verbrennung von Erdölprodukten im Verkehrswesen entstehenden CO₂-Emissionen.

Die von den Vereinigten Staaten gesetzten Verbrauchsnormen wirken sich daher spürbar auf den CO₂-Fußabdruck der ganzen Welt aus. In den 1970er Jahren trugen die CAFE-Vorgaben entscheidend dazu bei, dass der Kraftstoffverbrauch um die Hälfte gesenkt werden konnte, und kurbelten darüber hinaus Investitionen in neue Technologien an. In den letzten 20 Jahren wurden jedoch die Verbrauchsnormen für Personenfahrzeuge überhaupt nicht und für leichte Nutzfahrzeuge nur ganz wenig verschärft.

Aufgrund dessen ist die Kluft, die sich bei der Normierung des Kraftstoffverbrauchs zwischen den Vereinigten Staaten und dem Rest der Welt auftut, noch größer geworden. Inzwischen sind die US-Normen nur noch etwa halb so streng wie die japanischen. Auf den Straßen der Vereinigten Staaten sind insgesamt 136 Millionen Pkw unterwegs, die 35 Prozent der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen des Landes verursachen, und weitere 87 Millionen leichte Nutzfahrzeuge, die 27 Prozent der Verkehrsemissionen beitragen.

Die Gestaltung der CAFE-Normen hat sich erheblich auf die Verkehrsemissionen ausgewirkt. Die Verbrauchsnorm für Pkw (27,5 Meilen pro Gallone, entsprechend etwa 8,55 Litern auf 100 Kilometer) ist strenger als für leichte Nutzfahrzeuge (20,7 mpg bzw. 11,36 l/100 km). Da aber die Nachfrage nach Leicht-Lkw stark gestiegen ist – 2002 wurden erstmals mehr leichte Nutzfahrzeuge verkauft als Pkw –, hat sich die durchschnittliche Kraftstoffeffizienz bei den neuzugelassenen Fahrzeugen dieser beiden Klassen insgesamt erhöht und ist heute niedriger als 1987.

Die CAFE-Normen stehen im Mittelpunkt einer heftigen, landesweit geführten Debatte. In seiner Rede zur Lage der Nation schlug

US-Präsident Bush 2007 vor, diese Normen dahingehend zu revidieren, dass der Benzinverbrauch um fünf Prozent gesenkt werden kann, und zwar auf der Grundlage des für die Zukunft vorhergesagten Bedarfes (statt gegenüber dem derzeitigen Niveau). Es wurde jedoch keine zahlenmäßige Zielvorgabe für die Kraftstoffeffizienz formuliert.

Die öffentliche Diskussion über die CAFE-Normen kreist um die Frage, ob durch striktere Zielvorgaben Arbeitsplätze gefährdet und die Wettbewerbsfähigkeit der US-amerikanischen Industrie beeinträchtigt würde. Forschungsergebnisse lassen erkennen, dass mit geringerem Mitteleinsatz als den eingesparten Kraftstoffkosten die Kraftstoffeffizienz bei leichten Straßenfahrzeugen um ein Viertel bis ein Drittel verbessert werden könnte, und zwar ohne die Fahrzeugsicherheit zu beeinträchtigen. Mittelfristig würden schärfere Normen Anreize für Investitionen in hochentwickelte Dieselmotoren, Hybridfahrzeuge und wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen schaffen.

Angesichts steigender Ölpreise und wachsender Besorgnis über die CO₂-Emissionen könnten Verbrauchsnormen, die nicht streng genug ausgelegt sind, die falschen Signale an die Automobilindustrie senden. In den letzten Jahren ist es zwar zu erheblichen Verbesserungen bei der Motorentechnik und im Fahrzeugdesign gekommen, doch wurden diese mehr dazu genutzt, um Kraft, Leistung und Sicherheit der Fahrzeuge zu erhöhen, als den Verbrauch zu senken. Dies hat unter anderem dazu geführt, dass die US-Autohersteller im Segment der verbrauchsgünstigen Fahrzeuge das Nachsehen gegenüber ihrer japanischen Konkurrenz hatten.

Strengere CAFE-Normen in den Vereinigten Staaten könnten dreifachen Nutzen bringen: Sie wären ein Zeichen dafür, dass die Vereinigten Staaten eine Führungsrolle bei den internationalen Bemühungen um den Klimaschutz einnehmen wollen, sie wären der Energiesicherheit des Landes dienlich, indem sie die Abhängigkeit von Ölimporten verringern, und sie würden der Automobilindustrie neue Investitionsmöglichkeiten eröffnen.

Quelle: Arroyo und Linguiti 2007; Merrill Lynch und WRI 2005; NCEP 2004b; Sperling und Cannon 2007.

senkt. Die Emissionen aus dem Straßenverkehr haben dagegen um 26 Prozent zugenommen. Infolgedessen ist der Verkehrsanteil an den Gesamtemissionen in knapp über einem Jahrzehnt von etwa einem Sechstel auf mehr als ein Fünftel gestiegen.⁸⁷ Der Straßenverkehr ist der Hauptverursacher steigender Emissionen, wobei auf Personenkraftfahrzeuge etwa 50 Prozent des Gesamtanstiegs entfallen. Wenn die EU-weiten Treibhausgasemissionen parallel zum Wirtschaftswachstum weiter zunehmen, könnten sie 2010 um 30 Prozent und 2050 um 50 Prozent über dem Niveau von 1990 liegen.⁸⁸ Insofern sind die aktuellen Trends im Ver-

kehrssektor unvereinbar mit der Verpflichtung der Europäischen Union, bis 2020 die Gesamtreibhausgasemissionen um 20 bis 30 Prozent zu verringern.

Regulierungsmaßnahmen an strengeren Klimaschutzziele auszurichten, hat sich als schwierig erwiesen. Die aktuellen Ansätze ruhen auf drei Säulen: freiwilligen Verpflichtungen der Automobilindustrie, Informationen über den Kraftstoffverbrauch und der Effizienzförderung durch steuerliche Maßnahmen. Bereits vor geraumer Zeit wurde das Ziel formuliert, eine Kraftstoffeffizienz von 120 Gramm CO₂ pro gefahrenen Kilometer zu erreichen.

Die Besteuerung der Nutzung von Kraftfahrzeugen ist ein wirkungsvolles Instrument, mit dem Regierungen das Verbraucherverhalten beeinflussen können

Als Resultat der Einflussnahme der Automobilindustrie und des Widerstands einiger Mitgliedstaaten wurde das Zieljahr für das Erreichen dieses Werts jedoch wiederholt hinausgeschoben: anfangs von 2005 auf 2010 und jetzt auf 2012. Das Zwischenziel lautet jetzt auf 140 Gramm CO₂ pro Kilometer bis 2008/2009.

Wie hoch die Europäische Union die Messlatte für die Kraftstoffeffizienz legt, spielt – ebenso wie im Fall der Vereinigten Staaten – eine Rolle für den internationalen Klimaschutz, und zwar ganz unmittelbar, weil strengere Normen zu weniger CO₂-Emissionen führen. In den 10 Jahren bis 2020 würde eine Zielvorgabe von 120 Gramm CO₂ pro Kilometer die Emissionen um etwa 400 Megatonnen CO₂ verringern – mehr als die Gesamtemissionen von Frankreich oder Spanien im Jahr 2004. Dieser Wert entspricht etwa 45 Prozent der derzeitigen Gesamtemissionen der Europäischen Union aus dem Verkehrssektor. Weil die Europäische Union darüber hinaus der weltweit größte Markt für Kraftfahrzeuge ist, würden strengere Emissionsnormen der globalen Automobilindustrie einen wichtigen Kurswechsel signalisieren und Anreize für Komponentenzulieferer schaffen, Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß zu entwickeln. Die Europäische Union ist jedoch nicht im Plan, was das Erreichen ihrer seit langem bestehenden Zielvorgabe betrifft. Nach einer Überprüfung der Strategie der Gemeinschaft räumt die Europäische Kommission ein: „Ohne zusätzliche Maßnahmen wird das EU-Ziel von 120 Gramm CO₂ pro Kilometer bis zum Jahr 2012 nicht zu erreichen sein.“⁸⁹

Bemühungen, dies zu verändern, haben zu einer verfahrenen Situation geführt. Die Europäische Kommission hat Regulierungsmaßnahmen zur Anhebung der durchschnittlichen Flotteneffizienzstandards vorgeschlagen, um die seit langem bestehende Zielvorgabe von 120 Gramm CO₂ pro Kilometer bis 2020 zu erreichen. Wie in der Vergangenheit stieß der Vorschlag auf den Widerstand des Europäischen Automobilherstellerbands, eines Zusammenschlusses von dreizehn globalen Automobilproduzenten. Einige europäische Regierungen haben diese ablehnende Haltung mit

dem Verweis darauf unterstützt, dass eine strengere Regulierung die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie beeinträchtigen könnte.

Dies ist eine Position, die sich nur schwer mit einem Bekenntnis zu den Zielvorgaben der Europäischen Union für 2020 unter einen Hut bringen lässt. Die Argumente bezüglich der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit werden auch nicht unbedingt von der Evidenz unterstützt. Mehrere Unternehmen in der globalen Automobilindustrie sind in rasch wachsenden Märkten für Fahrzeuge mit niedrigen Emissionen zurückgefallen, weil sie es versäumt haben, die Effizienzstandards anzuheben. Mit unterstützenden politischen Maßnahmen könnte die Europäische Union in Übereinstimmung mit ihren Klimaschutzziele fortschreitende Verbesserungen der Effizienzstandards durchsetzen, sodass der Flottenstandard bis 2020 auf durchschnittlich 80 Gramm CO₂ pro Kilometer verbessert werden könnte.⁹⁰

Die Festlegung von Standards darf nicht isoliert betrachtet werden. Die Besteuerung der Nutzung von Kraftfahrzeugen ist ein wirkungsvolles Instrument, mit dem Regierungen das Verbraucherverhalten beeinflussen können. Eine abgestufte Besteuerung abhängig von der Menge der CO₂-Emissionen könnte dazu beitragen, die Energiepolitik im Verkehrssektor mit Klimaschutzziele in Einklang zu bringen. Jährliche Kraftfahrzeugverbrauchssteuern und Zulassungssteuern für Neufahrzeuge wären geeignete Mittel hierfür. Solche Maßnahmen würden parallel zu den Bemühungen der Regierungen, ihre erklärten Klimaschutzziele zu erreichen, die Anstrengungen der Automobilhersteller um die Einhaltung höherer Effizienzstandards unterstützen.

Die Rolle alternativer Kraftstoffe

Die Veränderung des Kraftstoffmix innerhalb des Verkehrssektors kann eine wichtige Rolle dabei spielen, die Energiepolitik an Kohlenstoffbudgets auszurichten. Das CO₂-Emissionsprofil einer durchschnittlichen Autofahrt kann dadurch verändert werden, dass weniger Mineralölkraftstoff und mehr aus Pflanzen gewonnenes Ethanol verbraucht wird. Viele Regierungen stufen Biokraftstoffe heute als eine Tech-

Der Klimawandel ist die große Herausforderung, vor der die Politik überall auf der Welt heute steht. Zukünftige Generationen werden uns danach beurteilen, wie wir auf diese Herausforderung reagieren. Es gibt keine einfachen Lösungen — und keine Patentrezepte. Ich bin jedoch überzeugt, dass wir den Kampf gegen den Klimawandel gewinnen können, wenn wir national handeln und global zusammenarbeiten.

Der erste Schritt für die erfolgreiche Bekämpfung des Klimawandels besteht darin, die Grundregeln festzulegen. Jede internationale Strategie muss auf den Prinzipien der Fairness, der sozialen Gerechtigkeit und der Gleichheit basieren. Dabei handelt es sich nicht um abstrakte Ideen, sondern um Handlungsanleitungen.

Der Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008 sollte Pflichtlektüre für alle Regierungen werden, insbesondere denen der reicheren Länder auf der Welt. Er erinnert uns daran, dass die Verantwortung für die rasche Anhäufung der Treibhausgase in der Erdatmosphäre nicht bei den Armen auf der Welt liegt, sondern bei den Industrieländern. Es sind die Menschen in den reichsten Ländern, die den tiefsten CO₂-Fußabdruck hinterlassen. Die durchschnittlichen CO₂-Emissionen pro Kopf der Bevölkerung belaufen sich für Brasilien auf 1,8 Tonnen pro Jahr, verglichen mit einem Durchschnitt für die Industrieländer von 13,2 Tonnen pro Jahr. Der Bericht weist uns noch einmal darauf hin, dass wir, wenn alle Menschen in den Entwicklungsländern den gleich tiefen Fußabdruck wie der durchschnittliche Nordamerikaner hinterlassen würden, die Atmosphären von neun Planeten benötigen würden, um die Folgen zu bewältigen.

Wir haben jedoch nur einen Planeten und brauchen eine Ein-Planeten-Lösung für den Klimawandel. Diese Lösung kann nicht zu Lasten der ärmsten Länder auf der Welt gehen und auch nicht zu Lasten der ärmsten Menschen, von denen viele nicht einmal Licht in ihrem Heim haben. Die Industrieländer müssen zeigen, dass sie es mit der Verringerung ihrer Emissionen ernst meinen. Schließlich verfügen sie über die finanziellen und technologischen Ressourcen, die die Voraussetzung zum Handeln sind.

Jedes Land steht vor unterschiedlichen Herausforderungen, aber ich glaube, die Erfahrungen Brasiliens sind instruktiv. Einer der Gründe für den niedrigen CO₂-Fußabdruck Brasiliens besteht darin, dass wir unsere erneuerbaren Energieressourcen entwickelt haben und jetzt über eines der saubersten Energiesysteme auf der Welt verfügen. Beispielsweise bestreiten wir 92 Prozent der Stromerzeugung mit Wasserkraft. Als Resultat hat Brasilien nicht nur einen weniger tiefen Fußabdruck als reiche Länder, sondern produziert auch weniger als halb so viel CO₂ für jeden Dollar Wertschöpfung. Anders ausgedrückt haben wir unsere Emissionen verringert, indem wir unsere Kohlenstoffintensität und die Energieintensität unserer Volkswirtschaft vermindert haben.

Der Verkehrssektor liefert ein aufschlussreiches Beispiel dafür, wie eine saubere Energiepolitik nationalen und globalen Nutzen schaffen kann. Die Erfahrungen Brasiliens mit der Produktion von Ethanol aus Zuckerrohr als Motorkraftstoff gehen zurück auf die 1970er Jahre. Heute verringern Kraftstoffe auf Ethanolbasis unsere Gesamtemissionen um etwa 25,8 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr. Im Gegensatz zu den Behauptungen mancher Kommentatoren, die mit

der Geografie Brasiliens nicht hinreichend vertraut sind, ist der Zuckerrohranbau als Grundlage unserer Ethanolindustrie fernab von der Amazonas-Region im Bundesstaat São Paulo konzentriert.

Heute erweitern wir unser Ethanolprogramm. 2004 haben wir das Nationale Programm für die Produktion und Nutzung von Biodiesel (PNPB) auf den Weg gebracht. Damit soll der Anteil von Biodiesel in jedem Liter Diesel, der in Brasilien verkauft wird, bis 2013 auf fünf Prozent gesteigert werden. Parallel dazu wurden mit dem PNPB steuerliche Anreize und Subventionen mit dem Ziel eingeführt, die Marktchancen der Biodieselproduktion kleinbäuerlicher Familienbetriebe im Norden und Nordosten des Landes zu verbessern.

Die Erfahrungen Brasiliens mit Biokraftstoffen können zur Entwicklung von Szenarien beitragen, die sowohl für die Energiesicherheit als auch für den Klimaschutz von Nutzen sind. Kraftstoffe für den Straßenverkehr werden überwiegend aus Mineralöl hergestellt. Die Sorge über hohe Preise, begrenzte Reserven und die Versorgungssicherheit bewegt viele Länder – reiche wie arme –, politische Handlungskonzepte zur Verringerung der Abhängigkeit vom Öl zu entwickeln. Diese Konzepte sind gut für die Energieeffizienz und gut für den Klimaschutz.

Als Entwicklungsland kann Brasilien einen wichtigen Beitrag zum Übergang zu Energie mit niedrigem CO₂-Ausstoß spielen. Der Süd-Süd-Kooperation kommt eine wichtige Rolle zu – und Brasilien unterstützt bereits die Bemühungen der Entwicklungsländer, nutzbare alternative Energiequellen zu ermitteln. Wir sollten das Potenzial des internationalen Handels jedoch nicht unterbewerten. Sowohl Nordamerika als auch die Europäische Union erweitern hoch subventionierte Biokraftstoffprogramme. Deren Bilanz fällt jedoch im Vergleich mit dem brasilianischen Ethanolprogramm schlecht aus, sowohl, was die Kosten betrifft, als auch in Bezug auf ihre Effizienz bei der Verringerung von CO₂-Emissionen. Der Abbau von Importhürden für brasilianisches Ethanol würde die Kosten der Emissionsverringern senken und die ökonomische Effizienz bei der Entwicklung alternativer Kraftstoffe steigern. Letztlich wohnt Autarkie kein inhärenter Vorteil inne.

Lassen Sie mich abschließend eine Bemerkung zum Regenwald machen. Die Amazonas-Region ist eine nationale ökologische Ressource, mit der wir sehr sorgsam umgehen. Wir erkennen an, dass diese Ressource nachhaltig bewirtschaftet werden muss. Aus diesem Grund haben wir 2004 einen Aktionsplan zur Verhütung und Überwachung der Entwaldung im Amazonas-Gebiet eingeführt. Der Plan, an dem 14 Ministerien beteiligt sind, schafft rechtliche Rahmenbedingungen für die Regulierung der Landnutzung, etabliert Überwachungsmechanismen und schafft Anreize für nachhaltige Praktiken. Der seit 2004 in Bundesstaaten wie Mato Grosso beobachtete Rückgang der Entwaldungsrate zeigt, dass es möglich ist, wirtschaftliches Wachstum mit nachhaltigem Umweltmanagement in Einklang zu bringen.



Luiz Inácio Lula da Silva
Präsident der Bundesrepublik Brasilien

nologie ein, die zwei Fliegen mit einer Klappe schlägt, indem sie zur Bekämpfung der globalen Erwärmung beitragen und gleichzeitig die Abhängigkeit von Ölimporten verringern.

Entwicklungsländer haben gezeigt, was mit einem wohlgedachten Mix von Anreizen und Regulierungsmaßnahmen im Verkehrssektor erreicht werden kann. Eines der beeindruckendsten Beispiele liefert Brasilien. In den letzten drei Jahrzehnten hat das Land eine Kombination von Regulierung und staatlichen Direktinvestitionen genutzt, um eine höchst effiziente Industrie aufzubauen. Subventionen für Alkoholkraftstoffe aus Biomasse, Vorschriften für Automobilhersteller zur Produktion von Hybridfahrzeugen, Vorzugszölle und staatliche Unterstützung für eine Infrastruktur zur Versorgung mit Biokraftstoffen haben dazu beigetragen. Heute entfällt auf Biokraftstoffe fast ein Drittel des Gesamtkraftstoffverbrauchs im Straßenverkehr. Dies ist mit vielfältigen ökologischen Vorteilen verbunden und verringert die Abhängigkeit von Ölimporten.⁹¹

Mehrere Länder haben mit Hilfe einer Kombination aus Regulierung und Marktanreizen zur Förderung von (komprimiertem) Erdgas (CNG) erfolgreich den Kraftstoffmix im nationalen Straßenverkehrssektor verändert. Teils aus Besorgnis um die Luftqualität in Großstädten und teils beruhend auf dem Wunsch nach einer geringeren Abhängigkeit von Ölimporten verzeichneten sowohl Indien als auch Pakistan eine kräftige Ausweitung der Erdgasnutzung bei Fahrzeugen. In Indien haben mehrere Großstädte Regulierungsmechanismen genutzt, um ausgewählte Fahrzeuge auf den Betrieb mit Erdgas zu beschränken. Beispielsweise müssen in Delhi alle Fahrzeuge im öffentlichen Straßenpersonenverkehr mit Erdgas betrieben werden. In Pakistan wurden die Regulierungsmaßnahmen durch Preisanreize ergänzt. Die Erdgaspreise wurden etwa 50 bis 60 Prozent unter den Preisen für Mineralölkraftstoffe gehalten, und die Regierung unterstützte den Aufbau einer Infrastruktur für Produktion und Vertrieb. Etwa 0,8 Millionen Fahrzeuge fahren jetzt mit Erdgas, und der Marktanteil nimmt rasch zu (Grafik 3.6). Abgesehen von einer Verringerung der CO₂-Emissionen um etwa

20 Prozent resultiert die Nutzung von Erdgas auch in großem Nutzen für die Luftqualität und die öffentliche Gesundheit.

In den Industrieländern ist die Biokraftstoffentwicklung in den letzten fünf Jahren eine der Wachstumsindustrien im Energiesektor. Die Vereinigten Staaten haben sich besonders weitreichende Ziele gesetzt. In seiner Rede an die Nation nannte Präsident Bush 2007 als Zielvorgabe die Ausweitung der Nutzung von Biokraftstoffen auf 35 Milliarden Gallonen bis 2017 – fünfmal so viel wie heute. Die Bestrebungen richten sich darauf, etwa 15 Prozent des importierten Öls durch inländisch produziertes Ethanol zu ersetzen.⁹² Die Europäische Union fördert ebenfalls aktiv Biokraftstoffe. Die Zielvorgaben umfassen eine Erhöhung des Anteils von Kraftstoffen am Gesamtkraftstoffverbrauch im Straßenverkehr um zehn Prozent bis 2020. Dieser Wert ist doppelt so hoch wie die Zielvorgabe für 2010 – und etwa zehnmal so hoch wie der derzeitige Anteil.⁹³

Beeindruckende Zielvorgaben wurden mit hohen Subventionen für die Entwicklung des Biokraftstoffsektors gekoppelt. In den Vereinigten Staaten beliefen sich die Steuervergünstigungen für die Ethanolproduktion aus Mais 2006 auf schätzungsweise 2,5 Milliarden Dollar.⁹⁴ Die Gesamtschubventionen für Ethanol und Biodiesel, die ohne die Direktzahlungen an Maisfarmer gegenwärtig auf 5,5 bis 7,5 Milliarden Dollar geschätzt werden, dürften mit der Produktion weiter steigen.⁹⁵ Angesichts des zunehmenden Anteils der Maisproduktion, die an Ethanolraffinerien geliefert wird, ziehen die Maispreise stark an. 2007 erreichten sie den höchsten Stand in den letzten zehn Jahren, obwohl die Vorjahresernte die drittgrößte je registrierte war.⁹⁶ Weil die Vereinigten Staaten der größte Maisexporteur auf der Welt sind, hat die Umleitung eines Teils des Angebots zur Bioethanolindustrie auch auf dem Weltmarkt die Preise in die Höhe getrieben. In Mexiko und anderen mittelamerikanischen Ländern könnten steigende Preise für Importmais die Nahrungsmittelversorgung armer Haushalte unsicherer machen.⁹⁷

In der Europäischen Union hat der „Biokraftstoff-Hype“ bislang noch nicht so tiefe

Grafik 3.6

Die rasche Umstellung der Fahrzeugflotte ist möglich – das Beispiel Pakistan

Fahrzeuge in Pakistan (Millionen)

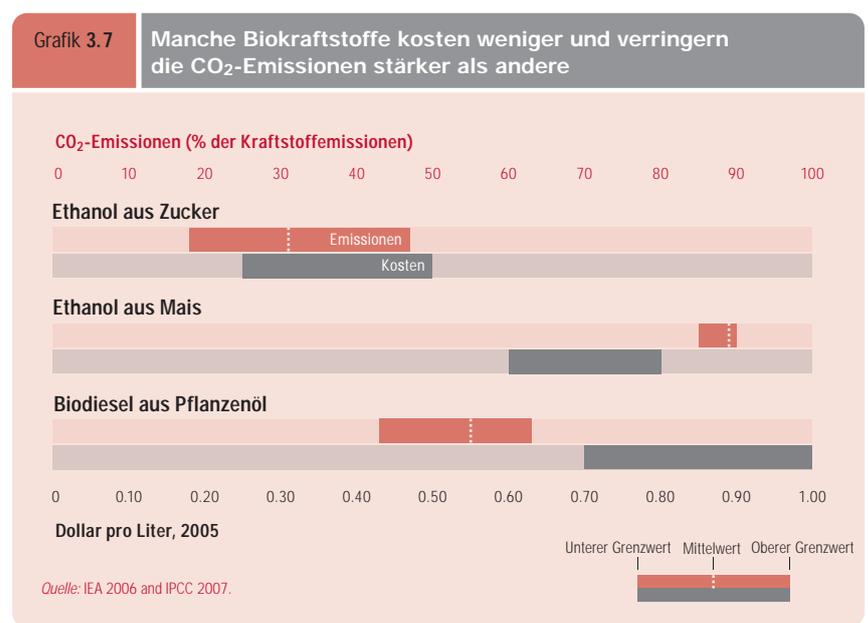


Quelle: Government of Pakistan 2005.

Spuren hinterlassen. Dies dürfte sich jedoch ändern. Wenn die Prognosen der Europäischen Kommission Recht behalten, werden die Preise für Ölsaaten und Getreide steigen. Die Nutzfläche für die Produktion von Biokraftstoffen wird zwischen 2006 und 2020 von schätzungsweise drei Millionen auf 17 Millionen Hektar zunehmen.⁹⁸ Der größte Teil des erweiterten Angebots an Biokraftstoff in der Europäischen Union wird aus der einheimischen Produktion von Getreide und Ölsaaten stammen, wenngleich auch 2020 noch 15 bis 20 Prozent des Bedarfs durch Importe gedeckt werden dürften. Für die Landwirte in Europa eröffnet der sich abzeichnende Biodiesel-Boom lukrative neue Märkte. Die Kommission formuliert es so: „Die Zielvorgaben für erneuerbare Energie können als gute Nachrichten für die europäische Landwirtschaft bezeichnet werden: Sie [...] versprechen neue Absatzmöglichkeiten und eine positive Entwicklung von Nachfrage und Preisen in einer Zeit, in der Bauern zunehmend internationaler Konkurrenz ausgesetzt sind.“⁹⁹ Im Rahmen der reformierten Gemeinsamen Agrarpolitik erhalten Bauern für die Produktion von Energiepflanzen eine Sonderprämie.¹⁰⁰

Leider ist das, was für die subventionierte Landwirtschaft und die Biokraftstoffindustrie in der Europäischen Union und den Vereinigten Staaten gut ist, nicht von Natur aus gut für den Klimaschutz. Biokraftstoffe stellen eine ernsthafte Alternative für Mineralölkraftstoffe im Verkehrssektor dar. Allerdings sind auch die Produktionskosten dieser Kraftstoffe im Verhältnis zur tatsächlichen CO₂-Verringerung wichtig. Und in dieser Beziehung schneiden die Vereinigten Staaten und die Europäische Union weniger gut ab. Beispielsweise kann in Brasilien Ethanol aus Zuckerrohr zur Hälfte des Preises je Einheit produziert werden wie Ethanol aus Mais in den Vereinigten Staaten. Während Ethanol aus Zuckerrohr in Brasilien die Emissionen um 90 Prozent verringert, lautet der vergleichbare Wert für das in den Vereinigten Staaten genutzte Ethanol aus Mais 13 Prozent.¹⁰¹ Für die Europäische Union ist die Bilanz noch ungünstiger (Grafik 3.7).

Der komparative Vorteil erklärt einen wichtigen Teil der Preisunterschiede. Die Produk-



tionskosten in Brasilien sind aufgrund klimatischer Faktoren, der Verfügbarkeit von Anbauflächen und der größeren Effizienz von Zucker bei der Umwandlung der Sonnenenergie in Ethanol aus Zellulose weit niedriger. Diese Unterschiede lassen es geraten erscheinen, sich nicht auf die einheimische Produktion zu beschränken und dem internationalen Handel in der Europäischen Union und den Vereinigten Staaten eine größere Bedeutung einzuräumen.

Autarkie wohnt kein inhärenter Vorteil inne. Unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes hat es Priorität, die CO₂-Emissionen zu den niedrigsten Grenzkosten zu verringern. Das Problem ist, dass Handelsbarrieren und Subventionen die Kosten des Klimaschutzes nach oben treiben und gleichzeitig die Kosten der Verringerung der Abhängigkeit vom Öl erhöhen.

Die meisten Industrieländer beschränken den Import alternativer Kraftstoffe wie Bioethanol. Die Schutzmechanismen unterscheiden sich beträchtlich – bewirken aber im Endeffekt eine deutlich geringere Nachfrage vonseiten der Verbraucher. Die Europäische Union räumt etwa 100 Entwicklungsländern den zollfreien Marktzugang für Ethanol ein; die meisten von diesen exportieren jedoch gar kein Ethanol. Auf Ethanol aus Brasilien erhebt die Europäische Union dagegen eine Einfuhrabgabe in Höhe

Der internationale Handel mit Biokraftstoffen ist nicht uneingeschränkt positiv zu bewerten

von 0,73 Euro pro Gallone – ein Zolläquivalent von mehr als 60 Prozent.¹⁰² In den Vereinigten Staaten ist brasilianisches Ethanol mit einer Einfuhrabgabe von 0,54 Dollar pro Gallone belegt.¹⁰³ Dies ist zwar weniger als in der Europäischen Union, stellt aber bei den Ethanol-Marktpreisen von 2007 in den Vereinigten Staaten immer noch einen Zoll von etwa 25 Prozent dar.

Die Handelspolitik in Bezug auf Ethanol widerspricht einer ganzen Reihe von Klimaschutzzielen. Ethanol aus Brasilien wird benachteiligt, obwohl es billiger zu produzieren ist, bei der Produktion weniger CO₂-Emissionen erzeugt werden und es effizienter bei der Verringerung der Kohlenstoffintensität des Straßenverkehrs ist. Ganz allgemein werfen die hohen Zölle auf brasilianisches Ethanol schwerwiegende Fragen nach der ökonomischen Effizienz im Energiesektor auf. Unter dem Strich hätte die Aufhebung der Zölle auf Ethanol dreifachen Nutzen: für die Umwelt, den Klimaschutz und diejenigen Entwicklungsländer, in denen – wie in Brasilien – günstige Produktionsbedingungen herrschen. In der Europäischen Union hat Schweden nachdrücklich für weniger Protektionismus und überzeugendere Konzepte für die Entwicklung von Biokraftstoffen der „zweiten Generation“ aus Quellen wie forstlicher Biomasse plädiert.¹⁰⁴

Der internationale Handel mit Biokraftstoffen ist nicht uneingeschränkt positiv zu bewerten. Wie in anderen Bereichen hat er soziale und ökologische Auswirkungen, die von allgemeineren Faktoren abhängig sind – und ist nicht automatisch mit Nutzen verbunden. In Brasilien ist der Zuckerrohranbau als Grundlage für die Ethanolindustrie im südlichen Bundesstaat São Paulo konzentriert. Weniger als ein Prozent des zu Ethanol raffinierten Zuckerrohrs stammt aus Amazonien. Infolgedessen hat der Aufbau der Biokraftstoffindustrie geringe ökologische Auswirkungen und hat nicht zur Zerstörung des Regenwaldes beigetragen. In anderen Ländern und bei anderen Energiepflanzen kann das anders aussehen. Eine potenzielle Quelle von Biomasse für die Produktion von Biodiesel sind Ölpalmen. Die Ausweitung der Anbaufläche in Ostasien war

Grund für umfangreiche Abholzungen und Verstöße gegen die Menschenrechte der indigenen Bevölkerung in den betroffenen Gebieten. Es könnte der Fall eintreten, dass die ehrgeizigen Zielvorgaben der Europäischen Union in Bezug auf Biodiesel Anlass für eine rasche Vergrößerung der Ölpalmenplantagen in Ländern geben, die es in der Vergangenheit versäumt haben, diesen Problemen ausreichend entgegenzuwirken (siehe Kasten 3.9). Seit 1999 haben sich die Palmölimporte in die Europäische Union (vorwiegend aus Malaysia und Indonesien) mehr als verdoppelt – auf 4,5 Millionen Tonnen, was fast einem Fünftel der weltweiten Importe entspricht.¹⁰⁵ Die rasche Marktexpansion ist Hand in Hand mit einer Beschneidung der Rechte von Kleinbauern und indigenen Völkern einhergegangen.

Erforschung, Entwicklung und Einsatz von Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß

Joseph Schumpeter prägte den Begriff der „schöpferischen Zerstörung“ zur Beschreibung eines „Prozesses einer industriellen Mutation [...], der unaufhörlich die Wirtschaftsstruktur ‚von innen heraus‘ revolutioniert, unaufhörlich die alte Struktur zerstört und unaufhörlich eine neue schafft“. Er unterteilte den Innovationsprozess in drei Phasen: Erfindung, Anwendung und Verbreitung.

Erfolgreicher Klimaschutz wird einen Prozess der beschleunigten „schöpferischen Zerstörung“ erfordern, bei dem der zeitliche Abstand zwischen diesen Phasen so rasch wie möglich kleiner wird. Die Festsetzung von Preisen für CO₂-Emissionen wird dazu beitragen, Anreize für die Entwicklung dieser Technologien zu geben – aber das wird nicht ausreichen. Angesichts sehr hoher Investitionskosten, unsicherer Marktbedingungen und hoher Risiken wird der private Sektor Technologien nicht rasch genug entwickeln und einsetzen, selbst wenn entsprechende Signale durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen gegeben werden. Der Staat wird eine zentrale Rolle bei der Beseitigung von Hindernissen für die Entwicklung wirklicher technologischer Durchbrüche spielen müssen.

Die ambitionierten Zielvorgaben der Europäischen Union für einen erhöhten Marktanteil der Biokraftstoffe haben starke Anreize für die Erzeugung von Getreide und Ölen, einschließlich Palmöl, hervorgerufen. Durch die Aussicht, den stark expandierenden Markt der Europäischen Union beliefern zu können, wurde in Ostasien geradezu ein Investitionsboom bei der Ölpalmenproduktion ausgelöst. Doch wirkt sich das auch positiv auf die menschliche Entwicklung aus?

Unter den aktuellen Gegebenheiten ist dies zu verneinen. Zwar können Ölpalmen in ökologisch nachhaltiger und sozial verantwortlicher Weise angebaut und geerntet werden, insbesondere im Rahmen kleinmaßstäblicher Agroforstwirtschaft. Ein Großteil der Produktion in Westafrika fällt in diese Kategorie. Im Gegensatz dazu müssen die in vielen Ländern verbreiteten Großplantagen, die Monokultur betreiben, eher als schädlich gelten. Doch die jüngste Hochkonjunktur bei der Palmölproduktion hat hauptsächlich auf solchen Plantagen stattgefunden.

Ein blühendes Wachstum konnte der Anbau von Ölpalmen auch schon verzeichnen, bevor die Zielvorgaben der Europäischen Union in Bezug auf erneuerbare Energien eine neue Palette von Marktanzügen hervorbrachten. Im Jahr 2005 war die weltweite Anbaufläche bei 12 Millionen Hektar angelangt – fast doppelt so viel wie noch 1997. Den Löwenanteil an der Produktion halten Malaysia und Indonesien, wobei letzteres das schnellste Wachstum bei der Umwandlung von Wäldern in Ölpalmenplantagen aufweist. In Indonesien wurden seit 1990 pro Jahr schätzungsweise 2,3 Gigatonnen an CO₂-Emissionen aus forstlicher Biomasse freigesetzt. Prognosen der Europäischen Kommission zufolge wird im Jahr 2020 rund ein Viertel der Nachfrage nach Biodieselmotorkraftstoffen aus Importen gedeckt werden, wobei von insgesamt elf Millionen Tonnen Importen 3,6 Millionen Tonnen auf Palmöl entfallen werden.

Quelle: Colchester et al. 2006a, 2006b; Tauli-Corpuz und Tamang 2007.

Palmölexporte stellen eine bedeutende Devisenquelle dar. Doch die Ausweitung des Plantagenanbaus war mit einem hohen Preis für Gesellschaft und Umwelt der Erzeugerländer verbunden. Große Waldgebiete, die traditionell von der indigenen Bevölkerung genutzt wurden, fielen der Enteignung zum Opfer. Holzunternehmer haben oft Ölpalmenplantagen zum Vorwand genommen, um Bäume zu fällen.

Angesichts des Höhenflugs der Palmölpreise werden ehrgeizige Pläne geschmiedet, um die Anbaufläche noch weiter auszubauen. Ein Beispiel hierfür liefert das Kalimantan Border Oil Palm Project in Indonesien, mit dem drei Millionen Hektar Wald auf Borneo in landwirtschaftliche Nutzfläche verwandelt werden sollen. Es wurden bereits entsprechende Konzessionen an Unternehmen vergeben. Zwar ist in der Gesetzgebung des Landes und in freiwilligen Kodizes der Industrie der Schutz der indigenen Bevölkerung vorgeschrieben, doch in der Praxis wurde dies kaum beachtet und in einigen Fällen sogar bewusst ignoriert. Zu den Flächen, die für Konzessionen zum Ölpalmenanbau vorgesehen sind, zählen auch Waldgebiete, die von indigenen Völkern genutzt werden – und es liegen ausführlich dokumentierte Berichte über Menschen vor, die ihr Land und das Recht auf Nutzung des Waldes verloren haben.

Wie in vielen anderen Ländern mahlen auch in Indonesien die Mühlen der Justiz langsam, die indigene Bevölkerung kann sich gerichtliche Auseinandersetzungen finanziell nicht leisten, und durch die Verflechtungen zwischen mächtigen Investoren und den politischen Eliten ist es für die Waldbewohner schwer, ihre Rechte durchzusetzen. Vor diesem Hintergrund sollte die Europäische Union sorgfältig abwägen, welche Folgen ihre internen energiepolitischen Richtlinien für die Perspektiven der menschlichen Entwicklung andernorts haben.

Die Begründung für ordnungspolitische Maßnahmen des Staates liefern die Unmittelbarkeit und das Ausmaß der Bedrohung durch den Klimawandel. Wie in den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts gezeigt wurde, werden gefährliche Klimaänderungen zu mehr Armut in armen Ländern, gefolgt von katastrophalen Risiken für die Menschheit insgesamt, führen. Diese Folgen zu vermeiden, ist eine Herausforderung, die die menschliche Entwicklung betrifft, – mehr noch: Es ist ein Gebot der globalen und nationalen Sicherheit.

In früheren Phasen der Geschichte haben Regierungen auf vermeintliche Sicherheitsbedrohungen reagiert, indem sie ehrgeizige und innovative Programme ausgearbeitet und umgesetzt haben. Darauf zu warten, dass die Märkte die für die Verringerung ihrer Anfälligkeit

notwendigen Technologien entwickeln und einsatzbereit machen, stand nicht zur Debatte. 1932 traf Albert Einstein die berühmte Feststellung: „Es gibt nicht den geringsten Hinweis, dass Atomenergie jemals nutzbar sein wird.“ Knapp ein Jahrzehnt später hatten die Alliierten das Manhattan-Projekt auf den Weg gebracht. Dabei handelte es sich um ein Programm, bei dem mit einem finanziellen Aufwand von 20 Milliarden Dollar (umgerechnet auf 2004) technologische Grenzen überwunden wurden. Es wurde als für die nationale Sicherheit unerlässlich betrachtet, und weltweit führende Wissenschaftler wirkten daran mit. Das Gleiche geschah unter Präsident Eisenhower und Präsident Kennedy, als die Rivalitäten des Kalten Krieges und die Besorgnis um die nationale Sicherheit Anlass für ehrgeizige

Die Stromerzeugung aus Kohle könnte der Haupteinflussfaktor dafür sein, dass die Welt die Schwelle für gefährliche Klimaänderungen überschreitet

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben unter staatlicher Führung waren, die in der Ausarbeitung des Apollo-Raumfahrtprogramms gipfelten.¹⁰⁶

Der Gegensatz zu den Forschungs- und Entwicklungsbemühungen mit dem Ziel, einen Übergang zu niedrigem CO₂-Ausstoß zu erreichen, ist auffällig. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) in den Energiesektoren der OECD-Länder sind heute effektiv (zu Preisen von 2004) nur noch etwa halb so hoch wie Anfang der 1980er Jahre.¹⁰⁷ Gemessen als Anteil am Umsatz in den entsprechenden Sektoren gibt die Stromindustrie für FuE sechsmal weniger aus als die Automobilindustrie und 30-mal weniger als die Elektronikindustrie. Die Verteilung der Forschungsausgaben ist ebenso problematisch. Die Ausgaben der öffentlichen Hand für FuE flossen überwiegend in die Kernenergie, auf die immer noch knapp die Hälfte entfällt.

Diese FuE-Muster können auf unterschiedliche Faktoren zurückgeführt werden. Der Stromsektor ist in ganz besonderem Maß dadurch gekennzeichnet, dass eine kleine Zahl von Unternehmen große zentrale Kraftwerke betreibt und der Wettbewerb um Marktanteile eingeschränkt ist. Hohe Subventionen für die Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen und die Nuklearenergie haben starke negative Anreize für Investitionen in andere Bereiche wie erneuerbare Energie geschaffen. Das Resultat ist, dass sich der Energiesektor durch ein langsames Innovationstempo ausgezeichnet hat und viele der Kerntechnologien für die Stromerzeugung aus Kohle und Gas mehr als drei Jahrzehnte alt sind.

Bei der Kohle „auf das richtige Pferd setzen“

Die Entwicklungen im Kohlesektor verdeutlichen sowohl das Potenzial für technologische Durchbrüche beim Klimaschutz als auch das langsame Tempo des Fortschritts. Die derzeit auf der Welt vorhandene Kapazität zur Stromerzeugung aus Kohle beläuft sich auf etwa 1.200 Gigawatt (GW). Damit werden 40 Prozent der Weltstromproduktion und der CO₂-Emissionen erzeugt. Angesichts steigender Erdgaspreise und weltweit breit verteilter

Kohlereserven dürfte der Anteil der Kohle an der Weltenergieerzeugung im Laufe der Zeit steigen. Die Stromerzeugung aus Kohle könnte der Haupteinflussfaktor dafür sein, dass die Welt die Schwelle für gefährliche Klimaänderungen überschreitet. Sie bietet jedoch auch eine Chance.

Kohlekraftwerke unterscheiden sich stark hinsichtlich ihres thermischen Wirkungsgrades.¹⁰⁸ Ein höherer Wirkungsgrad ist vor allem eine Frage der Technologie und bedeutet, dass in Anlagen mehr Strom mit weniger Kohle – und mit weniger CO₂-Emissionen – erzeugt werden kann. Die effizientesten Anlagen arbeiten heute bei Temperaturen und Drücken im überkritischen Bereich und erreichen einen Wirkungsgrad von etwa 45 Prozent. In den 1990er Jahren wurde der neue Gas- und Dampfturbinenprozess mit integrierter Kohlevergasung (Integrated Gasification Combined Cycle – IGCC) entwickelt. Dabei wird aus Kohle oder einem anderen Brennstoff gewonnenes Synthesegas verbrannt, wobei die Gasemissionen gereinigt werden können. In der Europäischen Union und den Vereinigten Staaten wurden in den 1990er Jahren unterstützt mit öffentlichen Mitteln fünf Demonstrationsanlagen errichtet. Diese erreichten bei hoher Umweltleistung einen thermischen Wirkungsgrad, der mit den besten herkömmlichen Anlagen vergleichbar ist.¹⁰⁹

Worin besteht der Zusammenhang zwischen IGCC-Anlagen und dem Klimaschutz? Den wirklichen potenziellen technologischen Durchbruch bei Kohle verspricht ein Prozess, der als Abscheidung und Speicherung von CO₂ (Carbon Capture and Storage – CCS) oder CO₂-Sequestrierung bezeichnet wird. Die Nutzung der CCS-Technologie ermöglicht, das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe ausgestoßene Gas abzuscheiden, es zu verflüssigen oder zu verfestigen und es per Schiff oder Pipeline an einen Ort zu bringen, an dem es gespeichert werden kann – beispielsweise unter dem Meeresboden, in alten Kohlegruben, erschöpften Ölquellen oder anderswo. Bei Kohlekraftwerken beinhaltet die CCS-Technologie das Potenzial einer Verringerung der CO₂-Emissionen auf fast null. Theoretisch kann jedes her-

kömmliche Kohlekraftwerk mit der CCS-Technologie nachgerüstet werden. In der Praxis lassen sich IGCC-Anlagen am leichtesten und bei weitem am kostengünstigsten an die CCS-Technologie anpassen.¹¹⁰

Keine Technologie bietet ein Patentrezept für den Klimaschutz, und „auf das richtige Pferd zu setzen“, birgt immer Risiken. Dennoch gilt CCS derzeit allgemein als die aussichtsreichste Technologie für eine weitgehende Emissionsverringerung bei der Stromerzeugung aus Kohle. Durch die Entwicklung und den Einsatz der CCS-Technologie in großem Maßstab könnte sich die zunehmende Kohlenutzung mit einem nachhaltigen Kohlenstoffbudget unter einen Hut bringen lassen. Sollte sie sich als erfolgreich erweisen, ließe sich damit die Stromerzeugung, aber auch andere kohlenstoffintensive Industriezweige wie die Zementproduktion und die petrochemische Industrie kohlenstofffrei machen.

Bei im Rahmen öffentlich-privater Partnerschaften in der Europäischen Union und den Vereinigten Staaten betriebenen Demonstrationsanlagen wurde die Umsetzbarkeit der CCS-Technologie nachgewiesen, wenngleich manche Probleme und Ungewissheiten bleiben.¹¹¹ Beispielsweise unterliegt die CO₂-Speicherung unter dem Meeresboden internationalen Übereinkommen, und es bestehen Sicherheitsbedenken wegen potenzieller Lecks. So ermutigend die Ergebnisse der Demonstrationsprojekte auch waren, sie bleiben derzeit noch weit hinter dem zurück, was erforderlich wäre. Prognosen zufolge wird sich die CCS-Technologie in den nächsten Jahren erst langsam durchsetzen. Nach den aktuellen Plänen werden 2015 erst elf CCS-Anlagen in Betrieb sein. Als Folge dieser späten Nutzung werden die Anlagen insgesamt nur etwa 15 Mt CO₂-Emissionen oder 0,2 Prozent der Gesamtemissionen aus der Stromerzeugung aus Kohle einsparen.¹¹² Bei diesen Werten wird eine der Kerntechnologien im Kampf gegen die globale Erwärmung viel zu spät auf der Bildfläche erscheinen, um der Welt helfen zu können, gefährliche Klimaänderungen zu vermeiden.

Die Hindernisse für die beschleunigte Entwicklung und Verbreitung der CCS-Technolo-

gie sind marktbedingt. Stromerzeugungstechnologien, die die rasche Nutzung von CCS erleichtern könnten, sind noch nicht allgemein verfügbar. Insbesondere IGCC-Kraftwerke sind noch nicht wirtschaftlich genug, was zum Teil auf zu geringe FuE-Anstrengungen zurückzuführen ist. Selbst wenn CCS-Systeme heute umfassend verfügbar wären, wären die Kosten ein bedeutendes Hindernis für ihre Nutzung. Die Investitionskosten für neue Anlagen liegen Schätzungen zufolge bis zu einer Milliarde Dollar über denen herkömmlicher Kraftwerke, obwohl es große Schwankungen gibt: Die Nachrüstung alter Anlagen ist wesentlich kostenintensiver als die Anwendung der CCS-Technologie bei neuen IGCC-Kraftwerken. Die CO₂-Abscheidung dürfte die Kosten der Stromerzeugung in Kohlekraftwerken ebenfalls um 35 bis 60 Prozent in die Höhe treiben.¹¹³ Ohne staatliche Interventionen werden diese Kostenbarrieren die Nutzung der Technologie verzögern.

Kohlepartnerschaften – zu wenige und zu eingeschränkt

Manche Hindernisse für den technologischen Wandel der Stromerzeugung aus Kohle könnten durch die Festsetzung von Preisen für CO₂-Emissionen beseitigt werden. Derzeit genießen herkömmliche Kohlekraftwerke aus einem einfachen Grund einen Wettbewerbsvorteil: In ihren Preisen schlägt sich ihr Beitrag zum Klimawandel nicht nieder. Die Verhängung einer Steuer von 60 bis 100 Dollar pro Tonne CO₂-Emissionen oder die Einführung eines konsequenten Emissionshandelssystems würde die Anreizstrukturen in der Kohleindustrie verändern und umweltbelastendere Stromerzeuger ins Hintertreffen geraten lassen. Die Schaffung von Marktbedingungen für höhere Anlageinvestitionen mit Hilfe steuerlicher Anreize ist eine der Voraussetzungen für einen Übergang zu einer Energiepolitik mit niedrigem CO₂-Ausstoß.

Die Politik in den Vereinigten Staaten beginnt in diese Richtung zu gehen. Das Energiegesetz von 2005 hat bereits zu einer höheren Zahl von Bauanträgen für IGCC-Kraftwerke geführt, weil es die so genannte Clean Coal

Die CO₂-Abscheidung dürfte die Kosten der Stromerzeugung in Kohlekraftwerken um 35 bis 60 Prozent in die Höhe treiben

Solange langfristige CO₂-Preissignale und Anreizstrukturen fehlen, die die Stromerzeugung mit niedrigem CO₂-Ausstoß belohnen, könnten die Stromunternehmen Entscheidungen treffen, die den Übergang zu der klimafreundlichen CCS-Technologie erschweren

Power Initiative (CCPI) auf den Weg brachte, die Subventionen für die Kohlevergasung umfasst.¹¹⁴ Private Investitionen in neun fortschrittliche saubere Kohlekraftwerke wurden steuerlich gefördert. Öffentlich-private Partnerschaften sind ebenfalls entstanden. Ein Beispiel sind die sieben Regionalen Partnerschaften für CO₂-Sequestrierung unter Beteiligung des Umweltministeriums, der Regierungen von Bundesstaaten und privater Unternehmen. Das Gesamtvolumen der Projekte beläuft sich auf etwa 145 Millionen Dollar über den Zeitraum der nächsten vier Jahre. Ein weiteres Beispiel ist FutureGen, eine öffentlich-private Partnerschaft, die in den Vereinigten Staaten bis 2012 das erste nahezu emissionsfreie Kraftwerk errichten soll.¹¹⁵

Die Europäische Union hat ebenfalls Maßnahmen ergriffen, um ein günstiges Umfeld für die Weiterentwicklung der CCS-Technologie herbeizuführen. Durch die Gründung der Europäischen Technologie-Plattform für CO₂-freie fossil befeuerte Kraftwerke wurde ein Rahmen geschaffen, der Regierungen, die Industrie, Forschungseinrichtungen und die Europäische Kommission unter einem Dach vereint. Das Ziel ist die Förderung des Baus und der Inbetriebnahme von bis zu 12 Demonstrationsanlagen bis 2015 und die Ausstattung aller nach 2020 gebauten Kohlekraftwerke mit der CCS-Technologie.¹¹⁶ Die insgesamt aufgewendeten Mittel für Technologien zur CO₂-Abscheidung und -Speicherung im Zeitraum von 2002 bis 2006 beliefen sich auf schätzungsweise 70 Millionen Euro.¹¹⁷ Laut dem aktuellen Forschungsrahmen der Europäischen Union sollen allerdings zwischen 2007 und 2012 bis zu 400 Millionen Euro für saubere Technologien für fossile Brennstoffe bereitgestellt werden, wobei CCS eine der Prioritäten sein soll.¹¹⁸ Wie in den Vereinigten Staaten wird eine Reihe von Demonstrationsprojekten durchgeführt, von denen auch eines der gemeinsamen Erforschung der Möglichkeiten für die CO₂-Speicherung in Ölfeldern in der Nordsee durch Norwegen und Großbritannien dient.¹¹⁹

Neu entstandene öffentlich-private Partnerschaften haben wichtige Resultate hervorgebracht. Es sind jedoch wesentlich ehrgeizigere

Ansätze erforderlich, um den technologischen Wandel in der Kohleindustrie zu beschleunigen. Das Pew Center on Climate Change hat für die Ausarbeitung eines Programms für 30 Anlagen über einen Zeitraum von zehn Jahren in den Vereinigten Staaten plädiert, mit dem die technische Umsetzbarkeit nachgewiesen und die Bedingungen für die rasche Markteinführung geschaffen werden sollen. Die zusätzlichen Kosten werden mit etwa 23 bis 30 Milliarden Dollar veranschlagt.¹²⁰ Zur Deckung dieser Kosten hat das Pew Center die Einrichtung eines Treuhandfonds vorgeschlagen, der aus einer geringen Abgabe auf die Stromerzeugung finanziert werden soll. Es könnte eine Reihe von Finanzierungs- und Anreizstrukturen ins Auge gefasst werden; die Zielvorgabe von 30 Anlagen wäre jedoch in den Vereinigten Staaten bis 2015 erreichbar. Mit dem entsprechenden politischen Willen könnte sich auch die Europäische Union ein vergleichbar ehrgeiziges Ziel setzen.

Die Gefahr besteht, dass durch politische Versäumnisse weitere Hindernisse für die Entwicklung und den Einsatz von CCS errichtet werden. Die höheren Kosten bei Anlagen mit CCS könnten dazu führen, dass als Ergebnis von Investitionsentscheidungen in Bezug auf den Ersatz der vorhandenen Kapazität zur Stromerzeugung aus Kohle die Technologie als zu unwirtschaftlich verschrien wird. Solange langfristige CO₂-Preissignale und Anreizstrukturen fehlen, die die Stromerzeugung mit niedrigem CO₂-Ausstoß belohnen, könnten die Stromunternehmen Entscheidungen treffen, die den Übergang zu CCS erschweren würden.

Dies wäre eine weitere vertane Chance. Etwa ein Drittel der vorhandenen Anlagen für die Stromerzeugung aus Kohle dürfte in den nächsten zehn bis 15 Jahren das Ende ihrer technischen Lebensdauer erreichen.¹²¹ In den Vereinigten Staaten, wo Kohle wieder verstärkt genutzt wird, wurden Anwendungen oder Vorschläge zur Entwicklung von mehr als 150 neuen Kohlekraftwerken bis 2030 mit prognostizierten Investitionen von etwa 145 Milliarden Dollar vorgelegt.¹²²

Sowohl der Europäischen Union als auch den Vereinigten Staaten bietet sich eine Chan-

ce, die Außerbetriebstellung alter Kohlekraftwerke zu nutzen, um ein günstiges Umfeld für einen frühen Übergang zu CCS zu schaffen. Wenn sie diese Chance nicht verstreichen lassen wollen, müssen sie mutige Schritte in der Energiepolitik ergreifen. Zu den notwendigen politischen Maßnahmen zählt, die Investitio-

nen in Demonstrationsprojekte zu erhöhen, die klare Absicht zu bekunden, CO₂-Emissionen besteuern und strengere Vorschriften für den Emissionshandel erlassen zu wollen, und die Regulierungsbefugnisse zur Beschränkung des Baus von Nicht-IGCC-Kraftwerken auszuschöpfen.

Mehr finanzielle und technologische Unterstützung für die Stromerzeugung mit niedrigem CO₂-Ausstoß in Entwicklungsländern ist eine Priorität

3.4 Die zentrale Rolle der internationalen Zusammenarbeit

Die internationale Zusammenarbeit könnte die Tür zu Szenarien mit weitreichendem Nutzen sowohl für die menschliche Entwicklung als auch für den Klimawandel öffnen. Mehr finanzielle und technologische Unterstützung für die Stromerzeugung mit niedrigem CO₂-Ausstoß in Entwicklungsländern ist eine Priorität. Die Zusammenarbeit in diesem Bereich könnte den Zugang zu Energie verbessern und die Effizienz steigern, was mit niedrigen CO₂-Emissionen einhergehen und die Bemühungen um die Verringerung der Armut unterstützen könnte. Die Entwaldung ist ein weiteres Problem, das aber auch eine Chance bietet. Internationale Maßnahmen zur Verlangsamung des Tempos der Zerstörung des Regenwaldes würden den globalen CO₂-Fußabdruck abschwächen und erbrächten vielfältigen sozialen, wirtschaftlichen und Umweltnutzen.

Die gängigen Ansätze schöpfen das Potenzial der internationalen Zusammenarbeit nicht aus. In der UN-Klimakonvention wurde die internationale Zusammenarbeit als ein zentrales Element beim Klimaschutz hervorgehoben. Die Industrieländer verpflichteten sich, „alle nur möglichen Maßnahmen zu ergreifen, um die Weitergabe von umweltverträglichen Technologien oder den Zugang dazu, soweit dies angebracht ist, zu fördern, zu erleichtern und zu finanzieren“.¹²³ 2001 wurde ein Übereinkommen geschlossen – die Vereinbarungen von Marrakesch –, das darauf abzielte, die Verpflichtung zur Weitergabe von Technologie mit mehr Substanz zu füllen. Die Realität ist jedoch weit hinter den gegebenen Zusagen und

erst recht hinter dem erforderlichen Ehrgeiz zurückgeblieben. Die Fortschritte bei der Bekämpfung der Entwaldung sind ähnlich entmutigend.

Die Verhandlungen zum nächsten Verpflichtungszeitraum des Kyoto-Protokolls bieten eine Chance, diesen Eindruck zu verändern. Es gibt zwei herausragende Prioritäten: Erstens braucht die Welt eine Strategie zur Unterstützung des Übergangs zur Energieerzeugung mit niedrigem CO₂-Ausstoß in Entwicklungsländern. Die Industrieländer sollten darin keinen Akt der Menschenfreundlichkeit sehen, sondern vielmehr eine Versicherung gegen die globale Erwärmung und eine Investition in die menschliche Entwicklung.

Solange eine kohärente internationale Strategie für Finanzierungsmechanismen und die Weitergabe von Technologie fehlt, die die Verbreitung der Energieerzeugung mit niedrigem CO₂-Ausstoß erleichtern könnten, werden die Entwicklungsländer wenig Anreize haben, einem multilateralen Übereinkommen beizutreten, das Emissionsobergrenzen festlegt. 1,6 Milliarden Menschen auf der Welt haben keinen Zugang zur Stromversorgung. Vor allem Frauen müssen oft viele Kilometer zu Fuß zurücklegen, um Holz zu holen oder Dung zu sammeln, um Brennstoff zu haben. Von den Regierungen, die diese Menschen vertreten, zu erwarten, dass sie mittelfristige Emissionsobergrenzen akzeptieren, die Fortschritte beim Zugang zur Energieversorgung gefährden, ist unethisch. Es ist auch unvereinbar mit internationalen Verpflichtungen zur Armutsbekämpfung.

Tabelle 3.3

CO₂-Emissionen und Kohlekraftwerkstechnologie hängen zusammen

	Überschlägige CO ₂ -Emissionen (g/kWh)	Unterschreitung des chinesischen Durchschnitts (%)	CO ₂ -Einsparung über die Lebensdauer (Mt CO ₂) ^a
Kohlebefeuerte Anlagen:			
Durchschnitt chinesischer Kohlekraftwerke, 2006	1140	–	–
Weltweiter Standard	892	22	73,3
Höherentwickelte „sauberere“ Kohlekraftwerke	733	36	120,5
„Überkritische“ Kohlekraftwerke mit CO ₂ -Abscheidung	94	92	310,8

a. Bei der Berechnung der Einsparungen über die Lebensdauer wurde eine 40 Jahre mit einer durchschnittlichen Auslastung von 85 Prozent laufende Anlage mit einer Leistung von 1 GW mit einer ähnlichen Anlage mit chinesischer Durchschnittseffizienz (derzeit 29 Prozent) verglichen.

Quelle: Watson et al. 2007.

3

Gefährliche Klimaänderungen verhindern: Klimaschutzstrategien

Die zweite Priorität betrifft die Entwicklung einer Strategie gegen die Entwaldung. CO₂-Märkte und Finanztransfers allein bieten keine ausreichende Antwort auf das Problem. Sie können jedoch dazu beitragen, die widersinnigen Anreize zu verringern, die derzeit mit negativen Folgen für die Menschen und den Planeten die Entwaldung begünstigen.

Eine erweiterte Rolle für die Weitergabe von Technologie und die Finanzierung

In vielen Ländern bremst niedrige Energieeffizienz die menschliche Entwicklung und das Wirtschaftswachstum. Höhere Effizienz ist ein Mittel, um mehr Strom mit weniger Brennstoff zu erzeugen – und mit weniger Emissionen. Die rasche Beseitigung der Effizienzunterschiede zwischen reichen und armen Ländern hätte einen großen positiven Einfluss auf den Klimaschutz und könnte die menschliche Entwicklung voranbringen.

Dies lässt sich gut anhand der Kohle nachweisen. Der durchschnittliche thermische Wirkungsgrad von Kohlekraftwerken in Entwicklungsländern liegt bei 30 Prozent, verglichen mit 36 Prozent in den OECD-Ländern.¹²⁴ Dies bedeutet, dass jede in einem Entwicklungsland erzeugte Kilowattstunde Strom einen um 20 Prozent höheren CO₂-Ausstoß verursacht als eine Kilowattstunde in Industrieländern im Durchschnitt. Die effizientesten überkritischen Anlagen in den OECD-Ländern, die so bezeichnet

werden, weil sie Kohle bei höheren Temperaturen mit weniger Schadstoffausstoß verbrennen, haben Wirkungsgrade von 45 Prozent erreicht.¹²⁵ Die Prognosen für zukünftige Emissionen von Kohlekraftwerken sind in hohem Maß von den ausgewählten Technologien abhängig, die die Gesamteffizienz beeinflussen werden. Die Effizienzunterschiede zwischen diesen Anlagen und dem Durchschnitt in Entwicklungsländern zu beseitigen, würde die CO₂-Emissionen aus der Stromerzeugung aus Kohle in Entwicklungsländern halbieren.¹²⁶

Der potenzielle Klimaschutznutzen von Effizienzsteigerungen kann unter Bezugnahme auf China und Indien veranschaulicht werden. Beide Länder diversifizieren die Energiequellen und weiten die Versorgung mit erneuerbarer Energie aus. Kohle wird jedoch die Hauptenergiequelle für die Stromerzeugung bleiben: Auf die beiden Länder werden etwa 80 Prozent des Anstiegs der globalen Nachfrage nach Kohle bis 2030 entfallen. Der durchschnittliche thermische Wirkungsgrad von Kohlekraftwerken steigt in beiden Ländern, liegt aber immer noch bei lediglich etwa 29 bis 30 Prozent.¹²⁷ Die rasche Ausweitung der Stromerzeugung aus Kohle auf diesem Effizienzniveau wäre eine Katastrophe für den Klimaschutz. Angesichts hoher Investitionen in neue Kraftwerke besteht eine Chance, diese Katastrophe durch Steigerung der Effizienz abzuwenden (Tabelle 3.3). Mehr Energie mit weniger Kohle zu erzeugen, wäre mit weitreichendem Nutzen für die Volkswirtschaften, die Umwelt und den Klimaschutz verbunden.

Die Beispiele Chinas und Indiens veranschaulichen den potenziellen Gegensatz zwischen den Zielen der nationalen Energiesicherheit und der globalen Klimasicherheit. Die Kohle steht im Brennpunkt dieses Spannungsverhältnisses. Im Lauf des nächsten Jahrzehnts wird China zum weltweit größten Verursacher von CO₂-Emissionen werden.¹²⁸ Die Stromerzeugungskapazität wird bis 2015 um etwa 518 Gigawatt steigen und sich damit gegenüber heute verdoppeln. IEA-Prognosen zufolge wird sie bis 2030 noch einmal um 60 Prozent zunehmen. Um eine Vorstellung von der Größenordnung zu vermitteln: Der Zuwachs der Stromversor-

gung bis 2015 entspricht der heutigen Kapazität von Deutschland, Japan und Großbritannien zusammengenommen. Etwa drei Viertel des Gesamtanstiegs bis 2030 werden mit Kohle bestritten werden.

Auch in Indien wird die Kapazität zur Stromerzeugung aus Kohle rasch ausgeweitet. Im Jahrzehnt bis 2015 wird Indien seine Stromerzeugungskapazität um fast 100 Gigawatt erhöhen, was grob gerechnet dem Zweifachen der heutigen Kapazität Kaliforniens entspricht. Das Gros des Anstiegs wird mit Kohle bestritten werden. Für die Zeit zwischen 2015 und 2030 prognostiziert die IEA eine weitere Verdoppelung der Kapazität zur Stromerzeugung aus Kohle. Wenngleich sowohl China als auch Indien bei weitem niedrigere CO₂-Emissionen pro Kopf der Bevölkerung haben werden als die OECD-Länder, ist das derzeitige Muster kohlenstoffintensiven Energiewachstums für den Klimaschutz sehr besorgniserregend.

Verbesserungen der Energieeffizienz bieten das Potenzial, ein beträchtliches Risiko gefährlicher Klimaänderungen in eine Chance für den Klimaschutz zu verwandeln. Wir verdeutlichen dieses Potenzial anhand eines Vergleichs von IEA-Szenarien für China und Indien, die den Zeitraum von 2004 bis 2030 abdecken. Die ehrgeizigeren Szenarien basieren auf stärkerer internationaler Zusammenarbeit. Natürlich basieren Szenarien immer auf Annahmen; die Ergebnisse veranschaulichen jedoch klar sowohl den Nutzen eines multilateralen Vorgehens bei der Unterstützung nationaler energiepolitischer Reformen als auch die implizierten negativen Folgen von Untätigkeit.

Auch beschränkte Reformen zur Verbesserung der Energieeffizienz können beträchtlichen Klimaschutznutzen haben. Die IEA vergleicht ein „Referenzszenario“ für zukünftige Emissionen auf der Grundlage der aktuellen Politik und des heutigen Stands der Technik mit einem „Alternativszenario“, für welches davon ausgegangen wird, dass Regierungen ihre Reformen im Energiesektor vertiefen. Ferner wird dabei angenommen, dass der Gesamtwirkungsgrad der Stromerzeugung aus Kohle in China und Indien von derzeit etwa 30 Prozent bis 2030 auf 38 Prozent steigt. Die meisten

Reformen würden stufenweise auf bereits eingeleiteten Maßnahmen zur Bedarfsverringering aufbauen.

Man kann sich ein ehrgeizigeres Szenario vorstellen. Die Energieeffizienzstandards könnten verschärft werden. Ineffiziente alte Kraftwerke könnten rascher außer Betrieb gestellt und durch neue überkritische Anlagen sowie IGCC-Technologien ersetzt werden, was den Weg für einen frühzeitigen Übergang zur CO₂-Abscheidung und -Speicherung ebnet würde. Natürlich würden diese Vorgehensweisen zusätzliche Mittel und die Entwicklung technologischer Kompetenz erfordern. Aber sie würden auch bessere Ergebnisse erzielen.

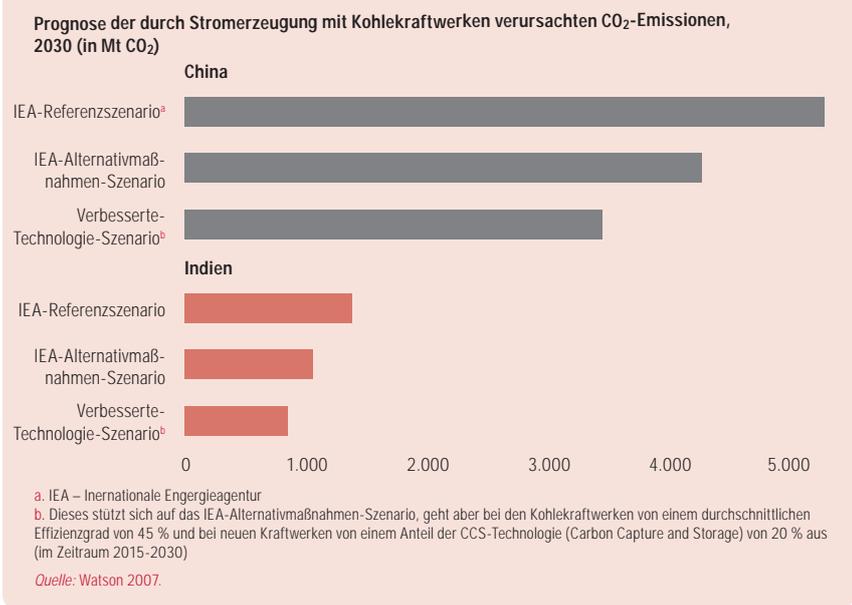
Über das IEA-Szenario hinausgehend untersuchen wir einen noch rascheren Übergang zur Stromerzeugung aus Kohle mit sehr hohem Wirkungsgrad und niedrigem CO₂-Ausstoß. Dabei wird davon ausgegangen, dass bei diesem Übergang der durchschnittliche Wirkungsgrad bis 2030 auf 45 Prozent gesteigert werden kann – das heißt auf das Niveau der OECD-Anlagen mit den besten Werten heutzutage. Wir berücksichtigen noch einen zusätzlichen Faktor: die frühe Einführung der CCS-Technologie. Wir nehmen an, dass 20 Prozent der zwischen 2015 und 2030 neu geschaffenen Kapazität mit CCS arbeiten.

Diese Annahmen mögen gewagt sein – sie liegen jedoch kaum außerhalb dessen, was technologisch realisierbar ist. Mit Blick auf den Klimaschutz wären die resultierenden Emissionsverringering beträchtlich:

- *China.* 2030 läge die Emissionsmenge in China 1,8 Gigatonnen CO₂ unter dem Niveau des IEA-Referenzszenarios. Dieser Wert entspricht etwa 50 Prozent der derzeitigen energiebedingten CO₂-Emissionen der Europäischen Union. Anders ausgedrückt würden die prognostizierten CO₂-Gesamtemissionen im Vergleich zum IEA-Referenzszenario um zehn Prozent verringert.
- *Indien.* Effizienzsteigerungen würden auch in Indien zu umfangreichen Emissionsverringering führen. Zahlenmäßig würden die Emissionen 2030 um 530 Megatonnen CO₂ unter dem Niveau des IEA-Referenz-

Verbesserungen der Energieeffizienz bieten das Potenzial, ein beträchtliches Risiko gefährlicher Klimaänderungen in eine Chance für den Klimaschutz zu verwandeln

Grafik 3.8 Die CO₂-Emissionen könnten durch eine effizientere Nutzung von Kohle gesenkt werden



szenarios liegen. Dieser Wert übersteigt die heutigen Emissionen Italiens.

Beide Beispiele unterstreichen das Potenzial für rasche Emissionsverringerungen durch Effizienzsteigerungen im Stromsektor (Grafik 3.8). In wichtigen Beziehungen ergeben die Kernannahmen sogar einen noch zu niedrigen potenziellen Klimaschutznutzen durch verbesserte Energieeffizienz. Ein Grund hierfür ist, dass sich unser alternatives Szenario ausschließlich auf Kohle konzentriert. Es berücksichtigt nicht die sehr großen Energieeffizienzverbesserungen und CO₂-Verringerungen durch allgemeine technologische Innovationen beispielsweise in den Bereichen Erdgas und erneuerbare Energie. Ebenso beziehen wir nicht das große Potenzial für Effizienzsteigerungen durch technologische Durchbrüche

in kohlenstoffintensiven Branchen wie der Zement- und der Schwerindustrie ein (Tabelle 3.4). Außerdem präsentieren wir die Steigerungen in Form einer statischen Momentaufnahme für ein einziges Jahr – das Jahr 2030 –, während der Nutzen von Emissionsverringerungen wie die negativen Folgen zunehmender Emissionen in Wirklichkeit kumulativ sind. Insbesondere die beschleunigte Einführung von Technologien zur CO₂-Abscheidung und -Speicherung könnte in der Zeit nach 2030 sehr große kumulative Steigerungen bewirken.

Die Konzentration auf China und Indien mündet ebenfalls in zu niedrigen Angaben für den potenziellen allgemeinen Nutzen. Wir wenden unser alternatives Energieszenario auf diese Länder aufgrund ihres hohen Anteils an den globalen Emissionen an. Die Betrachtungen sind jedoch auch darüber hinaus gültig.

Dies zeigt ein Blick auf Südafrika. Der Energiesektor in dem Land ist gekennzeichnet durch eine wenig effiziente Stromerzeugung aus Kohle (auf die mehr als 90 Prozent der Stromerzeugung entfallen), und in der Wirtschaft dominieren der Bergbau und die Rohstoffproduktion. Südafrika ist das einzige Land in Afrika südlich der Sahara mit Pro-Kopf-Treibhausgasemissionen auf dem Niveau mancher OECD-Länder. Das Land hat einen tieferen CO₂-Fußabdruck als Länder wie Frankreich und Spanien – und ist für zwei Drittel aller CO₂-Emissionen von Afrika südlich der Sahara verantwortlich.¹²⁹ Die Steigerung des durchschnittlichen Effizienzniveaus der Stromerzeugung aus Kohle in Südafrika auf 45 Prozent könnte die Emissionen bis 2030 um 130 Megatonnen CO₂ verringern. Dieser Wert ist im Vergleich zu den Zahlen für China und Indien niedrig. Er repräsentiert jedoch mehr als die Hälfte aller energiebedingten CO₂-Emissionen aus Afrika südlich der Sahara (ohne Südafrika).¹³⁰ In Südafrika selbst würde eine höhere Effizienz im Kohlesektor einem der drängendsten Umweltprobleme des Landes entgegenwirken: den großen Belastungen, die durch Stickstoffdioxid- und Schwefeldioxidemissionen aus der Kohleverbrennung ausgehen.¹³¹

Für die Welt insgesamt bietet eine höhere Energieeffizienz in den Entwicklungsländern

Tabelle 3.4 Große Unterschiede der Energieeffizienz in der Industrie

Energieverbrauch pro Produktionseinheit (100 = effizientestes Land)	Stahl	Zement	Ammoniak
Japan	100	100	–
Europa	110	120	100
Vereinigte Staaten	120	145	105
China	150	160	133
Indien	150	135	120
Beste verfügbare Technologie	75	90	60

Quelle: Watson et al. 2007.

China ist die am schnellsten wachsende Volkswirtschaft der Welt, beheimatet ein Fünftel der Weltbevölkerung und besitzt ein hochgradig von der Kohle abhängiges Energiesystem. Damit nimmt das Land eine maßgebliche Stellung für die Bemühungen zur Bekämpfung des Klimawandels ein. Es ist nach den Vereinigten Staaten der zweitgrößte Kohlendioxidverursacher der Welt und steht kurz davor, diese als größter Emittent abzulösen. Allerdings hat China im internationalen Vergleich einen kleinen CO₂-Fußabdruck pro Kopf der Bevölkerung – fünfmal kleiner als in den Vereinigten Staaten und gerade mal ein Drittel vom Durchschnitt in den Industrieländern.

Durch den Klimawandel sieht sich China zwei sehr unterschiedlichen Herausforderungen gegenüber, die aber doch miteinander zusammenhängen. Die erste davon ist Anpassung. China verzeichnet schon heute schwere Schädigungen durch den Klimawandel. Extreme Witterungsereignisse sind immer häufiger geworden, so zum Beispiel Dürren im Nordosten des Landes, Überschwemmungen am Mittel- und Unterlauf des Jangtse-Flusses und Küstenhochwasser in städtischen Zentren wie Schanghai. Mit Blick auf die Zukunft lässt sich ohne Übertreibung behaupten, dass China auf eine Klimakatastrophe zusteuert. Den Prognosen zufolge werden im Gefolge eines Temperaturanstiegs und veränderter Niederschlagsmuster die Erträge bei den drei wichtigsten Getreidesorten – Weizen, Reis und Mais – zurückgehen. Es wird vorhergesagt, dass die Gletscher in Westchina bis 2050 27 Prozent ihrer Substanz verlieren werden. Für diverse Flusssysteme wird ein erheblicher Rückgang der Verfügbarkeit von Wasser prognostiziert – auch für die in Nordchina, das ohnehin schon zu denjenigen Regionen der Welt zählt, in denen die Umwelt am stärksten belastet ist.

Diese Szenarien legen nahe, dass China als Nation ein großes Interesse daran hat, an den weltweiten Bemühungen um den Klimaschutz mitzuwirken. Die schwierige Aufgabe liegt darin, den Emissionszielpfad in einer schnell wachsenden Volkswirtschaft zu ändern, ohne die menschliche Entwicklung aufs Spiel zu setzen. Gegenwärtig weist der Trend bei den Emissionen stark nach oben. Die IEA sagt voraus, dass diese sich bis 2030 auf 10,4 Gigatonnen CO₂ verdoppeln werden. In ihrem 11. Fünfjahresplan hat die chinesische Regierung einen umfassenden Zielekatalog für die künftige Senkung der Emissionen aufgestellt:

- **Energieintensität.** Die derzeitigen Zielvorgaben beinhalten unter anderem, dass die Energieintensität bis zum Jahr 2010 um 20 Prozent gegenüber dem Niveau von 2005 verringert werden soll. Falls dieses Ziel erreicht wird, würden die CO₂-Emissionen, wenn die Entwicklung weitergeht wie bisher, bis 2020 um 1,5 Milliarden Tonnen zurückgehen. Bislang haben sich die Fortschritte in Richtung auf dieses Ziel jedoch langsamer eingestellt als erwartet und betragen nur rund ein Viertel von dem, was erforderlich wäre.
- **Großunternehmen.** 2006 hat die Kommission für Nationale Entwicklung und Reform ein groß angelegtes Programm – das Programm für die Top-1000-Unternehmen – eingeführt, um den Energieeinsatz in den größten Unternehmen des Landes durch überwachte Pläne zu Verbesserung der Energieeffizienz zu optimieren.

- **Spitzentechnologie-Initiativen.** China engagiert sich seit neuestem für die Weiterentwicklung der IGCC-Technologie, von der man sich erhofft, dass sie die Energieeffizienz steigern und den Weg für einen frühzeitigen Übergang zur Abscheidung und Speicherung von CO₂ (Carbon Capture and Storage – CCS) ebnen wird. Eine Demonstrationsanlage wurde zwar bewilligt, doch bedingt durch einen Finanzierungsengpass und aufgrund von Bedenken wegen der wirtschaftlichen Unwägbarkeiten lässt die Umsetzung noch auf sich warten.
- **Stilllegung von unwirtschaftlichen Kraftwerken und Industrieunternehmen.** 2005 hatten von den 6.911 Kohlekraftwerken, die es in China gibt, nur 333 eine Leistung von über 300 Megawatt. Bei vielen der übrigen Kraftwerke lag die Leistung sogar unter 100 Megawatt. In diesen kleineren Anlagen kommen meist noch veraltete Turbinenkonstruktionen zum Einsatz, bei denen zu einem niedrigen Wirkungsgrad noch hohe Emissionsmengen hinzukommen. Ein Plan der Kommission für Nationale Entwicklung und Reform sieht vor, kleine, unrentable Kraftwerke mit einer Leistung von weniger als 50 Megawatt verstärkt bis 2010 zu schließen. Außerdem wurden Zielvorgaben für die Stilllegung unwirtschaftlicher Anlagen in Wirtschaftsbereichen wie der Stahl- und Zementherstellung gesetzt, in denen außerdem den Regional- und Provinzregierungen Senkungsquoten vorgegeben wurden. 2004 lag der Kohleverbrauch großer und mittlerer Stahlwerke bei 705 Kilogramm pro Tonne erzeugten Stahls; bei kleineren Werken waren es gar 1.045 Kilogramm pro Tonne.
- **Erneuerbare Energie.** In dem Gesetz über erneuerbare Energien, das China 2005 verabschiedet hat, wurde eine nationale Zielvorgabe gesetzt, wonach bis 2020 17 Prozent der Primärenergie aus erneuerbaren Ressourcen stammen sollen – mehr als das Doppelte des heutigen Anteils. Zwar hat man die Wasserkraft als Hauptressource ins Auge gefasst, doch auch für Windkraft und Biomasse wurden ambitionierte Ziele gesetzt, die durch finanzielle Anreize und Zuschüsse abgesichert werden.

Dies sind hochgesteckte Ziele. Ihre Umsetzung in Maßnahmen, die der weiteren Entwicklung des Energiemarkts den Weg weisen, wird schwierig sein. So entfiel zum Beispiel über ein Drittel der Kapazität, die im Zeitraum 2002 bis 2004 neu in Betrieb gestellt wurde, auf sehr kleine und hochgradig ineffiziente Kraftwerke mit weniger als 200 Megawatt Leistung. Dies lässt erkennen, dass es der Energiepolitik an Steuerung fehlt. Tatsächlich hat die Zentralregierung keine Kontrolle über die Entwicklung eines erheblichen Teils der Kohlekraftwerke, und die Lokalbehörden setzen die nationalen Normen nicht durch. Auch zwischen Kleinbetrieben und den größeren Unternehmen, die der Regulierungsmacht der Regierung unterstehen, tut sich hinsichtlich der Effizienz eine riesige Kluft auf.

Um die Energieeffizienz erhöhen und die Kohlenstoffintensität verringern zu können, wird es in China anhaltender Reformen bedürfen. Der gegenwärtige Kurs der Energiereformen, bei dem verstärkt auf Effizienz, erneuerbare Energien und Klimaschutz abgehoben wird, eröffnet gleichzeitig Möglichkeiten einer internationalen Zusammenarbeit und eines auf internationaler Ebene geführten Dialogs über den

Klimawandel. Es ist im Interesse der ganzen Welt, dass China Kohle-technologien einführt, die möglich frühzeitig und rasch einen Rückgang der CO₂-Emissionen und einen baldmöglichsten Übergang zum CCS ermöglichen. Multilaterale Finanzierung und Technologietrans-

fer könnten dabei eine entscheidende Rolle spielen, da sie die durch den Übergang zu einem geringeren CO₂-Ausstoß entstehenden Mehrkosten auffangen, Anreize schaffen und die Kapazitätsentwicklung fördern.

Quelle: CASS 2006; Li 2007; Watson et al. 2007; World Bank 2006d.

offensichtlichen Nutzen. Wenn die Klimasi-cherheit ein globales öffentliches Gut ist, stellt eine höhere Effizienz eine Investition in dieses Gut dar. Es besteht auch großer Nutzen auf der nationalen Ebene. Beispielsweise bemüht sich China um die Verringerung der Emissionen von Kohlekraftwerken, um drängenden Problemen der öffentlichen Gesundheit entgegenzuwirken (Kasten 3.10). Etwa 600 Millionen Menschen sind Schwefeldioxidemissionen ausgesetzt, die die WHO-Richtwerte übersteigen, und in Städten stellen Atemwegserkrankungen die vierthäufigste Todesursache dar. In Indien hat die Planungskommission Ineffizienz im Stromsektor als Hemmnis für die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Verringerung der Armut ausgemacht (Kasten 3.11).¹³² Diese Beispiele zeigen, dass beide Länder aus der Steigerung der Energieeffizienz und der Verringerung der Umweltverschmutzung Nutzen ziehen würden. Und die gesamte Welt würde von der CO₂-Verringerung profitieren, die mit den Effizienzsteigerungen einhergehen würde. Umgekehrt würden alle Seiten verlieren, wenn die Effizienzunterschiede bei der Stromerzeugung aus Kohle nicht beseitigt werden.

Wenn das Potenzial für Ergebnisse mit Mehrfachnutzen so groß ist, warum unterbleiben dann die Investitionen, die diese Ergebnisse herbeiführen könnten? Dafür gibt es zwei wesentliche Gründe: Erstens sehen sich die Entwicklungsländer selbst mit Finanzierungs- und Kapazitätsproblemen konfrontiert. Im Energiesektor erfordert die Festlegung eines Pfades für den Übergang zu niedrigem CO₂-Ausstoß hohe Vorabinvestitionen in neue Technologien, von denen sich manche erst in frühen Stadien der wirtschaftlichen Anwendung befinden. Die Kombination von hohen Investitionskosten, höheren Risiken und höheren Anforderungen an die technologische

Kompetenz stellen ein Hindernis für ihren frühzeitigen Einsatz dar. Einen Durchbruch auf dem Weg zu einem Übergang zu niedrigem CO₂-Ausstoß zu erzielen, wird für die Entwicklungsländer, von denen viele ohnehin Probleme mit der Finanzierung aktueller Energiereformen haben, mit beträchtlichen zusätzlichen Kosten verbunden sein.

Defizite auf dem Gebiet der internationalen Zusammenarbeit bilden das zweite Hindernis. Obwohl der internationale Nutzen eines Übergangs zu niedrigem CO₂-Ausstoß für die Klimasi-cherheit in den Entwicklungsländern substanz-ziell sein könnte, sind die internationalen Finanzierungsmechanismen und die Mechanismen zum Aufbau von Kapazitäten, die für die Erschließung dieses Nutzens benötigt werden, weiterhin unterentwickelt. Im Energiesektor und in anderen Bereichen hat es die internationale Gemeinschaft versäumt, eine Strategie für Investitionen in globale öffentliche Güter zu entwickeln.

Damit soll die Bedeutung einer Reihe von Programmen, die derzeit durchgeführt werden, nicht geschmälert werden. Die Erfahrungen mit der Kohle liefern einen weiteren aufschlussreichen Beleg aktueller Versäumnisse in der internationalen Zusammenarbeit. Auch wenn es eine Fülle von kooperativen Ansätzen gegeben hat, waren sie weitgehend auf den Dialog beschränkt. Ein Beispiel ist die Asiatisch-Pazifische Partnerschaft für Saubere Entwicklung (Asia-Pacific Partnership on Clean Development). Daran beteiligt sich eine ganze Reihe von Ländern einschließlich Chinas, Indiens, Japans und der Vereinigten Staaten, die sich verpflichtet haben, die Entwicklung und den Einsatz von Technologie mit niedrigem CO₂-Ausstoß voranzutreiben. Die Partnerschaft gründet jedoch nicht aufbindenden Verpflichtungen und hat bislang zu wenig mehr als dem Austausch von Informationen geführt.

Das rasche Wirtschaftswachstum der letzten zwei Jahrzehnte hat in Indien Möglichkeiten der Armutsreduzierung geschaffen, die es bislang nicht gegeben hatte. Ein anhaltendes Wachstum, in Verbindung mit Politikmaßnahmen, die tiefgreifende soziale Ungleichheiten bekämpfen, ist Grundvoraussetzung dafür, dass das Land seinen großen Rückstand bei der menschlichen Entwicklung aufholen kann. Doch lassen sich die einzelstaatlichen Energiesicherungsmaßnahmen, die zur Förderung des Wirtschaftswachstums erforderlich sind, und der weltweite Klimaschutz ohne weiteres miteinander vereinbaren?

Aus der Sicht des globalen Klimaschutzes stellt ein rasches Wirtschaftswachstum im zweitbevölkerungsreichsten Land der Erde, soweit es auf der Energieversorgung mit Kohle beruht, eine offensichtliche Problematik dar. Gleichzeitig bietet es auch Chancen für die internationale Zusammenarbeit.

Indien ist inzwischen zum viertgrößten CO₂-Emittenten der Welt geworden. Zwischen 1990 und 2004 haben die Emissionen um 97 Prozent zugenommen – eine der höchsten Zuwachsraten der Welt. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass die Energienutzung pro Kopf der Bevölkerung früher sehr gering war. Auf jeden Inder entfallen 439 Kilogramm erdöläquivalente Energie (kg EÄ), weniger als die Hälfte des chinesischen Durchschnitts. Die Vergleichszahl für die Vereinigten Staaten lautet 7,835 kg EÄ. Mit seinem CO₂-Abdruck liegt Indien in der Weltrangliste nur auf dem 128. Platz.

Die Energiedefizite, die sich hinter diesen Zahlen verbergen, wirken sich auf die menschliche Entwicklung aus. Rund die Hälfte der indischen Bevölkerung – etwa 500 Millionen Menschen – hat keinen Zugang zu Strom. Auf der Haushaltsebene äußert sich der geringe Energieeinsatz in einer hohen Abhängigkeit von Biokraftstoffen (s. Grafik). Indessen erweisen sich ständige Elektrizitätsengpässe und eine unzuverlässige Stromversorgung als Hemmnis für Wirtschaftswachstum, Produktivität und die Schaffung von Arbeitsplätzen. Der gesamtindische Durchschnitt bei Stromausfällen aufgrund von Lastspitzen liegt bei zwölf Prozent.

Energie nimmt in der Entwicklungsplanung Indiens eine entscheidende Rolle ein. Im Elften Fünfjahresplan des Landes ist das Ziel formuliert, ein anhaltendes Wachstum von über acht bis neun Prozent jährlich zu erreichen. Dies wird auch zur Folge haben, dass die doppelte Energiemenge erzeugt werden muss. Längerfristig bedeutet ein anhaltendes Wachstum mit der gegenwärtigen Geschwindigkeit bis zum Jahr 2030, dass fünf Mal mehr Energie bereitgestellt werden muss.

Der gesteigerte Bedarf wird wahrscheinlich in der Hauptsache mit Kohle gedeckt werden. Angesichts der im Überfluss vorhandenen Kohlevorkommen – Indien verfügt über rund 10 Prozent der bekannten Weltreserven – sowie von Bedenken hinsichtlich der Versorgungssicherheit beim Import von Energie wird Kohle weiterhin Brennstoff Nummer Eins in Indien bleiben. Referenzszenarien deuten sogar auf einen noch größeren Anteil der Kohle an der Stromversorgung und den CO₂-Emissionen hin. Die durch Kohle verursachten Emissionen werden Prognosen zufolge von 734 Megatonnen CO₂ im Jahr 2004 über 1.078 Mt CO₂ im Jahr 2015 und 1.741 Mt CO₂ bis 2030 ansteigen.

Es könnte aber zu radikalen Änderungen dieses Emissionszielpfades kommen. Die geringe Energieeffizienz hemmt Indiens Bemühungen um eine erhöhte Energieversorgung und verbesserten Zugang zu Strom und treibt gleichzeitig die Emissionen in die Höhe. Auf der Grundlage der von ihr angestellten Untersuchungen schätzt die Planungskommission, dass Indien dieselbe Strommenge mit einem um ein Drittel geringeren Brennstoffeinsatz erzeugen könnte. Wie in diesem Kapitel aufgezeigt wird, ließe sich durch verbesserte Effizienz eine erhebliche Verringerung der Emissionen erreichen.

Der geringe Grad an Effizienz im Kohlesektor lässt sich zumindest teilweise mit der eingesetzten Technologie erklären. Über 90 Prozent der Kapazität Indiens für die Stromerzeugung aus Kohle ist unterkritisch, wobei der Großteil davon in kleinen Kraftwerken erfolgt. Eine Verbesserung der Effizienz dieser Kraftwerke würde dem indischen Energiesektor wie auch dem globalen Klimaschutz viel nützen.

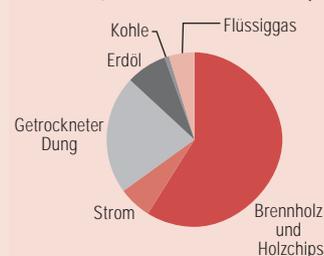
Eine Voraussetzung dafür, dass Effizienzgewinne freigesetzt werden können, sind innenpolitische Reformen. Der indische Stromsektor wird von großen Monopolen beherrscht, die sowohl die Stromversorgung als auch die Stromverteilung kontrollieren. Die öffentlichen Versorgungsunternehmen der meisten Bundesstaaten sind finanzschwach und haben jährliche Durchschnittsverluste von 40 Prozent zu verzeichnen. Eine geringe Heberate, hohe Subventionen für die Bereitstellung von Strom für landwirtschaftliche Zwecke, die zudem eher den besser verdienenden Landwirten dienlich sind, und eine generelle Unwirtschaftlichkeit sind Faktoren, die zu diesen Verlusten beitragen. Als Fazit lässt sich ziehen, dass den Versorgungsunternehmen die finanziellen Mittel fehlen, um ihre technischen Möglichkeiten auf den neuesten Stand zu bringen.

Derzeit werden Reformen durchgeführt, die auch diese Probleme angehen. Das 2003 erlassene Stromgesetz stellt einen Rahmen für effizientere und gerechtere Gebührenordnungen dar. Es wurden neue ordnungspolitische Strukturen geschaffen und einige Bundesstaaten wie Andhra Pradesh und Tamil Nadu haben damit begonnen, die mit der Stromversorgung befassten Behörden in effektivere Abteilungen zu gliedern, die für die Erzeugung, Übertragung und Verteilung des Stroms zuständig sind.

Die in Indien durchgeführten Energiereformen bieten der Staatengemeinschaft die Chance, nationale Politikmaßnahmen zu unterstützen, die auch den globalen Zielen des Klimaschutzes dienlich sind. Ein frühzeitiges Umsteigen auf saubere Kohletechnologien und Verfahren nach dem neuesten internationalen Standard würden Indien dazu befähigen, seinen Emissionszielpfad zu ändern und den wachsenden Energiebedarf zu decken.

Traditionelle Energiequellen sind weiterhin vorherrschend

Energieverbrauch (Juli 1999 – Juni 2000, % des Gesamtverbrauchs)



Quelle: Government of India 2006a.

Das Tata Energy Research Institute hat für diesen Bericht eine Untersuchung durchgeführt, in der es zu dem Ergebnis gekommen ist, dass im Zeitraum 2012–2017 auf das Jahr umgerechnet zusätzliche Investitionen von rund fünf Milliarden US-Dollar gegenüber den bestehenden Investitionsplanungen erforderlich sein werden, um einen

raschen Übergang zu einer Energieerzeugung mit geringerem CO₂-Ausstoß zu fördern. Wenn es gelingt, durch die Art von multilateralen Mechanismen, wie sie diesem Kapitel vorgeschlagen werden, diese Mittel zu mobilisieren, würde dies sowohl die Energieeffizienz in Indien als auch den globalen Klimaschutz ein großes Stück voranbringen.

Quelle: Government of India 2006a, 2006b; Mathur und Bhandari 2007; MIT 2007; Watson et al. 2007.

Das Gleiche gilt im Wesentlichen für den G8-Aktionsplan zu Klimawandel, sauberer Energie und nachhaltiger Entwicklung.

Die versäumte Entwicklung einer substanziellen Zusammenarbeit bei der CO₂-Abscheidung und -Speicherung ist besonders besorgniserregend. Unter dem Gesichtspunkt globaler öffentlicher Güter besteht ein enormes Interesse daran, dass die Industrieländer den Einsatz von CCS-Technologien bei sich selbst beschleunigen und anschließend sicherstellen, dass sie für die Entwicklungsländer so bald wie möglich und zum niedrigsten Preis verfügbar sind. Das bislang vielleicht konkreteste Beispiel für die Zusammenarbeit in diesem Bereich ist das Projekt für die weitgehend emissionsfreie Kohlenutzung im Rahmen der Partnerschaft zwischen der Europäischen Union und China zum Klimawandel. Für das Projekt sind drei Phasen geplant, und es soll mit einer auf drei Jahre angelegten Machbarkeitsstudie (2005 bis 2008) beginnen, mit der die technologischen Möglichkeiten erforscht werden sollen. Das schlussendliche Ziel ist die Errichtung einer einzigen Demonstrationsanlage bis 2020. Bei der Umsetzung wurden jedoch bislang nur langsame Fortschritte erzielt, und Informationen über die Umsetzung der späteren Phasen müssen noch im Detail bekannt gegeben werden.¹³³ Bei der Zusammenarbeit zwischen dem amerikanischen FutureGen-Projekt für „saubere Kohle“ und Huaneng, dem drittgrößten chinesischen Kohlekraftwerksbetreiber, bestehen ähnliche Ungewissheiten.

Das fehlende Glied – ein Rahmen für Finanzierung und die Weitergabe von Technologie

Im derzeitigen Wust unzusammenhängender Initiativen fehlt ein integrierter internationaler

Rahmen für Finanzierung und die Weitergabe von Technologie. Dieser Rahmen muss dringend entwickelt werden.

Es gibt mehrere Bereiche, in denen internationale Zusammenarbeit durch Unterstützung nationaler energiepolitischer Reformen zu einer Stärkung der Klimaschutzbemühungen beitragen könnte. Die Industrieländer haben sich in der UN-Klimakonvention verpflichtet, „die vollen Mehrkosten zu tragen“, die den Entwicklungsländern durch eine Reihe von Maßnahmen in den drei Kernbereichen Finanzierung, Technologie und Aufbau von Kapazitäten entstehen.¹³⁴ Die Aufbringung nationaler Mittel wird die Hauptfinanzierungsgrundlage für energiepolitische Reformen bleiben. Im Mittelpunkt der internationalen Zusammenarbeit stehen derweil die erforderlichen Mehrkosten und erweiterten technologischen Fähigkeiten für den Übergang zu niedrigem CO₂-Ausstoß. Beispielsweise könnten durch internationale Zusammenarbeit die Mittel zur Beseitigung der Preisunterschiede zwischen Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß wie erneuerbarer Energie sowie Kohletechnologien mit verbesserter Effizienz zum einen und den bestehenden Technologien auf der Grundlage fossiler Brennstoffe zum anderen aufgebracht werden.

Problematisch bei der ganzen Sache ist, dass die Entwicklungsländer in der Energiepolitik bereits mit gravierenden finanziellen Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Die IEA schätzt, dass allein für die Stromversorgung bis 2010 jährliche Investitionen von 165 Milliarden Dollar erforderlich sein werden und dieser Betrag bis 2030 um jährlich drei Prozent steigen wird. Weniger als die Hälfte dieser Mittel ist mit den aktuellen Politiken verfügbar.¹³⁵ Finanzierungsdefizite haben sehr reale Auswirkungen auf die

menschliche Entwicklung. Bei den derzeitigen Trends werden 2030 immer noch 1,4 Milliarden Menschen keinen Zugang zur Stromversorgung haben, und ein Drittel der Weltbevölkerung – 2,7 Milliarden Menschen – wird weiterhin Biomasse nutzen.¹³⁶

Die Entwicklungsländer selbst müssen im Rahmen von Reformen des Energiesektors ein breites Spektrum von Problemen angehen. In vielen Ländern bilden hoch subventionierte Energiepreise und niedrige Einnahmen ein Hindernis für die nachhaltige Finanzierung. Stromsubventionen kommen häufig überwiegend höheren Einkommensgruppen zugute. Ein Grund dafür ist, dass sie über große zentralisierte Netze verteilt werden, zu denen die Armen nur eingeschränkt Zugang haben. Mehr Gerechtigkeit bei der Energiefinanzierung und die Entwicklung dezentralisierter Netze, die den Bedürfnissen der Armen entgegenkommen, sind zwei Grundpfeiler tauglicher Reformen. Es ist jedoch weder realistisch noch angemessen, von den ärmsten Ländern auf der Welt zu erwarten, dass sie sowohl die für die Armutsbekämpfung wichtigen Energieinvestitionen als auch die Mehrkosten eines Übergangs zu niedrigem CO₂-Ausstoß zur Unterstützung des internationalen Klimaschutzes schultern.

Diese Kosten hängen mit dem Investitionsbedarf für neue Technologien, dem Anstieg wiederkehrender Kosten bei der Stromerzeugung und den Risiken beim Einsatz neuer Technologien zusammen. Wie bei jeder neuen Technologie stellen die Risiken und Ungewissheiten von Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß, die sich sogar in den Industrieländern erst noch durchsetzen müssen, ein großes Hindernis für den Einsatz in Entwicklungsländern dar.¹³⁷

Der multilaterale Rahmen für die Zeit nach 2012 wird Mechanismen zur Finanzierung dieser Mehrkosten umfassen und gleichzeitig die Weitergabe von Technologie erleichtern müssen. Diese Kosten zu beziffern, ist schwierig. Eine grobe Schätzung für die erforderlichen Investitionskosten zur Erleichterung des Zugangs zu Technologie mit niedrigem CO₂-Ausstoß, die allgemein unserem nachhaltigen Emissionspfad entspricht, ergibt, dass pro Jahr

zusätzliche 25 bis 50 Milliarden Dollar benötigt würden.¹³⁸ Dies ist jedoch bestenfalls ein Näherungswert. Eine der dringendsten Aufgaben für die internationale Zusammenarbeit ist die Aufstellung detaillierter nationaler Mittelbedarfschätzungen auf der Grundlage nationaler energiepolitischer Pläne.

Ohne Zusammenarbeit bei Technologie und dem Aufbau von Kapazitäten werden Finanztransfers unabhängig von ihrem genauen Umfang nicht ausreichen. Die massiven neuen Investitionen, die in den Energiesektoren der Entwicklungsländer in den nächsten 30 Jahren notwendig sein werden, bieten eine Chance für technologischen Wandel. Die technologische Modernisierung kann jedoch nicht allein durch die Weitergabe von Technologie bewerkstelligt werden. Die Einführung neuer Technologien muss mit der Entwicklung von Know-how, der Vermittlung von Kompetenz in Bereichen wie Instandhaltung und Wartung sowie dem Aufbau nationaler Kapazitäten für den Aufstieg auf der Technologieleiter einhergehen. Dies ist ein Bereich, in dem der internationalen Zusammenarbeit – einschließlich der Süd-Süd-Kooperation – eine wichtige Rolle zukommt.

Eine intensivere Zusammenarbeit in den Bereichen Finanzierung, Technologie und Aufbau von Kapazitäten ist eine wichtige Voraussetzung für die Glaubwürdigkeit des Kyoto-Rahmens für die Zeit nach 2012. Ohne diese Zusammenarbeit wird die Welt den Emissionszielpfad für die Vermeidung gefährlicher Klimaänderungen verfehlen. Außerdem werden die Entwicklungsländer wenig Anreize haben, einer multilateralen Vereinbarung beizutreten, die weitreichende energiepolitische Reformen ihrerseits verlangt, ohne dafür finanzielle Unterstützung zu gewähren.

Die Geschichte liefert wichtige Anhaltspunkte für eine erfolgversprechende Vorgehensweise. Das vielleicht erfolgreichste aller internationalen Umweltschutzabkommen ist das Montrealer Protokoll von 1987 über die Verminderung der Emissionen von Stoffen, die zum Abbau der Ozonschicht führen. Anlass für den Prozess, der zu seinem Abschluss führte, war die besorgniserregende Vergrößerung des Ozonlochs über der Antarktis. Es legte strenge

Bei den derzeitigen Trends werden 2030 immer noch 1,4 Milliarden Menschen keinen Zugang zur Stromversorgung haben, und ein Drittel der Weltbevölkerung wird weiterhin Biomasse nutzen

Das Kyoto-Protokoll und der Rahmen, den die UN-Klimakonvention bereitstellt, bilden die vorrangigen Plattformen für die globale Zusammenarbeit zum Klimawandel unter der Leitung der Vereinten Nationen

terminegebundene Zielvorgaben für die sukzessive Verminderung der Produktion und des Verbrauchs dieser Stoffe fest. Die Teilnahme der Entwicklungsländer wurde durch einen multilateralen Fonds sichergestellt, über den die Industrieländer die Mehrkosten für das Erreichen der Zielvorgaben trugen. Heute verfehlt kein Land signifikant die Zielvorgaben des Montrealer Protokolls. Einer der Hauptgründe für dieses Resultat war die Weitergabe von Technologie.¹³⁹ Der Nutzen der internationalen Zusammenarbeit spiegelt sich in dem Faktum wider, dass das Ozonloch schrumpft.

Die Erfahrungen mit dem Montrealer Protokoll waren ein Ausgangspunkt für die multilaterale Reaktion auf den Klimawandel. Gemäß der UN-Klimakonvention wurde die Globale Umweltfazilität (Global Environment Facility – GEF) als Finanzierungsinstrument mit der Aufgabe betraut, Mittel für Maßnahmen zur Abschwächung der Klimaänderungen oder zur Anpassung daran bereitzustellen. Während der Gesamtmittelumfang beschränkt war – insbesondere für Anpassungsmaßnahmen (siehe Kapitel 4) –, konnten die von der GEF kontrollierten Mittel nachweislich größere Investitionen auslösen. Seit der Aufnahme ihrer Aktivitäten in diesem Bereich hat die GEF drei Milliarden Dollar zur Verfügung gestellt und zusätzlich 14 Milliarden Dollar an Kofinanzierung aufgebracht. Die derzeitige Mittelaufbringung reicht für die Finanzierung des Übergangs zu niedrigem CO₂-Ausstoß im erforderlichen Tempo nicht aus. Außerdem finanziert sich die GEF selbst immer noch überwiegend aus freiwilligen Beiträgen – eine Organisationsform, die die Kalkulierbarkeit der Mittelverfügbarkeit einschränkt. Wenn die GEF eine zentrale Rolle beim Klimaschutz in der Form von Unterstützung von Reformen des Energiesektors in nationaler Verantwortung spielen soll, müssen die Finanzierungsregeln auf eine nicht freiwillige Grundlage gestellt werden.¹⁴⁰

Der Aufbau der internationalen Zusammenarbeit zum Klimawandel ist eine gewaltige Aufgabe. Auf der Habenseite ist festzuhalten, dass die internationale Gemeinschaft das Rad nicht neu erfinden muss. Viele der Einzelelemente für eine erfolgreiche Zusammenarbeit existieren

bereits. Das Kyoto-Protokoll und der Rahmen, den die UN-Klimakonvention bereitstellt, bilden die vorrangigen Plattformen für die globale Zusammenarbeit zum Klimawandel unter der Leitung der Vereinten Nationen. Der CDM stellt einen Mechanismus dar, der die Klimaschutzagenda mit der Finanzierung nachhaltiger Entwicklung in Entwicklungsländern verknüpft. Dies geschieht über Projekte zur Verringerung von Treibhausgasemissionen, die Emissionsgutschriften in Entwicklungsländern einbringen, die Industrieländer gegen ihre eigenen Emissionen verrechnen können. 2006 belief sich das CDM-Finanzierungsvolumen auf 5,2 Milliarden Dollar.¹⁴¹ Auf einer Ebene ist der CDM potenziell eine wichtige Quelle für die Finanzierung von Emissionsverringerungen in Entwicklungsländern. Auf einer anderen ist er mit einer Reihe von Mängeln behaftet. Weil es sich um einen Mechanismus auf Projektbasis handelt, sind die Transaktionskosten hoch. Der Nachweis, dass Emissionsverringerungen im Rahmen des CDM „zusätzlich“ erfolgen, und die Überwachung der Ergebnisse sind ebenfalls problematisch. Es bestehen legitime Befürchtungen, dass viele der unter dem CDM registrierten Emissionsverringerungen geschönt waren. Außerdem wurden für die CO₂-Minderungen oft Preise bezahlt, die weit über den Kosten lagen (Kasten 3.12). Selbst ohne diese Probleme wäre die Erweiterung des CDM in seiner gegenwärtigen Form in jedem Land mit hohen Emissionen enorm komplex. Sie würde die Durchführung von Tausenden von Projekten erfordern, die alle validiert und registriert werden müssten, und anschließend müssten die Emissionsergebnisse verifiziert und zertifiziert werden.

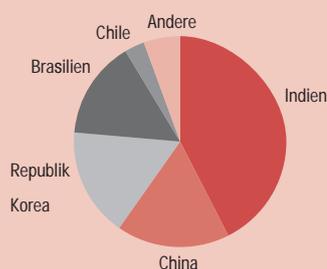
Den Schwerpunkt auf programmorientierte Ansätze zu verlagern, könnte wesentlich positivere Ergebnisse hervorbringen. Auf der Grundlage eines programmorientierten Ansatzes könnten sich die Entwicklungsländer verpflichten, entweder in einem konkreten Sektor (wie der Stromerzeugung) oder für das jeweilige Land insgesamt Emissionen in einem bestimmten Umfang zu verringern. Als Zielvorgabe könnte ein konkreter Wert entweder für Verringerungen gegenüber einem Business-as-usual-Referenz-

Da Emissionshandelsprogramme für die Klimaschutzbemühungen der reichen Länder eine immer größere Rolle spielen werden, wird auch die Bedeutung der CO₂-Märkte weltweit stark zunehmen. Sowohl von privatwirtschaftlicher als auch von staatlicher Seite wird man sich weiterhin darum bemühen, kostengünstige Möglichkeiten für die Senkung der Emissionen in den Entwicklungsländern auszuloten. Werden Mittel aus dem CO₂-Handel dazu beitragen können, die Chancen für eine nachhaltige Entwicklung und den Übergang zu einem geringeren Kohlendioxidausstoß in den ärmsten Ländern zu vergrößern?

Die aus dem Kyoto-Protokoll hervorgegangenen flexiblen Mechanismen haben den Entwicklungsländern die Möglichkeit eröffnet, in den CO₂-Märkten aufzutreten. Das Volumen des CDM-Marktes, das derzeit etwa fünf Milliarden US-Dollar beträgt, wird sicherlich noch weiter steigen. Bislang konzentrieren sich die CDM-Projekte jedoch im Wesentlichen auf einige wenige große Entwicklungsländer. Diese Länder haben eine große Kompetenz dafür entwickelt, Klimaschutz an große Industrieunternehmen zu vermarkten. Bisher wurden die ärmsten Entwicklungsländer links liegen gelassen – und auch für eine breit angelegte, nachhaltige Entwicklung wurde noch nicht viel erreicht (siehe Grafik).

Die meisten CDM-Projekte entfallen auf eine Handvoll Länder

Zertifizierte Emissionsverringerungen
(% aller Projekte), 2004 - 2007



Quelle: UNFCCC 2007b.

Es kann kaum überraschen, dass die Mittel aus den CO₂-Märkten bisher hauptsächlich in Länder geflossen sind, die eine Senkung der CO₂-Emissionen zum geringsten Preis anbieten. Auf Afrika südlich der Sahara entfallen weniger als zwei Prozent aller Kredite, und lediglich ein Land der Region wurde 2007 bei der Projektfinanzierung berücksichtigt. Hinzu kommt, dass beim Emissionshandel, insbesondere in Ländern wie China und Indien, überproportional viele Finanzmittel in die Verringerung der als FKW bekannten Treibhausgase (statt in CO₂) geflossen sind. Da die Vernichtung dieser Gase, auf die über ein Drittel aller Emissionskredite entfällt, mit wesentlich geringeren Kosten verbunden ist als dem Preis, den die Kredite auf dem freien Markt erzielen können, hat der CO₂-Handel hohe Profite für Chemieunternehmen und CO₂-Händler abgeworfen. Der Nutzen für die Armen der Welt ist weniger ersichtlich.

Die geringe Einbeziehung der Entwicklungsländer lässt sich unter anderem mit Marktbarrieren erklären. Durch die gegenwärtigen

Quelle: UNDP 2007; UNFCCC 2007d; Zeitlin 2007.

Regeln für die Flexibilitätsmechanismen gemäß Kyoto-Protokoll wird der Spielraum für eine Bereitstellung von Mitteln aus dem CO₂-Handel eingeschränkt in Verbindung mit der Landnutzung eingeschränkt (Kapitel 3.4). Ein ernsthafteres Strukturproblem liegt darin, dass Bevölkerungsgruppen wie Kleinbauern und Waldbewohner keine Möglichkeit haben, in den CO₂-Märkten aufzutreten. Das liegt zum Teil daran, dass die Märkte selbst sehr abgelegene sind, und teilweise daran, dass es dort an vermarktbareren Rechten an Grund und Boden sowie an den Umweltressourcen mangelt. An den Rand der Gesellschaft gedrängte Bauersfrauen in Burkina Faso oder Äthiopien sind in keiner guten Ausgangsposition für Verhandlungen mit CO₂-Händlern in der Londoner City – und die CO₂-Händler, denen es auf die Minimierung der Transaktionskosten ankommt, fühlen sich unweigerlich mehr zu den großen Anbietern von Klimaschutzkrediten hingezogen.

Soziale Organisiertheit ist einer der Schlüssel, mit dem sich das Potenzial der CO₂-Märkte zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung anzapfen lässt. Im vergangenen Jahr hat die „Greenbelt“-Bewegung in Kenia im Rahmen einer Vereinbarung zur Verringerung der Emissionen ein Projekt für die Wiederaufforstung von zwei Bergregionen in Kenia erfolgreich vermarktet. In diesem Projekt werden die Mitglieder von Frauengruppen Tausende von Bäumen pflanzen, was ihnen Einnahmen aus dem CO₂-Handel für die Reduzierung von 350.000 Tonnen Kohlendioxid beschert. Ziel ist es, einen breitgefächerten Nutzen für die Gesellschaft und die Umwelt zu erzielen, einschließlich der Rekultivierung erodierter Böden.

Neue, innovative Ansätze werden derzeit entwickelt, um die Barrieren beim Marktzutritt zu überwinden. Ein Beispiel hierfür ist die vom UNDP initiierte MDG-CO₂-Fazilität. Um den CO₂-Handel mit den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung zu verknüpfen, hat das UNDP ein Portfolio von Projekten, der Finanzierung über einen Zeitraum von zwei Jahren gesichert ist, „gebündelt“ und damit innerhalb des ersten Kyoto-Verpflichtungszeitraums (2008-2012) bis zu 15 Megatonnen CO₂-Äq. erwirtschaftet. Die Kredite werden von der Fortis-Bank vermarktet werden. Eine Gruppe von Projekten bezieht sich auf erneuerbare Energien, mit denen die Stromversorgung in abgelegenen Gegenden ermöglicht werden soll. Eine weitere Gruppe fördert den Einsatz von tierischen Exkrementen zur Erzeugung von Biogas und will damit Frauen und Kinder entlasten, die ihre Arbeitskraft sonst zum Brennholzsammeln einsetzen müssten. Strikte Verfahrensregeln wurden aufgestellt, um sicherzustellen, dass die Projekte tatsächlich zum Klimaschutz beitragen und den Armen nützen.

Mit der MDG-CO₂-Fazilität soll der durch den CO₂-Handel entstehende wirtschaftliche Nutzen breiter gestreut werden. Dazu müssen neue operative und Finanzierungsmechanismen entwickelt werden. Wenn die Fazilität Erfolg hat, wird sie einigen der ärmsten Länder der Welt die Möglichkeit geben, in diese Märkte einzutreten. Dadurch wird außerdem die Brücke geschlagen von Klimaschutzmaßnahmen zu einer nachhaltigen Entwicklung im Sinne der Armen.

Die Verhandlungen zum Kyoto-Rahmen für die Zeit nach 2012 bieten eine Chance, eine Architektur für die internationale Zusammenarbeit zu etablieren, die den Klimaschutz mit nachhaltiger Energiefinanzierung verknüpft

renzszenario oder für absolute Verringerungen festgelegt werden. Die Industrieländer könnten das Erreichen der Zielvorgabe unterstützen, indem sie sich bereit erklären, die Mehrkosten für neue Technologien und den Aufbau von Kapazitäten zu tragen. Beispielsweise könnte man sich die bestehenden Energiepläne für China und Indien noch einmal vornehmen, um das Potenzial für Verringerungen der CO₂-Emissionen durch die Einführung erweiterter Programme für erneuerbare Energie und die beschleunigte Einführung sauberer Kohletechnologien zu untersuchen sowie die damit verbundenen Kosten zu ermitteln.

Die Verhandlungen zum Kyoto-Rahmen für die Zeit nach 2012 bieten eine Chance, eine Architektur für die internationale Zusammenarbeit zu etablieren, die den Klimaschutz mit nachhaltiger Energiefinanzierung verknüpft. Eine Möglichkeit wäre die Einrichtung einer integrierten Klimaschutzfazilität (Climate Change Mitigation Facility – CCMF). Die CCMF würde eine weitreichende Rolle spielen. Ihr übergeordneter Zweck wäre es, in Entwicklungsländern den Aufbau von Energiesystemen mit niedrigem CO₂-Ausstoß zu unterstützen. Dazu würde sie darauf abzielen, über multilaterale Kanäle Unterstützung in zentralen Bereichen einschließlich Finanzierung, Weitergabe von Technologie und Aufbau von Kapazitäten bereitzustellen. Die Aktivitäten würden sich auf das Erreichen von Zielvorgaben für im Post-2012-Rahmen vereinbarte Emissionsverringerungen richten, wobei der Dialog auf Energiestrategien in nationaler Verantwortung basieren würde. Es müssten Regeln und Steuerungsmechanismen entwickelt werden, um sicherzustellen, dass alle Parteien ihre Verpflichtungen einhalten. Die Unterstützung durch die CCMF würde sich an sorgfältig definierten quantitativen Zielen orientieren und auf kalkulierbare Weise geleistet werden. Die folgenden Aufgaben würden zu den Kernprioritäten zählen:

- *Mittel aufbringen.* Die CCMF würde die 25 bis 50 Milliarden Dollar aufbringen, die jährlich benötigt werden, um die geschätzten Mehrkosten für die Unterstützung des Zugangs zu Technologien mit niedrigem

CO₂-Ausstoß abzudecken. Die Bereitstellung von Mitteln würde an die Umstände der einzelnen Länder angepasst. In Ländern mit mittlerem Einkommen wie China und Südafrika könnten konzessionäre Mittel ausreichen, während Länder mit niedrigem Einkommen Zuschüsse benötigen könnten. Die Entwicklung eines programmorientierten CDM-Ansatzes zur Verknüpfung von Kohlenstoffmärkten in reichen Ländern mit dem Klimaschutz in Entwicklungsländern wäre ein weiteres Instrument im CCMF-Arsenal. Eines der allgemeinen Ziele der CCMF bestünde darin, private Investitionen mit inländischem und ausländischem Kapital auszulösen. Staatliche Mittel könnten teilweise oder vollständig durch CO₂-Besteuerung oder Abgaben auf in Emissionshandelssystemen erworbene Berechtigungen aufgebracht werden.

- *Risiken mindern.* Kommerzielle Risiken im Zusammenhang mit der Einführung neuer Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß können ein beträchtliches Hindernis für den Markteintritt darstellen. Neben der Gewährung von Teil- oder Vollrisikogarantien für Kredite für neue Technologie könnten CCMF-Mittel verwendet werden, um die Risiken durch konzessionäre Kredite zu verringern. Dies entspräche der Ausweitung eines von der Internationalen Finanz-Corporation der Weltbank entwickelten Ansatzes.
- *Technologische Kompetenz vermitteln.* Die CCMF könnte als Koordinierungsstelle für eine weitreichende Zusammenarbeit bei der Weitergabe von Technologie fungieren. Die Agenda könnte folgende Aufgaben umfassen: Unterstützung für Entwicklungsländer, die Mittel für die Entwicklung von Technologie suchen, Stärkung der Kapazität staatlicher und nichtstaatlicher Unternehmen, die Entwicklung von Strategien für die gemeinsame Nutzung neuer Technologien und die Unterstützung der Entwicklung spezialisierter Ausbildungseinrichtungen und Exzellenzzentren im Bereich der Entwicklung von Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß.

- *Schutz- und Urheberrechte erwerben.* Es ist ungewiss, ob Vorschriften zum Schutz geistigen Eigentums ein wichtiges Hindernis für die Weitergabe von Technologie mit niedrigem CO₂-Ausstoß darstellen. Wenn die Weitergabe von bahnbrechender Technologie durch Vorschriften zum Schutz geistigen Eigentums eingeschränkt würde, könnte die CCMF genutzt werden, um einen strukturierten Aufkauf von Schutz- und Urheberrechten zu finanzieren, wodurch Klimaschutztechnologien allgemeiner zugänglich würden.
- *Den Zugang zu Energie erweitern.* Eine der größten Aufgaben für die internationale Zusammenarbeit besteht darin, die Bedürfnisse von Bevölkerungsgruppen zu erfüllen, die keinen Zugang zu moderner Energieversorgung haben, ohne dabei potenziell zu gefährlichen Klimaänderungen beizutragen. Es gibt überzeugende Effizienz- und Gerechtigkeitsgründe für die Entwicklung dezentralisierter erneuerbarer Energiesysteme. Auch in diesem Bereich klaffen große Finanzierungslücken. Im Rahmen eines von der Weltbank und anderen Mitwirkenden entwickelten Aktionsplans für den Zugang zu Energie in Afrika wurden Strategien mit dem Ziel ausgearbeitet, den Zugang zu moderner Energieversorgung von heute 23 Prozent bis 2030 auf 47 Prozent zu erweitern.¹⁴² Für die Umsetzung dieser Strategien werden zusätzliche Mittel im Umfang von zwei Milliarden Dollar jährlich an konzessionärer Finanzierung benötigt werden – etwa doppelt so viel wie heute. Die CCMF könnte die internationalen Bemühungen um die Aufbringung dieser Mittel koordinieren.

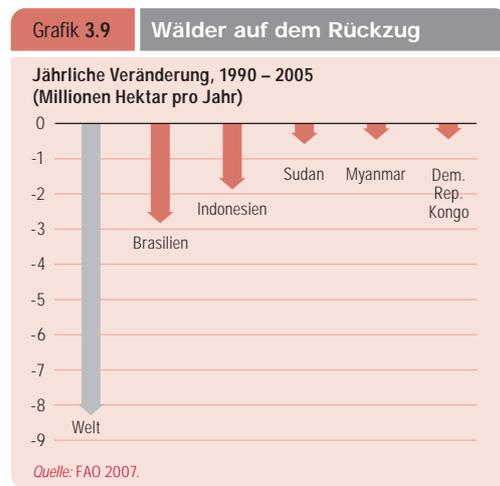
Die Einrichtung einer CCMF würde nicht die Entwicklung umfangreicher neuer institutioneller Strukturen erfordern. Große internationale Bürokratien, die bestehende Mechanismen duplizieren, werden nicht dazu beitragen, den Klimaschutz voranzubringen. Das Gleiche gilt für ein Modell nach dem Motto „mehr vom bereits Bestehenden“. Wenn die Welt vereint eine gemeinsame Klimaschutzagenda verfolgen soll, kann sie es sich nicht leisten, mit dem der-

zeitigen Flickenteppich unzusammenhängender Initiativen weiterzumachen. Benötigt wird stattdessen ein multilateraler Rahmen, der ehrgeizige Zielvorgaben mit ehrgeizigen und praxisorientierten Strategien für die Weitergabe von Technologien mit niedrigem CO₂-Ausstoß verknüpft. Dieser Rahmen sollte unter dem Dach der UN-Klimakonvention als Teil des Kyoto-Protokolls für die Zeit nach 2012 entwickelt werden. Und er sollte mittels eines Prozesses ausgearbeitet und realisiert werden, bei dem die Entwicklungsländer einschließlich der ärmsten Länder ein wirkliches Mitspracherecht haben.

Der Ausgangspunkt ist politische Führungsstärke. Der Klimaschutz kann mit für sich allein stehenden technologischen Lösungen und im bilateralen Dialog nicht stringent verfolgt werden. Die Staats- und Regierungschefs müssen die klare Botschaft aussenden, dass sie sich dem Kampf gegen den Klimawandel angeschlossen haben – und dass die Zukunft anders aussehen wird als die Vergangenheit. Vonseiten der Industrieländer muss diese Botschaft die Verpflichtung zur Weitergabe von Technologie und zur Finanzierung des Übergangs zu niedrigem CO₂-Ausstoß umfassen. Ganz allgemein brauchen wir eine Klimaschutzpartnerschaft. Diese Partnerschaft wäre ein Vertrag auf Gegenseitigkeit. Die Entwicklungsländer würden internationale Unterstützung bei der Stärkung aktueller Bemühungen zur Emissionsverringerung erhalten und quantitative Ziele festlegen, die über die bestehenden Pläne hinausgehen. Die Industrieländer würden Hilfestellung zur Erreichung dieser Zielvorgaben zusichern und Energiestrategien in nationaler Verantwortung unterstützen, die greifbare Ergebnisse hervorbringen.

Wenn dieser Ansatz im Rahmen einer CCMF umgesetzt würde, könnte er zu einer Koordinierungsstelle für Maßnahmen auf breiter Basis führen. Weil es bei dem Übergang zu niedrigem CO₂-Ausstoß um weit mehr als nur um Technologie und Finanzierung geht, könnten sich Sonderorganisationen der Vereinten Nationen wie das Entwicklungsprogramm (UNDP) und das Umweltprogramm (UNEP) verstärkt auf den Aufbau von Kapazitäten kon-

Eine der größten Aufgaben für die internationale Zusammenarbeit besteht darin, die Bedürfnisse von Bevölkerungsgruppen zu erfüllen, die keinen Zugang zu moderner Energieversorgung haben, ohne dabei potenziell zu gefährlichen Klimaänderungen beizutragen



zentrieren und dafür sorgen, dass das notwendige Humankapital für tiefgreifende Energiereformen vorhanden ist. Die Weltbank wäre sehr geeignet, um die Mittelbereitstellung durch die vorgeschlagene CCMF zu beaufsichtigen. Ihre Rolle könnte umfassen, das Subventionselement bei der CCMF zu verwalten, die Mischfinanzierung aus konzessionären und nicht konzessionären Mitteln zu unterstützen, zur Risikominderung die subventionierten Kredite zu beaufsichtigen und die Unterstützung des privaten Sektors auszulösen. Zu einem Zeitpunkt, zu dem die zukünftige Rolle der Weltbank in vielen Entwicklungsländern ungewiss ist, könnte die CCMF für die Institution eine klar umrissene Aufgabe darstellen, die den verbesserten Zugang zu Energie und Energieeffizienz mit dem Klimaschutz verknüpft. Angesichts ihrer wichtigen Rolle in den Bereichen Finanzierung und technologische Innovation wäre eine substantielle Zusammenarbeit mit dem Privatsektor unerlässlich.

Der Entwaldung Einhalt gebieten

Die Wälder auf der Welt sind riesige CO₂-Speicher. Der Verlust dieser Speicher durch Entwaldung ist für etwa ein Fünftel des globalen CO₂-Fußabdrucks verantwortlich. Daraus folgt, dass die Verhinderung der Entwaldung dem Klimaschutz dient. Wälder sind jedoch mehr als nur CO₂-Speicher. Sie spielen eine wichtige Rolle im Leben von Millionen armer Menschen, die für ihre Nahrungsmittel- und Brennstoffversorgung sowie für ihr Einkommen darauf ange-

wiesen sind. Und tropische Wälder sind Orte großer biologischer Vielfalt. Die internationale Zusammenarbeit muss die Aufgabe bewältigen, Mittel und Wege zu finden, den dreifachen Nutzen der Erhaltung von Wäldern – für den Klimaschutz, die Menschen und den Artenreichtum – zu erschließen.

Regierungen nehmen diese Aufgabe derzeit nicht wahr. Die Fakten in punkto Entwaldung sprechen eine eindeutige Sprache (Grafik 3.9). Zwischen 2000 und 2005 gingen netto pro Jahr durchschnittlich 73.000 Quadratkilometer Wald verloren – eine Fläche von der Größe eines Landes wie Chile.¹⁴³ Die Regenwälder schrumpfen derzeit um etwa fünf Prozent jährlich. Jeder Hektar, der verloren geht, vermehrt die Treibhausgasemissionen. Wälder unterscheiden sich hinsichtlich der Menge CO₂, die sie speichern können. Bei ursprünglichen Regenwäldern liegt der Wert im Bereich von 500 Tonnen CO₂ pro Hektar.

Zwischen 1990 und 2005 dürften durch die Schrumpfung des globalen Waldbestandes jedes Jahr zusätzliche 4 Gt CO₂ in die Erdatmosphäre gelangt sein.¹⁴⁴ Wenn die Wälder auf der Erde ein Land wären, wäre dieses Land einer der größten Emittenten. Einer Schätzung zufolge ist Indonesien durch Entwaldung, Degradation von Torfböden und Waldbränden zur weltweit drittgrößten Quelle von Treibhausgasemissionen geworden.¹⁴⁵ Die Waldzerstörung in der Amazonas-Region ist eine weitere große Quelle der globalen Emissionen. Aus Daten des Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, eines Forschungsinstituts in Nordbrasilien, lässt sich berechnen, dass die Entwaldung für den Ausstoß von schätzungsweise 730 Megatonnen CO₂ pro Jahr verantwortlich ist.¹⁴⁶

Die vielen Ursachen der Entwaldung

Für die Entwaldung gibt es viele Ursachen. In manchen Fällen ist es Armut: Arme Bauern sammeln Brennholz oder erweitern die Fläche für ihre Subsistenzlandwirtschaft. In anderen sind die Aussichten darauf, Geld zu verdienen und gute Geschäfte zu machen, der Hauptgrund für die Zerstörung.

Die Expansion der nationalen und internationalen Märkte für Produkte wie Rindfleisch,

Sojabohnen, Palmöl und Kakao kann starke Anreize für die Waldzerstörung geben. In Brasilien waren die Abwertung und ein Anstieg der Preise für Sojaexporte zwischen 1999 und 2004 um 30 Prozent Anlass für verstärkte Abholzungen. In den 5 Jahren bis 2005 wurden in den Bundesstaaten Goiás, Mato Grosso und Mato Grosso do Sul zusätzliche 54.000 Quadratkilometer mit Soja bepflanzt – eine Fläche, die geringfügig größer als Costa Rica ist. Gleichzeitig droht den Wäldern Gefahr durch kommerziellen Holzeinschlag, ein großer Teil davon illegal. So war beispielsweise in Kambodscha der illegale Einschlag von Laubhölzern zu Exportzwecken für einen großen Teil des Verlusts von 30 Prozent der Bedeckung mit ursprünglichem Regenwald seit 2000 verantwortlich – eine der raschesten Zerstörungen, die die FAO jemals registriert hat.¹⁴⁷

Der aus kommerziellen Interessen gespeiste Druck auf die Regenwälder dürfte in absehbarer Zeit nicht nachlassen. Kultur- und Weideflächen, Plantagen und die Holzgewinnung dringen überall auf der Welt in die natürlichen Wälder vor. Bevölkerungswachstum, steigende Einkommen und Handelsmöglichkeiten schaffen Anreize für Entwaldung – ebenso wie Marktversagen auf globaler Ebene.

Das Ausmaß des Marktversagens offenbart eine einfache Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Umwandlung von Regenwaldgebieten. In den Entwicklungsländern wird Regenwald für Profite eingeschlagen, die in einem funktionierenden Kohlenstoffmarkt vom Erhaltungsnutzen bei weitem wettgemacht würden. Man betrachte das folgende Beispiel: In Indonesien bringt der Ölpalmenanbau einen geschätzten Wert von 114 Dollar pro Hektar hervor. Wenn die Bäume auf dieser Fläche verbrennen und verrotten, geben sie CO₂ in die Atmosphäre ab – vielleicht 500 Tonnen pro Hektar in dichtem Regenwald. Bei einem CO₂-Preis von 20 bis 30 Dollar – einer plausiblen zukünftigen Spanne im EU-EHS, beliefe sich der Wert dieser Emissionen am Kohlenstoffmarkt auf 10.000 bis 15.000 Dollar pro Hektar. Anders ausgedrückt tauschen die Bauern in Indonesien einen Aktivposten in Form eines CO₂-Speichers im Wert von mindestens 10.000 Dollar

aus dem Blickwinkel der Bekämpfung des Klimawandels gegen einen Ertrag von 114 Dollar oder etwa 2 Prozent des tatsächlichen Wertes ein.¹⁴⁸ Selbst der kommerzielle Holzeinschlag, der eine höhere Markttrendite abwirft, entspricht weniger als einem Zehntel des Werts des CO₂-Speichers. Und in diesen Zahlen sind der Marktwert von Umweltdienstleistungen und der biologischer Vielfalt sowie ihre anderen Werte, die nicht vom Markt bestimmt werden, nicht einmal berücksichtigt.

Widersinnige Anreize stehen im Mittelpunkt eines Szenarios, das mit Nachteilen für alle verbunden ist. Der Welt entgehen durch die Waldumwandlung immense Möglichkeiten der Emissionsverringerung. Länder verlieren Aktivposten, die in Emissionshandelssystemen einen realen Wert hätten. Und die Menschen, die für ihren Lebensunterhalt auf Wälder angewiesen sind, werden von wirtschaftlichen Aktivitäten verdrängt, die eine unsinnige ökonomische Grundlage haben. Streng ökonomisch betrachtet macht die Entwaldung nur Sinn, weil Märkte CO₂-Speichern keinen Wert beimessen. In der Praxis sind Bäume, die noch stehen, ein Hindernis für das Einsammeln von Geld, das auf dem Boden liegt. Auch wenn die jeweiligen nationalen Umstände variieren, wird dieses Geld in vielen Ländern von Großbauern, Ranchbetreibern und Unternehmen eingestrichen, die illegal Holz einschlagen. Das Resultat ist, dass durch Marktversagen Anreize entstehen, die schlecht für die Bekämpfung des Klimawandels, schlecht für die nationale ökologische Nachhaltigkeit und schlecht für die Gerechtigkeit sind.

Was wäre erforderlich, um die derzeitige Anreizstruktur zu ändern? Eine ökonomische Analyse kann nur sehr unvollständig Aufschluss geben. Schätzungen der Weltbank zufolge würde ein Preis von 27 Dollar pro Tonne CO₂ bis 2050 die Erhaltung von fünf Millionen Quadratkilometer Regenwald bewirken, was die Freisetzung von 172 Gigatonnen CO₂ verhindern würde.¹⁴⁹ Märkte können jedoch nicht unabhängig von Institutionen und Machtverhältnissen betrachtet werden. Damit Marktanreize zur Erhaltung des Regenwaldes führen, sind weitreichende Maßnahmen erforderlich.

Der von kommerziellen Interessen erzeugte Druck auf die Regenwälder dürfte in absehbarer Zeit nicht nachlassen

Kohlenstoffmärkte allein schaffen kein automatisches Korrektiv für die starken Kräfte, die die Entwaldung vorantreiben. Der Grund hierfür ist, dass Wälder wesentlich mehr sind als lediglich CO₂-Speicher

Erstens zur Verteilung des Nutzens an arme Bauern, um die aus der Armut entstehenden Anreize für Entwaldung zu verringern, und zweitens zur Regulierung der Aktivitäten von kommerziellen Großbauern und illegalen Akteuren.

Kohlenstoffmärkte allein schaffen kein automatisches Korrektiv für die starken Kräfte, die die Entwaldung vorantreiben. Der Grund hierfür ist, dass Wälder wesentlich mehr sind als lediglich CO₂-Speicher. Viele ihrer ökologischen Funktionen haben keinen Marktpreis. Märkte weisen weder den 400 Pflanzenarten im Kerinci-Sebat-Nationalpark auf Sumatra in Indonesien noch dem immensen Artenreichtum in den zentralbrasilianischen Savannen (*cerrados*) einen Preis zu. Dies erzeugt die falsche Vorstellung, dass ein Preis von null einen ökonomischen Wert von null bedeutet. Ein Kommentator hat es so formuliert: „Wenn Erhaltung und Umnutzung in Konkurrenz zueinander stehen, gewinnt die Umnutzung, weil es für ihre Werte Märkte gibt, während die Werte der Erhaltung niedrig erscheinen. Preise und Werte sollten nicht miteinander verwechselt werden.“¹⁵⁰

Die ungleiche Verteilung politischer Macht ist eine weitere Ursache für die Entwaldung, die nicht leicht durch den Markt korrigiert werden kann. In Brasilien ist das Vordringen der kommerziellen Landwirtschaft in Regenwaldgebiete mit Verstößen gegen die Menschenrechte indigener Völker und der Anwendung von Gewalt einhergegangen.¹⁵¹ In Papua-Neuguinea liegen die Eigentumsrechte am Wald theoretisch bei den indigenen Gemeinschaften. Formelle gesetzliche Besitztitel haben Holzunternehmen jedoch nicht davon abgehalten, ohne die Zustimmung der indigenen Bevölkerung Regenwälder abzuholzen.¹⁵² In Indonesien wurden Gesetze verabschiedet, die die Rechte indigener Waldbewohner anerkennen.¹⁵³ Die Vertreibung Indigener bei der Ausweitung des illegalen Holzeinschlags und der kommerziellen Plantagen hält jedoch unvermindert an. Weil die Waldbewohner in entlegenen Gebieten leben, keine wirtschaftliche Macht haben und ihnen kaum ein Mitspracherecht bei der Gestaltung von Politik sowie der Durchsetzung des

geltenden Rechts eingeräumt wird, haben sie weniger Gewicht als einflussreiche Gruppen mit einem Interesse an der wirtschaftlichen Ausbeutung der Wälder.

Bei der Regulierung der Nutzung von Wäldern müssen ihre unterschiedlichen Funktionen berücksichtigt werden. Wälder sind ökologische Ressourcen, die weitreichenden öffentlichen und privaten Nutzen hervorbringen. Sie sind Lebensort und Lebensgrundlage vieler armer Menschen und eine Quelle potenzieller Profite großer Unternehmen. Sie sind eine produktive Ressource, aber auch eine Quelle biologischer Vielfalt. Eine der Schwierigkeiten bei der Regulierung der Nutzung von Wäldern besteht darin, die Interessen konkurrierender Akteure mit sehr unterschiedlichem Einfluss in Einklang zu bringen.

Manche Länder entwickeln institutionelle Strukturen, um diese Schwierigkeit zu bewältigen. 2004 begann Brasilien mit der Umsetzung eines „Aktionsplans zur Verhinderung und Bekämpfung der Entwaldung“. Der Plan verknüpft die Aktivitäten von 14 unterschiedlichen Ministerien. Er etabliert gesetzliche Rahmenbedingungen für Entscheidungen zur Landnutzung sowie zu einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung und verbessert die Überwachungsmöglichkeiten. Die Ergebnisse werden davon abhängen, wie er von den Regierungen der Bundesstaaten in die Praxis umgesetzt und durchgesetzt werden wird – ein Bereich, in dem die Bilanz bislang uneinheitlich war. Auf der Grundlage vorläufiger Daten für 2005 und 2006 könnte es jedoch sein, dass sich die Entwaldung im Bundesstaat Mato Grosso um etwa 40 Prozent verlangsamt hat.¹⁵⁴ Entscheidend für diesen Schritt in eine positive Richtung waren die Tatsache, dass der Staat entschlossen gehandelt hat, und die aktive Mitwirkung der Zivilgesellschaft.

Die internationale Zusammenarbeit zum Klimaschutz allein kann die allgemeineren Probleme, die Ursache der Entwaldung sind, nicht lösen. Die Achtung der Menschenrechte indigener Völker, der Schutz der biologischen Vielfalt und der Naturschutz sind Themen für die politische Debatte auf nationaler Ebene. Die Welt lässt jedoch eine Chance verstreichen, die

Klimaschutzagenda mit einem breiten Spektrum allgemeiner Ziele der menschlichen Entwicklung zu verknüpfen. Die internationale Zusammenarbeit in der Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls nach 2012 könnte dazu beitragen, Anreize zu schaffen, diese Ziele zu erreichen.

Die Lücken schließen

Als Rahmen für die Bekämpfung der Treibhausgasemissionen, die durch veränderte Landnutzung verursacht werden, weist das aktuelle Kyoto-Protokoll eine Reihe von Defiziten auf. Es liegt ein beträchtliches Potenzial für dreifachen Nutzen in der Verknüpfung von Klimaschutz, Anpassung und nachhaltiger Entwicklung. Die vorhandenen Mechanismen beschränken jedoch die Möglichkeiten, Kohlenstoffmärkte für die nachhaltige Entwicklung einzuspannen.

Abgesehen von einer sehr eingeschränkten Aussage, die „Aufforstung“ durch den CDM zu unterstützen, kommt das Thema Entwaldung im aktuellen Kyoto-Protokoll nicht vor. Die Bestimmungen für den CDM legen eine Obergrenze von ein Prozent für den Anteil der Emissionsgutschriften fest, die durch Landnutzung, Änderung der Landnutzung und Forstwirtschaft erworben werden können. In der Praxis koppelt dies Aktivitäten in diesem Sektor von der Klimaschutzagenda ab. Das Protokoll bietet den Entwicklungsländern keine Möglichkeit, Emissionsverringerungen durch vermiedene Entwaldung zu bewirken, wodurch die Möglichkeiten für den Transfer von Mitteln aus dem Emissionshandel eingeschränkt werden. Es etabliert auch keinen Finanzierungsmechanismus, über den die Industrieländer Anreize zur Vermeidung von Entwaldung bereitstellen könnten.

Die Wälder sind die offensichtlichste ökologische Ressource, die keinen Eingang in die Regelwerke gefunden hat, die die Grundlage für die internationale Zusammenarbeit beim Klimaschutz bilden. Sie sind jedoch nicht die einzige Ressource, für die das gilt. CO₂ wird auch im Boden und in Biomasse gebunden. Die Sanierung schwer geschädigten Weidelandes und die Umwandlung degradierter Kultur-

flächen zu Wäldern und Waldfeldbausystemen kann ebenfalls CO₂-Speicherkapazität schaffen. Weil die Bodendegradation sowohl eine Ursache als auch eine Folge von Armut ist, könnte es in mehrfacher Weise förderlich sein, Kohlenstoffmärkte für diese Zwecke einzuspannen. Zu den positiven Ergebnissen könnten zählen: die Bereitstellung von mehr Mitteln zur Förderung der ökologischen Nachhaltigkeit, die Unterstützung von weniger anfälligen Livelihood-Systemen angesichts des drohenden Klimawandels und Beiträge zum Klimaschutz.

Zur Schließung der Lücken im aktuellen Kyoto-Ansatz wurden mehrere innovative Vorschläge entwickelt. Die Koalition der Regenwaldnationen unter Führung von Costa Rica und Papua-Neuguinea hat dafür plädiert, „vermiedene Entwaldung“ in den Kyoto-Rahmen aufzunehmen und den Weg für die Nutzung von CDM-Gutschriften zu ebnen. Allgemein formuliert steht dahinter der Grundgedanke, dass jeder Hektar Regenwald, der eingeschlagen werden sollte, aber gerettet werden konnte, einen Beitrag zum Klimaschutz liefert. Fänden diese Flächen Berücksichtigung in einem Regelwerk vom Typ des CDM, würde dies umfangreiche Mittelflüsse in Länder mit erhaltenen Waldbeständen leiten. Ein von Brasilien vorgelegter Vorschlag beruht auf einem anderen Ansatz, der vorsieht, dass für Entwicklungsländer, die durch die Vermeidung von Entwaldung ihre Treibhausgasemissionen verringern, neue und zusätzliche Mittel bereitgestellt werden. Nach dem brasilianischen Vorschlag würden jedoch nicht alle Verringerungen in Klimaschutzgutschriften für Industrieländer umgewandelt werden können. Von anderer Seite wurde gefordert, die CDM-Regeln so zu überarbeiten, dass mehr Mittel aus dem Kohlenstoffhandel in die Bodenregeneration und die Weidelandesanierung fließen können (Kasten 3.12).

Solche Vorschläge müssen sorgfältig geprüft werden. Es muss erforscht werden, wo die Grenzen der Kohlenstoffmärkte als Instrument zur Vermeidung von Entwaldung liegen. Dies ist ein Bereich, in dem es zu ernsthaften ordnungspolitischen Problemen kommen könnte. „Vermiedene Entwaldung“ ist zweifellos ein

Als Rahmen für die Bekämpfung der Treibhausgasemissionen, die durch veränderte Landnutzung verursacht werden, weist das aktuelle Kyoto-Protokoll eine Reihe von Defiziten auf

Es gibt sehr große und bislang ungenutzte Möglichkeiten des Klimaschutzes durch weniger Entwaldung und umfassendere Landnutzungsänderungen

Beitrag zum Klimaschutz. Jeder vorhandene Waldbestand ist dann jedoch ein potenzieller Kandidat für die Einstufung als „vermiedene Entwaldung“. Der Rückgriff auf Entwaldungstrends löst nicht das Problem, quantitative Verpflichtungen festlegen zu müssen, weil zum einen die Trenddaten unvollständig sind und zum anderen Änderungen der Referenzjahre zu sehr starken Schwankungen der Ergebnisse führen können. Andere Bedenken, wie sie allgemein während der letzten Runde der Kyoto-Verhandlungen vorgebracht wurden, müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Wenn „vermiedene Entwaldung“ ohne klar festgelegte Obergrenzen in den CDM aufgenommen würde, würde die schiere Menge der CO₂-Gutschriften die Kohlenstoffmärkte überschwemmen, was zu einem Preiseinbruch führen würde. Außerdem ist die Dauerhaftigkeit der Klimaschutzwirkung vermiedener Entwaldung schwer nachzuweisen.

Wie gravierend die ordnungspolitischen Probleme auch sein mögen, keines von ihnen spricht gegen die Nutzung sorgfältig konzipierter Marktinstrumente zur Schaffung von Anreizen für die Erhaltung, die Wiederaufforstung oder die Sanierung CO₂-absorbierendes Weideland. Es kann Grenzen für das geben, was Kohlenstoffmärkte leisten können. Es gibt jedoch auch sehr große und bislang ungenutzte Möglichkeiten des Klimaschutzes durch weniger Entwaldung und umfassendere Landnutzungsänderungen. Jede Maßnahme, die eine Tonne CO₂ aus der Atmosphäre heraushält, hat unabhängig davon, wo sie stattfindet, die

gleiche Klimaschutzwirkung. Diese Maßnahmen mit dem Schutz von Ökosystemen zu verknüpfen, könnte zu weitreichendem Nutzen für die menschliche Entwicklung führen.

Über Kohlenstoffmärkte hinaus wird internationale Zusammenarbeit notwendig sein, um die allgemeineren Ursachen von Entwaldung zu bekämpfen. Den Wäldern auf der Welt wohnt ein breites Spektrum an öffentlichen Gütern inne, von denen der Klimaschutz eines ist. Indem die Industrieländer durch die Finanztransfers für den Schutz und die Erhaltung dieser Güter zahlen, könnten sie starke Anreize für ihre Erhaltung schaffen.

Internationale Finanztransfers, wie sie von Brasilien gefordert werden, könnten eine wichtige Rolle bei der nachhaltigen Waldbewirtschaftung spielen. Multilaterale Mechanismen für solche Transfers sollten als Teil einer auf einem breiten Fundament basierenden Strategie für die menschliche Entwicklung konzipiert werden. Ohne solche Arrangements wird die internationale Zusammenarbeit die Entwaldung wahrscheinlich nicht verlangsamen können. Erfolgreiche Ergebnisse werden jedoch nicht allein durch nicht an Bedingungen geknüpfte Finanztransfers herbeigeführt werden können. Institutionelle Mechanismen und ordnungspolitische Strukturen für die Überwachung gemeinsamer Ziele müssen über Erhaltungsziele und Emissionszielvorgaben hinaus ein viel breiteres Spektrum an Anliegen aus den Bereichen des Umweltschutzes und der menschlichen Entwicklung einschließlich der Achtung der Menschenrechte indigener Völker abdecken.

Schlussfolgerungen

Ein wirksamer Klimaschutz wird grundlegende Veränderungen sowohl der Energiepolitik als auch bei der internationalen Zusammenarbeit erfordern. Im Bereich der Energiepolitik gibt es keine Alternative zur Festlegung eines Preises für CO₂-Emissionen durch Besteuerung und/oder Emissionshandelssysteme. Die Erstellung nachhaltiger Kohlenstoffbudgets verlangt

die Einsicht in die Begrenztheit und den richtigen Umgang damit – in diesem Fall die Begrenztheit der Fähigkeit der Erde, Treibhausgase zu absorbieren. Solange Märkte fehlen, die diese Begrenztheit berücksichtigen, die in der Zielvorgabe von 450 ppm CO₂-Äq. impliziert ist, wird für Energiesysteme weiterhin der widersinnige Anreiz ausschlaggebend

sein, zu viel kohlenstoffintensive Energie zu verbrauchen.

Ohne grundlegende marktorientierte Reformen wird die Welt gefährliche Klimaänderungen nicht verhindern. Die Festlegung von Preisen für CO₂-Emissionen wird jedoch nicht ausreichen. Unterstützende Regulierung und die internationale Zusammenarbeit bilden zwei weitere der drei Grundpfeiler der Klimaschutzpolitik. Wie wir in diesem Kapitel gezeigt haben, hat es in allen drei Bereichen

Fortschritte gegeben. Diese sind jedoch weit hinter dem Erforderlichen zurückgeblieben. Die Verhandlungen zum Kyoto-Rahmen für die Zeit nach 2012 bieten eine Chance, diese Sachlage zu korrigieren. Ein prioritäres Element ist die Einbeziehung einer ehrgeizigen Agenda für Finanztransfers und die Weitergabe von Technologie an die Entwicklungsländer. Ein anderes ist die internationale Zusammenarbeit zur Verlangsamung der Entwaldung.

Ohne grundlegende marktorientierte Reformen wird die Welt gefährliche Klimaänderungen nicht verhindern

4

**Anpassung an das
Unvermeidliche –
nationale Maßnahmen
und internationale
Zusammenarbeit**

„Wer sich in einer Situation der Ungerechtigkeit neutral verhält, stellt sich auf die Seite des Unterdrückers.“

Erzbischof Desmond Tutu

„Die einem Einzelnen zugefügte Ungerechtigkeit ist eine Bedrohung für alle.“

Montesquieu

Anpassung an das Unvermeidliche – nationale Maßnahmen und internationale Zusammenarbeit

Alle Länder werden sich an den Klimawandel anpassen müssen

Das Dorf Maasbommel am Ufer des Flusses Maas in Seeland im Süden der Niederlande bereitet sich auf den Klimawandel vor. Wie fast bei den gesamten Niederlanden handelt es sich hier um ein tiefliegendes Gebiet, das durch den steigenden Meeresspiegel und durch Flüsse, deren Pegel bei starkem Regen steigt, bedroht ist. Die Landschaft ist geprägt vom Wasser – und von einem Netzwerk von Deichen, die den Wasserfluss regulieren. An der Wasserfront in Maasbommel liegen siebenunddreißig Häuser, die sich durch eine Besonderheit auszeichnen: sie können auf der Wasseroberfläche schwimmen. Die hohlen Fundamente der Häuser sind an großen Stahlpfosten befestigt, die im Flussbett verankert sind, und verhalten sich wie der Rumpf eines Schiffes: Sie halten die Hauskonstruktion bei Überschwemmungen wie eine Boje über Wasser. Die schwimmenden Häuser von Maasbommel sind ein gutes Beispiel dafür, wie man in einem Teil der industrialisierten Welt mit Anpassungsmaßnahmen auf die erhöhten Risiken von Überschwemmungen reagiert, die mit dem Klimawandel auf uns zukommen werden.

Auch die Bevölkerung in den Entwicklungsländern reagiert mit Anpassungsmaßnahmen. In dem kleinen Dorf Hoa Thanh im Mekong Delta-Gebiet in Vietnam hat die Bevölkerung begriffen, was es heißt, mit dem Risiko von Überschwemmungen zu leben. Den größten Gefahren sind die Dorfbewohner während der Taifun-Zeit ausgesetzt, wenn durch Stürme, die sich über dem südchinesischen Meer zusammenbrauen, der Meeresspiegel plötzlich steigt und gleichzeitig der Mekong Hochwasser führt. Durch ein großes Netz von Deichen, die aus Lehm bestehen, und von den Bauern instand gehalten werden, wird versucht, die Überschwemmungen in Schach zu halten. Auch hier versuchen die Menschen, mit den durch den Klimawandel verursachten Risiken fertig zu werden. Die Deiche werden verstärkt, Mangroven werden gepflanzt, um die Dörfer vor Sturmfluten

zu schützen, und man konstruiert Häuser als Pfahlbauten auf Bambusstelzen. Mittlerweile werden im Rahmen eines innovativen, von Sponserorganisationen unterstützten Programms „mit Überschwemmungen leben“ für gefährdete Dorfgemeinschaften auch Schwimmkurse angeboten und Schwimmwesten ausgegeben.

Anhand der unterschiedlichen Erfahrungen von Maasbommel und dem kleinen Dorf Hoa Thanh lässt sich veranschaulichen, wie bei der Anpassung an den Klimawandel schon bestehende umfassendere globale Ungleichheiten noch verstärkt werden. In den Niederlanden sorgen Investitionen der öffentlichen Hand in eine ausgeklügelte Hochwasserschutz-Infrastruktur für einen wesentlich umfassenderen Schutz gegen künftige Risiken. Auf der Ebene der einzelnen Haushalte bedeutet dies, dass die Menschen durch technologische Möglichkei-

ten und finanzielle Mittel die Chance haben, der Bedrohung durch Überschwemmungen zu begegnen, indem sie Häuser kaufen, die ihnen ermöglichen, *auf* dem Wasser zu schwimmen. In Vietnam, einem Land, das sich darauf einstellen muss, dass es zu den vom Klimawandel weltweit bedrohtesten Ländern gehört, bietet die fragile Hochwasserschutz-Infrastruktur nur einen sehr begrenzten Schutz. Und in den Dörfern im Mekong-Delta bedeutet Anpassung an den Klimawandel, zu lernen, *im* Wasser zu schwimmen.

Alle Länder werden sich an den Klimawandel anpassen müssen. In den reichen Ländern tätigen die Regierungen Investitionen und entwickeln umfassende Strategien, um ihre Bürger zu schützen. In den Entwicklungsländern vollzieht sich die Anpassung auf eine völlig andere Weise. Teile der am meisten gefährdeten Bevölkerungsgruppen, die mit den Risiken von Dürren, Überschwemmungen und tropischen Stürmen leben, müssen aus eigener Kraft, unter Einsatz ihrer eigenen, begrenzten Ressourcen, mit dieser Situation fertig werden. Die Ungleichen

Sonderbeitrag

Wir brauchen keine Klimawandel-Apartheid bei der Anpassung

In einer Welt, die durch Ungleichheiten beim Wohlstand und bei den Chancen so stark gespalten ist, kann man leicht vergessen, dass wir Teil einer einzigen menschlichen Gemeinschaft sind. Während wir die beginnenden Auswirkungen des Klimawandels überall auf der Welt feststellen, muss sich jeder einzelne von uns der Frage stellen, was es bedeutet, Teil dieser Familie zu sein.

Vielleicht sollten wir damit anfangen, über die Unzulänglichkeiten unseres Sprachgebrauchs nachzudenken. Das Wort 'Anpassung' ist Teil des Klimawandel-Standardwortschatzes geworden. Aber was bedeutet Anpassung? Die Antwort auf diese Frage sieht an unterschiedlichen Orten ganz unterschiedlich aus.

Für die meisten Menschen in reichen Ländern war Anpassung bis jetzt ein relativ schmerzloser Prozess. Geschützt durch Heizungs- und Kühlungs-systeme können sie sich auch an extreme Wetterverhältnisse durch das Drehen eines Thermostats anpassen. Angesichts der Bedrohung durch Überschwemmungen können Regierungen die Einwohner von London, Los Angeles und Tokio mit ausgeklügelten Klimaschutzsystemen schützen. In einigen Ländern hat der Klimawandel auch positive Auswirkungen, wie etwa längere Anbauzeiten für Bauern.

Schauen wir uns nun an, was die Anpassung für die ärmsten und am meisten gefährdeten Menschen der Welt bedeutet – die 2,6 Milliarden, die mit weniger als zwei US-Dollar am Tag auskommen müssen. Wie passt sich eine verarmte Bäuerin in Malawi an, wenn häufigere Trockenheiten und weniger Regen die Ernteerträge schrumpfen lassen? Vielleicht indem sie bei der ohnehin unzureichenden Ernährung ihres Haushalts noch mehr spart, oder ihre Kinder nicht mehr zur Schule schickt? Wie passt sich ein unter Plastikplanen und Wellblech lebender Slumbewohner in Manila oder Port-au-Prince an die Bedrohung durch noch heftigere Wirbelstürme an? Und wie sollen sich Menschen in den großen Deltas des Ganges und des Mekong an die Überflutung ihrer Häuser und Grundstücke anpassen?

Anpassung wird allmählich zu einer beschönigenden Bezeichnung für soziale Ungerechtigkeit im globalen Maßstab. Während die Bürger der reichen Welt vor dem Unheil geschützt sind, sind die Armen, Gefährdeten und Hungrigen der harschen Realität des Klimawandels in ihrem alltäglichen Leben ausgesetzt. Drastisch ausgedrückt, werden die Armen der Welt durch ein Problem geschädigt,

das sie nicht verursacht haben. Der ökologische Fußabdruck der malawischen Bäuerin oder des haitianischen Slumbewohners fällt in der Erdatmosphäre kaum auf.

Keine Gemeinschaft mit einem Sinn für Gerechtigkeit, Mitleid oder Respekt für grundlegende Menschenrechte sollte das gegenwärtige Muster von Anpassung hinnehmen. Es ist moralisch falsch, die Armen der Welt angesichts der Bedrohung durch den Klimawandel ihrem Schicksal zu überlassen, entweder unterzugehen oder mit ihren eigenen spärlichen Ressourcen zu schwimmen. Leider passiert zurzeit genau dies, wie der Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008 eindrucksvoll zeigt. Wir treiben in eine Welt der „Anpassungs-Apartheid“.

Es wäre kurzsichtig, dies weiterhin zuzulassen. Natürlich können reiche Länder ihre immensen finanziellen und technologischen Ressourcen nutzen, um sich gegen den Klimawandel zumindest kurzfristig zu schützen – das ist eines der Privilegien des Reichtums. Aber in dem Maße, in dem der Klimawandel Lebensgrundlagen zerstört, Menschen vertreibt und ganze Sozial- und Wirtschaftssysteme untergräbt, wird kein Land – egal wie reich oder mächtig es sein mag – gegen die Konsequenzen immun sein. Langfristig werden die Probleme der Armen an den Türschwellen der Reichen auftauchen, wenn die Klimakrise zu Verzweiflung, Wut und Bedrohungen der kollektiven Sicherheit führen wird.

Nichts von all dem muss geschehen. Letztlich ist die einzige Lösung gegen den Klimawandel rasche Emissionsreduktion. Aber wir können – und müssen – zusammenarbeiten, um sicherzustellen, dass der jetzt stattfindende Klimawandel nicht zu Rückschlägen für die menschliche Entwicklung führt. Deshalb rufe ich die Führer der reichen Welt auf, die Anpassung an den Klimawandel ins Zentrum der internationalen Armutsbekämpfungs-Agenda zu rücken – und dies zu tun, bevor es zu spät ist.

Desmond Tutu
Erzbischof von Kapstadt im Ruhestand

Kapazitäten bei Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel stellen sich mehr und mehr als potenzielle Quelle für wesentlich weitergehende Ungleichheiten in Bezug auf Reichtum, Sicherheit und Chancen für die menschliche Entwicklung heraus. Oder, wie es der frühere Erzbischof von Kapstadt, Desmond Tutu, als Warnung in seinem Sonderbeitrag für den vorliegenden Bericht formuliert, wir steuern auf eine Situation der Apartheid bei der globalen Anpassung an den Klimawandel zu.

Die internationale Zusammenarbeit im Bereich des Klimawandels macht ein zweigleisiges Vorgehen erforderlich. Am wichtigsten ist, die Auswirkungen, die wir kontrollieren können, abzuschwächen, und die Anpassung an diejenigen, die wir nicht unter Kontrolle haben, zu unterstützen. Anpassung bedeutet einerseits, Investitionen zu tätigen, um die grundlegende Infrastruktur ‚klimasicher‘ zu machen. Andererseits muss Anpassung jedoch auch die Bevölkerung in die Lage versetzen, mit klimabedingten Risiken fertig zu werden ohne Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung in Kauf zu nehmen.

Wenn der Anpassung weiterhin nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt wird, werden die Aussichten auf menschliche Entwicklung für einen großen Teil der am meisten gefährdeten Menschen auf dieser Welt untergraben. Sofortiges Handeln bei der Emissionsreduktion ist von entscheidender Bedeutung, denn selbst die umfangreichsten Planungen von Anpassungsmaßnahmen, ganz gleich, ob sie gut finanziert oder gut ausgearbeitet werden, werden die Armen dieser Welt nicht vor dem Klimawandel schützen, der sich vollzieht, wenn man so weiter macht wie bisher. Andererseits wird selbst die umfassendste Emissionsreduktion die Menschen nicht vor dem Klimawandel schützen, der schon jetzt unvermeidbar ist. Im günstigsten Fall wird sich die Emissionsreduktion ab etwa 2030 bemerkbar machen, die Temperaturen werden jedoch bis etwa 2050 weiter ansteigen. Bis zu diesem Zeitpunkt ist Anpassung eine Notwendigkeit, zu der es keine Alternative gibt. Die schlechte Nachricht ist allerdings, dass wir noch sehr weit vom günstigsten Fall entfernt sind, denn die Emissionsreduktion muss überhaupt erst einmal beginnen.

Wenn nicht konzertierte Maßnahmen auf nationaler Ebene mit internationaler Unterstützung ergriffen werden, wird der Klimawandel eine immer stärkere Triebkraft für Armut und Ungleichheit werden, ganz gleich, ob eine Emissionsreduktion stattfindet oder nicht. Durch rechtzeitige Anpassungsmaßnahmen können die Risiken reduziert werden und der durch den Klimawandel verursachte Schaden für die menschliche Entwicklung kann begrenzt werden.

Die Emissionsreduktion ist ein Teil der Doppelstrategie zur Absicherung gegen den Klimawandel. Investitionen in die Emissionsreduktion werden sich in hohen Gewinnen für die menschliche Entwicklung in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts niederschlagen und dafür sorgen, dass gefährdete Bevölkerungsgruppen geringeren durch das Klima verursachten Risiken ausgesetzt sind. Sie bilden auch eine Absicherung gegen Katastrophenrisiken für künftige menschliche Generationen, unabhängig von ihrem Reichtum und ihrem Wohnort. Der andere Teil der Strategie zur Absicherung gegen den Klimawandel ist die internationale Zusammenarbeit bei Anpassungsmaßnahmen. Sie stellt eine Investition in die Risikominderung für Millionen der gefährdetsten Menschen der Welt dar.

Für die Armen dieser Welt sind Anpassungsmaßnahmen zwar kein Ausweg aus den Gefahren des Klimawandels, die Auswirkungen der globalen Erwärmung können jedoch durch eine gute Politik abgemildert werden. Vorbeugende Anpassungsmaßnahmen können die Risiken reduzieren und die Schäden für die menschliche Entwicklung, die durch den Klimawandel verursacht werden, begrenzen.

Den Regierungen des Nordens kommt eine wichtige Rolle zu. Als sie 1992 die Klimarahmenkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) unterzeichneten, versprachen diese Regierungen, „den Entwicklungsländern, die durch die widrigen Auswirkungen des Klimawandels besonders gefährdet sind“, dabei zu helfen, „die Kosten für die Anpassung an diese widrigen Auswirkungen aufzubringen“. Auch fünfzehn Jahre später muss dieses Versprechen

Im günstigsten Fall wird sich die Emissionsreduktion ab etwa 2030 bemerkbar machen

Die internationale
Zusammenarbeit bei
Anpassungsmaßnahmen
zeichnet sich
durch chronische
Unterfinanzierung und
mangelhafte Koordination
aus

immer noch erst in die Tat umgesetzt werden. Bis heute zeichnet sich die internationale Zusammenarbeit bei Anpassungsmaßnahmen durch chronische Unterfinanzierung und mangelhafte Koordination aus, und man kommt nicht über projektbezogene Ansätze hinaus. Kurz gesagt kann der gegenwärtige Rahmen, in dem Maßnahmen durchgeführt werden, mit einem Schwamm verglichen werden, den man zum Aufwischen bei einer Überschwemmung benutzt.

Effektive Anpassungsmaßnahmen stellen uns vor viele Herausforderungen. Trotz der Ungewissheiten im Hinblick auf den Zeitpunkt, den Ort des Auftretens und die Intensität der Auswirkungen des Klimawandels müssen politische Strategien entwickelt werden. Wenn man in die Zukunft blickt, wird das Ausmaß dieser Auswirkungen von den Bemühungen zur Emissionsreduktion, die heutzutage unternommen werden, abhängen. Verzögerte oder zu geringe Emissionsreduktion wird die Kosten für Anpassungsmaßnahmen in die Höhe treiben. Diese Unsicherheitsfaktoren müssen bei der Ausarbeitung von Anpassungsstrategien und Finanzierungsplänen berücksichtigt werden. Sie sind jedoch keine Rechtfertigung dafür, untätig zu bleiben. Wir wissen bereits jetzt, dass der Klimawandel Auswirkungen auf das Leben der gefährdeten Bevölkerung hat - und wir wissen, dass sich die Situation noch verschlimmern wird bevor sie sich irgendwann verbessert.

In einer Hinsicht haben die Industrieländer gezeigt, wie es weiter gehen muss. Auch dort, wie in den Entwicklungsländern, müssen die Regierungen und Bevölkerungen mit den Ungewissheiten fertig werden, die der Klimawandel mit sich bringt. Diese Ungewissheit war jedoch kein Hindernis dafür, in großem Umfang in die Infrastruktur zu investieren beziehungsweise breit angelegte Anpassungskapazitäten zu entwickeln. Als Hauptverantwortliche für das Problem der gefährlichen Klimaänderungen können die Regierungen und die Bürger in den reichen Ländern nicht mit zweierlei Maß messen und unterschiedliche Regeln für ihre eigenen Länder und für die gefährdeten

lokalen Gemeinschaften, die die zukünftigen Opfer ihres Handelns sind, anwenden. Zuzusehen, wie die Konsequenzen der gefährlichen Klimaänderungen sich in den Entwicklungsländern entfalten, während man selbst durch ausgeklügelte Schutzsysteme gewappnet ist, ist nicht nur aus ethischer Sicht nicht vertretbar. Dadurch wäre auch vorprogrammiert, dass die Kluft zwischen den Besitzenden und Besitzlosen dieser Welt noch größer würde, ebenso wie die Verbitterung und die Wut – Konsequenzen, die Auswirkungen auf die Sicherheit aller Länder hätten.

Das vorliegende Kapitel ist in zwei Abschnitte unterteilt. In Abschnitt 1 liegt der Schwerpunkt auf der Herausforderung, die die Anpassung auf nationaler Ebene darstellt. Es wird untersucht, wie das jeweilige Land und die Bevölkerung auf die Herausforderung reagieren – und erfolgversprechende Strategien werden vorgestellt. Der Klimawandel stellt eine so große Herausforderung dar, weil er gefährdete Bevölkerungsgruppen erhöhten Risiken aussetzt. Damit die Bevölkerung diese Risiken bewältigen kann, sind politische Maßnahmen des Staates erforderlich, die durch Investitionen in die Infrastruktur, Initiativen zur sozialen Absicherung und ein verbessertes Katastrophenmanagement die Widerstandsfähigkeit stärken. Auch müssen verstärkt umfassendere politische Maßnahmen zur Unterstützung der menschlichen Entwicklung und zur Reduzierung extremer Ungleichheiten ergriffen werden.

In Abschnitt 2 wird dann auf die Rolle der internationalen Zusammenarbeit eingegangen. Es gibt mehr als genug Gründe für die reichen Länder, sich bei der Unterstützung der Anpassung mehr zu engagieren. Die historische Verantwortung für das Problem des Klimawandels, moralische Verpflichtung und aufgeklärtes Eigeninteresse liefern zusammen genommen schon Gründe genug. Einerseits ist es erforderlich, mehr finanzielle Mittel für die Integration von Anpassungsmaßnahmen in die nationalen Armutsbekämpfungspläne bereitzustellen. Andererseits muss möglichst bald eine kohärente multilaterale Struktur für Unterstützungsleistungen entwickelt werden.

4.1 Die Herausforderung auf nationaler Ebene

Alle Länder werden sich an den Klimawandel anpassen müssen. Wie sie sich anpassen, und welche Wahlmöglichkeiten die Bevölkerung und die Regierungen haben, wird von vielen verschiedenen Faktoren abhängen. Welche Art Risiken mit dem Klimawandel verbunden sind, ist in den verschiedenen Regionen und Ländern höchst unterschiedlich. Das Gleiche gilt für die Anpassungsmöglichkeiten. Der Stand der menschlichen Entwicklung, die technologischen, institutionellen und finanziellen Ressourcen, all diese Faktoren spielen eine Rolle, wenn es um die Anpassungsmöglichkeiten geht.

In mancherlei Hinsicht ist das erhöhte Risiko, das der Klimawandel mit sich bringt, nur ein graduelles. Die politischen Maßnahmen und Institutionen, die Länder und Menschen in die Lage versetzen können, sich heutzutage an klimatische Risiken anzupassen – sozial- und wirtschaftspolitische Maßnahmen, die auf die Entwicklung von Fähigkeiten und Fertigkeiten und von Widerstandsfähigkeit gegen ‚Klimaschocks‘ abzielen, Investitionen in infrastrukturelle Schutzvorkehrungen gegen Überschwemmungen und Zyklone und Institutionen zur Regulierung der Bewirtschaftung von Wassereinzugsgebieten – sind die gleichen, die auch für den Umgang mit künftigen Bedrohungen erforderlich sein werden. Das Ausmaß dieser Bedrohungen ist jedoch sowohl mit quantitativen als auch qualitativen Herausforderungen verbunden. Einige Länder – und Bevölkerungsgruppen – sind weit besser gewappnet, darauf zu reagieren, als andere.

Anpassung in den Industrieländern

Die Planung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel ist in den Industrieländern ein schnell wachsender Industriezweig. Die Regierungen, regionale Planungsgremien, kommunale Verwaltungen, städtische Behörden und Versicherungsgesellschaften, sie alle entwerfen Anpassungsstrategien, die ein gemeinsames Ziel haben: die Bevölkerung, das Eigen-

tum und die wirtschaftliche Infrastruktur vor den sich abzeichnenden klimatischen Risiken zu schützen.

Die wachsende Besorgnis in der Öffentlichkeit ist ein Faktor, der dazu beiträgt, Anpassungsmaßnahmen auf die Tagesordnung zu setzen. In vielen Industrieländern ist die Wahrnehmung, dass der Klimawandel zu den wetterbedingten Risiken beiträgt inzwischen sehr verbreitet. Die Hitzewelle in Europa im Jahr 2003, die Taifun-Zeit in Japan im Jahr 2004, der Hurrikan Katrina und die Zerstörung von New Orleans, ebenso wie die Episoden von Dürre, Überschwemmungen und extremen Temperaturen überall in den Industrieländern zählten zu den Ereignissen, die für Schlagzeilen und Besorgnis in der Öffentlichkeit sorgten. Die Ungewissheit über die künftige Richtung des Klimawandels hat kaum dazu beigetragen, die Forderungen aus der Öffentlichkeit nach mehr staatlichen Vorbeugemaßnahmen verstummen zu lassen.

Die Versicherungsbranche ist zu einer starken Lobby für Veränderungen geworden. Versicherungen sind ein wichtiger Mechanismus, durch den Märkte Veränderungen bei den Risiken signalisieren. Indem für Risiken auf dem Markt ein Preis festgesetzt wird, werden Anreize für Individuen, Unternehmen und Regierungen geschaffen, Maßnahmen zur Reduzierung dieses Risikos zu ergreifen. Dies beinhaltet auch Anpassungsmaßnahmen. Sowohl in Europa als auch den Vereinigten Staaten hat die Versicherungsbranche auf die Implikationen des Klimawandels für mit den Risiken verbundene Verluste mit wachsender Besorgnis reagiert (siehe Kapitel 2). Prognosen, die darauf hindeuten, dass extreme Überschwemmungen und Stürme immer häufiger auftreten werden, sind ein Grund für diese Besorgnis. In einigen Ländern hat sich die Versicherungsbranche zu einer starken Lobby für höhere Investitionen der öffentlichen Hand in eine ‚klimasichere‘ Infrastruktur entwickelt, um private Verluste zu begrenzen. Zum Beispiel fordert die Associa-

Die Planung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel ist in den Industrieländern ein schnell wachsender Unternehmensbereich

Die Europäische Kommission hat die Mitgliedstaaten dringend aufgefordert, Anpassungsmaßnahmen in ihre Infrastrukturprogramme zu integrieren

tion of British Insurers (ABI) bis 2011 eine 50prozentige Steigerung bei den Ausgaben für den nationalen Hochwasserschutz.¹

Es gibt die unterschiedlichsten Formen von Anpassungsmaßnahmen in den Industrieländern. Die Besitzer der ‚schwimmenden Häuser‘ von Maasbommel sind ein Beispiel für die Verhaltensänderung auf Haushaltsebene. In anderen Fällen muss in der Wirtschaft mit Anpassungsmaßnahmen reagiert werden. Ein Beispiel hierfür ist die Skiindustrie. Die Schneedecke in den europäischen Alpengebieten ist bereits stark zurückgegangen, und der IPCC hat davor gewarnt, dass man davon ausgehen kann, dass in mittleren Höhenlagen der Zeitraum, in dem dort Schnee liegt, mit jedem Grad Celsius Temperaturerhöhung um einige Wochen kürzer wird.² Die Skiindustrie in der Schweiz hat sich ‚angepasst‘ und hohe Investitionen in Maschinen getätigt, die künstlich Schnee erzeugen. Um einen Hektar Skihang mit Schnee zu bedecken, sind 3.330 Liter Wasser erforderlich, und Hubschrauber müssen eingesetzt werden, um das Rohmaterial anzuliefern, das dann in einem Gefriervorgang mit hohem Energieverbrauch in Schnee verwandelt wird.³

In vielen Industrieländern wurden detaillierte Untersuchungen über die Auswirkungen des Klimawandels durchgeführt. Mehrere Länder haben mit der Umsetzung von Anpassungsstrategien begonnen. In Europa haben Länder wie zum Beispiel Frankreich, Deutschland und Großbritannien nationale Institutionen für die Planung von Anpassungsmaßnahmen geschaffen. Die Europäische Kommission hat die Mitgliedstaaten aus gutem Grund dringend aufgefordert, Anpassungsmaßnahmen in ihre Infrastrukturprogramme zu integrieren.⁴ Bei einer Lebensdauer von 80-100 Jahren müssen bei der Infrastruktur, die zum Beispiel Brücken, Häfen und Autobahnen umfasst, künftige durch den Klimawandel bedingte Veränderungen berücksichtigt werden. In Bereichen wie der Land- und Forstwirtschaft wird man die Auswirkungen schon wesentlich früher zu spüren bekommen, wie auch in der Öffentlichkeit im Allgemeinen.

Der Umfang, in dem defensive Anpassungsbemühungen an den Klimawandel in

den reichen Ländern durchgeführt werden, wird oft unterschätzt. Es gibt zwar unterschiedliche Berichte aus einzelnen Ländern, überall wird jedoch immer mehr in vorbeugende Maßnahmen investiert. Hierzu einige Beispiele:

- *Die Niederlande.* Als ein dicht besiedeltes, tief liegendes Land, bei dem mehr als ein Viertel der Landfläche unterhalb des Meeresspiegels liegt, sind die Niederlande akuten Risiken durch den Klimawandel ausgesetzt. Man versucht, den Risiken durch ein gewaltiges Netz von Kanälen, Pumpen und Deichen zu begegnen. Die Deiche sind so konstruiert, dass sie Wetterereignissen standhalten können, die vielleicht nur einmal alle 10 000 Jahre auftreten können. Aber nicht nur das Meer stellt eine Bedrohung dar. Der Rhein, der zusammen mit der Maas ein großes Flussdelta bildet, stellt im Hinblick auf Überschwemmungen ebenfalls eine ständige Bedrohung dar. Angesichts des steigenden Meeresspiegels, des Auftretens immer stärkerer Stürme und bei Klimamodellen, die eine mögliche Zunahme der Niederschläge um 25 Prozent prognostizieren, ist die Planung von Anpassungsmaßnahmen in den Niederlanden eine Frage der nationalen Sicherheit. In der niederländischen Wasserpolitik hat man erkannt, dass die gegenwärtige Infrastruktur nicht ausreicht, um mit steigenden Pegelständen der Flüsse und dem Anstieg des Meeresspiegels fertig zu werden. Im Jahr 2000 wurden in dem politischen Dokument „Raum für den Fluss“ auf nationaler Ebene detaillierte Rahmenbedingungen für Anpassungsmaßnahmen fixiert. Diese Rahmenbedingungen beinhalten striktere Kontrollen bei der Planung menschlicher Siedlungen, Strategien für Wassereinzugsgebiete, die durch die Regionalbehörden umgesetzt werden sollen, um Hochwasserrückhaltegebiete zu schaffen, und Haushaltsmittel in Höhe von drei Milliarden US-Dollar für Investitionen im Bereich Hochwasserschutz. Die politischen Maßnahmen zielen darauf ab, die Niederlande ab 2015 vor Überflutungen durch den

Rhein in einer Größenordnung von bis zu 18 000 Kubikmeter pro Sekunde zu schützen – dieser Wert liegt etwa 50 Prozent höher als der bis heute gemessene Höchststand.⁵

- *Großbritannien.* Im Climate Impacts Programme (UKCIP) in Großbritannien werden detaillierte Untersuchungen nach Regionen und Sektoren aufgeführt, die sich mit den Anpassungsanforderungen beschäftigen. Angesichts der Risikoanalysen in Bezug auf ein Ansteigen des Meeresspiegels und verstärkte Regenfälle werden Managementstrategien für Überflutungen entwickelt. Die vorhergesagten Veränderungen bei Klima-, Sturm- und Niederschlagsmustern werden voraussichtlich zu einem verstärkten Hochwasserrisiko führen. Im Gegensatz zu den Niederlanden sind die britischen Hochwasserschutzsysteme so ausgelegt, dass sie den größten in den nächsten 100-200 Jahren zu erwartenden Überschwemmungen Stand halten können. Angesichts des steigenden Meeresspiegels und der Aussicht auf noch mehr Stürme und Regenfälle werden die Hochwasserschutzstrategien derzeit überprüft. Schätzungen der Versicherungsbranche zufolge muss man davon ausgehen, dass die Zahl der Häuser, die einem Überschwemmungsrisiko ausgesetzt sind, sich von zwei Millionen im Jahr 2004 langfristig auf 3,5 Millionen erhöhen könnte, wenn die Hochwasserschutzinfrastruktur nicht verstärkt wird. Nur etwa die Hälfte der nationalen Hochwasserschutzinfrastruktur ist in einem guten Zustand. Die staatliche Environment Agency fordert, dass mindestens acht Milliarden US-Dollar ausgegeben werden sollten, um die Flutbarriere der Themse – eine mechanische Hochwasserschutz-Konstruktion, die die Stadt London schützt, zu verstärken. Die gegenwärtigen Ausgaben für Hochwassermanagement und Erosionsschutz an den Küsten betragen etwa 1,2 Milliarden Dollar jährlich.⁶ Größere Überschwemmungen im Jahr 2007 führten zu erneuten Forderungen nach höheren Investitionen in diesem Bereich.

- *Japan.* Das Interesse an Anpassungsmaßnahmen in Japan wuchs im Jahr 2004, als das Land von zehn tropischen Wirbelstürmen heimgesucht wurde. Das waren mehr als in sämtlichen anderen Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Die Gesamtsumme der Verluste belief sich auf 14 Milliarden US-Dollar, ungefähr die Hälfte davon war durch Versicherungen abgedeckt. Steigende Temperaturen und der steigende Meeresspiegel erhöhen ebenfalls das Risiko: der Meeresspiegel steigt durchschnittlich zwischen vier und acht Millimeter pro Jahr. Japans Hochwasserschutzinfrastruktur gehört zwar zu den am weitesten entwickelten der Welt, die Häfen werden jedoch als besonders gefährdete Gebiete betrachtet. Das Auftreten von noch intensiveren tropischen Stürmen könnte in großem Umfang zu empfindlichen Störungen der wirtschaftlichen Abläufe führen. In Plänen, die die japanische Regierung entwickelt hat, die angesichts eines Anstiegs des Meeresspiegels um einen Meter im Laufe des 21. Jahrhunderts noch effektivere Schutzmaßnahmen vorsehen, werden die Kosten auf 93 Milliarden US-Dollar geschätzt.⁷

- *Deutschland.* In Deutschland sind durch den Klimawandel große Gebiete einer verstärkten Überflutungsgefahr ausgesetzt. Untersuchungen im Einzugsgebiet des Neckars in Baden-Württemberg und Bayern haben ergeben, dass bis 2050 bei kleinen und mittleren Überschwemmungen voraussichtlich ein Anstieg um 40 bis 50 Prozent zu erwarten ist, und bei „Jahrhunderthochwassern“ ein Anstieg um 15 Prozent. Das Umweltministerium in Baden-Württemberg schätzt die zusätzlichen Kosten für die langfristige Hochwasserschutz-Infrastruktur auf 685 Millionen US-Dollar. Nach den großen Überschwemmungen in den Jahren 2002 und 2003 hat Deutschland ein Hochwasserkontrollgesetz verabschiedet, das Untersuchungen zum Klimawandel in die nationale Planung mit einbezieht und strikte Maßgaben für die Ausweisung von Überflutungsgebieten und menschlichen Siedlungen enthält.⁸

Das Interesse an Anpassungsmaßnahmen in Japan wuchs im Jahr 2004, als das Land von zehn tropischen Wirbelstürmen heimgesucht wurde

Heutige Investitionen der öffentlichen Hand werden als Versicherung gegen künftige Kosten betrachtet

- Kalifornien.* Der Klimawandel wird in Teilen Kaliforniens ernste Auswirkungen auf die Wasserversorgung haben. Man geht davon aus, dass die steigenden Wintertemperaturen die Schneemengen in der Sierra Nevada, die als ein großes Wasserspeichersystem für den Bundesstaat fungiert, reduzieren werden. Schätzungen zufolge werden sich die Schneemengen in den Wassereinzugsgebieten von Sacramento, San Joaquin und Trinity (verglichen mit den Durchschnittswerten für die Jahre 1961-1990) für den Zeitraum 2035-2064 voraussichtlich um fast 37 Prozent verringern und für den Zeitraum von 2070-2090 sogar um 79 Prozent. Da der Bundesstaat Kalifornien bereits jetzt stark unter Wasserknappheit leidet, wurde dort ein ausgedehntes System von Reservoiren und Wasserleitungskanälen entwickelt, um die Versorgung trockener Gebiete sicherzustellen. Im überarbeiteten Wasserplan von 2005 hat das Department of Water Resources (DWR) eine umfassende Strategie für den Umgang mit knapper werdenden Wasserressourcen vorgelegt. Darin sind auch Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und zur Reduzierung des Wasserverbrauchs in städtischen Gebieten und in der Landwirtschaft berücksichtigt. Höhere Investitionen für die Wasserwiederaufbereitung spielen dabei ebenfalls eine wichtige Rolle. Das Ziel liegt bei 930 Millionen Kubikmetern bis zum Jahr 2020, das ist ungefähr das Zweifache der gegenwärtigen Menge. Kalifornien muss auch mit einer verstärkten Bedrohung durch Überschwemmungen rechnen und zwar aus zwei Richtungen: durch ein Ansteigen des Meeresspiegels und eine beschleunigte Schneeschmelze. Das DWR schätzt allein die Kosten für den Ausbau des Central Valley-Hochwasserkontrollsystems und der Deiche im Delta auf mehr als drei Milliarden US-Dollar. Die Küstenlandkarte Kaliforniens könnte durch den Klimawandel völlig neu gestaltet werden: am Strand gelegene Grundstücke könnten plötzlich unter Wasser liegen, Küstenbefestigungen zusammenbrechen und die Steilküsten erodieren.⁹

Diese Beispiele werden hier aufgeführt um zu zeigen, dass die politischen Entscheidungsträger in den reichen Ländern die Ungewissheiten, die mit dem Klimawandel verbunden sind, nicht als Begründung dafür nehmen, Anpassungsmaßnahmen hinauszuzögern. Heutige Investitionen der öffentlichen Hand werden als Versicherung gegen künftige Kosten betrachtet. Die Behörden in Großbritannien gehen davon aus, dass jeder einzelne Dollar, der zur Zeit für den Hochwasserschutz ausgegeben wird, in Zukunft etwa fünf Dollar bei durch Hochwasser verursachten Schäden einsparen hilft.¹⁰ Die Erträge, die durch frühzeitige Investitionen in Anpassungsmaßnahmen erwirtschaftet werden, werden höchstwahrscheinlich im Laufe der Zeit noch größer werden, wenn sich die Auswirkungen des Klimawandels noch verstärken. Schätzungen der Europäischen Kommission zufolge werden die Schäden, die durch ein Ansteigen des Meeresspiegels im Jahr 2020 verursacht werden, viermal so hoch sein wie die Schäden, die auftreten, wenn Vorbeugemaßnahmen ergriffen werden. Bis 2080 könnten sie sogar mehr als achtmal so hoch sein.¹¹ Hinzu kommt, dass die Kosten solcher Vorbeugemaßnahmen nur ein Bruchteil der Kosten der Schäden betragen, die sie verhindern helfen (Grafik 4.1).

Grafik 4.1 Anpassungsmaßnahmen sind in der Europäischen Union eine gute Investition



Nicht alle Anpassungsmaßnahmen sind defensiver Natur. Zumindest kurzfristig wird der Klimawandel voraussichtlich Gewinner und auch Verlierer produzieren – und die meisten Gewinner werden in den reichen Ländern zu finden sein. Dies kann man am Beispiel der Landwirtschaft veranschaulichen. Während die Kleinbauern in den Entwicklungsländern durch den Klimawandel vermutlich Verluste hinnehmen müssen, könnten die mittelfristigen Auswirkungen in einer Reihe von Industrieländern durchaus neue Möglichkeiten eröffnen. Nationale Prognosen zum Klimawandel in den Vereinigten Staaten zeigen, dass die landwirtschaftliche Nahrungsmittelproduktion in naher Zukunft voraussichtlich einen Zuwachs verzeichnen wird, die Südstaaten werden dann allerdings das Schlusslicht bilden und in den Great Plains wird es Dürren geben, da sich die Produktionszentren nach Norden verlagern.¹² Auch Nordeuropa wird in Zukunft von längeren und wärmeren Anbauzeiträumen profitieren, wodurch Spielraum für mehr Wettbewerbsfähigkeit bei einer Reihe von Früchten und Gemüse geschaffen wird.¹³ Für Entwicklungsländer ist es daher eine Bedrohung ihrer menschlichen Entwicklungschancen, wenn die Märkte für einige ihrer Exportprodukte in den Industrieländern wegfallen.

Mit dem Klimawandel leben – Anpassung in den Entwicklungsländern

Während sich die Industrieländer auf die Anpassung an den Klimawandel vorbereiten, sind es die Entwicklungsländer, die voraussichtlich die härtesten und frühesten Konsequenzen zu spüren bekommen und zwar in Form nachteiliger Auswirkungen auf ihren Lebensstandard, die Lebensumstände, das Wirtschaftswachstum und die Gefährdung der Bevölkerung. Wie in den Industrieländern wird auch die Bevölkerung in den ärmsten Ländern mit den Folgen des Klimawandels fertig werden müssen. Es gibt jedoch zwei entscheidende Unterschiede. Erstens werden die Auswirkungen des Klimawandels in den Entwicklungsländern in tropischen und subtropischen Regio-

nen zu den stärksten weltweit zählen. Zweitens werden die erhöhten Risiken, die der Klimawandel mit sich bringt, Länder und Bevölkerungsgruppen treffen, die durch Massenarmut und akute Anfälligkeit gekennzeichnet sind. Während die Regierungen im Norden die finanziellen, technologischen und menschlichen Ressourcen haben, um auf die Risiken zu reagieren, denen ihre Bürger durch den Klimawandel ausgesetzt sind, haben die Entwicklungsländer weitaus eingeschränkte Möglichkeiten.

In den Entwicklungsländern ist die Anpassung an den Klimawandel kein Zukunftsszenario. Sie findet bereits statt – genau wie auch in den reichen Ländern. Der Kontrast zur Anpassung in den Industrieländern ist jedoch auffällig. In London und New York wird die Bevölkerung vor den Risiken, die mit dem Anstieg des Meeresspiegels verbunden sind, durch Investitionen der öffentlichen Hand in die Infrastruktur geschützt. In den ärmsten Ländern sind Anpassungsmaßnahmen weitestgehend eine Angelegenheit der Selbsthilfe. Millionen Menschen, die kaum genug Geld für Lebensmittel, Kleidung und Unterkunft haben, sind gezwungen, Geld und Arbeitskraft für Anpassungsmaßnahmen aufzubringen. Hier einige Beispiele für den Überlebenskampf:

- Im Norden von Kenia bedeutet das gehäufte Auftreten von Dürren, dass die Frauen immer größere Wegstrecken zurücklegen müssen, um Wasser zu holen, oft zehn bis 15 Kilometer pro Tag. Die Frauen sind dadurch einem persönlichen Sicherheitsrisiko ausgesetzt, junge Mädchen werden von der Schule ferngehalten, und sie bekommen eine ungeheure körperliche Last aufgebürdet – ein Plastikkanister, der mit 20 Litern Wasser gefüllt ist, wiegt etwa 20 Kilogramm.¹⁴
- In West-Bengalen konstruieren Frauen, die in den Dörfern im Ganges-Delta leben, erhöhte Bambus-Plattformen, die sogenannten *machan*, auf denen sie Zuflucht vor den Überschwemmungen des Monsun suchen können. Im Nachbarland Bangladesch helfen Geberorganisationen und Nichtregierungsorganisationen (NRO) Menschen, die auf sogenannten *chars* leben, das heißt auf Inseln, die

Zumindest kurzfristig wird der Klimawandel voraussichtlich Gewinner und Verlierer produzieren – und die meisten Gewinner werden in den reichen Ländern sein

Die menschliche
Entwicklung selbst ist die
beste Grundlage für
die Anpassung an
den Klimawandel

stark hochwassergefährdet und während des Monsuns von der Außenwelt abgeschnitten sind, ihre Häuser über dem Überschwemmungsniveau zu bauen, also in Ständerbauweise oder auf erhöhten Dämmen.¹⁵

- Dorfgemeinschaften in Vietnam verstärken jahrhundertealte Deich- und Dammsysteme, um sich vor stärkeren Überflutungen zu schützen. Im Mekong-Delta erheben die landwirtschaftlichen Genossenschaften inzwischen eine Küstenschutzsteuer und unterstützen die Wiederherstellung von Mangrovegebieten als Barriere gegen Sturmfluten.¹⁶
- Es werden verstärkt Investitionen in Kleinprojekte zur Regenwasserspeicherung getätigt. Bauern in Ecuador bauen U-förmige Rückhaltebecken, die *albarradas*, um in nasseren Jahren Wasser aufzufangen und die wasserführenden Schichten wieder aufzufüllen, aus denen in Trockenperioden Wasser bezogen wird.¹⁷ In Maharashtra in Indien bewältigen die Bauern das immer häufigere Auftreten von Dürren, indem sie in die Entwicklung in Wassereinzugsgebieten und in kleinere Anlagen zum Speichern von Wasser investieren und dadurch Regenwasser sammeln und speichern.¹⁸
- In Nepal entwickeln lokale Gemeinschaften in überschwemmungsgefährdeten Gebieten Frühwarnsysteme – wie zum Beispiel erhöhte Wachtürme – und stellen Arbeitskräfte und Material zur Verfügung, um Dämme zu erhöhen, die verhindern sollen, dass Gletscherseen über die Ufer treten.
- Die Bauern in den Entwicklungsländern reagieren auf die sich ankündigenden Bedrohungen durch das Klima indem sie sich auf traditionelle Anbautechnologie stützen. In Bangladesch konstruieren Bäuerinnen ‚schwimmende Gärten‘ – Flöße aus Hyazinthen, auf denen sie in überschwemmungsgefährdeten Gebieten Gemüse anbauen. In Sri Lanka experimentieren Bauern mit Reissorten, die das Eindringen von Salzwasser vertragen können und mit weniger Wasser auskommen.¹⁹

In keinem der angeführten Fälle gibt es Beweise dafür, dass die Anpassungsmaßnahmen

direkt auf den Klimawandel zurückgeführt werden können. Es ist unmöglich, eine Kausalität zwischen spezifischen klimatischen Ereignissen und der globalen Erwärmung herzustellen. Was man jedoch feststellen können, ist, dass es mit allerhöchster Wahrscheinlichkeit eine Verbindung zwischen dem Klimawandel und der Art der Wetterphänomene – Dürren, Wasserknappheit, Stürme und ständige Wetterwechsel – gibt, die Anpassungsmaßnahmen erforderlich machen. Versuche, in irgendeinem Fall die Klimawandel-Komponenten des erhöhten Risikos zu quantifizieren, sind ein sinnloses Unterfangen. Es wäre jedoch sehr kurzfristig, die Beweise für erhöhte systemische Risiken einfach zu ignorieren.

Die menschliche Entwicklung selbst ist die beste Grundlage für die Anpassung an den Klimawandel. Politische Maßnahmen, die ein gerecht verteiltes Wachstum und die Diversifizierung der Lebensgrundlagen fördern, die Chancen in den Bereichen Gesundheit und Bildung verbessern, für gefährdete Bevölkerungsgruppen eine soziale Absicherung ermöglichen, das Katastrophenmanagement verbessern und den Wiederaufbau nach Notsituationen unterstützen, - sie alle stärken die Widerstandsfähigkeit armer Menschen, die klimatischen Risiken ausgesetzt sind. Deshalb sollte die Planung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel nicht als ein neues Politikfeld, sondern als integraler Bestandteil der gesamten Strategien zur Armutsbekämpfung und menschlichen Entwicklung betrachtet werden.

Selbst bei einer guten Planung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel werden die Probleme, die mit Ungleichheit und Marginalisierung verknüpft sind, nicht überwunden. Erfahrungen in Kenia sind hier sehr lehrreich. Für die zwei Millionen Menschen umfassende Hirtenbevölkerung in Kenia ist es eine reale Bedrohung, wenn sie in Zukunft immer häufigeren Dürren ausgesetzt sind. Diese Bedrohung wird jedoch durch weitere Zwänge, die die Lebensführung der Hirtenbevölkerung heutzutage zusätzlich beeinträchtigen, noch vergrößert. Diese ergeben sich beispielsweise aus einer Politik, die die sesshafte Landwirtschaft bevorzugt, aus der Privatisierung der Wasserrechte

und der Missachtung der Gewohnheitsrechte der Hirtenvölker. Im Distrikt Wajir im Norden Kenias beispielsweise hat das Vordringen von Anbauflächen in traditionelle Weidegebiete den Zugang zu Weideflächen eingeschränkt, Viehtriebkorridore blockiert und traditionelle Vereinbarungen der gemeinsamen Wassernutzung untergraben, was zu verstärkter Überweidung und zu einer Verringerung der Milchproduktion geführt hat.²⁰

Anpassungsstrategien auf nationaler Ebene entwickeln

Es gibt keine Standardlösung für erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Einzelne Länder sind auf unterschiedliche Weise und in unterschiedlichem Maße Risiken ausgesetzt, sie sind auf einem unterschiedlichen Stand der menschlichen Entwicklung, und es bestehen große Unterschiede im Hinblick auf die technologischen und finanziellen Möglichkeiten.

Politische Maßnahmen zur Förderung der menschlichen Entwicklung sind zwar die beste Grundlage für Anpassungsmaßnahmen - selbst die beste Praxis im Bereich der menschlichen Entwicklung wird jedoch die durch den Klimawandel auftretenden Risiken mit berücksichtigen müssen. Diese Risiken werden die Kosten, die durch das Versagen der Politik in der Vergangenheit entstanden sind, noch erhöhen und werden eine Überprüfung der gegenwärtigen Praxis im Bereich der menschlichen Entwicklung erforderlich machen, - deshalb kommt der Integration von Klimawandel-Szenarien in umfassendere nationale Programme noch größere Bedeutung zu.

Bisher hatte die Planung von Anpassungsmaßnahmen in den meisten Entwicklungsländern nur untergeordnete Bedeutung. Sofern Anpassungsstrategien entwickelt werden, liegt der Schwerpunkt darauf, die Infrastruktur gegen Klimarisiken abzusichern. Dies ist zwar ein entscheidender Bereich. Bei Anpassungsmaßnahmen geht es jedoch um weit mehr als nur um Infrastruktur. Man muss damit beginnen, Untersuchungen über durch den Klimawandel bedingte Risiken in alle Aspekte der

politischen Planung mit einzubeziehen. Risikomanagement wiederum erfordert, dass Strategien zum Aufbau von Widerstandsfähigkeit in die staatliche Politik eingebettet sind. Für Länder, deren Regierungen nur über begrenzten Kapazitäten verfügen, ist dies eine extrem schwierige Aufgabe.

Wie ungeheuer schwierig diese Aufgabe ist, wird noch nicht ausreichend ernst genommen. In Ägypten würde ein Ansteigen des Meeresspiegels um einen halben Meter voraussichtlich zu wirtschaftlichen Verlusten von mehr als 35 Milliarden US-Dollar führen und zur Vertreibung von zwei Millionen Menschen.²¹ Das Land arbeitet an der Entwicklung einer institutionellen Lösung mittels eines Dialogs auf Ministerebene unter Federführung des Umweltministeriums. Aber schon allein das Ausmaß der Klimarisiken wird weitreichende politische Reformen im Bereich der gesamten Wirtschaft erforderlich machen.

Ein anderes Beispiel kommt aus Namibia.²² Auch dort stellt der Klimawandel in vielen Bereichen eine Bedrohung dar. Ein Beispiel aus dem Fischereisektor: Die kommerzielle Fischproduktion ist inzwischen einer der Hauptumsatzträger der Wirtschaft in Namibia. Sie macht beinahe ein Drittel des gesamten Exportvolumens aus. Eine der reichen Einnahmequellen der Fischerei in Namibia ist der Benguelastrom – ein Kaltwasserstrom, der an der namibischen Küste entlang fließt. Angesichts der Erwärmung der Wassertemperaturen wächst die Besorgnis, dass die wichtigsten Fischarten nach Süden abwandern werden. Dies stellt den Fischereisektor vor eine große Anpassungsherausforderung. Sollte Namibia trotz dieser Ungewissheiten die Investitionen in die Fischproduktion erhöhen? Oder sollte das Land lieber auf mehr Vielfalt setzen?

Abgestimmt auf den Kontext des jeweiligen Landes sind dies die Fragen, vor die Regierungen und Investoren überall in den Entwicklungsländern gestellt sind. Um Antworten auf diese Fragen zu finden, müssen die Kapazitäten für die Risikoeinschätzung und Belastbarkeitsplanung in erheblichem Umfang verstärkt werden. Im Rahmen von Institutionen wie der Globalen Umweltfazilität (Global Environ-

Es gibt keine Standardlösung für erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel

Anpassungsstrategien haben mehr Erfolg, wenn die Armen bei der Entwicklung politischer Maßnahmen beteiligt sind

ment Facility, GEF) zeichnen sich zwar Lösungen auf internationaler Ebene ab, diese Lösungen sind jedoch immer noch mit zu geringen finanziellen Mitteln ausgestattet, schlecht koordiniert und gemanagt.

Für eine erfolgreiche Planung von Anpassungsmaßnahmen wird eine Umgestaltung der Regierungspolitik erforderlich sein. Rein reaktive Maßnahmen werden sich mit Sicherheit als unzureichend erweisen, ebenso wie Reaktionen, die nicht in der Lage sind, grenzübergreifende Auswirkungen des Klimawandels durch regionale Zusammenarbeit ebenfalls mit zu berücksichtigen. Am umfassendsten muss jedoch der Planungsprozess für die menschliche Entwicklung und die Armutsbekämpfung umgestaltet werden. Wenn man die Möglichkeiten und Chancen der ärmsten und gefährdetsten gesellschaftlichen Schichten, Widerstand zu leisten und den Klimawandel zu bewältigen, verbessern will, sind mehr als nur rhetorische Bekenntnisse zu den Millenniums-Entwicklungszielen und zu einem Wachstum, das den Armen zugute kommt, vonnöten. Auf der Grundlage eines Engagements für mehr Gleichheit bei der Bewältigung sozialer Ungleichheiten wird man eine Neubewertung der Armutsbekämpfungsstrategien vornehmen müssen.

Wie auch in anderen Bereichen haben Anpassungsstrategien mehr Erfolg und sind mehr auf die Bedürfnisse der Armen ausgerichtet, wenn die Armen selbst die Prioritäten mitbestimmen und bei der Entwicklung politischer Maßnahmen beteiligt sind. Zwei Voraussetzungen müssen für eine erfolgreiche Anpassung erfüllt sein: Eine Regierung muss auf die Bedürfnisse der Menschen eingehen und Rechenschaft ablegen, und die Bevölkerung muss in die Lage versetzt werden, ihr eigenes Leben zu verbessern. Diese Voraussetzungen gelten auch für die menschliche Entwicklung. Die Grundvoraussetzungen für die Planung erfolgreicher Anpassungsmaßnahmen können in folgenden vier Punkten zusammengefasst werden:

- *Informationen* für eine effektive Planung;
- *Infrastruktur* zur Absicherung gegen Klimarisiken;

- *Absicherungsmaßnahmen* zum Umgang mit sozialen Risiken und zur Armutsbekämpfung;
- *Institutionen* zum Management von Katastrophenrisiken.

Informationen über Klimarisiken

Bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel bedeutet Wissen Macht. Länder, die nicht die Möglichkeiten und die finanziellen Mittel haben, meteorologische Muster zu beobachten, Auswirkungen vorherzusagen und Risiken einzuschätzen, können ihre Bürger nicht mit qualitativ guten Informationen versorgen – und sie sind weniger in der Lage, die staatlichen Investitionen und politischen Maßnahmen zu planen, die das Gefährdungspotenzial reduzieren können.

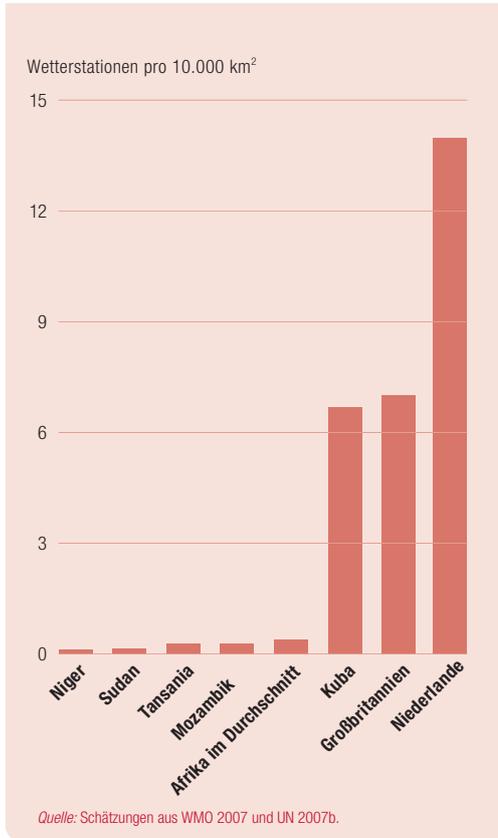
Auf globaler Ebene ist es sogar so, dass die Länder, die durch den Klimawandel den größten Risiken ausgesetzt sind, die wenigsten Informationen besitzen. Der IPCC gibt zu, dass die gegenwärtigen Klimamodelle für Afrika nur unzureichende Informationen über den tatsächlichen Rückgang der Regenmenge, die räumliche Verteilung tropischer Wirbelstürme und über das Auftreten von Dürren bieten. Einer der Gründe hierfür ist, dass diese Region weltweit die wenigsten Wetterstationen aufweist: Es existiert nur eine solche Station pro

25. 460 Quadratkilometer, das ist nur ein Achtel des von der Weltorganisation für Meteorologie (World Meteorological Organisation, WMO) empfohlenen Minimums.²³ Im Kontrast dazu gibt es in den Niederlanden eine Station pro 716 Quadratkilometer - das liegt um ein Vierfaches über dem von der WMO empfohlenen Minimum (Grafik 4.2).

Die Ungleichheiten bei der Infrastruktur zur Klimabeobachtung sind sehr eng mit noch umfassenderen Ungleichheiten verbunden. Bildungs- und Ausbildungschancen sind für die Entwicklung einer meteorologischen Infrastruktur und die Durchführung entsprechender Forschungen von entscheidender Bedeutung. In Ländern, in denen es nur einen eingeschränkten Zugang zu höherer Bildung und Hochschulbildung gibt, fehlt oft das Humankapital für solche Aktivitäten. Die Ver-

Grafik 4.2

Lückenhafte Klimainformationen in Afrika



breitung veröffentlichter internationaler Forschungsergebnisse liefert dafür ein gutes Beispiel. Während mehr als zwei Drittel aller Veröffentlichungen in den beiden größten Klimazeitschriften aus Europa und Nordamerika stammen, machen die Beiträge aus Afrika nur vier Prozent aus.²⁴

Finanzielle Engpässe vergrößern noch das Ungleichgewicht beim Zugang zu Informationen. Die Industrieländer sind in der Lage, wesentlich mehr in meteorologische Datensammlung und -analyse zu investieren und dadurch die auf klimatische Einflüsse empfindlich reagierenden Sektoren mit einem ständigen Informationsfluss zu versorgen. Die Bauern in Frankreich beispielsweise profitieren von einem meteorologischen Netzwerk, das jährlich 388 Millionen US-Dollar in die Klimabeobachtung und -analyse investiert und dabei eines der technisch ausgefeiltesten Wettervorhersage-Systeme der Welt benutzt.²⁵ Im Kontrast dazu betragen in Äthiopien, wo mehr als 90 Prozent der Bevölkerung ihren Lebens-

unterhalt in der Landwirtschaft verdienen, die nationalen Haushaltsmittel im Bereich Meteorologie im Jahr 2005 etwa zwei Millionen US-Dollar. Verglichen mit den Standards in Afrika südlich der Sahara ist Äthiopien allerdings noch gut ausgestattet: In Malawi lag das meteorologische Budget im Jahr 2005 bei weniger als eine Million US-Dollar.²⁶ Tatsächlich ist der französische Meteorologiehaushalt höher als sämtliche Ausgaben für Wetterbeobachtung und -analyse in ganz Afrika südlich der Sahara.²⁷

Die Möglichkeit zu Klimabeobachtungen und -vorhersagen kann ganz entscheidende Auswirkungen auf die Sicherung des Lebensunterhalts haben. Für Agrarproduzenten können Vorwarnungen über plötzliche Veränderungen bei den Regenmustern oder den Temperaturen den Unterschied zwischen einer erfolgreichen oder einer Missernte ausmachen. Saisonale Wettervorhersagesysteme und eine effektive Verbreitung der Informationen, die sie erzeugen, können die Bauern in die Lage versetzen, potenzielle Gefahren zu identifizieren und darauf zu reagieren, indem sie ihre Entscheidungen, wann und was sie pflanzen, an die klimatischen Gegebenheiten anpassen.

Hier ein erfolgreiches Beispiel aus Mali: Dort hat der nationale Wetterdienst – die Direction Nationale de la Météorologie (DNM) – ein Programm entwickelt, das Informationen über Regenfälle und Bodenfeuchtigkeit über ein Netzwerk von repräsentativen Bauernorganisationen, NRO und Kommunalverwaltungen weitervermittelt. Die Informationen werden aus verschiedenen Quellen zusammengetragen, so zum Beispiel von der WMO, durch regionale Überwachungssysteme und ein nationales Netzwerk von simplen Niederschlagsmessgeräten. Während der Anbauperiode erhalten die Bauern regelmäßige Bulletins und dadurch die Gelegenheit, ihre Produktionspraktiken den Wettergegebenheiten anzupassen. Eine Überprüfung der Ergebnisse der Erntesaison in den Jahren 2003-2004 weist nach, dass die Ernteerträge und Einnahmen in Gebieten, in denen agro-meteorologische Informationen genutzt wurden, höher waren, insbesondere bei Mais.²⁸

Die Möglichkeiten zu Klimabeobachtungen und -vorhersagen kann ganz entscheidende Auswirkungen auf die Sicherung des Lebensunterhalts haben

Wenn die Regierungen und die Bevölkerung in den Entwicklungsländern keinen besseren Zugang zu Informationen erhalten, wird ihnen die Möglichkeit genommen, effektive Klimaanpassungsstrategien zu entwickeln

Die Erfahrung in Mali zeigt, dass niedriges Einkommen kein Hindernis für erfolgreiches Handeln sein muss. In diesem Fall haben Regierung, Bauern und Klimatologen zusammengearbeitet und Informationen auf eine Art und Weise gesammelt und verbreitet, die den gefährdeten Produzenten mehr Entscheidungsmöglichkeiten und Chancen eröffnet und die Risiken und Unsicherheiten reduziert, die mit unberechenbaren Regenfällen verbunden sind. In anderen Ländern sind Informationen nicht ohne weiteres verfügbar – und diejenigen, die verfügbar sind, sind ungerecht verteilt oder werden auf eine Art und Weise präsentiert, die für Bauern oder andere Nutzer nicht sinnvoll ist. Allzu oft kommt es vor, dass kommerzielle Großproduzenten Zugang zu hervorragenden meteorologischen Informationen haben, während Kleinbauern in marginalen Gebieten, wo sie den größten klimatischen Risiken ausgesetzt sind, in ‚informationsfreien‘ Zonen leben.

Für den Aufbau meteorologischer Überwachungskapazitäten wird internationale Zusammenarbeit erforderlich sein. In vielen Entwicklungsländern gibt es weder die finanziellen noch die technologischen Möglichkeiten ihre Überwachungsaktivitäten aufzustocken. Wenn jedoch für die Regierungen und die Bevölkerung in den Entwicklungsländern kein besserer Zugang zu Informationen geschaffen wird, wird ihnen die Möglichkeit genommen, effektive Klimaanpassungsstrategien zu entwickeln.

Es hat einige ermutigende Entwicklungen gegeben. Auf dem Gipfeltreffen in Gleneagles im Jahr 2005 haben die politischen Führer der G8-Staaten anerkannt, dass es wichtig ist, Kapazitäten zur Klimabeobachtung aufzubauen. Sie haben sich dazu verpflichtet, existierende Klimainstitutionen in Afrika zu stärken und der Region zu helfen, ebenfalls aus der Zusammenarbeit über das Globale Klimabeobachtungssystem (Global Climate Observation System, GCOS) Nutzen zu ziehen, „mit dem Ziel, in Afrika voll funktionsfähige Klimazentren einzurichten.“²⁹ Die finnische Regierung hat den Aufbau einer meteorologischen Infrastruktur in Ostafrika aktiv unterstützt. In Großbritannien hat das Hadley Centre des Meteorological Office ein kostengünstiges, hochauflösen-

des Klimabeobachtungsmodell entwickelt, das anschließend elf regionalen Zentren in den Entwicklungsländern kostenlos zur Verfügung gestellt wurde und auch Ausbildungs- und Betreuungsmaßnahmen beinhaltet.³⁰

So ermutigend diese Initiativen auch sind – die internationale Reaktion ist bisher angesichts des Bedarfs völlig unzureichend. Auf der Basis der Zusagen auf dem G8-Gipfel haben die Wirtschaftskommission für Afrika (Economic Commission for Africa) und die Weltorganisation für Meteorologie, WMO, Pläne entwickelt, für deren Umsetzung über einen Zeitraum von zehn Jahren die bescheidene Summe von 200 Millionen US-Dollar erforderlich wäre, um die Beobachtungskapazitäten und die dafür erforderliche Infrastruktur in der Region auszuweiten.³¹ Bis jetzt hat sich die Unterstützung der Geberländer jedoch sehr in Grenzen gehalten. Nur für erste Untersuchungen über den Gesamtumfang der Maßnahmen wurden Mittel bereitgestellt – und die G8 hat es bisher versäumt, auf ihren folgenden Gipfeln eine Überprüfung der Fortschritte vorzunehmen. In einer Bewertung der bisherigen Fortschritte kommt das Africa Partnership Forum zu der Schlussfolgerung: „Trotz der Zusagen der G8-Staaten und trotz starker Unterstützung durch wichtige afrikanische Institutionen... wartet die Finanzierung des Programms immer noch auf ihre Realisierung.“³²

Infrastruktur zur Absicherung gegen Klimarisiken

In allen historischen Epochen haben Regierungen und lokale Gemeinschaften versucht, sich durch den Aufbau einer Infrastruktur gegen die Launen des Klimas zu schützen. Beispiele hierfür sind Hochwasserschutz- und Drainagesysteme, Reservoirs, Brunnen und Bewässerungskanäle. Keine Infrastruktur macht jedoch gegen Klimaeinflüsse immun. Investitionen in die Infrastruktur können jedoch zumindest für einen partiellen Schutz sorgen, weil die jeweiligen Länder und Bevölkerungen dadurch in die Lage versetzt werden, mit den Risiken umzugehen und die Gefährdung in Grenzen zu halten.

Der Klimawandel hat entscheidende Auswirkungen auf die Planung von Investitionen

im Bereich der Infrastruktur. Der Anstieg des Meeresspiegels, höhere Durchschnittstemperaturen und ein höheres Überschwemmungs- und Unwetterrisiko wirken sich insgesamt auf die Realisierbarkeit dieser Investitionen aus. In vielen Entwicklungsländern wird bei den gegenwärtigen Ansätzen der Anpassungsplanung der Schwerpunkt darauf gelegt, vorhandene Investitionen angesichts wachsender Risiken ‚klimasicher‘ zu machen. Die folgenden Beispiele aus Nationalen Anpassungs-Aktionsprogrammen (National Adaptation Programmes of Action, NAPAs) veranschaulichen diese Ansätze.

- In Kambodscha schätzt man, dass Investitionen in Höhe von zehn Millionen US-Dollar benötigt werden, um Wasserschutz- und unterirdische Wasserleitungen für neu instandgesetzte Straßenverbindungen zu konstruieren, die entwickelt wurden, ohne die erhöhten Risiken der Überflutung mit einzukalkulieren.
- In Bangladesch wurden seitens der Regierung Projekte in einer finanziellen Größenordnung von 23 Millionen US-Dollar identifiziert, die durchgeführt werden müssen, um in Gegenden, die sturmflutgefährdet sind, eine Küsten-Pufferzone zu errichten, hinzu kommen noch 6,5 Millionen US-Dollar, um mit den Auswirkungen des steigenden Salzgehalts der Böden in der Küstenregion fertig zu werden. Im Verkehrsbereich schätzt die Regierung, dass es über einen Zeitraum von 25 Jahren 128 Millionen US-Dollar kosten wird, ein 800 Kilometer langes Straßennetz um einen halben bis einen Meter höher zu legen, um für den Anstieg des Meeresspiegels gewappnet zu sein.
- Im nationalen Anpassungsplan von Haiti sind Schätzungen enthalten, die von Investitionen in der Größenordnung von elf Millionen US-Dollar ausgehen. Diese werden für Projekte zur Bekämpfung von Wasserknappheit und für Maßnahmen zur Verhinderung von Bodenerosion angesichts der drohenden Überschwemmungsgefahr benötigt.

Der in den Nationalen Anpassungs-Aktionsplänen verfolgte projektbezogene Ansatz

für Anpassungsmaßnahmen ermöglicht nur sehr begrenzt Einschätzungen über die Höhe der Finanzmittel, die für einen wirksamen Schutz vor klimatischen Einflüssen erforderlich sind. In Vietnam, haben UN-Organisationen und das Ministerium für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung eine umfassende Strategie zur Reduzierung des Katastrophenrisikos im Mekong-Delta entwickelt. Die Strategie stützt sich auf Untersuchungen über lokale Gemeinschaften und Ökologien, die durch den Klimawandel gefährdet sind. Die Planung von Anpassungsmaßnahmen wird dabei in ein Gesamtprogramm zur Bewirtschaftung der Küstenzone integriert. Zu den Maßnahmen gehören Investitionen zur Verbesserung von Drainagesystemen, zur Verstärkung von Deichen und Dämmen zum Schutz menschlicher Siedlungen und landwirtschaftlicher Gebiete und zur Unterstützung der Wiederherstellung von Mangrovegebieten. Die Kosten für Kapitalinvestitionen werden für den Zeitraum von 2006 bis 2010 auf 1,6 Milliarden und von 2010 bis 2020 auf 1,3 Milliarden geschätzt.³³

Die vietnamesische Strategie zur Reduzierung von Katastrophenrisiken im Mekong-Delta veranschaulicht drei wichtige Punkte, die für Anpassungsstrategien von größerer Relevanz sind. Der erste Punkt ist, dass für eine wirksame Planung von Anpassungsmaßnahmen in Gebieten mit hohem Risikopotenzial Investitionen erforderlich sind, die die finanziellen Kapazitäten der meisten Regierungen übersteigen, wenn sie allein handeln. Zweitens ist für die Planung von Anpassungsmaßnahmen ein langer Zeithorizont erforderlich – im Falle des Mekong sind dies 15 Jahre. Drittens wird Anpassungsplanung kaum von Erfolg gekrönt sein, wenn sie als isolierte Übung angegangen wird. In Vietnam ist die Strategie für das Mekong-Delta in die nationale Armutsbekämpfungsstrategie und den mittelfristigen Haushaltsplan integriert und dadurch in den Rahmen der staatlichen Politik, die darauf abzielt, den Hunger zu bekämpfen und das Gefährdungspotenzial zu reduzieren, - und in die gesamten Partnerschaften mit Geberländern – eingebunden.

Die Entwicklung der Infrastruktur kann ein kostengünstiger Weg zu einem verbesserten

In vielen Entwicklungsländern wird der Schwerpunkt darauf gelegt, vorhandene Investitionen angesichts wachsender Risiken ‚klimasicher‘ zu machen

Die Gefahr ist offensichtlich, dass die Anpassungsbedürfnisse marginalisierter Gemeinschaften angesichts der Forderungen mächtigerer Gruppen übersehen werden

Risikomanagement in Bezug auf Katastrophen sein. In den reichen Ländern ist die Erkenntnis, dass die Verhinderung von Katastrophen wesentlich kostengünstiger ist als spätere Bewältigungsversuche, nach wie vor ein wichtiger Faktor, der bei der Gestaltung der Investitionen der Regierung in die Infrastruktur eine Rolle spielt. Ähnliche Kosten-Nutzen-Prinzipien gelten auch in den Entwicklungsländern. In einer kürzlich durchgeführten weltweiten Studie wird geschätzt, dass jeder US-Dollar, der in den Entwicklungsländern in Maßnahmen zur Verringerung des Katastrophenrisikos investiert wird, sieben US-Dollar an Verlusten einsparen hilft.³⁴ Untersuchungen auf nationaler Ebene bestätigen diese allgemeine Kosten-Nutzen-Rechnung. Man schätzt, dass die drei Milliarden US-Dollar, die in den vier Jahrzehnten bis zum Jahr 2000 in China für den Hochwasserschutz ausgegeben wurden, Verluste in Höhe von zwölf Milliarden US-Dollar abgewendet haben.³⁵ Ein Mangrovenpflanzungsprojekt in Vietnam, das entwickelt wurde, um die Küstenbevölkerung vor Sturmfluten zu schützen, liefert Anhaltspunkte dafür, dass man den wirtschaftlichen Nutzen des Projekts etwa 52mal höher bewerten kann als die Kosten.³⁶

In einer erfolgreichen Planung von Anpassungsmaßnahmen steckt das Potenzial zur Vermeidung von Verlusten in allen Wirtschaftsbereichen. Eine Katastrophenrisikoanalyse in Bangladesch ermöglicht einen Einblick in die Gewinne durch Investitionen in Anpassungsmaßnahmen. Unter Anwendung ähnlicher Risikoanalyseverfahren wie sie die Versicherungsbranche benutzt, haben Forscher die Verluste ökonomischer Vermögenswerte, die mit den Überschwemmungsrisiken heutzutage verbunden sind, in den Jahren 2020 und 2050 unter einer Reihe plausibler Klimawandelsszenarien untersucht. Ohne Durchführung von Anpassungsmaßnahmen machten die Kosten, die mit einer Zunahme der extremen Jahrhundert-Wetterereignisse verbunden sind, im Jahr 2050 sieben Prozent des Bruttoinlandsprodukts aus. Mit der Durchführung von Anpassungsmaßnahmen sanken sie auf etwa zwei Prozent.³⁷ Die Differenz schlägt sich in potenziell erheblichen Rückschlägen bei der

Agrarproduktion, auf dem Arbeitsmarkt und bei den Investitionen nieder und hat gleichzeitig negative Auswirkungen auf die menschliche Entwicklung.

Für die Planung von Anpassungsmaßnahmen ist es entscheidend, Verteilungsfaktoren mit zu berücksichtigen. Regierungen müssen harte Entscheidungen darüber treffen, wo sie die begrenzten Mittel für Investitionen der öffentlichen Hand einsetzen. Dabei ist die Gefahr offensichtlich, dass die Bedürfnisse marginalisierter Gemeinschaften, die über keine politische Lobby verfügen, übersehen werden.

Anpassungsstrategien, die der armen Bevölkerung nutzen, können nicht isoliert von den politischen Maßnahmen, die auf Armutsbekämpfung und Beseitigung von Ungleichheit abzielen, entwickelt werden. In Bangladesch haben die Regierung und Geberorganisationen damit begonnen, Anpassungsstrategien zu entwickeln, die einige der marginalisiertesten Bevölkerungsgruppen des Landes erreichen sollen, wie beispielsweise diejenigen, die auf stark hochwassergefährdeten sogenannten *char-Inseln* leben. Wie in anderen Bereichen gibt es auch hier eindeutige Kosten-Nutzen-Gründe, die dafür sprechen, Anpassungsmaßnahmen durchzuführen, die den Armen zu gute kommen: Der geschätzte Gewinn bei Investitionen in den *char-Inseln* liegt bei einem Verhältnis von etwa Drei zu Eins (Kasten 4.1). Die Kosten-Nutzen-Rechnung wird noch durch grundlegende Überlegungen zum Thema Gleichheit untermauert: Einem US-Dollar muss beim Haushaltseinkommen einiger der ärmsten Menschen in Bangladesch ein größeres Gewicht beigemessen werden als beispielsweise einem US-Dollar, der von Bevölkerungsgruppen mit hohem Einkommen eingespart wird.

Die Infrastruktur für die Wasserbewirtschaftung kann eine wichtige Rolle bei der Förderung – oder der Verringerung – der Chancen für die menschliche Entwicklung spielen. Einige der ärmsten Agrarproduzenten der Welt werden vor einige der härtesten Herausforderungen im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel gestellt sein. Da der Lebensunterhalt der armen Menschen auf dem Land vom Zeitpunkt und der Dauer von Niederschlägen,

von den Temperaturen und davon abhängig ist, wie und wann das Regenwasser wieder abfließt, sind sie aufgrund sehr beschränkter Ressourcen unmittelbaren Risiken ausgesetzt. Das trifft insbesondere auf Produzenten zu, die Regenfeldbau betreiben und keine bewässerten Anbau-

Kasten 4.1

Anpassung auf den Char-Inseln in Bangladesch

Flussdeltas in Bangladesch sind dem Klimawandel am stärksten ausgesetzt. Im Ganges-Brahmaputra-Delta sind Inseln und anderes tiefliegendes Land im Delta – bekannt unter dem Namen chars – die Heimat von mehr als 2,5 Millionen stark gefährdeter Menschen, die dem großen Risiko häufiger Überschwemmungen ausgesetzt sind. Der Imperativ menschlicher Entwicklung, solchen Gemeinschaften dabei zu helfen, sich an die immer stärkere Bedrohung durch den Klimawandel anzupassen, wurde schon vor langer Zeit anerkannt. Aber innovative Kosten-Nutzen-Analysen zeigen, dass dies auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll ist.

Das Leben der Menschen auf den chars steht in enger Verbindung mit dem Lauf der Flüsse – und mit den Überschwemmungen. Chars unterliegen ständiger Erosion und Neubildung, indem die Flüsse den Boden auswaschen und Schlamm ablagern. Ganze Inseln sind durch Erosion und Überschwemmung gefährdet. Menschen, die an ungeschützten Flusskanälen leben, sind jedoch besonderen Risiken ausgesetzt.

Die Fähigkeit, mit dieser Situation fertig zu werden, wird durch die Armut eingeschränkt. Die an Flussufern liegenden Gebiete von Bangladesch sind durch starke menschliche Verelendung gekennzeichnet. Mehr als 80 Prozent der Bevölkerung leben in extremer Armut (siehe Tabelle). Die Indikatoren für Ernährung, Kindersterblichkeit und öffentliche Gesundheit weisen hier mit die schlechtesten Werte des ganzen Landes auf. Überschwemmungen sind eine ständige Bedrohung. Die Menschen versuchen, damit fertig zu werden, indem sie Eindeichungen und Gräben um ihre landwirtschaftlichen Flächen bauen – und ihre Häuser wieder aufbauen, wenn sie zerstört wurden. Selbst kleinere Überschwemmungen richten großen Schaden an. Größere Ereignisse – wie die Überschwemmungen 1998 und 2004 – führen zur umfassenden Zerstörung der landwirtschaftlichen Produktion und der Wohnbebauung. Gemeinschaften werden dadurch von wichtigen Gesundheits- und anderen öffentlichen Dienstleistungen abgeschnitten.

Die Regierung, Geber und lokale Gemeinschaften haben eine Reihe von Strategien entwickelt, um die Anfälligkeit zu reduzieren. Der Schutz der Häuser wurde als Priorität identifiziert. Im Rahmen des Chars Livelihood Programme zielt ein Pilotprojekt darauf ab, Behausungen soweit „überschwemmungssicher“ zu machen, dass sie mit höchster Wahrscheinlichkeit nur noch einmal in zwanzig Jahren überflutet werden (die meisten Häuser sind gegenwärtig alle zwei Jahre von Überschwemmungen betroffen). Es geht darum, erhöhte Erdplattformen zu bauen, auf denen Häuser für vier Haushalte untergebracht werden, wobei Bäume und Gras als Schutz vor Bodenerosion gepflanzt werden. Handpumpen und einfache Latrinen werden bereitgestellt, um den Zugang zu sauberem Wasser und Abwasserentsorgung sicherzustellen. Bisher haben sich etwa 56.000 char-Bewohner an diesem Umsiedlungsprogramm beteiligt.

Quelle: Dasgupta et al. 2005; DFID 2002; Tanner et al. 2007.

Die Vorteile dieses Programms zeigen sich für alle Beteiligten an der reduzierten Überschwemmungsgefahr. Aber macht es tatsächlich wirtschaftlichen Sinn, diese Initiative auf alle 2,5 Millionen char-Bewohner auszudehnen? Forscher haben Kosten-Nutzen-Analysen angewendet, um potenzielle Renditen zu bewerten, unter Verwendung von Informationen der ortsansässigen Bevölkerung zur Einschätzung der optimalen Höhe für erhöhte Erdplattformen, zur Identifizierung der am besten geeigneten Materialien zur Begrenzung der Bodenerosion und zur Einschätzung zukünftiger Schäden unter verschiedenen Klimawandelszenarien.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es überzeugende wirtschaftliche Gründe gibt, diese Investitionen zu tätigen. Der Bau der 125.000 erhöhten Plattformen, die zum Schutz aller char-Bewohner vor größeren Überschwemmungen, die alle 20 Jahre auftreten, benötigt werden, würde 117 Millionen US-Dollar kosten. Allerdings würde jeder investierte US-Dollar weitere zwei bis drei US-Dollar an materiellen Gütern und Produktionswerten schützen, die sonst durch die Überschwemmungen verlorengehen würden. In diesen Zahlen sind die weiteren Vorteile für die menschliche Entwicklung noch nicht mit berücksichtigt. Char-Bewohner gehören zu den Ärmsten in Bangladesch. Daraus folgt, dass Verluste, die bei Überschwemmungen erlitten werden, höchst schädigende Auswirkungen auf ihre Ernährung, Gesundheit und Bildung haben. Wie in Kapitel 2 gezeigt wird, können Verluste in diesen Bereichen Menschen in langanhaltende Teufelskreise von Verelendung verwickeln und so lebenslang Entwicklungschancen verhindern und Armut von Generation zu Generation weitergeben. Es ist daher dringend erforderlich, innerhalb des Landes Kosten-Nutzen-Analysen von bereits festgelegten Anpassungsoptionen zu unterstützen, und solche Analysen auf nationale Haushaltsplanungen auszuweiten, die sich an den Bedürfnissen derer ausrichten, die durch den Klimawandel am meisten gefährdet sind.

Menschliche Verelendung auf den char-Inseln

2005	auf den char-Inseln	in Bangladesch im Durchschnitt
Extreme Armut (in %)	80	23
Alphabetisierungsrate (männliche Bevölkerung über 10 Jahre, in %)	29	57
Alphabetisierungsrate (weibliche Bevölkerung über 10 Jahre, in %)	21	46
Anteil der Haushalte mit nicht ausreichend gesicherter Ernährung (in %) während eines Zeitraums von		
einem Monat oder häufiger	95	..
zwei Monaten oder häufiger	84	..
drei Monaten oder häufiger	24	..
vier Monaten oder häufiger	9	..

Quelle: Dasgupta et al. 2005.

Ein besserer Zugang zur Bewässerung könnte dazu beitragen, die Produktivität zu steigern und die Klimarisiken zu reduzieren

flächen besitzen. In Afrika südlich der Sahara gehören mehr als 90 Prozent der Landwirtschaft in diese Kategorie. Hinzu kommt, dass in der Region in den seltensten Fällen Niederschläge aufgefangen und zur Bewässerung verwendet werden, teilweise aufgrund der hohen Verdunstung und teilweise, weil es dort keine Tradition der Bewässerung gibt.³⁸ Die Bevölkerung in Südasien hat zwar einen besseren Zugang zu Bewässerungssystemen, dennoch betreiben immer noch zwei von drei Menschen auf dem Land Regenfeldbau.

Agrarproduzenten, die in einer Umgebung Anbau betreiben, die sich durch Wasserknappheit und die Abhängigkeit von Niederschlägen auszeichnet, investieren bereits Arbeitskraft zur Entwicklung von Wasserspeichersystemen, die die Niederschläge auffangen. Da der Klimawandel die Risiken noch erhöht, besteht eine Herausforderung für die Planung von Anpassungsmaßnahmen darin, diese Bemühungen zu unterstützen. In vielen Ländern muss auch die Entwicklung von Bewässerungssystemen eine wichtige Rolle spielen. Im Jahr 2005 forderte die Wirtschaftskommission für Afrika bis 2015 eine Verdopplung der bewässerten Anbaufläche. Ein besserer Zugang zu Bewässerung könnte gleichzeitig dazu beitragen, die Produktivität zu steigern und Klimarisiken zu reduzieren. Bei Vorschlägen in diesem Bereich müssen jedoch die Auswirkungen des künftigen Klimawandels auf die Verfügbarkeit von Wasser mit berücksichtigt werden.

Abgesehen von der Bewässerung gibt es noch weitere Möglichkeiten, Wasserspeichersysteme zu entwickeln, insbesondere in Ländern – wie zum Beispiel Äthiopien, Kenia und Tansania – mit relativ reichlichen, jedoch sehr konzentrierten Niederschlägen.³⁹ In Äthiopien gibt es zwölf größere Flusseinzugsgebiete, und es gibt dort mehr als genug Wasser, gleichzeitig gehört Äthiopien zu den Ländern mit der geringsten Wasserspeicherkapazität der Welt: 50 Kubikmeter pro Person im Vergleich zu 4700 in Australien. In Ländern, die nicht ausreichend Wasserspeicherkapazität besitzen, können selbst höhere Niederschlagsmengen nicht die Verfügbarkeit von Wasser verbessern. Die wahrscheinlichsten Folgen sind sehr große

Wassermengen, die einfach abfließen und ein erhöhtes Überschwemmungsrisiko.

Erfahrungen aus Indien können hier sehr lehrreich sein. Dort, wie auch anderswo, wird der Klimawandel bereits äußerst überlastete Wassersysteme noch zusätzlich unter Druck setzen. Während die durchschnittlichen Niederschlagsmengen insgesamt voraussichtlich zunehmen werden, wird in vielen Gegenden des Landes weniger Regen fallen. Lokale Gemeinschaften entwickeln bereits innovative Lösungen für die Wasserknappheit. In Gujarat, wo ständige Dürren und Probleme beim Bewässerungsmanagement zur Erschöpfung des Grundwassers geführt haben, wurden durch Gemeinschaftsinitiativen 10.000 Rückhaltedämme wiederhergestellt, durch die der Monsunregen gespeichert und der Grundwasserspiegel wieder aufgefüllt werden kann. Initiativen lokaler Gemeinschaften werden durch nationale Programme und Programme der Bundesstaaten unterstützt. In Andhra Pradesh sind mehr als 3.000 Wassereinzugsgebiete in das Programm für Dürregefährdete Gebiete einbezogen. Dieses Programm beinhaltet eine große Bandbreite an Vorsorgemaßnahmen wie beispielsweise zum Bodenschutz, zur Wasserspeicherung und zur Wiederaufforstung.⁴⁰

Die Planung von Maßnahmen durch übergeordnete Behörden, ohne Beteiligung der Betroffenen, Bewässerungssysteme im großen Stil und überdimensionale Wasserspeichersysteme sind kein Patentrezept für die auftretenden Risiken, denen die Agrarproduzenten infolge des Klimawandels ausgesetzt sind. Die Herausforderung besteht darin, lokale Initiativen durch Strategien auf nationaler und regionaler Ebene zu unterstützen, mithilfe derer Ressourcen mobilisiert und Anreize geschaffen werden können. Bei einer erfolgreichen Anpassung geht es nicht nur um die tatsächlich vorhandene Infrastruktur. Es geht auch darum, wo diese Infrastruktur geschaffen wird, wer sie kontrolliert und wer Zugang zu dem darin gespeicherten Wasser hat.

Maßnahmen zur sozialen Absicherung

Der Klimawandel wird erhöhte Risiken für das Leben und den Lebensunterhalt der armen

Bevölkerung mit sich bringen. Da viele Millionen armer Menschen die derzeitigen klimatischen Risiken nicht allein mit eigenen Mitteln und aus eigener Kraft bewältigen können, muss jedwede Anpassungsstrategie die Fähigkeiten und Fertigkeiten ebenso wie die Chancen zum Risikomanagement verbessern. Die Menschen in die Lage zu versetzen, Klimaschocks selbst zu bewältigen – ohne dass dabei langfristige Rückschläge erlitten werden müssen, wie sie in Kapitel 2 analysiert wurden, ist eine Bedingung für weitere Fortschritte bei der menschlichen Entwicklung.

Die Aussichten auf erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel werden auch noch durch einen umfassenderen Kontext der menschlichen Entwicklung mitbestimmt. Politische Maßnahmen des Staates beispielsweise in den Bereichen Gesundheitswesen, Bildung, Arbeitsmarktpolitik und Wirtschaftsplanung können die Kapazität auf dem Gebiet des Risikomanagements positiv oder negativ beeinflussen. Letztendlich muss eine wirkungsvolle Strategie zur Überwindung von Armut und extremer Ungleichheit die Leitlinie bei politischen Maßnahmen des Staates zum Schutz gegen die Risiken des Klimawandels sein. Maßnahmen zur sozialen Absicherung sind ein integraler Bestandteil einer jeden solchen Strategie.

Es gibt eine große Bandbreite von Programmen zur sozialen Absicherung. Dazu gehören Beitragssysteme, durch die das Risiko in der Bevölkerung auf viele Schultern verteilt werden kann (Beispiele hierfür sind Altersrenten und Arbeitslosenversicherung), und über Steuern finanzierte Transferleistungen, durch die die entsprechenden Zielgruppen in der Bevölkerung auf vielfältige Weise profitieren können. Es ist eines der übergeordneten Ziele zu verhindern, dass zeitweilige Schockzustände zu langfristigen Notsituationen führen. Im Kontext des Klimawandels können Programme zur sozialen Absicherung, die im Rahmen einer umfassenderen Anpassungsstrategie realisiert werden, entscheidend dazu beitragen, armen Menschen dabei zu helfen, mit den Risiken fertig zu werden und langfristige Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung zu vermeiden.

Wie wir in Kapitel 2 gesehen haben, können Klimaschocks durch ihre Auswirkungen auf Einkommen, Ernährung, Arbeitsplätze, Gesundheit und Bildung sehr schnell die Rechte und Leistungsansprüche gefährdeter Menschen aushöhlen. Durch gut durchdachte Maßnahmen zur sozialen Absicherung können Rechte in diesen Bereichen abgesichert und gleichzeitig Chancen eröffnet werden. Die durch den Klimawandel erhöhten Risiken und die Anpassung an diese Risiken sind nicht die einzige Motivation dafür, dass ein größerer Schwerpunkt auf die soziale Absicherung gelegt wird. Gut durchdachte politische Maßnahmen in diesem Bereich sind für jede nationale Strategie zur Beschleunigung der Armutsbekämpfung, Reduzierung des Gefährdungspotenzials und zur Überwindung der Marginalisierung von entscheidender Bedeutung. Der Klimawandel ist jedoch eine sehr gute Begründung dafür, das Netz der sozialen Absicherung für die arme Bevölkerung zu verstärken, insbesondere in den folgenden vier Bereichen:

- Beschäftigungsprogramme;
 - Finanzielle Transferleistungen;
 - Krisenbezogene Transferleistungen;
 - Versicherungsbezogene Transferleistungen;
- Beschäftigungsprogramme.* Öffentliche Arbeitsprogramme können sowohl eine Maßnahme zum Schutz von Ernährung und Gesundheit als auch zur Schaffung von Arbeits- und Einkommensmöglichkeiten sein, falls Klimaschocks zum Verlust von Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft oder zu einer geringeren Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln führen. Programme, die den Menschen Arbeit geben und finanzielle oder Nahrungsmitteltransferleistungen ergänzen, können auch als ein längerfristiges Sicherheitsnetz dienen. Eines der bekanntesten Beispiele für solche Programme ist das Arbeitsplatzgarantieprogramm in Maharashtra in Indien. Durch den Erfolg, den dieses Programm bei der Stabilisierung des Haushaltseinkommens und der Verhinderung von Nahrungsmittelkrisen erzielte, entstand eine nationale Kampagne zur Absicherung des ‚Rechts auf Arbeit‘ – und eine für ganz Indien geltende Gesetzgebung. Das im Jahr 2005 verabschiedete Nationale Gesetz zur Beschäftigungsgarantie

Der Klimawandel liefert eine sehr gute Begründung dafür, das Netz der sozialen Absicherung für die arme Bevölkerung zu verstärken

„Vor diesem Programm konnten wir nur zweimal essen. In der Hungerszeit vor der Ernte konnten wir vielleicht nur eine Mahlzeit essen. Die Kinder litten. Manchmal konnte ich sie nicht weiter zur Schule gehen lassen oder für Medizin bezahlen, wenn sie krank waren. Natürlich ist das Leben schwierig – aber wenigstens habe ich jetzt etwas, mit dem wir durch die harten Zeiten kommen können. Jetzt essen wir besseres Essen, ich kann mein neunjähriges Kind zur Schule gehen lassen, und ich spare für den Kauf eines Kalbs.“

Das sind die Worte von Debre Wondimi, einer 28jährigen Frau, die mit vier Kindern im *woreda* (Bezirk) Lay Gant von Süd-Gondar in Äthiopien lebt. Wie Millionen von Menschen im ganzen Land ist ihr Leben ein Kampf mit der tödlichen Interaktion von Dürre und Armut. Heute nimmt sie an Äthiopiens Produktivitäts-Sicherungsprogramm (PSNP) teil, einem ambitionierten Versuch, die Gefahren für die Ernährungssicherung anzugehen, die ein unsicheres Klima hervorruft. Aus diesem Programm könnten andere Länder wichtige Schlüsse hinsichtlich der Herausforderungen für das Risikomanagement, die der Klimawandel mit sich bringt, ziehen.

Wenn der Regen in Äthiopien ausbleibt, ist das Wohlergehen – wenn nicht gar das Überleben – von Menschen wie Debre Wondimi und ihren Kindern in Gefahr. Dürren und Hungersnöte sind in der Geschichte des Landes immer wieder vorgekommen. Allein seit dem Jahr 2000 gab es drei größere Dürren, darunter eine verheerende Episode in den Jahren 2002–2003. Diese Katastrophen treffen auf ein ohnehin hohes Niveau chronischer Armut. Äthiopien liegt auf Platz 169 von 177 Ländern, die der HDI abdeckt. 23 Prozent der äthiopischen Bevölkerung müssen mit weniger als einem Dollar am Tag auskommen, und fast zwei von fünf (38 Prozent) der äthiopischen Kinder wiegen für ihr Alter zu wenig.

Ernährungsunsicherheit ist daher ein integraler Bestandteil von Armut in Äthiopien. Die traditionelle Antwort auf Ernährungsunsicherheit ist Nahrungsmittelhilfe. Jedes Jahr legen Geber und die Regierung die Menge von Lebensmittelhilfe fest, die erforderlich ist, um das chronische Defizit zu decken, und stocken diese Menge durch Nothilfaufrufe auf.

Das PSNP ist ein Versuch, mit diesem Modell der humanitären Hilfe zu brechen. Es ist ein auf Arbeitsplatzbeschaffung basierendes soziales Transferprogramm. Es zielt auf Menschen ab, die vorhersehbarer Nahrungsmittelunsicherheit ausgesetzt sind – und zwar als Ergebnis von Armut, nicht von vorübergehenden Schockereignissen. Es bietet garantierte Beschäftigung für fünf Tage im Monat als Gegenleistung für Geld oder Nahrungsmittel – vier US-Dollar im Monat für jeden Haushaltsangehörigen. Das Ziel ist, mit dem Programm im Jahr 2009 acht Millionen Menschen zu er-

reichen, gegenüber fünf Millionen im Jahr 2005. Im Gegensatz zum Nahrungsmittelhilfe-Modell läuft das PSNP über mehrere Jahre. Finanziert von der Regierung und den Gebern wird es fünf Jahre laufen, so dass statt sporadischer Katastrophenhilfe kalkulierbare Ressourcentransfers stattfinden.

Kalkulierbarkeit ist eine der Grundlagen des PSNP. Das Programm wurde teilweise durch Befürchtungen der äthiopischen Regierung und der Gebergemeinschaft angestoßen, dass die Ergebnisse der Nothilfaufrufe regelmäßig hinter den Erwartungen zurückbleiben, oder dass sie zu späte und unberechenbare Unterstützung brachten. Für arme Haushalte kann verspätete Unterstützung während einer längeren Dürre verheerende Konsequenzen haben, und zwar sowohl kurzfristig wie auch langfristig. 1983–1984 führte dies zum Tod von Tausenden gefährdeter Menschen.

Ein weiterer Unterschied zwischen dem PSNP und humanitärer Nahrungsmittelhilfe ist, was man damit erreichen will. Die Zielsetzungen beinhalten nicht nur eine Absicherung des Konsums der Haushalte, indem man Produktionsdefizite auffängt, sondern auch den Schutz der Haushalts-Vermögenswerte. Geldtransfers werden als eine Möglichkeit angesehen, Rücklagen zu bilden, die Investitionen zu steigern und ländliche Märkte zu stimulieren, aber auch als ein Mittel, die Notverkäufe zu verhindern, die Menschen in die Verelendung treiben.

Wie erfolgreich ist das Programm? Unabhängige Evaluierungen geben aus mehreren Gründen Anlass zum Optimismus. Es gibt deutliche Hinweise darauf, dass die Transfers eine große Zahl armer Menschen erreichen und deren Leben spürbar verbessern (siehe Tabelle). Eine Umfrage bei Haushalten über die Auswirkungen der PSNP-

Die Auswirkungen der Produktivitäts-Sicherungsprogramme auf die Menschen

	Ergebnisse der Produktivitäts-Sicherungsprogramme (PSNP)	Programm-begünstigte Haushalte (in %)	Haushalte, die die Ergebnisse direkt auf das PSNP zurückführten (in % der programm-begünstigten Haushalte)
Ernährungssicherheit	– verzehrten mehr oder bessere Nahrungsmittel als im Vorjahr	74,8	93,5
	– konnten von den produzierten Nahrungsmitteln auch etwas für den Eigenbedarf zurückbehalten	62,4	89,7
Sicherung der Lebensgrundlagen	– konnten vermeiden, Vermögenswerte zum Kauf von Nahrungsmitteln zu verkaufen	62,0	91,3
	– konnten vermeiden, Ersparnisse zum Kauf von Nahrungsmitteln zu verwenden	35,6	89,7
Zugang zu Dienstleistungen	– nahmen Gesundheitseinrichtungen häufiger in Anspruch als im Vorjahr	46,1	75,9
	– ließen die Kinder länger zur Schule gehen als im Vorjahr	49,7	86,5
Schaffung neuen Produktivvermögens	– erwarben neues Haushaltsvermögen	23,4	55,3
	– erwarben neue Fähigkeiten oder neues Wissen	28,6	85,5

Quelle: Devereux et al 2006.

Transferleistungen während des ersten Jahrs des Programms ergab unter anderem folgendes:

- Drei Viertel der Haushalte gaben an, mehr oder bessere Nahrungsmittel als im vorhergehenden Jahr zu essen; 60 Prozent gaben außerdem an, dass sie von ihren Nahrungsmitteln mehr selbst essen konnten, anstatt sie aufgrund anderer Bedürfnisse verkaufen zu müssen;
- Drei von fünf Programmbegünstigten konnten vermeiden, Ersparnisse zum Kauf von Nahrungsmitteln auflösen zu müssen – eine häufige Notreaktion – wobei mehr als 90 Prozent dies direkt dem PSNP zuschrieben;
- Fast die Hälfte der Programmbegünstigten gab an, Gesundheitseinrichtungen öfter als im Vorjahr in Anspruch zu nehmen; mehr als ein Drittel der Haushalte schickten mehr Kinder zur Schule und fast die Hälfte ließen die Kinder länger zur Schule gehen.
- Etwa ein Viertel der Programmbegünstigten konnten neue Rücklagen erwirtschaften, wobei 55 Prozent dies direkt dem PSNP zuschrieben.

Das PSNP steht einer Reihe von Herausforderungen gegenüber. Etwa 35 Millionen Menschen in Äthiopien leben unterhalb der nationalen Armutsgrenze, so dass man annehmen kann, dass viele potenziell Anspruchsberechtigte zurzeit vom PSNP ausgeschlossen sind. Die ‚Abschlussziele‘ – der Prozentsatz der Empfänger, die nach drei Jahren wieder aus dem Programm aussteigen – sind vielleicht auch etwas zu ehrgeizig. Es ist nicht klar, ob das PSNP den Menschen die Mittel und Ressourcen gibt, die erforderlich sind, um der Verelendung und Armut dauerhaft zu entkommen. Allerdings zeigt die bisherige Umsetzungsphase des Programms wie viel Potenzial in gut gezielten Interventionen zur Unterstützung der Bewältigungsstrategien der einzelnen Haushalte steckt.

Quelle: Devereux et al. 2006*; Regierung von Äthiopien 2006; Menon 2007b; Sharp, Brown und Teshome 2006; Slater et al. 2006.

in ländlichen Gebieten (National Rural Employment Guarantee Act) garantiert jedem ländlichen Haushalt in Indien 100 Tage Beschäftigung auf Mindestlohnbasis.⁴¹ Die Kosten dafür liegen schätzungsweise bei zehn Milliarden US-Dollar jährlich beziehungsweise bei etwa ein Prozent des Bruttoinlandsprodukts.⁴²

Sogar relativ geringe finanzielle Transferleistungen können etwas bewirken. Über das Produktivitätssicherungs-Programm (Productive Safety Net Programme, PSNP) in Äthiopien erhalten die Menschen Leistungen in Höhe von bis zu vier US-Dollar monatlich in Form von Bargeld oder Lebensmitteln. Das Programm wurde aufgelegt, um die mit den jährlichen Nahrungsmittelhilfe-Aufrufen verbundene Unsicherheit zu überwinden und versorgt etwa fünf Millionen Menschen mit einer verlässlichen Einkommensquelle und Beschäftigungsmöglichkeit. (Kasten 4.2). Einerseits wurde durch die Transferleistungen die Gefahr von Mangelernährung in Dürreperioden reduziert, andererseits werden arme Haushalte dadurch in die Lage versetzt, Produktivvermögen zu bilden und in Gesundheit und Bildung zu investieren.

Finanzielle Transferleistungen. Durch Überschwemmungen, Dürren und andere Klimaschocks können arme Haushalte gezwungen sein, ihre Kinder nicht mehr in die Schule zu schicken, um mehr Arbeitskraft zur Verfügung

zu haben, oder die Ausgaben für Gesundheit und Ernährung zu senken. Durch solche Reaktionen auf Krisensituationen werden Zukunftschancen verringert, und Haushalte bleiben in der Falle einer niedrigen menschlichen Entwicklung stecken. Durch finanzielle Leistungen, die mit klaren Zielen für die menschliche Entwicklung verbunden sind, können die Mechanismen, die Risiko in Gefährdung verwandeln, abgeschwächt werden. Auf diese Weise können auch Anreize für die Entwicklung menschlicher Fähigkeiten und Fertigkeiten geschaffen werden. Hier einige Beispiele:

- In Mexiko erhalten arme Kommunen über das Oportunidades-Programm Transferleistungen, die jedoch an die Bedingung geknüpft sind, dass Eltern ihre Kinder in die Schule und zu regelmäßigen Gesundheitsuntersuchungen schicken. Im Jahr 2003 wurden über Progresia vier Millionen Familien mit jährlichen Kosten von 2,2 Milliarden US-Dollar unterstützt. Wenn Familien von diesem Programm unterstützt wurden, reduzierte sich die Wahrscheinlichkeit, dass die Kinder im Alter von 12 bis 14 Jahren die Schule verlassen und sich im Falle von Dürren, Arbeitslosigkeit der Eltern oder anderer Krisen auf dem Arbeitsmarkt verdingen.⁴³
- In Brasilien wurden eine Reihe von Finanztransfer-Programmen in ein einziges, alle Maßnahmen umfassendes Pro-

gramm integriert – das Bolsa Familia Programm (BFP) –, von dem inzwischen 46 Millionen Menschen profitieren, das heißt etwa ein Viertel der Bevölkerung. Durch das BFP, auf das anspruchsberechtigte Haushalte einen Rechtsanspruch haben, wird das Gefährdungspotenzial reduziert, und Fortschritte bei der menschlichen Entwicklung werden auf breiter Front unterstützt. Familien werden auf diese Weise in die Lage versetzt, Krisen zu bewältigen ohne ihre Kinder aus der Schule zu nehmen (siehe Kasten 4.3)

• Auch Programme in Mittelamerika haben die Widerstandsfähigkeit gegen Krisen gestärkt. Seit dem Jahr 2000 werden vom Red de Protección Social (RPS) in Nicaragua finanzielle Zuschüsse gezahlt, unter der Bedingung, dass die Kinder zur Schule gehen und an Gesundheitschecks in Gesundheitszentren teilnehmen. Gutachten in Gegenden, die nach dem Zufallsprinzip ausgesucht wurden, haben gezeigt, dass das RPS Haushalte erfolgreich vor einer Reihe von Krisensituationen geschützt hat, zum Beispiel auch bei einem Preissturz bei den

Kasten 4.3

Finanztransfers unter Auflagen – das Bolsa Família-Programm in Brasilien

Finanztransfers unter Auflagen (Conditional Cash Transfers, CCTs) können eine wichtige Rolle spielen, die Verbindung von Risiko und Gefährdung zu durchbrechen. Mit der Einführung garantierter Mindesteinkommen und umfassenderer Rechte in den Bereichen Gesundheit, Bildung und Ernährung können CCTs die Position armer Menschen verbessern, indem für diese Rechte eine Rechtsgrundlage geschaffen wird. Das Bolsa Família-Programm in Brasilien, eines der weltweit größten CCT-Programme, zeigt, was möglich ist.

Ursprünglich wurde das CCT in Brasilien entwickelt, um während wirtschaftlicher Krisen Kinderarbeit zu verhindern. In den Jahren 2001 bis 2003 wurde es sehr stark ausgeweitet. Das ursprüngliche Bolsa Escola-Programm (eine finanzielle Transferleistung, die an die Bedingung geknüpft war, dass Eltern ihre Kinder zur Schule gehen lassen) wurde durch drei zusätzliche Programme ergänzt. Bolsa Alimentação wurde als Geld- oder Nahrungsmitteltransfer entwickelt, um die Unterernährung in armen Haushalten zu reduzieren. Auxílio Gas war eine Kompensationsmaßnahme für arme Haushalte nach dem Auslaufen der Kochgas-Subventionen, und Fome Zero wurde 2003 eingeführt, um die schlimmsten Formen von Hunger in Brasilien zu bekämpfen. Ab dem Jahr 2003 wurden die Bemühungen, diese verschiedenen CCTs unter einem Dach – nämlich dem BFP – zu vereinen und zu konsolidieren, intensiviert.

Die Anspruchsberechtigten des BFP werden durch verschiedene Auswahlmethoden bestimmt, unter anderem anhand geographischer Kriterien und durch Einschätzungen von Haushalten auf der Basis des Pro-Kopf-Einkommens. Im Jahr 2006 wurden die Anspruchsvoraussetzungen bei einem monatlichen Haushaltseinkommens-Niveau von 28 US-Dollar für arme beziehungsweise 55 US-Dollar für mäßig arme Familien festgesetzt.

Im Juni 2006 wurden durch das BFP 11,1 Millionen Familien beziehungsweise etwa 46 Millionen Menschen erreicht – das heißt ein Viertel der Bevölkerung Brasiliens und fast alle Armen. Die geschätzten Gesamtkosten liegen bei vier Milliarden US-Dollar, entsprechend 0,5 Prozent des brasilianischen BIP. Das ist nur eine recht

bescheidene Transferleistung, die beeindruckende Ergebnisse gebracht hat. Hier einige Ergebnisse:

- Das Programm erreicht 100 Prozent der Familien, die unterhalb der offiziellen Armutsgrenze von monatlich 55 Dollar leben; 73 Prozent aller Transferleistungen gehen an die ärmsten Familien und 94 Prozent erreichen Familien aus den untersten zwei Fünfteln.
- Fast ein Viertel des jüngsten zu verzeichnenden steilen Rückgangs der Ungleichheit in Brasilien und 16 Prozent des Rückgangs an extremer Armut geht auf das BFP zurück.
- Das BFP verbessert auch die Einschulungsraten. In Studien wurde herausgefunden, dass 60 Prozent der armen 10-15-jährigen Kinder, die derzeit keine Schule besuchen, als Reaktion auf das BFP und sein Vorläuferprogramm demnächst zur Schule gehen werden. Die Raten der vorzeitigen Schulabgänger wurden um etwa acht Prozent reduziert.
- Einige der markantesten Ergebnisse des BFP sind bei der Ernährungslage zu verzeichnen. Die Unterernährung bei sechs bis elf Monate alten Kindern ist in Haushalten, die am Ernährungsprogramm teilnehmen, um 60 Prozent gesunken.
- Die BFP-Umsetzung hat die Rechte der Frauen verbessert, indem sie als juristische Anspruchsberechtigte definiert wurden. Jedes Land ist beim Umgang mit der Gefährdung anderen finanziellen, institutionellen und politischen Sachzwängen ausgesetzt. Einer der Gründe, warum das BFP in Brasilien funktioniert hat, ist seine Umsetzung in einem dezentralisierten politischen System mit gleichzeitiger starker Unterstützung durch die Bundesebene bei der Festsetzung von Regeln, beim Kapazitätsaufbau und der Rechenschaftspflicht der Umsetzungsgremien. Das Beispiel Brasilien, wie auch andere Beispiele in diesem Kapitel, zeigt, wie viel Potenzial in CCTs steckt - nicht nur bei der Reduzierung der Gefährdung, sondern auch darüber hinaus, indem armen Menschen ermöglicht wird, Rechte in Anspruch zu nehmen, mit denen ein Durchbruch bei der menschlichen Entwicklung erleichtert wird.

Quelle: de Janvry et al. 2006c; Lindert et al. 2007; Vakis 2006.

Die Bewältigung von Klimarisiken ist ein Bestandteil des täglichen Lebens, insbesondere für arme Haushalte auf dem Lande

Kaffeepreisen. Das Ausgabenniveau in den Haushalten, die von dem Programm profitierten, blieb im Jahr 2001 konstant, während durch einen Preissturz bei den Kaffeepreisen das Einkommen in Haushalten, die nicht von dem Programm profitierten, um 22 Prozent sank. In Honduras kann man nachweisen, dass über finanzielle Transferleistungen durch das Programa de Asignación Familiar (PRAF) der Schulbesuch und die Gesundheit der Kinder in Krisenzeiten der Landwirtschaft sichergestellt werden konnte.⁴⁴

- Durch das Kalomo-Pilotprojekt in Sambia werden den ärmsten Haushalten monatlich sechs US-Dollar (bei Haushalten mit Kindern acht US-Dollar) zur Verfügung gestellt. Das reicht aus, um die Kosten einer täglichen Mahlzeit zu decken und absolute Armut zu verhindern. Bei denjenigen, die von dem Projekt profitieren, konnte man bereits einen Anstieg der Haushaltsinvestitionen und Verbesserungen bei der Ernährung und beim Schulbesuch der Kinder beobachten. Zusätzlich haben einige Haushalte etwas Geld gespart und haben in Saatgut und Kleintiere investiert. Ziel des Projekts ist, bis Ende 2007 mehr als 9.000 Haushalte (58.000 Menschen) zu erreichen, und es wird in Erwägung gezogen, das Projekt auf nationaler Ebene aufzustocken, bei geschätzten jährlichen Kosten in Höhe von 16 Millionen US-Dollar (das sind 0,2 Prozent des BIP oder 1,6 Prozent der gegenwärtigen Unterstützungsleistungen).⁴⁵

Krisenbezogene Transferleistungen. Klimaschocks haben das Potenzial, Kleinbauern in eine Abwärtsspirale zu drängen, die die Aussichten auf die menschliche Entwicklung untergräbt. Wenn durch Dürren oder Überschwemmungen eine Ernte vernichtet wird, ist die Ernährung der Bevölkerung unmittelbar bedroht. Gleichzeitig haben die Bauern dann jedoch auch kein Saatgut mehr, beziehungsweise kein Geld, um Saatgut und andere Materialien für die nächste Anbausaison zu kaufen. Dadurch sind auch ein geringeres Einkommen und weniger Arbeitsmöglichkeiten zu erwarten und insofern die weitere Abhängigkeit von

Nahrungsmittelhilfe. Eine solche sich selbst verstärkende Abwärtsspirale kann durch die kostenlose Abgabe einer Reihe von Produktionsmitteln durchbrochen oder zumindest abgeschwächt werden. Hier einige Beispiele:

- In Malawi hat die subventionierte Abgabe eines ‚Produktionspakets‘, das Saatgut und Düngemittel enthielt, eine wichtige Rolle dabei gespielt, die Erholung von der Dürre im Jahr 2005 zu erleichtern. (Kasten 4.4).
- Nach einer schweren Dürreperiode in der Gao-Region in Mali in den Jahren 2005-2006 rief die internationale NRO Oxfam ein Arbeitsprogramm ins Leben, bei dem die Bezahlung in einer Kombination aus Bargeld und Kredit erfolgte, und das durch die lokalen Behörden und durch Organisationen auf Gemeinschaftsebene durchgeführt wurde. Die Bevölkerung wurde damit beschäftigt, kleinere Wasserspeicherinstallationen zu bauen und erhielt die Hälfte ihres Lohns in Form von Bargeld, die andere Hälfte als Kredit, der für den Kauf von wichtigen Gegenständen wie beispielsweise Saatgut, Düngemittel, Vieh und auch für Schulungsmaßnahmen verwendet werden konnte.⁴⁶
- In Kenia sind Dürreperioden in Weidegebieten in der Regel damit verbunden, dass ‚Notverkäufe‘ von Vieh getätigt werden, weil die Vorräte an Viehfutter zur Neige gehen – eine Bewältigungsstrategie, die die Preise für Vieh fallen lässt, während gleichzeitig die Preise für Futtergetreide steigen. Durch ein innovatives Programm der Regierung werden an Händler Transportsubventionen gezahlt, und sie werden dadurch in die Lage versetzt, ihre Tiere zu Märkten zu transportieren, die außerhalb von Dürregebieten liegen, was praktisch zu einer Stabilisierung der Preise führt.⁴⁷

Versicherungsbezogene Transferleistungen. Die Bewältigung von Klimarisiken ist ein integraler Bestandteil des täglichen Lebens, insbesondere für arme Haushalte auf dem Lande. Die offiziellen Versicherungsmärkte spielen bei der Begrenzung dieses Risikos nur eine untergeordnete Rolle. Die Hürden bei der Entwicklung von Märkten sind allgemein bekannt. Bei jedem

Ein Beispiel dafür, wie Klimaschocks Teufelskreise schaffen, ist ihre Auswirkung auf die landwirtschaftliche Produktion. Wenn eine Dürre oder Überschwemmung eine Ernte zerstört, können Haushalte wegen des dadurch verursachten Einnahmeausfalls und der verlorenen Vermögenswerte nicht mehr in der Lage sein, sich das notwendige Saatgut, den Dünger und andere Produktionsmittel zu leisten, mit denen im folgenden Jahr die Produktion wieder aufgenommen werden kann. Gut geplante politische Interventionen können diesen Teufelskreis durchbrechen, wie neuere Erfahrungen aus Malawi zeigen.

Die Maisernte des Jahres 2005 war in Malawi eine der schlimmsten, die je verzeichnet wurden. Nacheinander führten Dürren und Überschwemmungen dazu, dass die Produktion von 1,6 Millionen Tonnen im Vorjahr auf 1,2 Millionen Tonnen fiel – ein Rückgang um 29 Prozent. Mehr als fünf Millionen Menschen waren mit Nahrungsmittelknappheit konfrontiert. Die landwirtschaftlichen Einkommen fielen in den Keller, und als Konsequenz fehlten den Haushalten die Ressourcen, die Investitionen für die Anbausaison des Jahres 2006 zu tätigen, so dass das Schreckgespenst einer Hungersnot gleichen Ausmaßes wie im Jahr 2002 auftauchte.

Unterstützt von einer Gruppe von Gebern wandte die Regierung von Malawi eine Strategie an, mit der Kleinbauern Produktionsmittel zur Verfügung gestellt wurden. Etwa 311.000 Tonnen Düngemittel und 11.000 Tonnen Mais-Saatgut wurden zu subventionierten Preisen verkauft. Mehr als zwei Millionen Haushalte kauften Düngemittel für sieben US-Dollar pro 50 Kilogramm – weniger als ein Drittel des Weltmarktpreises. Für den Vertrieb nutzte die Regierung privatwirtschaftliche Verkaufsstellen ebenso wie staatliche

Behörden, so dass die Bauern wählen konnten, wo sie einkaufen wollten.

Die darauffolgenden Ernten zeigten, dass dieses landwirtschaftliche Produktionsmittel-Programm ein bescheidener Erfolg war. Ausreichende Regenfälle und eine Ausweitung der Fläche, auf der verbesserte Pflanzensorten angebaut wurden, ließen die Produktivität und den Ernteertrag insgesamt steigen. Es wird geschätzt, dass das Programm für zusätzliche 600.000–700.000 Tonnen Mais im Jahr 2007 sorgte, unabhängig von den Schwankungen der Regenfälle. Der Wert dieser zusätzlichen Ernte wird auf eine Summe von 100 bis 160 Millionen US-Dollar geschätzt, während das Programm nur 70 Millionen Dollar gekostet hat. Für die malawische Volkswirtschaft ergab sich als weiterer Vorteil, dass weniger Nahrungsmittel importiert werden mussten. Die erhöhte Produktion sorgte zudem für zusätzliche Haushaltseinkommen und mehr Arbeitsplätze.

Das landwirtschaftliche Produktionsmittel-Programm ist keine umfassende Strategie für menschliche Entwicklung. Es ist auch kein Patentrezept gegen ländliche Armut. Weitaus mehr muss getan werden, um die Rechenschaftspflicht der Regierung zu stärken, tiefsetzende Ungleichheiten anzugehen und das Investitionsniveau in die Bereitstellung grundlegender Dienstleistungen für die Armen zu erhöhen. Das Programm wird noch für mehrere Jahre beibehalten werden müssen, wenn es den Teufelskreis der niedrigen Produktivität durchbrechen soll, unter dem Malawis Landwirtschaft leidet. Dennoch verdeutlicht die Erfahrung des Landes die Rolle, die die staatliche Politik dabei spielen kann, die Anfälligkeit für Klimarisiken zu verringern, indem günstige Voraussetzungen für die Armutsbekämpfung geschaffen werden.

Quelle: Denning und Sachs 2007; DFID 2007

funktionierenden Versicherungsmarkt steigt der Preis der Prämien mit dem Risiko. Arme Haushalte in marginalen Gebieten mit hohem Risiko können sich mit größter Wahrscheinlichkeit keine Ausgaben für Versicherungsprämien leisten. Auch Versuche, das Risiko auf mehr Schultern zu verteilen, und Versicherungsvereinbarungen scheitern in ihrer Umsetzung oft an einer ganzen Reihe von strukturellen Problemen. Die Überprüfung von Verlusten, insbesondere in abgelegenen ländlichen Gebieten, und die Schaffung perverser Anreize (wie beispielsweise Verluste geltend zu machen, statt die Ernte einzubringen, wenn die Preise für das angebaute Produkt niedrig sind) sind zwei Beispiele hierfür. Bis zu einem gewissen Grad können diese Probleme durch Wetteraufzeichnungen angegangen werden (Kasten 4.5). Auch politische Maßnahmen des Staates können gefährdete Bevölkerungsgruppen dabei un-

terstützen, ihre eigenen Systeme zur Bewältigung potenziell katastrophaler Risiken zu entwickeln und zu managen. Als Indien im Jahr 2001 vom Erdbeben in Gujarat getroffen wurde, waren nur zwei Prozent der Betroffenen versichert. Durch die geringe Versicherungsquote wurde die Anfälligkeit der Bevölkerung noch verstärkt und der Wirtschaftsaufschwung erschwert. Ein positives Ergebnis war die Entwicklung eines Mikro-Versicherungssystems für die arme Bevölkerung, das von NRO und der Wirtschaft unterstützt wurde. Durch das Afat Vimo-Programm der Regionalen Risiko-Transfer-Initiative sind inzwischen 5.000 Familien mit niedrigem Einkommen gegen 19 verschiedene Arten von Schadensfällen versichert und zahlen eine Prämie von etwa fünf US-Dollar im Jahr. Dieses Fallbeispiel zeigt, dass es ein Potenzial für die Risikoverteilung innerhalb einzelner Regionen gibt, sogar in

Gebieten, die durch ein hohes Armuts- und Anfälligkeitsniveau gekennzeichnet sind.⁴⁸

Institutionen zum Management von Katastrophenrisiken

Risikomanagement in Bezug auf Katastrophen ist ein integraler Bestandteil der Anpassungsplanung. Dass wir heute Risiken ausgesetzt sind, ist sowohl eine Folge der menschlichen Entwicklung in der Vergangenheit als auch der gegenwärtigen staatlichen Politik und der institutionellen Kapazität. Nicht jede Überschwemmung oder jeder Sturm muss zu einer Klimakatastrophe führen – und dasselbe Ereignis kann in verschiedenen Ländern zu sehr verschiedenen Ergebnissen führen.

Im Jahr 2004 wurden die Dominikanische Republik und Haiti gleichzeitig vom Hurrikan Jeanne heimgesucht. In der Dominikanischen Republik waren etwa zwei Millionen Menschen betroffen und eine größere Stadt wurde fast zerstört, es gab jedoch nur 23 Tote und die Wiederherstellung und der Wiederaufbau gingen relativ schnell vonstatten. In Haiti wurden allein in der Stadt Gonaives mehr als 2.000 Menschen getötet. Und Zehntausende blieben in einer Abwärtsspirale der Armut gefangen.

Dass die Auswirkungen so unterschiedlich waren, hatte keine meteorologischen Gründe. In Haiti wurden durch einen Zyklus aus Armut und Umweltzerstörung die Berghänge entwaldet, und Millionen von Menschen leben da-

Kasten 4.5

Versicherung gegen Risiken und Anpassungsmaßnahmen

Können landwirtschaftliche Versicherungssysteme als Bestandteil einer integrierten Strategie zur Anpassung an den Klimawandel und für menschliche Entwicklung erweitert werden? Der Klimawandel hat eine Reihe von Initiativen angestoßen, die darauf abzielen, den Zugang zu Mikro-Versicherungen und Wetter-Derivaten in den Entwicklungsländern zu erweitern. Aber es gibt Schwierigkeiten, Systeme zu entwickeln, zu denen auch die Armen Zugang haben.

Es gibt jedoch auch einige Erfolge bei dem Versuch, markt-basierte Versicherungen auszuweiten. So hat zum Beispiel in der Karibik das Windward Island's Crop Insurance Programme etwa 20 Prozent der Verluste abgedeckt, die seine Mitglieder durch etwa 267 Sturmereignisse allein in den Jahren 1998 bis 2004 erlitten, und stellte somit ein Sicherheitsnetz dar, das ausreichte, die Pflanzler wieder aus der Krise zu holen.

Allerdings wird der Klimawandel mit steigender Häufigkeit und Intensität der Dürren auch die Versicherungskosten in die Höhe treiben und damit die am meisten gefährdeten Menschen aus dem Markt drängen. Die Tatsache, dass die am meisten gefährdeten Haushalte oft genau deshalb arm sind, weil sie in einer Umgebung arbeiten, die besonders hohen Risiken ausgesetzt ist, verstärkt dieses Problem noch, weil Versicherungsanbieter Risikozuschläge auf die Versicherungsprämien für Menschen erheben werden, die in solchen Umgebungen leben.

Ein weiteres Problem ist die Tatsache, dass die häufigste Form von landwirtschaftlicher Versicherung – traditionelle Ernteversicherungen – vollkommen widersinnige Anreize schaffen kann, so zum Beispiel den Anreiz, Ernten in Niedrigpreisperioden verkommen zu lassen. Dieses Problem kann durch Wetteraufzeichnungen angegangen werden. In Indien versichert das Comprehensive Crop Insurance Scheme (CCI) Bauern, die offizielle Kreditsysteme in Anspruch nehmen. Dabei wird nur eine geringe Prämie erhoben und Wetteraufzeichnungen werden (anstelle der landwirtschaftlichen Produktion) herangezogen,

wenn Ansprüche geltend gemacht werden. Wer eine solche Versicherung abgeschlossen hat, erhält Leistungen, wenn „auslösende Ereignisse“ eintreten, wie etwa verspäteter Monsun oder abnormale Regenfälle. Allerdings hat das indische CCI zur Zeit nur 25.000 Mitglieder, und zwar hauptsächlich wohlhabendere Produzenten.

Die Beteiligung von Kleinbauerngruppen an der Gestaltung von Versicherungspaketen und die Bereitstellung von Sicherheiten durch „soziales Kapital“ hat einige vielversprechende Ergebnisse gebracht. In Malawi haben die Weltbank und andere Geber ein Versicherungsprogramm entwickelt, an dem private Versicherungsgesellschaften und der nationale Kleinbauernverband (National Smallholder Farmers Association) beteiligt sind. Das Programm bietet Versicherungen für Erdnüsse und Mais an, wobei Zahlungsansprüche dann entstehen, wenn die Regenfälle unter einen Schwellenwert fallen, der anhand von Messungen meteorologischer Stationen festgelegt wird. Diese „Dürre-Index-Versicherung“ wird als Teil eines Produktionsmittel-Kreditpakets für Gruppen von 20-30 Bauern bereitgestellt, wobei Zahlungsansprüche entstehen, wenn kein ausreichender Regen während der Pflanzzeit fällt (eine „Nicht-Aussaat“-Klausel) oder während drei für das Pflanzenwachstum wichtigen Zeitabschnitten. Das Programm war in den ersten zwei Jahren erfolgreich und hat Bauern motiviert, das Risiko einzugehen, mehr zur Steigerung der Ernte zu investieren, aber seine Ausweitung wird durch das lückenhafte Netz meteorologischer Stationen in Malawi begrenzt.

Die Weltbank und eine Reihe anderer Geber prüfen Mechanismen, mit denen solche Systeme ausgeweitet werden können, mit zusätzlichen Pilotprogrammen in Äthiopien, Marokko, Nicaragua und Tunesien. Es gibt zweifellos Möglichkeiten für erweiterten Versicherungsschutz mit Hilfe von Wetteraufzeichnungen, aber es gibt auch Grenzen dafür, was private Versicherungsmärkte für große gefährdete Bevölkerungsgruppen, die variablen Risiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel ausgesetzt sind, leisten können.

Quelle: DFID 2004*; IRI 2007*; Mechler, Linnerrooth-Bayer und Peppiatt 2006; Mosley 2000; World Bank 2006*.

durch in stark gefährdeten Slums. Probleme bei der Regierungsführung, zu geringe finanzielle Mittel und sehr beschränkte Kapazitäten im Bereich der Katastrophenhilfe, führten dazu, dass die staatlichen Behörden nicht in der Lage waren, Rettungs- und Wiederaufbaumaßnahmen im erforderlichen Umfang einzuleiten. In der Dominikanischen Republik wurde der Entwaldung durch die nationale Gesetzgebung Grenzen gesetzt, und der Zivilschutz hat zehnmal soviel Personal wie die Kollegen in Haiti, obwohl beide eine ähnlich große Bevölkerung versorgen müssen.⁴⁹

Institutionelle und infrastrukturelle Kapazitäten zum Risikomanagement in Bezug auf

Katastrophen sind nicht automatisch mit nationalem Reichtum verknüpft. Einige Länder haben demonstriert, dass selbst bei einem niedrigen durchschnittlichen Einkommensniveau viel erreicht werden kann. Mosambik nutzte das ernüchternde Erlebnis der Überschwemmungen im Jahr 2000, um seine institutionellen Kapazitäten beim Katastrophenmanagement zu verstärken und führte effizientere Frühwarn- und Reaktionssysteme ein (Kasten 4.6). Kuba ist ein weiteres eindrucksvolles Beispiel für ein Land, das erfolgreich eine Infrastruktur aufgebaut hat, die Leben schützt. Da es im Zentrum einer der extremsten tropischen Wirbelsturmzonen der Welt liegt, wird die

Kasten 4.6

Aus den Erfahrungen in Mosambik lernen

Länder können ihrer zufälligen geographischen Lage nicht entfliehen, durch die sie Klimarisiken und ihren unheilvollen Folgen in erhöhtem Ausmaß ausgesetzt sind. Aber sie können diese Risiken mithilfe politischer Maßnahmen und Institutionen reduzieren, die die Auswirkungen des Klimawandels verringern und die Widerstandsfähigkeit erhöhen. Die Erfahrungen von Mosambik zeigen eindrucksvoll, welchen Unterschied eine solche staatliche Politik machen kann.

Als eines der ärmsten Länder der Welt liegt Mosambik beim HDI auf Platz 172 von insgesamt 177 Ländern und mehr als ein Drittel seiner Einwohner müssen mit weniger als einem Dollar am Tag auskommen. Im letzten Jahrzehnt gab es zwar zunehmend Fortschritte bei der menschlichen Entwicklung, aber extreme Klimaereignisse sind eine ständige Quelle der Anfälligkeit. Tropische Wirbelstürme, die über dem Indischen Ozean entstehen, sind eine Hauptursache von Stürmen und Überschwemmungen. Die Überschwemmungen werden noch dadurch verschärft, dass Mosambik sich über das Tiefland der Einzugsgebiete von neun großen Flüssen erstreckt – darunter der Limpopo und der Sambesi – die große Gebiete des südöstlichen Afrika entwässern, bevor sie das Land auf dem Weg zum Indischen Ozean durchqueren.

Im Jahr 2000 wurde Mosambik an zwei Fronten getroffen. Heftige Regenfälle Ende des Jahres 1999 ließen die Flüsse nahezu auf Rekordhöhe anschwellen. Im Februar 2000 bewegte sich dann der Zyklon Eline landeinwärts und verursachte ausgedehnte Überschwemmungen in der Mitte und im Süden des Landes. Ein weiterer Zyklon – Gloria – trat im März auf und verschlimmerte die ohnehin schon angespannte Lage. Die Katastrophendienste waren überfordert und die Hilfe ausländischer Geber kam nur langsam in Gang. Mindestens 700 Menschen starben und 650.000 Menschen wurden vertrieben.

Im Jahr 2007 wurde Mosambik erneut von einem ähnlichen Klimaereignis heimgesucht. Ein starker Zyklon, begleitet von schweren Regenfällen, zerstörte 227.000 Hektar Ackerland, und fast eine halbe Million Menschen im Sambesi-Becken waren davon betroffen.

Quelle: Chhibber und Laajaj 2006; Bambaiga 2007; IRI 2007; World Bank 2005b; WFP 2007

Aber diesmal starben „nur“ 80 Menschen und die Wiederherstellung und der Wiederaufbau gingen schneller vonstatten. Wo lag der Unterschied?

Die Erfahrungen der Überschwemmung des Jahres 2000 führten zu einem intensiven Dialog innerhalb von Mosambik sowie zwischen Mosambik und seinen Entwicklungshilfegebern. Detaillierte Überschwemmungsrisiko-Analysen wurden in allen Flusseinzugsgebieten des Landes durchgeführt und dabei wurden 40 Bezirke mit einer Gesamtbevölkerung von 5,7 Millionen identifiziert, die besonders überschwemmungsgefährdet waren. Katastrophenrisiko-Managementstrategien auf der Ebene örtlicher Gemeinschaften und Katastrophen-Simulationsübungen wurden in einer Reihe von besonders risikofälligen Flusseinzugsgebieten durchgeführt. Gleichzeitig wurde das meteorologische Netzwerk ausgebaut: in der überschwemmungsgefährdeten Provinz Sofala wurde beispielsweise die Zahl der Wetterstationen von sechs auf 14 erhöht. Zusätzlich entwickelte Mosambik ein Frühwarnsystem für tropische Wirbelstürme.

Die politischen Entscheidungsträger in Mosambik erkannten auch die Bedeutung der Massenmedien bei der Katastrophenvorsorge. Das Radio ist dabei besonders wichtig. Die Sendungen von Radio Mosambik in einheimischen Sprachen bringen jetzt regelmäßig aktuelle Informationen über Klimarisiken, die sie vom Nationalen Institut für Meteorologie erhalten. Während des Jahres 2007 waren durch die Frühwarnsysteme und die Medien die Regierung und die örtlichen Gemeinschaften in der Lage, die am meisten gefährdeten Gebiete bereits vorab zu identifizieren. In den am meisten gefährdeten tiefergelegenen Bezirken wurden Massenevakuierungen durchgeführt. In anderen Landesteilen wurden Lebensmittel-Notrationen und medizinische Ausrüstung einsatzbereit gehalten, bevor die Überschwemmungen auftraten.

Auch wenn noch viel zu tun ist, zeigen die Erfahrungen aus Mosambik doch, wie Länder lernen können, mit der Gefahr von Überschwemmungen zu leben und damit die Anfälligkeit der Menschen in den gefährdeten Gemeinschaften zu reduzieren.

Insel jedes Jahr von mehreren stärkeren Stürmen heimgesucht. Diese Stürme verursachen beträchtliche Eigentums- und Vermögensschäden. Die Verluste von Menschenleben und die Auswirkungen auf die langfristige Entwicklung halten sich jedoch in Grenzen. Der Grund hierfür ist ein effizientes Frühwarnsystem und eine hochentwickelte Zivilschutzinfrastruktur, die auf der Mobilisierung der Gemeinschaften an der Basis beruht. Die Kommunalverwaltungen spielen eine entscheidende Rolle bei der Weitergabe von Frühwarn-Informationen und bei der Zusammenarbeit mit gefährdeten Gemeinschaften. Als der Hurrikan Wilma, damals der stärkste Hurrikan, der je im Atlantikbecken gemessen wurde, die Insel im Jahr 2005 heimsuchte, wurden mehr als 640.000 Menschen evakuiert – und es gab nur einen einzigen Todesfall.⁵⁰

Einfache Ländervergleiche sind nur ein grober Indikator für die Effizienz von Maßnahmen zum Risikomanagement in Bezug auf Katastrophen. Die Auswirkungen von Stürmen und Überschwemmungen sind nicht nur durch ihre Intensität bedingt, sondern auch durch die Topographie und die Muster menschlicher Siedlungen in den davon betroffenen Ländern.

4.2 Internationale Zusammenarbeit bei der Anpassung an den Klimawandel

Die UN-Klimakonvention stellt eine ambitionierte Agenda für Anpassungsaktivitäten auf. Die Länder werden zur internationalen Zusammenarbeit aufgefordert, um sich auf die Auswirkungen des Klimawandels in Bereichen vorzubereiten, die von der Landwirtschaft über das Küstenschutzmanagement bis hin zu niedrig gelegenen Städten, die einem Überschwemmungsrisiko ausgesetzt sind, reichen. In diesem sehr weit gesteckten Rahmen müssen die reichen Länder die Entwicklungsländer unterstützen, die durch die widrigen Auswirkungen des Klimawandels besonders gefährdet sind, indem sie dort Kapazitäten für Anpassungsmaßnahmen entwickeln und finanzielle Unterstützung zur Verfügung stellen.⁵²

Trotz dieses Vorbehalts lässt sich jedoch aus Daten verschiedener Länder etwas Wichtiges ableiten: Gut organisierte Institutionen zum Risikomanagement funktionieren. Das Durchschnittseinkommen in Kuba ist niedriger als in der Dominikanischen Republik – einem Land, das vergleichbaren Klimarisiken ausgesetzt ist. Aus Aufzeichnungen der internationalen Datenbank zur Erfassung von Katastrophen geht hervor, dass im Jahrzehnt vor 2005 in Kuba etwa zehnmal soviel Menschen von Katastrophen betroffen waren, es gab jedoch weniger als ein Siebtel Todesfälle.⁵¹ Für einen Großteil dieses Unterschieds sind die hochentwickelte Infrastruktur in Kuba und politische Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Klimarisiken verantwortlich. Angesichts der Tatsache, dass tropische Stürme voraussichtlich an Intensität zunehmen werden, gibt es beträchtlichen Spielraum für ein länderübergreifendes Lernen im Hinblick auf vorbildliche Praktiken beim klimabezogenen Katastrophenrisikomanagement. Die Schlussfolgerung: Aus Bewusstseinsbildung und institutioneller Organisation – Maßnahmen, die nicht mit hohen Kapitalinvestitionen verbunden sein müssen – kann beträchtlicher Nutzen gezogen werden.

Die Regierungen im Norden haben sich nicht an den Geist der Vereinbarungen der UN-Klimakonvention gehalten

Die Regierungen im Norden haben sich nicht an den Geist der Vereinbarungen der UN-Klimakonvention gehalten. Sie haben zwar in großem Stil in Anpassungsmaßnahmen im eigenen Land investiert, haben jedoch parallele Investitionen in den Entwicklungsländern nicht unterstützt. Die Welt spaltet sich immer mehr in Länder auf, die Kapazitäten zur Anpassung an den Klimawandel entwickeln, und Länder, die dies nicht tun.

Ungleichheiten bei der Anpassung an den Klimawandel können nicht isoliert betrachtet werden. Sie wirken zusammen mit umfassenderen Ungleichheiten in den Bereichen Einkommen, Gesundheit und grundlegende mensch-

Handeln im Hinblick auf Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel ist ein ethischer Imperativ

liche Sicherheit. Auf jeder Ebene des durch den Klimawandel verursachten Risikos werden Länder mit der geringsten Anpassungskapazität die schlimmsten Auswirkungen auf die menschliche Entwicklung und das Wirtschaftswachstum verkraften müssen. Es besteht die Gefahr, dass Ungleichheiten bei den Anpassungsmaßnahmen umfassendere Triebkräfte der Marginalisierung noch verstärken werden, und dass dadurch Bemühungen, ein Globalisierungsmodell zu entwickeln, das niemanden ausgrenzt, Rückschläge erleiden.

Verstärkte internationale Zusammenarbeit kann allerdings keine Garantie für effiziente Anpassung sein und kann eine gute Politik auf nationaler Ebene nicht ersetzen. Sie kann jedoch ein Umfeld schaffen, durch das die Entwicklungsländer in die Lage versetzt werden, Maßnahmen zu ergreifen und anfällige Bevölkerungsgruppen die Möglichkeit erhalten, die Widerstandsfähigkeit zu entwickeln, die sie brauchen, um zu verhindern, dass das erhöhte Risiko sich in noch größerer Anfälligkeit niederschlägt.

Internationales Handeln ist erforderlich

Warum sollten die reichsten Länder der Welt die Anpassungsbemühungen der ärmsten Länder an den Klimawandel unterstützen? Warum auch im Hinblick auf die menschliche Entwicklung auf internationaler Ebene dringend gehandelt werden muss, leitet sich aus den ethischen, sozialen und wirtschaftlichen Implikationen unserer gegenseitigen ökologischen Abhängigkeit ab. Die folgenden vier Überlegungen sollen besonders hervorgehoben werden:

Gemeinsame Werte

„Denke an den ärmsten Menschen, den du jemals gesehen hast,“ sagte Gandhi, „und frage dich, ob deine nächste Handlung für ihn irgendeinen Nutzen bringt.“ In diesem Zitat kommt ein Grundgedanke zum Ausdruck, nämlich, dass der wahre ethische Test jeder Gemeinschaft nicht darin besteht, wie reich sie ist, sondern wie sie mit ihren schwächsten Mitgliedern umgeht. Es wäre nicht mit dem Krite-

rium für ethisches Handeln, das Gandhi formuliert hat, oder mit irgendeinem anderen ethischen Kriterium vereinbar, wenn man die Anpassungsbedürfnisse der Armen dieser Welt einfach ignoriert. Egal welche Motivation uns zum Handeln veranlasst – Sorge um die Umwelt, religiöse Werte, säkularer Humanismus oder Menschenrechte – Handeln im Hinblick auf Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel ist ein ethischer Imperativ.

Die Millenniums-Entwicklungsziele (Millennium Development Goals, MDGs)

Die MDGs haben schlagartig zu beispiellosen Bemühungen, sich um die Bedürfnisse der ärmsten Menschen der Welt zu kümmern, geführt. Die Ziele für das Jahr 2015 – sie reichen von der Halbierung der extremen Armut und des Hungers über die Umsetzung der allgemeinen Schulbildung, die Reduzierung der Kindersterblichkeit bis hin zur Förderung einer größeren Gleichberechtigung der Geschlechter – wurden von Regierungen, der Zivilgesellschaft und den wichtigen Entwicklungsorganisationen sehr begrüßt. Die MDGs enthalten zwar keine komplette Agenda für die menschliche Entwicklung, sie spiegeln jedoch in gewisser Weise die Dringlichkeit wider und definieren eine Reihe gemeinsamer Prioritäten. Da der Klimawandel sich bereits jetzt auf das Leben der armen Bevölkerung auswirkt, sind verstärkte Anpassungsmaßnahmen dringend erforderlich, wenn man im Hinblick auf die Ziele für das Jahr 2015 Fortschritte machen will. Der Klimawandel wird in der Welt nach 2015 als Bremse für die menschliche Entwicklung fungieren und wird den menschlichen Fortschritt aufhalten oder sogar rückgängig machen, bis die Emissionsreduktion sich allmählich bemerkbar machen wird. Verstärkte Anpassungsbemühungen, mit dem Ziel, dieser Bedrohung entgegenzuwirken, sollten als Teil einer Strategie gesehen werden, die nach dem Jahr 2015 an die Erfolge des MDG-Prozesses anknüpft. Ein Versagen bei Anpassungsmaßnahmen würde sehr schnell all das wieder zunichte machen, was bis dahin erreicht worden ist. Es wäre mit dem Engagement für die MDGs nicht vereinbar.

Gemeinsame Interessen

Die unmittelbaren Opfer des Klimawandels und fehlgeschlagener Anpassungsmaßnahmen werden zwar die Armen dieser Welt sein, die Nebenwirkungen werden jedoch nicht vor den nationalen Grenzen halt machen. Im Klimawandel steckt das Potenzial, in weit größerem Umfang humanitäre Katastrophen, ökologische Zusammenbrüche und wirtschaftliche Entwurzelung zu verursachen, als wir uns heute vorstellen können. Auch reiche Länder werden gegen diese Folgen nicht immun sein. Die umweltbedingte Vertreibung von Millionen von Menschen, der Verlust von Lebensgrundlagen, verstärkter Hunger und Wasserknappheit können sich potenziell zu nationalen, regionalen und globalen Sicherheitsrisiken entwickeln. Bereits jetzt fragile Staaten könnten unter dem Gewicht wachsender Armut und sozialer Spannungen zusammenbrechen. Der Migrationsdruck wird sich noch verstärken. Die Konflikte um Wasser könnten sich noch intensivieren und weiter ausbreiten. In einer Welt der gegenseitigen Abhängigkeit werden die Auswirkungen des Klimawandels unweigerlich nicht an nationalen Grenzen Halt machen. Währenddessen hat man den Eindruck, dass die Länder, die die Hauptverantwortung für das Problem tragen, die Konsequenzen, nicht wahrhaben wollen, nämlich, dass die empörten und ärgerlichen Reaktionen, die unweigerlich folgen werden, die Voraussetzungen für politischen Extremismus fördern könnten.

Verantwortlichkeit und Haftung

Die historische Verantwortung für den Klimawandel und die unverändert hohen CO₂-Pro-Kopf-Emissionen werfen für die Bürger der reichen Länder wichtige Fragen auf. Das Prinzip des Opferschutzes ist in der Gesetzgebung fast aller Länder verankert. Ein eindeutiges Beispiel ist das Rauchen. Im Jahr 1998 reichten die Justizminister von fünf amerikanischen Bundesstaaten und die Generalstaatsanwälte von achtzehn Städten eine Sammelklage wegen Verursachung verschiedener Krankheiten gegen ein Gruppe von Tabakunternehmen ein. Entschädigungszahlungen in Höhe von 206 Milliarden US-Dollar wurden gewährt, verbunden mit

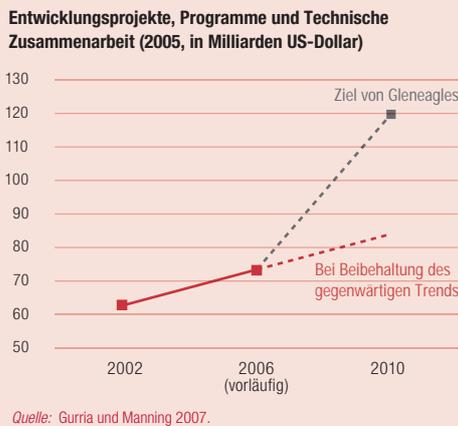
gesetzlichen Auflagen im Hinblick auf eine Veränderung des Vermarktungsverhaltens.⁵³ Auch mit Vergehen gegen die Umwelt haben die Gerichte zu tun. Im Jahr 1989 lief die Exxon Valdez in Alaska auf Grund, und 42 Millionen Liter Öl flossen in eine Naturlandschaft von herausragender ökologischer Bedeutung. Nach Ansicht des United States National Transportation Safety Board war dabei auch Nachlässigkeit mit im Spiel, weshalb rechtliche Schritte eingeleitet wurden, die zu einem Zivilrechtsprozess und zu einer Klage wegen fahrlässiger Schädigung im Streitwert von mehr als zwei Milliarden US-Dollar führten.⁵⁴ Im Allgemeinen wird das „Verursacherprinzip“ angewandt, um die Kosten für die Säuberung zu decken, wenn Fabriken Flüsse oder die Luft verschmutzen. Wenn die Umweltschäden, die durch den Klimawandel verursacht werden, einfach unter die Rechtsprechung eines einzigen Landes fielen, wären diejenigen, die die Schäden verursacht haben, mit der rechtlichen Verpflichtung konfrontiert, die Opfer zu entschädigen. Daraus ergäbe sich die Verpflichtung für die reichen Länder, nicht nur schädigende Praktiken zu unterlassen (über Emissionsreduktion), sondern auch eine Entschädigung für die verursachten Schäden zu zahlen (über Anpassungsmaßnahmen).

Die gegenwärtige Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen – zu wenig, zu spät, zu fragmentiert

Die internationale Zusammenarbeit bei Anpassungsmaßnahmen kann als Versicherungsmechanismus für die Armen dieser Welt betrachtet werden. Die Abschwächung des Klimawandels wird in der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts die Perspektiven für die menschliche Entwicklung anfälliger Bevölkerungsgruppen nur wenig verändern, in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts jedoch sehr stark. Andererseits können politische Maßnahmen im Bereich der Anpassung in den nächsten 50 Jahren sehr viel bewegen – und sie werden auch anschließend noch eine wichtige Rolle spielen. Für Regierungen, die daran interessiert sind, im nächsten Jahrzehnt Fortschritte bei der Umset-

Die internationale Zusammenarbeit bei Anpassungsmaßnahmen kann als Versicherungsmechanismus für die Armen dieser Welt betrachtet werden

Grafik 4.3 Zur Einhaltung der Zusagen sind höhere Entwicklungshilfeszahlungen erforderlich



zung der MDGs zu erzielen und anschließend auf diesen Fortschritten aufbauen zu können, ist Anpassung die einzige Option, die Schäden, die durch den bereits stattfindenden Klimawandel verursacht werden, zu begrenzen.

In erster Linie sind die nationalen Regierungen in den Entwicklungsländern dafür verantwortlich, die Strategien, die erforderlich sind, um die Widerstandsfähigkeit gegen den Klimawandel zu stärken, zu entwickeln. Erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen werden jedoch koordiniertes Handeln an vielen Fronten erforderlich machen. Geber- und Entwicklungsorganisationen werden mit den Regierungen in den Entwicklungsländern zusammenarbeiten müssen, um Anpassungsmaßnahmen in umfassendere Strategien zur Armutsbekämpfung und in Planungsprozesse zu integrieren. Da die vom Klimawandel am stärksten betroffenen Länder auch zu den ärmsten zählen, kommt der internationalen Entwicklungshilfe eine Schlüsselrolle dabei zu, die Voraussetzungen für Anpassungsmaßnahmen zu schaffen.

Die Zusagen einhalten

Der Ausgangspunkt ist, dass die Geberländer sich an die gemachten Zusagen halten müssen. In den vergangenen Jahren konnte man bemerkenswerte Veränderungen bei der Bereitstellung von Entwicklungshilfe beobachten. In den neunziger Jahren sanken die Entwicklungshilfeszahlungen auf einen Tiefpunkt, was zu Rückschlägen bei den Bemühungen um weltweite

Armutsbekämpfung führte. Der Millenniumsgipfel im Jahr 2000, damals die größte Zusammenkunft von Regierungsführern in der Geschichte, stellte einen Wendepunkt dar. Er führte zu einer beispiellosen Verpflichtung, gemeinsame Ziele – die MDGs – durch eine Partnerschaft reicher und armer Länder zu erreichen. Die Verpflichtungen, die im Jahr 2002 in Monterrey, im Jahr 2005 seitens der Europäischen Union und in Gleneagles seitens der G8 eingegangen wurden, unterstützten diese Partnerschaft mit Entwicklungshilfeszusagen. In der Vereinbarung von Monterrey wurde das bereits vor längerer Zeit beschlossene Ziel für reiche Länder bekräftigt, 0,7 Prozent ihres Bruttoinlandsprodukts für Entwicklungshilfe bereitzustellen. In den Zusagen der Europäischen Union und der G8 im Jahr 2005 wurde unter anderem die Verpflichtung eingegangen, die Entwicklungshilfeszahlungen bis 2010 zu verdoppeln – dies bedeutet eine Steigerung um 50 Milliarden US-Dollar, wovon die Hälfte nach Afrika gehen soll. Mit diesen Mitteln könnte Ländern geholfen werden, sich der Herausforderung zu stellen und ihre Anpassungsbemühungen zu verstärken.

Erste Anzeichen für eine Einhaltung der Zusagen sind nicht ermutigend. Die internationale Entwicklungshilfe ist seit den späten neunziger Jahren gestiegen. Im Jahr 2006 sank die Entwicklungshilfe um fünf Prozent – das ist das erste Mal seit 1997. Diese Zahlenangabe übertreibt teilweise den Abwärtstrend, weil es für Irak und Nigeria im Jahr 2005 einen außergewöhnlich hohen Schuldenerlass gab. Aber selbst wenn man diese Maßnahmen beiseite lässt, fiel das Entwicklungshilfeniveau um zwei Prozent.⁵⁵ Durch diese Eckdaten über die Höhe der Entwicklungshilfe werden jedoch auch umfassendere Probleme verdeckt. So kann zum Beispiel ein Großteil der Steigerungsrate seit 2004 auf Schuldenerlass und humanitäre Hilfe zurückgeführt werden. Aus Bilanzierungsgründen wird durch den Schuldenerlass die Höhe der tatsächlich erfolgten Zahlungen aufgebläht: Bei den Daten über Entwicklungshilfe werden reduzierte Schulden als Steigerung der Entwicklungshilfeszahlungen erfasst. Humanitäre Hilfe ist stark auf Einzelmaßnahmen konzen-

triert und ist - schon von der Definition her – auf Katastrophenhilfe statt auf langfristige Entwicklung ausgerichtet.

In einer Analyse der OECD wurde die wichtige Frage aufgeworfen, ob die Geberländer beim gegenwärtigen Trend ihre eigenen Zusagen überhaupt einhalten können. Wenn man einmal vom Schuldenerlass und von der humanitären Hilfe absieht, müsste sich die Zuwachsrates in den nächsten vier Jahren verdreifachen, wenn man die 2005 eingegangenen Verpflichtungen, die Entwicklungshilfe bis 2010 zu verdoppeln, einhalten will (Grafik 4.3).⁵⁶ Besonderen Anlass zur Sorge bereitet die seit 2002 anhaltende Stagnation bei den zentralen Entwicklungsprogrammen in Afrika südlich der Sahara (Grafik 4.4). Diese Trends sind mit den

finanziellen Erfordernissen für Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel nicht vereinbar.

Nur auf Anpassung ausgerichtete Mechanismen führen nur zu begrenzten Ergebnissen

Ganz im Gegensatz zur Anpassungsplanung in den Industrieländern ist der multilaterale Entwicklungshilfebeitrag für die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen in den Entwicklungsländern nur sehr schleppend in Gang gekommen. Tatsächlich war und ist die multilaterale Reaktion durch chronische Unterfinanzierung, Zersplitterung und Führungsschwäche gekennzeichnet. Was die Sache noch verschlimmert, ist, dass die internationale Zusammenarbeit

Sonderbeitrag

Wir haben keine andere Wahl

Der Klimawandel verändert unsere Welt für alle Zeiten und macht sie schlechter – viel schlechter. Soviel wissen wir.

Was wir jetzt lernen müssen ist, wie wir mit diesem sich ändernden Klima zurechtkommen können und wie wir in der Tat durch Reduzierung unserer Emissionen die Katastrophe abwenden können (und müssen). Es ist eine Tatsache, dass wir schon bei den bisherigen Veränderungen der globalen Temperaturen – um etwa 0,7 Grad Celsius von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis jetzt – überall um uns herum Verwüstungen sehen. Wir wissen, dass wir jetzt Zeugen einer Zunahme extremer Wetterereignisse werden. Wir wissen, dass Überschwemmungen verheerende Auswirkungen auf Millionen Menschen in Asien haben; dass Zyklone und Taifune ganze Siedlungen in Küstengebieten zerstört haben; dass Hitzewellen Menschen selbst in den reichen Ländern getötet haben. Diese Liste ließe sich fortsetzen.

Was wir uns jedoch ins Gedächtnis rufen, ist, dass dies nur begrenzte Schäden sind. Dass wir gegen die Zeit anrennen. Wenn ein scheinbar so kleiner Temperaturanstieg bereits solche Schäden verursacht, was wird dann passieren wenn die Welt sich um weitere 0,7 Grad Celsius aufheizt, was die Wissenschaftler bereits heute für unvermeidlich halten – als Ergebnis der Emissionen die wir bereits in die Atmosphäre gepumpt haben. Was wird erst passieren, wenn wir noch verantwortungsloser mit dem Klima umgehen und die Temperaturen weiter ansteigen, und zwar um fünf Grad, wie in allen Modellen des ‚Weitermachen wie bisher‘ vorhergesagt. Man bedenke, dass dies der Unterschied zwischen der letzten Eiszeit und der Welt, wie wir sie heute kennen, ist. Denken wir daran und handeln wir.

Inzwischen ist klar, dass man im Umgang mit dem Klimawandel keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse aus dem Boden stampfen muss. Es geht vor allem darum, Entwicklung stattfinden zu lassen. Die Armen leben bereits am Rande des Subsistenzminimums. Ihre Fähigkeit, der nächsten Dürre, der nächsten Überschwemmung oder der nächsten Naturkatastrophe standzuhalten, hat bereits jetzt

die Belastbarkeitsgrenzen erreicht. Bei Anpassungsmaßnahmen geht es um Investitionen in alles, was Gesellschaften widerstandsfähiger macht, insbesondere die ärmsten und am meisten durch den Klimawandel gefährdeten. Bei der Anpassung geht es um Entwicklung für alle. Dafür sind jedoch viel höhere Investitionen und eine viel größere Geschwindigkeit erforderlich.

Das ist der eine Teil dessen, was wir brauchen. Der andere, schwierigere, ist, unsere gegenwärtigen Emissionen zu reduzieren, und zwar drastisch. Es geht nicht anders. Wir wissen auch, dass Emissionen mit dem Wirtschaftswachstum zusammenhängen und dass das Wirtschaftswachstum mit unseren Lebensstilen zusammenhängt. Dies ist der Grund dafür, dass es bei unseren Bemühungen, Emissionen zu reduzieren, viel Rhetorik und wenig Taten gab. Das wird sich ändern müssen.

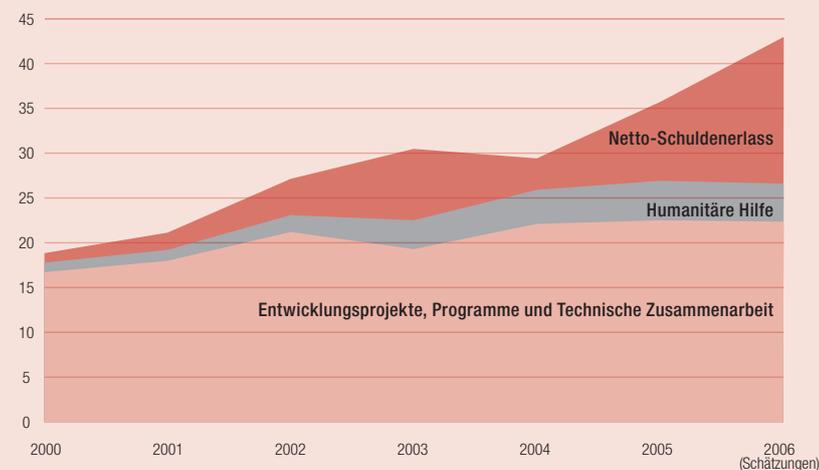
Es wird sich ändern müssen, weil wir auch eine andere Wahrheit akzeptieren müssen: Wir leben auf einem einzigen Planeten Erde und um auf ihm zusammenzuleben, müssen wir uns seine Ressourcen teilen. Tatsache ist, dass die reichen Länder zwar ihre CO₂-Emissionen reduzieren müssen, die armen Länder jedoch noch ökologischen Spielraum benötigen, um ihren Wohlstand zu erhöhen. Es geht um das Recht auf Entwicklung.

Die einzige Frage ist, können wir uns neue Methoden aneignen, um Wohlstand und Wohlergehen zu erzeugen? Die einzige Antwort darauf ist: Wir haben keine andere Wahl.

Sunita Narain
Leiterin des Centre for Science and Environment

Grafik 4.4 Das Entwicklungshilfe-Grundbudget für Afrika südlich der Sahara stagniert

Öffentliche Entwicklungshilfe (ODA) netto (2005, in Milliarden US-Dollar)



bei Anpassungsmaßnahmen nicht als Teil der gesamten internationalen Entwicklungshilfe-Partnerschaften zur Armutsbekämpfung konzipiert worden ist. Das Ergebnis ist, dass multilaterale Finanzierungsinstrumente nur kleine finanzielle Beiträge leisten, die mit hohen Abwicklungskosten verbunden sind, und die nur zu sehr begrenzten Resultaten führen.

Multilaterale Anpassungsmechanismen sind von einer ganzen Reihe von Initiativen (Tabelle 4.1) entwickelt worden. Zwei Fonds der UN-Klimakonvention – der Fonds für die am wenigsten entwickelten Länder (Least Developed Country Fund, LDCF) und der Sonderfonds Klimaänderungen (Special Climate

Change Fund, SCCF) – sind bei der Globalen Umweltfazilität (Global Environment Facility, GEF) angesiedelt. Beide werden durch freiwillige Beitragsverpflichtungen der Geberländer finanziert. Im Jahr 2006 wurde ein weiteres Instrument, die Strategic Priority for Adaptation (SPA), geschaffen. Sie verfügt über Sondermittel für prioritäre Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und soll für einen Zeitraum von drei Jahren Pilotprojekte aus eigenen Finanzmitteln der GEF finanzieren. Das erklärte Ziel der GEF-Fonds ist, die Anfälligkeit der Länder zu verringern, indem Projekte zur Förderung der Anpassungskapazität unterstützt werden. Mit Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls im Jahr 2005 wurde eine weitere potenzielle Finanzquelle in Form des Fonds für Anpassungsmaßnahmen (Adaptation Fund) geschaffen – eine Einrichtung, die durch Transaktionen aus dem Mechanismus für Umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanism, CDM) finanziert werden soll (siehe Kapitel 3).

Die Bilanz der eingehaltenen Zusagen ist bis jetzt nicht gerade ermutigend. Man kann sie folgendermaßen zusammenfassen:

- *Der Fonds für die am wenigsten entwickelten Länder, LDCF.* Der LDCF wurde 2001 geschaffen und hat bisher von 17 Geberländern Zusagen in Höhe von gerade einmal etwas weniger als 157 Millionen US-Dollar erhalten. Weniger als die Hälfte dieser Summe wurde bisher auf die GEF-Konten überwiesen. Die tatsächlichen Ausgaben im Sinne der Umsetzung in Form von Projekten belaufen sich auf 9,8 Millionen US-Dollar.⁵⁷ Das greifbarste Ergebnis des LDCF ist bisher, dass 20 Nationale Anpassungs-Aktionsprogramme (NAPAs) fertiggestellt werden konnten. Viele dieser Pläne enthalten nützliche Analysen, die einen wichtigen Einblick in die Prioritäten geben. Sie weisen jedoch zwei grundlegende Mängel auf. Erstens bieten sie nur in sehr beschränktem Umfang eine Antwort auf die Herausforderungen der Anpassung, da sie den Schwerpunkt in erster Linie darauf legen, durch Kleinprojekte mehr ‚Klimasicherheit‘ zu schaffen: die Finanzierungsvorschläge auf Länderebe-

Tabelle 4.1 Finanzierung multilateraler Anpassungsmaßnahmen

Anpassungsfonds	Zugesagte Summe (in Mio. US\$)	Geleistete Summe (in Mio. US\$)	Ausgezahlte Summe (abzüglich Gebühren) (in Mio. US\$)
Fonds für die am wenigsten entwickelten Länder (LDCF)	156,7	52,1	9,8
Sonderfonds Klimaänderungen (SCCF)	67,3	53,3	1,4
Fonds für Anpassungsmaßnahmen	5	5	–
Zwischensumme	229	110,4	11,2
Strategic Priority on Adaptation (SPA)	50	50	14,8 ^a
Summe	279	160,4	26

a. Einschließlich Gebühren.

Erläuterung: Stand der Daten ist der 30. April 2007.

Quelle: GEF 2007a, 2007b, 2007c.

ne, die in den Plänen vorgelegt werden, belaufen sich im Durchschnitt auf 24 Millionen US-Dollar.⁵⁸ Zweitens sind die NAPAs in den meisten Ländern außerhalb des institutionellen Rahmens, der für die nationale Planung zur Armutsbekämpfung zuständig ist, entwickelt worden. Das Ergebnis ist ein

projektbezogener Ansatz, der die Anpassungsplanung nicht in die Entwicklung umfassender politischer Maßnahmen zur Überwindung von Anfälligkeit und Marginalisierung integriert (Kasten 4.7).

- *Der Sonderfonds Klimaänderungen, SCCF.* Der SCCF arbeitet seit 2005 und hat Zusa-

Kasten 4.7

Nationale Anpassungs-Aktionsprogramme (NAPA) – ein begrenzter Ansatz

Nationale Anpassungs-Aktionsprogramme (NAPA) gehören zu den wenigen konkreten Ergebnissen der multilateralen Zusammenarbeit zum Thema Anpassung. Sie werden durch den Fonds für die am wenigsten entwickelten Länder (Least Developed Country Fund, LDCF) der GEF finanziert und sollen den dringenden und unmittelbaren Bedarf festlegen, gleichzeitig aber auch einen Rahmen entwickeln, der es ermöglicht, Anpassungsmaßnahmen überall in den nationalen Planungen mit zu berücksichtigen. Waren sie erfolgreich?

Unter dem Strich lautet die Antwort auf diese Frage ‚nein‘. Zwanzig NAPAs wurden bisher erstellt. Während in vielen ausgezeichnete analytische Arbeiten enthalten sind, leidet das Programm insgesamt unter vier miteinander zusammenhängenden Defiziten:

- *Unzureichende Finanzierung.* Im Rahmen des LDC-Fonds werden jedem Land zunächst bis zu 200.000 US-Dollar zugewiesen, um die Erstellung eines NAPA zu bezahlen. Diese Summe ist aber nur ein kleiner Bruchteil dessen, was einige Bezirke und Städte in Europa für Risiko- und Gefährdungsanalysen ausgegeben haben. Aufgrund von finanziellen Zwängen waren die Möglichkeiten der Regierungen eingeschränkt, die gefährdeten Gemeinschaften zu konsultieren oder Forschungen auf nationaler Ebene durchzuführen.
- *Unterschätzung der Anpassungskosten.* NAPA sind zwar nicht als umfassende Programme gedacht, ihre finanzielle Ausstattung ist jedoch unrealistisch niedrig. Der vorgeschlagene durchschnittliche Finanzierungsumfang für die ersten 16 NAPA beträgt 24 Millionen US-Dollar, gestreckt über einen Haushaltszeitraum von drei bis fünf Jahren. Länder in einem fortgeschrittenen Stadium der Projektvorbereitung erhalten im Rahmen des LDC-Fonds durchschnittlich drei bis dreieinhalb Millionen US-Dollar, um die ersten Prioritäten umzusetzen, die in ihrem NAPA festgelegt wurden. Selbst für Länder am oberen Ende dieser Spanne sind diese Eckdaten kaum mit den dringenden unmittelbaren Bedürfnissen armer Haushalte in Einklang zu bringen. So liegen beispielsweise die für Bangladesch vorgeschlagenen 74 Millionen US-Dollar oder die 128 Millionen US-Dollar für Kambodscha weit unter dem eigentlich notwendigen Niveau.
- *Bevorzugung von Projekten.* Die meisten NAPA konzentrieren sich vollständig auf kleine, projektbasierte Interventionen, die von Gebern kofinanziert werden sollen. Niger beispielsweise hat 14 Projekte in Bereichen wie der Bewirtschaftung von Wassereinzugsgebieten und Futtermittelentwicklung identifiziert. Bangladesch identifiziert eine Reihe von Projekten für den Küstenschutz.

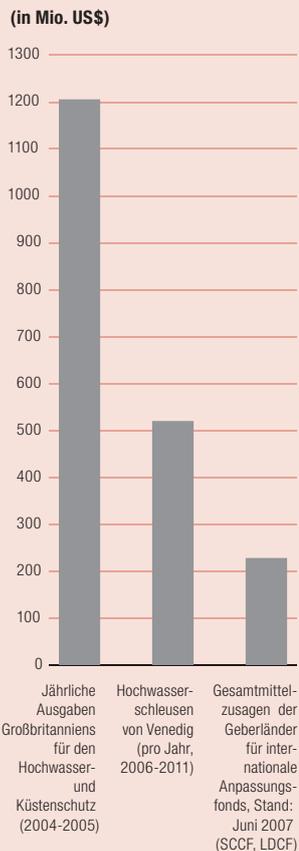
Quelle: Kramer 2007; Reid und Huq 2007; Government of the People's Republic of Bangladesh 2005b; Republic of Niger 2006; Royal Government of Cambodia 2006.

Gut ausgearbeitete Projekte sind zwar notwendig, um die dringenden Bedürfnisse der am meisten Gefährdeten zu erfüllen, aber sie können nicht als Grundlage einer wirksamen Anpassungsstrategie dienen. Wie auch in anderen Bereichen der Entwicklungshilfe, besteht bei der projektbasierten Unterstützung eine Tendenz, hohe Transaktionskosten zu verursachen, und eine Ausrichtung an den Prioritäten und Präferenzen der Geldgeber ist dabei vorprogrammiert. Wirksame Anpassungsplanung muss durch nationale Programme und Haushalte entwickelt werden, wobei Regierungen die Prioritäten durch politische Strukturen setzen sollten, die auf die Bedürfnisse der am stärksten Betroffenen eingehen. Es gibt so gut wie keine Hinweise darauf, dass dies auch nur annähernd in dem Umfang erreicht worden wäre, der notwendig ist.

- *Schwacher Bezug zur menschlichen Entwicklung.* Einige NAPA liefern wichtige Erkenntnisse über die Auswirkungen der durch den Klimawandel hervorgerufenen Risiken auf gefährdete Gruppen. Sie stellen jedoch keine Grundlage dar, Anpassungsmaßnahmen in nationale Armutsbekämpfungsstrategien zu integrieren. Sie konzentrieren sich fast ausschließlich auf Klimaschutzmaßnahmen. Die soziale Absicherung und umfassendere Strategien, armen Haushalten mehr Möglichkeiten und Chancen zu eröffnen, werden nicht berücksichtigt. Der fehlende politische Zusammenhang zwischen der Planung von Anpassungsmaßnahmen und der Planung von Maßnahmen zur Armutsbekämpfung wird besonders deutlich in den Armutsbekämpfungs-Strategiepapieren (Poverty Reduction Strategy Papers, PRSPs), das heißt den Dokumenten die nationale Entwicklungsziele und Prioritäten festlegen, die durch Entwicklungspartnerschaften unterstützt werden. In einer Auswertung von 19 PRSPs, die für diesen Bericht durchgeführt wurde, konnte festgestellt werden, dass die meisten Klimaereignisse und Wetterschwankungen als wichtige Ursachen für Armut und Hindernisse für menschliche Entwicklung identifizierten. Aber nur vier Länder – Bangladesch, Indien, Malawi und Jemen – identifizierten eine spezifische Verbindung zwischen Klimawandel und künftiger Gefährdung. In vielen Fällen findet Anpassungsplanung in einem völlig anderen Kontext als die Planung zur Armutsbekämpfung statt. Mauretaniens beispielsweise hat die Ergebnisse seines NAPA von 2004 nicht in sein PRSP von 2006 aufgenommen – diese Tatsache deutet darauf hin, dass die Anpassung an den Klimawandel keine besonders wichtige Rolle für die Definition von Prioritäten für Entwicklungspartnerschaften spielt.

Grafik 4.5

Die Investitionen der Industrieländer stellen die internationalen Anpassungsfonds in den Schatten



gen von 67,3 Millionen US-Dollar erhalten, von denen 56,7 Millionen speziell für Anpassungsmaßnahmen vorgesehen sind.⁵⁹ Der SCCF wurde eingerichtet, um die besonderen langfristigen Anpassungsbedürfnisse der Entwicklungsländer anzugehen, mit einem Aufgabengebiet, das die Bereiche Gesundheit, Landwirtschaft, Wasser und gefährdete Ökosysteme umfasst. Bisher wurden Projektausgaben in Höhe von 1,4 Millionen US-Dollar getätigt.⁶⁰

- *Die Strategic Priority on Adaptation, SPA.* Die SPA nahm die Arbeit im Jahr 2004 auf. Für einen Zeitraum von drei Jahren sind Mittel in Höhe von 50 Millionen US-Dollar für Pilotprojekte in den verschiedensten Bereichen vorgesehen, vor allem im Bereich Ökosystem-Management. Bis heute sind 28 Millionen US-Dollar zugesagt worden, von denen 14,8 Millionen ausgezahlt worden sind.⁶¹
- *Der Fonds für Anpassungsmaßnahmen.* Dieser wurde eingerichtet, um „konkrete Maßnahmen“ zu unterstützen, die durch eine zweiprozentige Abgabe auf Kredite finanziert werden sollen, die durch CDM-Projekte bereitgestellt werden. Wenn diese Abgabe durchgesetzt wird, könnten dadurch abhängig vom Handelsvolumen und von den Preisen bis 2012 Einnahmen in einer Gesamthöhe von 160 Millionen bis 950 Millionen US-Dollar erwirtschaftet werden.⁶² Bisher hat der Fonds für Anpassungsmaßnahmen aufgrund von Unstimmigkeiten über seine Verwaltung jedoch noch keine Maßnahmen unterstützen können.

Wenn man eine recht komplexe Geschichte auf eine einfache Bilanz aufstellung reduziert, führt dies zu folgendem Ergebnis: Bis Mitte 2007 wurden über Initiativen, die im Rahmen der UNFCCC eingerichtet wurden, Mittel von insgesamt 26 Millionen US-Dollar gezahlt. Das entspricht der Summe, die in Großbritannien in einer einzigen Woche für Hochwasserschutz ausgegeben wird. Wenn man in die Zukunft blickt, belaufen sich die im Rahmen zweckgebundener Fonds zugesagten Finanzmittel für Anpassungsmaßnahmen auf eine Gesamtsumme von 279 Millionen US-Dollar. Die Auszah-

lung dieser Fonds verteilt sich über mehrere Jahre. Der Kontrast zu den Anpassungsbemühungen in reichen Ländern ist auffällig. Das deutsche Bundesland Baden-Württemberg plant, mehr als zweimal so viel für die Verbesserung des Hochwasserschutzes auszugeben als für die gesamten multilateralen Anpassungsbemühungen ausgegeben wird. Unterdessen werden für den Moses-Plan in Venedig, der darauf abzielt, die Stadt vor dem Anstieg des Meeresspiegels zu schützen, in einem Zeitraum von fünf Jahren 3,8 Milliarden US-Dollar ausgegeben (Grafik 4.5).⁶³

Das Anliegen der reichen Länder, in Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel zu investieren, ist natürlich völlig legitim. Es ist weniger legitim, Anpassungsmaßnahmen in den Entwicklungsländern weiterhin völlig unzureichend zu finanzieren, nicht zuletzt, wenn man berücksichtigt, welche Rolle die reichen Länder bei der Entstehung der durch den Klimawandel verursachten Risiken spielen.

Entwicklungshaushalte bedroht

Haben andere Geber die Versäumnisse bei den Entwicklungshilfeszahlungen durch Finanzmittel für Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel wiedergutmacht? Es bereitet Probleme, die gesamten Entwicklungshilfeszahlungen einzuschätzen, nicht zuletzt, weil es keine gemeinsame Definition gibt, was als Anpassungsmaßnahme zu betrachten ist. Detaillierte Untersuchungen lassen jedoch vermuten, dass die Integration der Planung von Anpassungsmaßnahmen in die Entwicklungspolitik noch in einem sehr frühen Stadium steckt.

Ausgehend von einem recht niedrigen Anfangsniveau erhöhen bilaterale und multilaterale Geber allmählich ihre Unterstützung für Anpassungsmaßnahmen. In einer Überprüfung bei zehn bilateralen Organisationen, über die fast zwei Drittel der internationalen Entwicklungshilfe abgewickelt werden, wurde versucht, Projekte zu identifizieren, die explizit auch Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel mit einbezogen. Dabei wurden für einen Zeitraum von fünf Jahren in den Jahren 2001 bis 2005 Zusagen in Höhe von 94 Millionen US-Dollar nachgewiesen – das sind weniger als

0,2 Prozent der durchschnittlichen Entwicklungshilfeszahlungen.⁶⁴ Natürlich gibt diese Zahl nur wieder, was in der Vergangenheit geschehen ist. Es gibt Anzeichen dafür, dass Geber beginnen, auf den Anpassungsbedarf an den Klimawandel zu reagieren. So erhöhten sich beispielsweise in den Jahren 2005 bis 2007 die mit Anpassungsmaßnahmen verbundenen Aktivitäten der Weltbank von zehn auf 40 Projekte.⁶⁵ Die Planung und Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel gehört jedoch bei den meisten Geberorganisationen nur zu den am Rande mit berücksichtigten Aktivitäten.

Wenn sich dieses Bild nicht verändert, wird das Konsequenzen haben, und zwar nicht nur im Hinblick auf die Armut und Anfälligkeit in den Entwicklungsländern, sondern auch für die Effizienz der Entwicklungshilfe. Die meisten Geber reagieren zwar auf die Herausforderung der Anpassung recht langsam, ihre Entwicklungshilfeprogramme werden jedoch durch den Klimawandel direkt betroffen sein. Ländliche Entwicklungsprogramme, um nur ein offensichtliches Beispiel zu nehmen, werden nicht vor den Folgen veränderter Regenmuster gefeit sein. Immer häufigere Dürreperioden in Afrika südlich der Sahara werden unmittelbare Auswirkungen auf Gesundheits-, Ernährungs- und Bildungsprogramme haben. Und ein verstärktes und noch häufigeres Auftreten von Stürmen und Überschwemmungen wird die Entwicklungshilfeprogramme in vielen Gebieten beeinträchtigen. Die Bilder in den Medien von Schulen und Krankenhäusern, die während der Überschwemmungen in Bangladesch im Jahr 2007 einfach fortgespült wurden, haben graphisch dargestellt, wie Investitionen im sozialen Sektor durch klimabezogene Katastrophen beeinträchtigt werden.

Überall in den Entwicklungsländern stecken große Summen von Entwicklungshilfeinvestitionen in Projekten und Programmen, die durch den Klimawandel gefährdet sind. Der Entwicklungshilfeausschuss der OECD (Development Assistance Committee, DAC) hat Kriterien erarbeitet, um Entwicklungshilfemaßnahmen zu identifizieren, die auf den Klimawandel empfindlich reagieren. Dieser

Kriterienkatalog wurde dann für eine Reihe von Entwicklungsländern angewendet. Im Falle von Bangladesch und Nepal schätzt der DAC, dass mehr als die Hälfte der gesamten Entwicklungshilfe in Maßnahmen konzentriert ist, die durch den Klimawandel negativ beeinträchtigt werden.⁶⁶

Unter Zuhilfenahme des DAC-Berichtssystems haben wir eine ‚Sensitivitätsanalyse‘ der Entwicklungshilfe für die Entwicklungshilf Haushalte der Geberländer im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2005 entwickelt. Ganz allgemein haben wir Entwicklungshilfemaßnahmen identifiziert, die man als anfällig für verschiedene Formen von durch den Klimawandel hervorgerufene Risiken bezeichnen kann. Die Bandbreite für diese Risiken erstreckt sich von einer kleinen Anzahl von Maßnahmen, die hoch empfindlich reagieren – wie beispielsweise in der Landwirtschaft und bei der Wasserversorgung – bis hin zu einer größeren Anzahl betroffener Projekte und Programme in Bereichen wie beispielsweise im Verkehrswesen.⁶⁷

Die Ergebnisse sind verblüffend. Unsere Untersuchungen haben ergeben, dass schätzungsweise 17 Prozent aller Entwicklungshilfeprojekte unter die enggefaste Kategorie intensiven Risikos fallen. In der weiter gefassten Kategorie sind es dann bis zu 33 Prozent. Wenn man es auf finanzieller Ebene ausdrückt, sind zwischen 16 Milliarden und 32 Milliarden US-Dollar unmittelbar gefährdet. Diese Zahlen legen nahe, dass man es als einen wichtigen Teil der Anpassungsherausforderung ansehen sollte, die Entwicklungshilfe ‚klimasicher‘ zu machen. Die ungefähren Kosten, die entstehen, wenn man die Entwicklungshilfe ‚klimasicher‘ machen will, belaufen sich auf etwa 4,5 Milliarden US-Dollar beziehungsweise vier Prozent der Entwicklungshilfeszahlungen des Jahres 2005.⁶⁸ Man sollte dabei im Auge behalten, dass hier nur die Kosten für den Schutz existierender Investitionen vor dem Klimawandel erfasst sind, nicht die zusätzlichen Kosten, die entstehen, wenn Entwicklungshilfeprogramme dazu genutzt werden, Widerstandsfähigkeit aufzubauen.

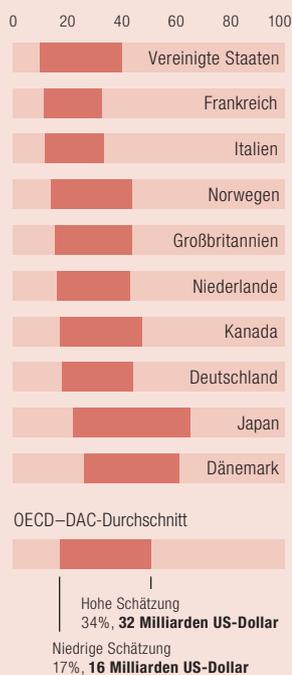
Jenseits dieser allgemeinen Eckdaten gibt es Unterschiede zwischen den einzelnen Gebern.

Überall in den Entwicklungsländern stecken große Summen von Entwicklungshilfeinvestitionen in Projekten und Programmen, die durch den Klimawandel gefährdet sind

Grafik 4.6

Entwicklungshilfehaushalte sind durch den Klimawandel gefährdet

Anteil der durch den Klimawandel gefährdeten öffentlichen Entwicklungshilfe, anhand ausgewählter Geberländer 2001–2005 (in %)



Quelle: Schätzungen des HDR-Büros auf der Grundlage von OECD 2007b und Agrawala 2005.

Einige größere bilaterale Geber – dazu gehören Kanada, Deutschland, Japan und Großbritannien – sind einem hohen Risiko ausgesetzt (Grafik 4.6). Die Entwicklungshaushalte multilateraler Organisationen wie zum Beispiel der Afrikanischen Entwicklungsbank (Africa Development Bank, ADB) und der Internationalen Entwicklungsorganisation der Weltbank sind auf ähnliche Weise betroffen.

Die Katastrophenhilfe an den Klimawandel anpassen

Klimabezogene Katastrophen stellen für die Gebergemeinschaft eine zusätzliche Herausforderung dar. Durch den Klimawandel werden Naturkatastrophen noch häufiger und mit noch größerer Intensität auftreten. Um dieser Herausforderung zu begegnen, ist es dringend erforderlich, verstärkt in die Verminderung von Katastrophenrisiken zu investieren. Die Realität ist jedoch, dass Katastrophen auftreten werden – und dass die internationale Gemeinschaft darauf mit humanitärer Hilfe reagieren muss. Dafür ist unter anderem zweierlei erforderlich: mehr Entwicklungshilfe zur Verfügung zu stellen und die Kapazitäten zu stärken, die Wiederherstellung und den Wiederaufbau nach Katastrophen zu unterstützen.

Die Katastrophenhilfe ist bereits jetzt einer der Bereiche der internationalen Entwicklungshilfe mit den höchsten Zuwachsraten: Die bilateralen Ausgaben beliefen sich im Jahr 2005 auf 8,4 Milliarden US-Dollar beziehungsweise 7,5 Prozent der gesamten Entwicklungshilfe.⁶⁹ Klimabezogene Katastrophen gehören zu den stärksten Triebkräften für den Anstieg der humanitären Hilfe, und der Klimawandel wird diese Entwicklung noch verstärken. Man kann davon ausgehen, dass das Klimakatastrophenrisiko durch die Verstärkung, die Ausdehnung ungeplanter menschlicher Siedlungen in Slumgebieten, die Umweltzerstörung und die Marginalisierung von Bevölkerungsgruppen auf dem Land voraussichtlich noch zunehmen wird. Wie schon in Kapitel 2 dargestellt, können klimabezogene Katastrophen Fortschritte bei der menschlichen Entwicklung verlangsamen oder blockieren. Wenn man jedoch auf die steigende Flut von Katastrophen reagiert, bedeutet dies

potenziell, dass Entwicklungshilfe aus langfristigen Entwicklungsprogrammen in andere Bereiche umgeleitet wird. Deshalb ist es wichtig, neue, zusätzliche Entwicklungshilfemittel bereitzustellen, um die künftigen Erfordernisse bewältigen zu können.

Die Quantität der Entwicklungshilfe ist nicht das einzige Problem. Weitere Probleme entstehen, wenn die Zusagen nicht rechtzeitig und nicht in vollem Umfang eingehalten werden. Im Jahr 2004 beispielsweise wurden nur 40 Prozent der 3,4 Milliarden US-Dollar an Nothilfemitteln, um die die UN gebeten hatte, tatsächlich überwiesen, ein großer Teil des Geldes kam zu spät, um Rückschläge bei der menschlichen Entwicklung abzuwenden.⁷⁰ Die Zunahme von klimabezogenen Katastrophen stellt eine weitere Bedrohung für die Entwicklung dar, die durch Verbesserungen bei der Qualität der Entwicklungshilfe angegangen werden muss. Eine Gefahr ist, dass unauffälligen ‚stillen Notsituationen‘, die mit dem Klimawandel in Verbindung stehen, nicht die Aufmerksamkeit geschenkt wird, die sie verdienen. Ständige lokale Dürreperioden in Afrika südlich der Sahara finden weniger Aufmerksamkeit in den Medien als Erdbeben oder Ereignisse wie Tsunamis, auch wenn ihre langfristigen Folgen noch viel verheerender sein können. Unglücklicherweise besteht bei Ereignissen, die weniger Beachtung in den Medien finden, die Tendenz, dass sie auch bei den Gebern weniger Interesse wecken und dann bei Bitten um humanitäre Hilfe weniger Gelder fließen.

Katastrophenachsorge ist ein weiterer Bereich des Entwicklungshilfemanagements, der entscheidende Auswirkungen auf die Anpassung hat. Wenn gefährdete Gemeinschaften von Dürren, Überschwemmungen oder Erdbeben heimgesucht werden, kann sich das unmittelbare menschliche Leiden sehr schnell in Rückschläge für die langfristige menschliche Entwicklung verwandeln. Unterstützung für möglichst schnelle Wiederherstellungs- und Wiederaufbaumaßnahmen ist unerlässlich, wenn man ein solches Ergebnis vermeiden will. Während immer mehr Mittel in die Not- und Katastrophenhilfe fließen, wird je-

doch für Wiederaufbau und Wiederherstellung systematisch zu wenig aufgewendet. Demzufolge wird der Übergang von Katastrophenhilfe zum Wiederaufbau regelmäßig durch unzureichende Finanzierung gefährdet, und weil die zugesagten finanziellen Mittel nicht überwiesen werden. Bauern stehen dann ohne Saatgut und Kredite da, die sie benötigen, um ihre Produktionskapazität wiederaufzubauen. Slumbewohner müssen ihr Hab und Gut in Eigenleistung wieder aufbauen, und die Infrastruktur im Gesundheits- und Bildungsbereich ist vernichtet.

Die Grundlagen für ein multilaterales System, das für den Umgang mit durch das Klima verursachten Notlagen ausgerüstet ist, werden gerade erst geschaffen. Der Zentrale Fonds für die Reaktion auf Notsituationen (Central Emergency Response Fund, CERF), der von den Vereinten Nationen verwaltet wird, stellt einen Versuch dar, sicherzustellen, dass die internationale Gemeinschaft über finanzielle Mittel verfügt, um frühzeitig handeln und mit ‚stillen Notsituationen‘ umgehen zu können. Seine Zielsetzung ist, im Krisenfall innerhalb der ersten 72 Stunden sofortige und effiziente humanitäre Nothilfe bereitzustellen. Seit seiner Einrichtung im Jahr 2006 hat der CERF Zusagen von 77 Ländern erhalten. Der derzeitige Vorschlag sieht bis 2008 ein jährliches Budget von 450 Millionen US-Dollar vor. Auch das multilaterale System insgesamt wird derzeit reformiert. Die Globale Fazilität der Weltbank für Katastrophenvorsorge und Wiederaufbau (The World Bank's Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, GFDRR) enthält auch einen Treuhandfonds der Geberländer, – die Standby Recovery Financing Facility –, deren Zielsetzung darin besteht, den Übergang zur Wiederherstellung und zum Wiederaufbau durch schnelle, nachhaltige und verlässliche Finanzierung zu unterstützen. Sowohl der CERF als auch die GFDRR treten unmittelbar in Aktion, wenn das derzeitige Nothilfeaktionssystem versagt. Das Risiko bleibt jedoch bestehen, dass durch die steigenden Kosten, die mit Reaktionen auf Notsituationen verbunden sind, die finanzielle Unterstützung für langfristige Entwicklungsvorhaben in anderen Bereichen abgezogen wird.

Sich der Anpassungs-herausforderung stellen – die internationale Zusammenarbeit bei Anpassungsmaßnahmen stärken

Die Anpassung an den Klimawandel muss auf der Tagesordnung zur Armutsbekämpfung ganz oben stehen. Es gibt keine Patentrezepte – aber es gibt zwei Voraussetzungen, wenn man Erfolg haben will.

Die erste Voraussetzung ist, dass die Industrieländer das gegenwärtige System unterfinanzierter, schlecht koordinierter Initiativen überwinden und stattdessen Mechanismen entwickeln müssen, die den Erfordernissen in Umfang und Effizienz gerecht werden. Angesichts der Bedrohung für die menschliche Entwicklung, die der Klimawandel darstellt, braucht die Welt eine globale Finanzierungsstrategie für Anpassungsmaßnahmen. Eine solche Strategie sollte nicht als Wohltätigkeitsmaßnahme seitens der Reichen betrachtet werden, sondern als Investition, um die Armen dieser Welt gegen die Auswirkungen des Klimawandels abzusichern. Das Ziel dieser Absicherung ist, die gefährdete Bevölkerung in die Lage zu versetzen, mit einer Bedrohung fertig zu werden, für die sie nicht verantwortlich sind.

Die zweite Voraussetzung für erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen bezieht sich auf den institutionellen Bereich. Die Risiken und Gefährdungen, die mit dem Klimawandel einhergehen, können nicht durch Projekte auf Mikroebene und Einzellösungen bewältigt werden. Sie müssen auf der Ebene der Armutsbekämpfungsstrategien und der Haushaltsplanung berücksichtigt werden. Ein möglicher Rahmen hierfür wäre, die Armutsbekämpfungs-Strategiepapiere (Poverty Reduction Strategy Papers, PRSPs) zu überarbeiten, die die Grundlage für die politischen Maßnahmen der einzelnen Länder und für die Partnerschaft mit Gebern bilden.

Finanzierung von Absicherungsmaßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Es ist ziemlich problematisch, den Finanzierungsbedarf für Anpassungsmaßnahmen an

Die Anpassung an den Klimawandel muss auf der Tagesordnung der Armutsbekämpfung ganz oben stehen

Regierungen können keine glaubwürdigen Pläne erstellen, wenn sie nichts über den Finanzierungsbedarf wissen

den Klimawandel einzuschätzen. Schon per Definition können die genauen Kosten für Maßnahmen nicht im Voraus beziffert werden. Der Zeitpunkt und die Stärke von lokalen Auswirkungen bleibt ein Unsicherheitsfaktor. Hinzu kommt, dass es schwierig ist, die Kosten tatsächlich auf spezielle, durch den Klimawandel bedingte Risiken zurückzuführen, denn die Maßnahmen müssen eine große Bandbreite von Aktivitäten abdecken, wie beispielsweise die physische Infrastruktur, Hilfe beim Lebensunterhalt, die Umwelt und die Sozialpolitik. Dies sind alles wichtige Vorbehalte. Sie liefern jedoch keine Rechtfertigung für Ansätze nach dem Motto „weitermachen wie bisher“.

Es hat verschiedene Versuche gegeben, die Höhe der für Anpassungsmaßnahmen erforderlichen finanziellen Mittel grob zu schätzen. In den meisten dieser Ansätze wurde der Schwerpunkt auf die ‚Klimasicherheit‘ gelegt. Das bedeutet, man hat sich prinzipiell auf die Kosten konzentriert, die entstehen, wenn die gegenwärtigen Investitionen und die Infrastruktur angepasst werden, um sie vor durch den Klimawandel bedingten Risiken zu schützen. Die Weltbank hat ein Schätzungspaket vorgelegt, das auf einer Reihe von derzeitigen Investitionen und groben Kostenkalkulationen für Anpassungsmaßnahmen beruht. Wenn man die Zahlen der Weltbank für das Jahr 2005 aktualisiert, erhält man eine Kostenschätzung im mittleren Bereich von etwa 30 Milliarden US-Dollar (Tabelle 4.2). Wichtig ist, dass diese Kostenschätzungen auf Indikatoren der Volkswirtschaft basieren. Eine weitere wertvolle

Informationsquelle ist die Bottom-up-Analyse. Anhand einer Hochrechnung aus aktuellen NAPA-Kostenschätzungen werden in einer Studie die für eine unmittelbare ‚Klimasicherheit‘ erforderlichen finanziellen Mittel für die am wenigsten entwickelten Länder auf eine Größenordnung von 1,1 Milliarden bis 2,2 Milliarden US-Dollar geschätzt, für die Entwicklungsländer insgesamt sogar auf 7,7 bis 33 Milliarden US-Dollar.⁷¹ Die Zahlenangaben basieren auf Projektkosten, die in den NAPA enthalten sind.

Oxfam hat einen anderen Ansatz gewählt und hat versucht, die erforderlichen Finanzmittel für Anpassungsmaßnahmen auf Gemeinschaftsebene grob zu schätzen. Auf der Grundlage einer Reihe von projektbasierten Pro-Kopf-Schätzungen kommt Oxfam zu einer Zahlenangabe von etwa 7,5 Milliarden US-Dollar, die für die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen für Menschen, die mit weniger als zwei US-Dollar am Tag auskommen müssen, erforderlich wären.⁷² Solche Rechenexempel sind wichtig. Sie machen auf diejenigen Kosten für Anpassungsmaßnahmen aufmerksam, die die Armen direkt bezahlen müssen – Kosten, die in vielen nationalen Planspielen nicht mit enthalten sind.

All diese Kostenschätzungen bieten einen Einblick in welchen durchaus plausiblen Größenordnungen sich die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen bewegen könnte. Zu begreifen, wie hoch die finanziellen Kosten für die ‚Klimasicherheit‘ sind, ist entscheidend für den volkswirtschaftlichen Planungsprozess. Regierungen können keine glaubwürdigen Pläne erstellen, wenn sie nichts über den nationalen Finanzierungsbedarf wissen. Gleichzeitig ist es wichtig für die menschliche Entwicklung, dass auch Investitionen auf Gemeinschaftsebene, von denen sich viele nicht in Geldwert ausdrücken lassen, mit berücksichtigt werden. Es ist sehr wichtig, in diesem Bereich weitere Untersuchungen vorzunehmen, damit die Planung von Anpassungsmaßnahmen in die langfristige Haushaltsplanung und in Strategien zur Armutsbekämpfung integriert werden kann.

Auch über die ‚Klimasicherheit‘ hinaus muss über Anpassungsmaßnahmen nachge-

Tabelle 4.2 Höhe der Kosten, um Entwicklung ‚klimasicher‘ zu machen

	Entwicklungs-länder (in Milliarden US-Dollar) 2005	Geschätzter durch den Klimawandel gefährdeter Anteil (in %)	Geschätzte Kosten der Klima-anpassung (in %)	Geschätzte Kosten (in Milliarden US-Dollar) 2005	Mittlere Kosten-schätzung (in Milliarden US-Dollar) 2005
Investitionen (in Milliarden US-Dollar)	2.724	2–10	5–20	3–54	~30
Auslandsdirektinvestitionen (in Milliarden US-Dollar)	281	10	5–20	1–6	~3
Öffentliche Entwicklungshilfe netto	107	17–33	5–20	1–7	~4

Quelle: Angaben über Investitionen aus IWF 2007; Angaben über Auslandsdirektinvestitionen aus Weltbank 2007d; Angaben über ODA aus der Indikatortabelle 18; Angaben über Klimagefährdung und Kosten aus Stern 2006.

dacht werden. Ein entscheidendes Element bei Anpassungsmaßnahmen ist, die Infrastruktur vor Klimarisiken zu schützen. Ein weiteres Element ist die Finanzierung von Wiederherstellungs- und Wiederaufbaumaßnahmen nach klimabedingten Katastrophen. Widerstandsfähigkeit gegen zusätzliche Risiken aufzubauen, beinhaltet jedoch mehr als nur Investitionen in die physische Infrastruktur und Wiederherstellungs- und Wiederaufbaumaßnahmen nach Notsituationen. Es geht auch darum, die Bevölkerung durch Investitionen der öffentlichen Hand, die die Anfälligkeit vermindern, in die Lage zu versetzen, Klimaschocks zu bewältigen. Eines der größten Probleme bei der gegenwärtigen Herangehensweise an Anpassungsmaßnahmen ist, dass der Schwerpunkt hauptsächlich darauf gelegt wird, die Infrastruktur ‚klimasicher‘ zu machen. Dabei werden Strategien, die den Menschen mehr Handlungsspielraum verschaffen – und sie damit ‚klimasicher‘ machen – nicht ausreichend berücksichtigt. Es ist noch schlechter einzuschätzen, wie viel solche Strategien kosten würden, sie sind jedoch mindestens ebenso entscheidend für eine erfolgreiche Anpassung.

Die Aufstockung der Finanzmittel für die menschliche Entwicklung sollte als ein zentrales Element der internationalen Zusammenarbeit im Bereich der Anpassung betrachtet werden: Unsicherheiten über die Kosten dürfen nicht über die Tatsache hinwegtäuschen, dass der Klimawandel den Nutzen von Entwicklungshilfeszahlungen verringern und die internationalen Bemühungen um Armutsbekämpfung blockieren wird. In Wirklichkeit treiben die zusätzlichen Risiken, die mit dem Klimawandel verbunden sind, die Kosten für die Umsetzung der Ziele für die menschliche Entwicklung, insbesondere der MDGs, in die Höhe. Deshalb sollte eine verstärkte Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen zum Teil als Antwort auf den erhöhten Finanzierungsbedarf verstanden werden, der entsteht, wenn man die Millenniums-Entwicklungsziele im Jahr 2015 und auch danach erreichen will.

Der entscheidende Ausgangspunkt ist, dass die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen in Form neuer, zusätzlicher finanzieller Mittel

erfolgen muss. Das heißt, dass die internationalen Finanzierungsbemühungen noch zu den Gleneagles vereinbarten Finanzierungszielen für die Entwicklungshilfe hinzukommen müssten, und zu dem noch umfassenderen Bestreben, das 0,7-Prozent-Ziel des Bruttonationaleinkommens bei der Entwicklungshilfe bis 2015 zu erreichen. Schätzungen über den Finanzierungsbedarf bei Anpassungsmaßnahmen können nicht durch Anwendung mechanistischer ‚Formeln‘ entwickelt werden. Die Mittel, die zur Verfügung gestellt werden müssen, müssen mit Einschätzungen über die Auswirkungen auf die menschliche Entwicklung und mit den Erfahrungen der Armen abgestimmt werden. Man wird angesichts neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und nationaler Bewertungen noch Korrekturen vornehmen müssen. Längerfristig betrachtet wird das Ausmaß, in dem Anpassungen vorgenommen werden müssen, zum Teil von den Bemühungen um Emissionsreduktion abhängen. All diese Überlegungen verweisen darauf, dass man flexibel bleiben muss. Diese Erkenntnis ist jedoch weder ein Grund, Maßnahmen noch hinauszuzögern, noch eine Rechtfertigung dafür, dass die internationalen Anstrengungen eindeutig unzureichend sind. Der Klimawandel ist derzeit eine reale Gefahr für die MDGs – und für Fortschritte bei der menschlichen Entwicklung über das Jahr 2015 hinaus.

Um dieser Gefahr zu begegnen, werden verstärkte Bemühungen erforderlich sein, finanzielle Ressourcen bereitzustellen, was auch die ‚Klimasicherheit‘ mit einschließt, jedoch auch noch darüber hinausgeht. Hier eine grobe Schätzung des Finanzierungsbedarfs im Jahr 2015:

- *Investitionen in Entwicklung ‚klimasicher‘ machen.* Eine Priorität muss sein, detaillierte Kosteneinschätzungen im Hinblick auf den Schutz der bestehenden Infrastruktur durchzuführen. Wenn wir uns auf die oben beschriebene Methodik der Weltbank stützen und eine Aktualisierung der Daten für das Jahr 2005 vornehmen, schätzen wir, dass die Kosten, die entstehen, wenn man die Investitionen in Entwicklung und die Infrastruktur ‚klimasicher‘ machen will, im Jahr 2015 eine Höhe von mindestens

Die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen erfordert zusätzliche Mittel

Die Industrieländer müssten im Jahr 2015 etwa 0,2 Prozent ihres Bruttoinlandsprodukts bereitstellen – etwa ein Zehntel der derzeitigen Militärausgaben

44 Milliarden US-Dollar jährlich erreichen werden.⁷³

- *Armutsbekämpfungsprogramme an den Klimawandel anpassen.* Armutsbekämpfungsprogramme können nicht völlig ‚klimasicher‘ gemacht werden. Man kann sie jedoch so stärken, dass Widerstandsfähigkeit aufgebaut und Anfälligkeit reduziert wird. Nationale Armutsbekämpfungspläne und –haushalte sind das effektivste Instrument, um diese Ziele zu erreichen. Programme zur sozialen Absicherung wie sie schon weiter oben in diesem Kapitel beschrieben wurden, stellen eine kostengünstige Strategie dar. Auf ihrem Gipfeltreffen im Jahr 2007 identifizierten die politischen Führer der G8-Staaten die soziale Absicherung als ein künftiges Feld der Entwicklungszusammenarbeit. Gleichzeitig machen die durch den Klimawandel verursachten zusätzlichen Risiken eine noch umfassendere Reaktion erforderlich, die beispielsweise auch eine Unterstützung in den Bereichen Gesundheitswesen, ländliche Entwicklung und Umweltschutz auf Gemeinschaftsebene umfassen muss. Diese Investitionen müssen mit der Zeit aufgestockt werden. Das Ziel für das Jahr 2015 sollte sein, dass sich die Staaten darauf verpflichten, mindestens 40 Milliarden US-Dollar – eine Summe, die bei Ländern mit niedrigem Einkommen und mittlerem Einkommen im unteren Bereich etwa 0,5 Prozent des Bruttosozialeinkommens ausmacht - für den Ausbau von Programmen zur sozialen Absicherung und für die Aufstockung der Entwicklungshilfe in anderen Schlüsselbereichen bereitzustellen.⁷⁴

- *Das System zur Katastrophenhilfe stärken.* Wenn man im Rahmen der Entwicklungshilfe in die Verringerung von Katastrophenrisiken investiert, wird dadurch viel mehr erreicht, als durch eine nachträgliche Katastrophenhilfe. Klimakatastrophen werden dennoch auftreten – und der Klimawandel wird noch dazu beitragen, den ohnehin schon vorhandenen Druck, der auf den internationalen Systemen lastet, humanitäre Notsituationen zu bewältigen, zu verstärken. Wie diese Systeme reagieren wird für die Aussichten auf menschliche Entwicklung für betroffene Gemeinschaften in aller Welt von entscheidender Bedeutung sein. Es ist eine der größten Herausforderungen dafür zu sorgen, dass schnell Finanzmittel bereitgestellt werden, um mit dem Klima verbundene Notsituationen zu bewältigen. Eine weitere Herausforderung besteht darin, den Übergang von Nothilfe zur Wiederherstellung und zum Wiederaufbau zu finanzieren. Für die klimabezogene Katastrophenhilfe sollten bis 2015 jährlich zwei Milliarden US-Dollar mehr an bilateraler und multilateraler Unterstützung aufgewendet werden, um zu verhindern, dass Entwicklungshilfeszahlungen für diese Zwecke verwendet werden.

Die daraus resultierenden unteren Schätzwerte erscheinen sehr hoch. Insgesamt ergibt sich bis 2015 eine Summe von neuen zusätzlichen Finanzmitteln für Anpassungsmaßnahmen in Höhe von etwa 86 Milliarden US-Dollar jährlich (Tabelle 4.3). Um Ressourcen in dieser Größenordnung zu mobilisieren, werden verstärkte Anstrengungen erforderlich sein. Die Zahlen sollten jedoch im Kontext betrachtet werden. Insgesamt müssten die Industrieländer im Jahr 2015 etwa 0,2 Prozent ihres Bruttoinlandsprodukts bereitstellen – das ist etwa ein Zehntel dessen, was sie gegenwärtig für Militärausgaben aufwenden.⁷⁵

Die Verantwortung der reichen Länder ist ein starkes Argument für die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen. Die Auswirkungen des Klimawandels auf das Leben armer Menschen sind nicht das Ergebnis von Naturgewalten. Sie sind die Folgen menschlichen Han-

Tabelle 4.3 Investitionen in Anpassungsmaßnahmen bis 2015

Geschätzte Kosten für die Geberländer	Geschätzte Kosten	
	Anteil am BIP der OECD-Länder (in %)	in Mio. US\$ 2015
Entwicklungsinvestitionen für den Klimaschutz	0,1	44
Anpassung der Armutsreduzierung an den Klimawandel	0,1	40
Stärkung der Katastrophenhilfe	(.)	2
Summe	0,2	86

Quelle: Schätzungen des HDR-Büros auf der Grundlage von BIP-Prognosen aus World Bank 2007d.

delns. Noch präziser ausgedrückt, sind sie das Produkt von Energienutzungsmustern und Entscheidungen, die von der Bevölkerung und den Regierungen in den reichen Ländern getroffen wurden. Argumente für die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen in Entwicklungsländern ergeben sich teilweise aus einem simplen ethischen Grundsatz, nämlich, dass Länder, die für die Verursachung von Schäden verantwortlich sind, auch dafür verantwortlich sind, den betroffenen Ländern bei der Bewältigung der Folgen zu helfen. Die internationale Zusammenarbeit bei Anpassungsmaßnahmen sollte nicht als ein Akt der Barmherzigkeit, sondern als Ausdruck von sozialer Gerechtigkeit, Gleichheit und menschlicher Solidarität betrachtet werden.

All diese Fakten sollen nicht dazu dienen, das Ausmaß der Herausforderungen, die auf die Geber zukommen, herunterzuspielen. Für die Mobilisierung von Finanzmitteln für Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel im erforderlichen Umfang ist ein hoher Grad von politischem Engagement notwendig. Die Geber werden mit den Regierungen der Entwicklungsländer zusammenarbeiten müssen, um die zusätzlichen, mit dem Klimawandel verbundenen Risiken zu identifizieren, den Finanzbedarf einzuschätzen, der entsteht, wenn man auf diese Risiken vorbereitet sein will und in einen Dialog über die Anpassungspolitik einzutreten. Gleichzeitig werden die Geber selbst hinsichtlich der Notwendigkeit internationalen Handelns bei Anpassungsmaßnahmen zu einem sehr viel stärkeren Konsens kommen müssen, der über prinzipielle Stellungnahmen hinaus zu praktischen Maßnahmen übergeht. Angesichts des Ausmaßes der dafür erforderlichen finanziellen Mittel, die bereitgestellt werden müssen, werden die Geberländer auch darüber nachdenken müssen, dringend innovative Finanzierungsvorschläge zu entwickeln. Es gibt mehrere Optionen:

- *Bereitstellung von Finanzmitteln über Kohlenstoffmärkte.* Im Fonds für Anpassungsmaßnahmen des Kyoto-Protokolls ist bereits das Prinzip verankert, dass die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen mit den Kohlenstoffmärkten verbunden werden könnte.

Nach diesem Prinzip sollte gehandelt werden. Die Mobilisierung von Ressourcen durch Märkte zur Emissionsreduktion bietet zwei allgemeine Vorteile: einen prognostizierbaren Finanzfluss und eine Verbindung zwischen der Ursache des Problems und einer Teillösung. Die CO₂-Steuer ist ein Instrument zur Mobilisierung von Finanzmitteln (siehe Kapitel 3). So würde zum Beispiel eine Steuer von nur drei US-Dollar pro Tonne CO₂ auf energiebezogene CO₂-Emissionen der OECD-Länder etwa 40 Milliarden US-Dollar jährlich (ausgehend vom Emissionsniveau des Jahres 2005) einbringen. Der Handel mit Emissionszertifikaten ist ein weiteres markt-basiertes Instrument zur Mobilisierung von Finanzmitteln für Anpassungsmaßnahmen. So wird zum Beispiel das Emissionshandelssystem (ETS) der Europäischen Union in der zweiten Phase bis 2012 etwa 1,9 Gigatonnen an Emissionsrechten jährlich vergeben. Bei den gegenwärtigen Regeln können bis zu zehn Prozent dieser Rechte versteigert werden. Nur um dies zu veranschaulichen: eine Anpassungsabgabe in Höhe von drei US-Dollar pro Tonne CO₂ auf diese Menge würde 570 Millionen US-Dollar einbringen. Wenn die Versteigerungen im Rahmen des ETS nach 2012 noch zunehmen, könnten sie eine noch solidere Grundlage für die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen bilden.

- *Umfassendere Abgaben.* Im Prinzip kann die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen durch eine ganze Reihe von Abgaben gesichert werden. Wenn man Steuern auf CO₂-Emissionen erhebt, hat das den zweifachen Vorteil, Einnahmen für Anpassungsmaßnahmen zu erwirtschaften und gleichzeitig den Anreiz zu erhöhen, die Emissionsreduktion zu fördern. Ein Beispiel dafür ist die Besteuerung von Flugtickets. Im Jahr 2006 begann Frankreich damit, einen ‚internationalen Solidaritätsbeitrag‘ auf alle innereuropäischen und internationalen Flüge zu erheben.⁷⁶ Das Ziel ist, Einnahmen in Höhe von 275 Millionen US-Dollar zu erwirtschaften, um die Behandlung von

Die Geberländer werden darüber nachdenken müssen, dringend innovative Finanzierungsvorschläge zu entwickeln

Die Mobilisierung von Einnahmen zur Unterstützung von Anpassungsmaßnahmen sollte transparent und effizient sein

HIV/AIDS und anderen Epidemien zu finanzieren. Um die Einnahmen aus dem Programm auszuzahlen, wurde eine internationale Einrichtung zum Kauf von Medikamenten geschaffen. Großbritannien nutzt einen Teil seiner Flugpassagiersteuer (Air Passenger Duty Tax), um Investitionen für Impfprogramme in Entwicklungsländern zu finanzieren. Wenn man pro Flug eine Abgabe von sieben US-Dollar einführen würde, würde das sicherlich niemanden davon abhalten, ein Flugzeug zu benutzen, aber man würde dadurch etwa 14 Milliarden US-Dollar an Einnahmen erwirtschaften, die für Anpassungsmaßnahmen genutzt werden könnten.⁷⁷ Man könnte die Abgaben noch durch die Besteuerung anderer Bereiche erweitern, so zum Beispiel bei Benzin, bei kommerzieller Elektrizitätsversorgung und CO₂-Emissionen in der Industrie. Auch über eine Abgabe für Anpassungsmaßnahmen, die den hohen CO₂-Ausstoß bei Geländefahrzeugen (SUVs) und anderen Fahrzeugen mit hohem Benzinverbrauch widerspiegelt, könnte nachgedacht werden.

- *An das Einkommen und die finanziellen Möglichkeiten gekoppelte Finanzierungsmaßnahmen.* Eine Reihe von Kommentatoren haben sich dafür ausgesprochen, die Anpassungsverpflichtungen mit dem Reichtum eines betreffenden Industrielandes zu verknüpfen. Ein Vorschlag sieht vor, dass alle im Annex 1 des Kyoto-Protokolls aufgeführten Vertragsstaaten einen festgesetzten Anteil ihres Bruttoinlandsprodukts zur Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen bereitstellen müssen.⁷⁸ Ein anderer Vorschlag favorisiert die Ausarbeitung einer Formel für Beiträge zur Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen, in der eine Verbindung von Verantwortung für Kohlendioxidemissionen (wie sie in historischen Anteilen zum Ausdruck kommen) und finanziellen Möglichkeiten (gemessen unter Zuhilfenahme des HDI und des nationalen Einkommens) hergestellt wird.⁷⁹

Vorschläge in all diesen Bereichen sollten ernsthaft in Erwägung gezogen werden. Eine

wichtige Voraussetzung ist, dass die Mobilisierung von Einnahmen zur Unterstützung von Anpassungsmaßnahmen transparent und effizient sein sollte. Bei der Einrichtung spezieller Finanzierungsmechanismen und entsprechend zweckgebundener Fonds müssen potenzielle Fallstricke beachtet werden. Wenn man sich zu sehr auf zusätzliche Abgaben verlässt, kann dies dazu führen, dass die Einnahmequellen potenziell schlechter einschätzbar werden. Angesichts des weitreichenden und langfristigen Charakters der Herausforderung, die die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen mit sich bringt, spricht vieles dafür, diese in die normalen Haushaltsberatungen mit einzubeziehen. Das schließt jedoch nicht aus, dass auch zusätzliche Finanzierungsmechanismen eine wichtige Rolle spielen können, ganz gleich ob durch die direkte Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen oder bei der Mobilisierung zusätzlicher Haushaltsmittel.

Anpassungsmaßnahmen bei allen anderen Maßnahmen mit berücksichtigen

Die Finanzierung ist nicht das einzige Problem bei der Entwicklung erfolgreicher Anpassungsstrategien. In den meisten Ländern wird die Anpassung nicht als integraler Bestandteil nationaler Programme behandelt. Sowohl die Geber als auch die nationalen Regierungen reagieren auf die Herausforderung der Anpassung hauptsächlich über projektbezogene institutionelle Strukturen, die außerhalb der Planungsmechanismen für Haushalte und Armutsbekämpfungsstrategien agieren.

Vor diesem Hintergrund lässt sich erklären, weshalb Anpassungsmaßnahmen in den gegenwärtigen Entwicklungshilfe-Partnerschaften eine so geringe Priorität beigemessen wird. Die institutionellen Zuständigkeiten sind zwar in einzelnen Ländern unterschiedlich, in vielen Entwicklungsländern ist die Anpassungsplanung jedoch bei den Umweltministerien angesiedelt, die nur einen begrenzten Einfluss auf andere Ministerien, insbesondere das Finanzministerium, haben. In den meisten PRSPs – den Dokumenten, die die nationalen Prioritäten und die Bedingungen für Entwicklungs-

Partnerschaften definieren – werden Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel oberflächlich behandelt (siehe Kasten 4.7). Eine Folge davon ist, dass ein großer Teil der Entwicklungshilfefinanzierung für Anpassungsmaßnahmen über projektbasierte Unterstützung abgewickelt wird. Auch die gegenwärtigen multilateralen Förderinstrumente ebenso wie der Ansatz, der im Rahmen der NAPA verfolgt wird, funktionieren auf ähnliche Weise.

Einige Projekte zur Anpassung an den Klimawandel können durchaus Ergebnisse vorweisen. Auch in Zukunft werden Projekte weiterhin eine wichtige Rolle spielen. Projektbasierte Unterstützung kann jedoch keine Grundlage für eine Ausweitung der Partnerschaften im Bereich von Anpassungsmaßnahmen in dem Tempo und Umfang, wie sie erforderlich sind, sein. Projektbasierte Entwicklungshilfe treibt normalerweise die Abwicklungskosten in die Höhe, da damit bestimmte Präferenzen der Geber für ihre eigenen Berichterstattungssysteme, schlechte Koordination und Druck auf die Verwaltungskapazität verbunden sind. Die Abwicklungskosten für Entwicklungshilfemaßnahmen in diesen Bereichen stellen die vorhandenen Kapazitäten schon jetzt vor eine große Belastungsprobe. In 34 Entwicklungshilfe-Empfängerländern, die in einer Studie der OECD im Jahr 2005 erfasst wurden, gab es im Laufe des Jahres 10.507 Geberaktivitäten.⁸⁰

Es besteht die Gefahr, dass der gegenwärtige Ansatz bei Anpassungsmaßnahmen die Abwicklungskosten der Entwicklungshilfe in die Höhe treibt. Die Entwicklungsländer geraten bereits jetzt unter Druck, wenn sie Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in ihre nationalen Planungsprozesse mit einbeziehen sollen. Sie müssen auch auf dringliche Probleme in vielen anderen Bereichen reagieren – HIV/AIDS, Ernährung, Bildung und ländliche Entwicklung, um nur einige wenige zu nennen – in denen sie oft mit unterschiedlichen Gebern zusammenarbeiten. Wenn der Weg zu einer Aufstockung von Finanzmitteln für Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel über verschiedene multilaterale Initiativen führt, von denen jede ihr eigenes Berichtswesen hat, kann man mit ziemlicher Sicherheit vorher-

sagen, dass die Abwicklungskosten steigen werden. Der Ausgangspunkt für eine Aufstockung der Anpassungsplanung muss sein, zu einem programmbezogenen System überzugehen, das in den gesamten Planungsprozess auf nationaler Ebene integriert ist.

Die kleinen Inselstaaten unter den Entwicklungsländern haben in diesem Bereich bereits eine Führungsrolle übernommen. Da sie von durch den Klimawandel verursachten Risiken betroffen sind, die alle Aspekte ihres sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Lebens tangieren, haben die Regierungen dort einen integrierten Ansatz entwickelt und die nationale und regionale Planung miteinander verknüpft. In der Karibik, um nur ein Beispiel zu nehmen, wurde im Jahr 2002 das Mainstreaming Adaptation to Climate Change Programme ins Leben gerufen, um die Integration von Anpassungs- und Klimarisikomanagement-Strategien in die Bewirtschaftung von Wasserressourcen, Tourismus, Fischerei, Landwirtschaft und andere Bereiche zu fördern. Ein weiteres Beispiel ist Kiribati im Pazifik, wo die Regierung in Zusammenarbeit mit Gebern Risikofolgenabschätzungen, zu durch den Klimawandel verursachten Risiken in die nationale Planung mit einbezogen hat. Die Zusammenarbeit erfolgt im Rahmen von hochrangigen Ausschüssen der Ministerien. Einer Vorbereitungsphase von zwei Jahren (2003-2005) folgt eine Durchführungsphase von drei Jahren. In der zweiten Phase werden zusätzliche Ausgaben für Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in Schlüsselbereichen durch die Geber kofinanziert.

Berücksichtigung in den PRSPs

Für Länder mit niedrigem Einkommen ist der Dialog über PRSPs eine gute Gelegenheit, zu einer stärkeren Programmorientierung überzugehen. In den besten PRSPs werden gut definierte Ziele mit einer Armutsanalyse verbunden und mit Systemen der Mittelzuweisung im Rahmen der Haushalte und laufenden mittelfristigen Finanzplänen. Während Projekte in einem kurzfristigen Zyklus operieren, muss die Planung von Anpassungsmaßnahmen und die Bereitstellung von Finanzmitteln über einen längerfristigen Zeithorizont erfolgen. In

Die Planung von Anpassungsmaßnahmen und die Bereitstellung von Finanzmitteln muss über einen längerfristigen Zeitraum erfolgen

Es könnte viel mehr
getan werden, um die
Unterstützung auf
Programmebene zu
intensivieren

Ländern, die über ausreichend Kapazität zur Abwicklung von Fördermitteln verfügen, ist es höchstwahrscheinlich effizienter, die Unterstützung seitens der Geber im Rahmen der nationalen Haushalte, über die nationale und regionale Programme finanziert werden, abzuwickeln, als Dutzende von Kleinprojekten zu finanzieren. Die PRSPs stellen eine Verbindung zwischen den Armutsbekämpfungszielen und den nationalen Haushalten dar. Sie sind daher das beste Instrument, um mit öffentlichen Geldern ausgestattete Programme, die auf die MDGs und weiter gefasste makroökonomische Ziele ausgerichtet sind, zu entwerfen.

In vielen Ländern könnte durch mehr Unterstützung auf Programmebene schon sehr früh ein Nutzen aus Anpassungsmaßnahmen gezogen werden, wodurch wiederum umfassendere Bemühungen um Armutsbekämpfung gestärkt werden könnten. Ein Beispiel hierfür ist Bangladesch. Viele Geber in Bangladesch engagieren sich in einer großen Zahl von Projekten und Programmen mit dem Ziel, die mit dem Klima verbundenen Risiken zu verringern. Es könnte jedoch viel mehr getan werden, um die Unterstützung auf Programmebene in Schlüsselbereichen noch zu intensivieren. Hier zwei Beispiele:

- *Programme zum Aufbau sozialer Sicherungssysteme (Social safety net programmes, SSNPs).* Über die PRSPs hat die arme Bevölkerung selbst erkannt, dass die Stärkung von Programmen zum Aufbau sozialer Sicherungssysteme ein entscheidender Faktor für die Verringerung der Anfälligkeit ist. Gegenwärtig gibt es in Bangladesch eine große Bandbreite solcher Programme mit einem geschätzten Finanzvolumen von etwa 0,8 Prozent des Bruttoinlandsprodukts. Beispiele hierfür sind ein Altersgeldsystem, Beihilfen für Problemgruppen, ein Programm zur Instandhaltung von Straßen auf dem Land und ein Programm zur Infrastrukturentwicklung auf dem Land. Beide stellen jeweils Geld beziehungsweise Lebensmittel als Gegenleistung für Arbeitsleistungen bereit. Zu diesen Beispielen gehört außerdem an Bedingungen geknüpfte finanzielle Unterstützung, durch die Nahrungsmittel als

Gegenleistung für Bildung und Stipendien für Mädchen zur Verfügung gestellt werden.⁸¹ Abgesehen von der unmittelbaren Hilfe bieten diese Programme den Menschen eine Leiter, auf der sie sich aus der Armut retten können. Es gibt jedoch etliche Probleme. Erstens ist die Reichweite der Programme unzureichend: Es gibt etwa 24 Millionen Menschen in Bangladesch, die unter die Kategorie ‚extrem arm‘ fallen, während in die sozialen Sicherungssysteme gegenwärtig nur etwa zehn Millionen einbezogen sind. Zweitens gibt es kein integriertes nationales SSNP, das auf einer umfassenden und aktualisierten Erfassung von Risiken und Anfälligkeit basiert. Jedes einzelne SSNP wird von einer Reihe von Gebern finanziert, und es gibt Probleme mit unklaren und einander überschneidenden Mandaten. Mehr Kapazitäten und aufgestockte nationale Programme in diesen Bereichen könnten Millionen von Menschen, die durch den Klimawandel unmittelbaren Risiken ausgesetzt sind, Unterstützung bei der Anpassung bieten.⁸²

- *Umfassendes Katastrophenmanagement.* Durch die Zusammenarbeit mit Gebern im Rahmen einer Reihe von innovativen Programmen hat man in Bangladesch ein immer effizienteres System zum Katastrophenmanagement entwickelt. Das System bezieht sich explizit auf die MDGs und verbindet eine Reihe von ursprünglich unzusammenhängenden Aktivitäten, wie zum Beispiel die Entwicklung von Frühwarnsystemen, Schutz vor Überschwemmungen auf Gemeinschaftsebene und Wiederherstellung und Wiederaufbau nach Überschwemmungen.⁸³ Die gegenwärtige Finanzierung – 14,5 Millionen US-Dollar für vier Jahre – ist jedoch nicht mit dem ehrgeizigen Ziel, die Anfälligkeit der Armen auf ein ‚handhabbares und akzeptables‘ Niveau zu reduzieren, zu vereinbaren.

Jedes Land ist zwar verschieden, diese Beispiele zeigen jedoch, wie groß der Spielraum für eine Integration von Anpassungsstrategien in den nationalen Planungsprozess ist. Der Dialog über PRSPs bietet einen Rahmen in

dem die Industrieländer die Bemühungen der Regierungen in den Entwicklungsländern unterstützen können. In diesem Kontext könnte auch ein Instrumentarium entwickelt werden, mit dem man Strategien zum Risikomanagement in Bezug auf Katastrophen ausbauen könnte.

Erste Fortschritte sind bereits beim multilateralen Unterstützungsinstrumentarium gemacht worden. Im Hyogo-Rahmenaktionsplan, einem internationalen Rahmenabkommen zur Katastrophenvorsorge, das im Jahr 2005 von 168 Ländern unterzeichnet wurde, wurden klare Richtlinien für die Aufnahme der Katastrophenvorsorge in die nationalen Planungsprozesse aufgestellt. Allmählich kommen Strukturelemente zum Vorschein, wie Richtlinien sich in Ergebnisse verwandeln könnten.⁸⁴ Der GFDRR der Weltbank unterstützt gleichermaßen das Rahmenabkommen von Hyogo. Eines seiner Hauptanliegen ist, in den Ländern mit niedrigem Einkommen Kapazitäten aufzubauen, Analyse und Aktivitäten zur Katastrophenvorsorge (einschließlich derer, die durch den Klimawandel verursacht werden) in die PRSPs und umfassendere strategische Planungsprozesse zu integrieren.⁸⁵ Der Finanzierungsbedarf bis 2016 wird insgesamt auf 2 Milliarden US-Dollar geschätzt.⁸⁶

Die folgende wichtigen Lehren können aus den Erfahrungen der Entwicklungsländer mit

Anpassungsmaßnahmen im Hinblick auf die Notwendigkeit, entsprechende Strategien zu entwickeln, gezogen werden:

- *Zweckgebundene multilaterale Fonds reformieren.* Die größeren multilateralen Fonds sollten zu einem einzigen Fonds zusammengefasst werden, mit vereinfachten Anerkennungsverfahren und einer Verlagerung hin zu programm-basierten Anpassungsmaßnahmen.
- *Die PRSPs überarbeiten.* Alle PRSPs sollten in den nächsten zwei Jahren aktualisiert werden. Sie sollten eine systematische Analyse der mit dem Klimawandel verbundenen Risiken und Anfälligkeiten enthalten, prioritäre politische Maßnahmen zur Verringerung der Anfälligkeit identifizieren und grobe Schätzungen über den Finanzierungsbedarf für diese Maßnahmen liefern.
- *Anpassungsmaßnahmen ins Zentrum der Entwicklungs-Partnerschaften rücken.* Die Geberländer müssen Anpassungsmaßnahmen in all ihren Entwicklungshilfeprogrammen mit berücksichtigen, damit man den Auswirkungen des Klimawandels in allen Bereichen entgegen treten kann. So gesehen müssen die nationalen Regierungen Anpassungsmaßnahmen auch in ihren Ministerien überall mit berücksichtigen, und die Koordination bei der Planung muss auf hoher politischer Ebene stattfinden.

Erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen kombiniert mit strikten Emissionsreduktionen sind der Schlüssel für die Aussichten auf menschliche Entwicklung im 21. Jahrhundert und auch danach

4.3 Schlussfolgerungen

Man muss begreifen, dass es auch für Anpassungsstrategien Grenzen gibt. Letztendlich sind Anpassungsmaßnahmen ein Versuch der Schadensbegrenzung. Sie beschäftigen sich mit den Symptomen eines Problems, das nur durch Emissionsreduktion gelöst werden kann. Wenn man jedoch bei der Bewältigung der Symptome versagt, wird dies zu großen Rückschlägen für die menschliche Entwicklung führen.

Die ärmsten und anfälligsten Menschen der Welt passen sich bereits jetzt an den Klimawandel an. In den kommenden Jahrzehnten haben

sie nur die Wahl, mit ihren Anpassungsversuchen fortzufahren. In einem positiven Szenario werden die globalen Temperaturen etwa 2050 auf einen Höchststand steigen, bevor sie dann die für den Klimawandel gefährliche Schwelle von zwei Grad Celsius Temperaturerhöhung erreichen. Bei einem negativen Szenario, mit nur begrenzter Emissionsreduktion, wird die Welt die 2°C-Schwelle schon vor 2050 erreichen und dann auf dem Weg zu weiteren Temperatursteigerungen sein. Auf das Beste hoffen - und darauf hinarbeiten - und sich gleichzei-

tig auf das Schlimmste vorzubereiten, ist ein sehr nützliches Leitprinzip für die Planung von Anpassungsmaßnahmen.

Erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen kombiniert mit strikten Emissionsreduktionen sind der Schlüssel für die Aussichten auf menschliche Entwicklung im 21. Jahrhundert und auch danach. Der Klimawandel, von dem die Welt bereits jetzt betroffen ist, hat das Potenzial, in großem Ausmaß Rückschritte bei der menschlichen Entwicklung nach sich zu ziehen, die die Fortschritte bei der Armutsbekämpfung, der Ernährung, Gesundheit, Bildung und in anderen Bereichen erst verlangsamen, dann zum Stillstand bringen und schließlich umkehren.

Die Entwicklungsländer und die Armen dieser Welt können diese Rückschritte nicht allein durch eigenes Handeln abwenden – und sie sollten auch nicht dazu gezwungen sein. Wie wir in Kapitel 1 des vorliegenden Berichts

gezeigt haben, hinterlassen die Armen dieser Welt auf der Erde nur einen leichten Kohlenstoff-Fußabdruck. Aufgrund ihrer historischen Verantwortung für die Energieemissionen, die den Klimawandel verursachen, und ihrer wesentlich tieferen Kohlenstoff-Fußabdrücke haben die reichen Länder die moralische Verpflichtung, die Anpassung in den Entwicklungsländern zu unterstützen. Sie haben auch die finanziellen Mittel, dieser Verpflichtung nachzukommen. Das Modell „weitermachen wie bisher“ ist im Bereich der Anpassung nicht vertretbar und auch nicht nachhaltig. Wenn man in den reichen Ländern im großen Stil Investitionen in Anpassungsmaßnahmen tätigt und gleichzeitig die Armen dieser Welt ihrem Schicksal überlässt, sind nicht nur Rückschritte bei der menschlichen Entwicklung vorprogrammiert. Auch wird die Welt im 21. Jahrhundert dann noch stärker polarisiert, weniger wohlhabend und noch unsicherer sein.

Endnoten

Kapitel 1

- 1 Diamond 2005.
- 2 Kennedy 1963.
- 3 Sen 1999.
- 4 UN 2007b.
- 5 World Bank 2007c.
- 6 UNDP 2006b.
- 7 Government of India 2007.
- 8 World Bank 2007c.
- 9 UNDP 2006b.
- 10 WHO 2006; WHO und UNICEF 2005.
- 11 Lopez 2006.
- 12 Wagstaff und Claeson 2004.
- 13 World Bank 2003.
- 14 Hansen et al. 2006.
- 15 ISSC 2005.
- 16 ISSC 2005; European Union 2007b; den Elzen und Meinshausen 2005; Schellnhuber 2006; Government of France 2006.
- 17 Warren et al. 2006.
- 18 Warren et al. 2006.
- 19 OFDA und CRED 2007.
- 20 Anthoff et al. 2006; Dasgupta et al. 2007.
- 21 IPCC 2007b, Chapter 4: Ecosystems, their Properties, Goods, and Services; Warren et al. 2006.
- 22 IPCC 2007b, Chapter 8: Human Health, Summary Table 8.2.
- 23 Sen 1999.
- 24 IPCC 2007d.
- 25 In dieser Korrelation kommt der Rückkopplungsmechanismus von Kohlenstoffkreisläufen zum Ausdruck – dabei wird als Reaktion auf höhere Temperaturen Kohlenstoff durch die Biosphäre in die Erdatmosphäre abgegeben, was die Temperaturen erneut in die Höhe treibt.
- 26 Lockwood und Fröhlich 2007.
- 27 IPCC 2007d.
- 28 Der gesamte Strahlungsantrieb von Treibhausgasen wird anhand der äquivalenten Konzentration an CO₂ (in Teilen pro Million, ppm) gemessen. Gemäß Kyoto-Protokoll werden sechs Treibhausgase anerkannt, und zwar Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid, perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC), Fluorkohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆).
- 29 Durch den Menschen verursachte Beiträge zu Aerosolen (in der Hauptsache Sulfat, organischer Kohlenstoff, Ruß, Nitrate und Staub) führen zu einem Kühlungseffekt, da sie die Sonneneinstrahlung abhalten.
- 30 Der Strahlungsantrieb langlebiger Treibhausgase außer CO₂ beträgt 0,98 (Wm⁻²) und der Kühlungseffekt von Aerosolen 1,2 (Wm⁻²) (IPCC 2007d).
- 31 ppm bedeutet Teile pro Million, in diesem Fall die Zahl von Treibhausgasmolekülen auf eine Million Moleküle trockener Luft.
- 32 IPCC 2007d.
- 33 Henderson 2006a.
- 34 Caldeira 2007; Caldeira, Jain und Hoffert 2003; Henderson 2006a.
- 35 IPCC 2007f.
- 36 Flannery 2005.
- 37 Stern 2006.
- 38 Als vorindustrielles Temperaturniveau wird die Durchschnittstemperatur im Zeitraum 1861-1890 bezeichnet.
- 39 IPCC 2007a, Chapter 10: Global Climate Projections.
- 40 Meinshausen 2005.
- 41 Meinshausen 2005.
- 42 Persönliche Mitteilung von Dr. Malte Meinshausen, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung.
- 43 Persönliche Mitteilung von Dr. Malte Meinshausen. Bezugszeitraum für den Temperaturanstieg sind die Jahre 1980 bis 1999.
- 44 Schlesinger et al. 2005.
- 45 IPCC 2007d.
- 46 Hansen et al. 2007; Pritchard und Vaughn 2007.
- 47 Hansen 2007a, 2007b.
- 48 Schellnhuber und Lane 2006; Schellnhuber 2006.
- 49 Jones, Cox und Huntingford 2005.
- 50 CNA Corporation 2007.
- 51 Gullison et al. 2007.
- 52 IPCC 2007e.
- 53 WRI 2007a.
- 54 IEA 2006c.
- 55 Volpi 2007.
- 56 Volpi 2007.
- 57 PEACE 2007.
- 58 Modi et al. 2005.
- 59 IEA 2006c.
- 60 IEA 2006c.
- 61 Der vergleichbare Wert für ein Kohlendioxidäquivalent-Budget, das alle Kyoto-Treibhausgase betrifft, liegt bei etwa 600 Gt CO₂-Äq., oder 6 Gt CO₂-Äq. im Jahr. Umgerechnet sind dies rund 22 Gt CO₂-Äq. Gegenwärtig betragen die Emissionen etwa das Doppelte davon. 2004 wurden die gesamten Treibhausgasemissionen vom IPCC auf ca. 49 Gt CO₂-Äq. im Jahr geschätzt (IPCC 2007c).
- 62 Stern 2006.
- 63 Barker und Jenkins 2007.
- 64 So wird z.B. im Stern-Bericht ein Szenario mit einer Stabilisierung bei 550 ppm untersucht. Forschung, die für den diesjährigen HDR durchgeführt wurde, leitet aus diesen Modellen ab, was es kosten würde, unterhalb einer Schwelle von 2° C, oder rund 450 CO₂-Äq., zu bleiben
- 65 Berechnungen des HDR-Büros auf der Grundlage der jährlichen Kosten, die in Barker und Jenkins 2007 als prozentualer Anteil am BIP ausgedrückt werden. Berechnet werden dabei die durchschnittlichen jährlichen Kosten im Zeitraum 2000-2030, die mit der Größe der Weltwirtschaft im selben Zeitraum gewichtet werden. Barker und Jenkins 2007 stellen noch weitere Szenarien mit geringeren Klimaschutzkosten dar.
- 66 Stern (2006), auf dem diese Zahlen beruhen, diskutiert eine große Bandbreite von Schätzungen.
- 67 Barker und Jenkins (2007) zufolge würden die Kosten einer Stabilisierung bei 450 ppm CO₂-Äq. 2–3 % bzw. bei einem Handel mit Emissionszertifikaten nur noch 1–2 % des BIP betragen. Falls außerdem der politische Rahmen zulässt, dass die Einnahmen aus der Versteigerung von Zertifikaten sowie aus CO₂-Steuern in den Haushalt zurückfließen, würden diese eine Steuerreform mit sich ziehen. Den Volkswirtschaften einzelner Länder wie auch der Weltwirtschaft könnte dies einen Zuwachs um bis zu 5 % des BIP gegenüber der Vorgabe für 2030 bringen.
- 68 Das Kyoto-Protokoll wurde 1997 in Japan innerhalb des Rahmens des UNFCCC ausgehandelt. Den Bedingungen des Protokolls zufolge mussten die Annex-I-Länder, die für 55 Prozent der Emissionen für 1990 verantwortlich waren, verbindliche Emissionsobergrenzen akzeptieren. Mit der Ratifizierung des Protokolls durch die Russische Föderation, die 2004 erfolgte, war die kritische Masse für die Einhaltung dieser Bedingung erreicht.
- 69 Berechnung auf der Grundlage von Daten aus IEA 2006c.

- 70** Zu den Annex-I-Ländern zählen die Industrieländer, die 1992 Mitglied der OECD waren, sowie zusätzlich Länder mit Transformationswirtschaften (die EIT-Länder), wozu die baltischen Staaten, einige mittel- und osteuropäische Staaten und die Russische Föderation zählen. Nicht-Annex-I-Länder sind zumeist Entwicklungsländer.
- 71** Roberts 2005.
- 72** Council on Foreign Relations 2006.
- 73** IEA 2006c.
- 74** Hansen 2007c.
- 75** UNDP 2006b; UNDP Ukraine 2006.
- 76** IEA 2006c.
- 77** IPCC 2007f.
- 78** Stern 2006; Nordhaus 2007.
- 79** IMF 2006.
- 80** Smith 1854.
- 81** World Commission on Environment and Development 1987.
- 82** Anand und Sen 1996.
- 83** Sen 2004.
- 84** Appiah 2006.
- 85** Nordhaus 2007.
- 86** Nordhaus 2006.
- 87** Der Diskontierungssatz, der sich aus einem ganz einfachen Standard-Wirtschaftsmodell ergibt, das von nur einem repräsentativen Agenten mit unbegrenzter Lebensdauer und anderen vereinfachten Annahmen ausgeht, kann auf folgende Formel gebracht werden: $\rho = \delta + \eta g$. Dabei stellt δ die soziale Zeitpräferenzrate dar, während g für die prognostizierte Wachstumsrate des Pro-Kopf-Verbrauchs und η für die Elastizität des gesellschaftlichen Gewichts – oder des Grenznutzens – steht, die dem veränderten Verbrauch zugemessen wird. Es wird üblicherweise davon ausgegangen, dass mit zunehmendem Verbrauch der Nutzen abnimmt, so dass η immer ein positiver Wert ist. In diesem vereinfachten Rahmen wird η außerdem als Konstante betrachtet.
- 88** Laut Stern (2006) war der einzige gerechtfertigte Grund dafür, das Wohlergehen künftiger Generationen zu diskontieren, die Möglichkeit ihres Aussterbens. Er hat daher die reine Zeitpräferenzrate mit 0,1 Prozent sehr niedrig angesetzt.
- 89** Arrow 2007.
- 90** Ramsey 1928.
- 91** Stern und Taylor 2007.
- 92** Die Begründung hierfür ist jedoch nicht rein wirtschaftlicher Natur. Arrow (2007) hat aufgezeigt, dass ausgehend von den im Stern-Bericht genannten Kosten und Nutzen des Klimaschutzes ein rasches Handeln nur dann nicht angezeigt wäre, wenn die reine Zeitpräferenzrate mit 8,5 Prozent und damit einem Wert angesetzt würde, den noch nicht einmal die schärfsten Kritiker Sterns verfechten würden.
- 93** Wolf 2006b; Weitzman 2007.
- 94** Schelling 2007.
- 95** Dasgupta 2001.
- 96** HSBC 2007.
- 97** Pew Center on Global Climatic Change 2006.
- 98** Pew Center on Global Climatic Change 2006.
- 99** Leiserowitz 2007.
- 100** Leiserowitz 2006.
- 101** Leiserowitz 2006.
- 102** European Commission, Directorate General for Energy and Transport 2006.
- 103** HSBC 2007; The Economist 2007a.
- 104** Bernstein 1998.
- 105** Boykoff und Roberts 2007.
- 106** Boykoff und Roberts 2007; Boykoff und Boykoff 2004.
- Kapitel 2**
- 1** de Montesquiou 2005.
- 2** Itano 2002.
- 3** Persönliches Interview mit Kaseyitu Agumas, 22. März 2007, Äthiopien.
- 4** Raworth 2007b.
- 5** Persönliches Interview mit Instar Husain, 2. Februar 2007, Bangladesch.
- 6** Sen 1999.
- 7** OFDA und CRED 2007.
- 8** ABI 2005a.
- 9** WMO 2006.
- 10** OFDA und CRED 2007.
- 11** Reliefweb 2007; BBC News 2007.
- 12** IFRC 2006.
- 13** OFDA und CRED 2007.
- 14** Skutsch et al. 2004.
- 15** IPCC 2007e.
- 16** Dercon 2005; Chambers 2006.
- 17** Calvo und Dercon 2005.
- 18** Unser Rahmen für die Betrachtung von Risiko und Anfälligkeit setzt einen anderen Schwerpunkt als der konzeptionelle Rahmen, der bei der Bewertung von Katastrophenrisiken gemeinhin verwendet wird. Der übliche Ansatz geht von folgender Formel aus: Risiko = Gefährdungsexposition x Anfälligkeit (wobei die Gefährdungsexposition sich aus dem Grad der Gefährdung x den exponierten Elementen errechnet) (Maskrey et al. 2007).
- 19** ADB 2001.
- 20** GSS, NMIMR und ORC Macro 2004; CBS, MOH und ORC Macro 2004.
- 21** Roberts und Parks 2007.
- 22** USAID FEWS NET 2006.
- 23** OFDA und CRED 2007.
- 24** WEDO 2007.
- 25** Watt-Cloutier 2006.
- 26** Chafe 2007.
- 27** Rosenzweig und Binswanger 1993.
- 28** Dercon 1996.
- 29** Elbers und Gunning 2003.
- 30** OECD 2006b.
- 31** GAO 2007.
- 32** Devereux 2002.
- 33** Dercon, Hoddinott und Woldehanna 2005.
- 34** Dercon 2005.
- 35** Carter et al. 2007.
- 36** WFP 2005; IFRC 2005b.
- 37** Behrman und Deolalikar 1990; Dercon und Krishnan 2000; Rose 1999.
- 38** Baez und Santos 2007; de Janvry et al. 2006a.
- 39** de la Fuente und Fuentes 2007.
- 40** Devereux 2006b.
- 41** Hoddinott und Kinsley 2001.
- 42** Banerjee Bénabou und Mookherjee 2006.
- 43** Carter und Barrett 2006.
- 44** IPCC 2007d, 2007e.
- 45** Der IPCC verwendet zweiseitige Konfidenzintervalle von 90 Prozent.
- 46** IPCC 2007e.
- 47** Warren et al. 2006.
- 48** World Bank 2006b.
- 49** World Bank 2003.
- 50** World Bank 2003.
- 51** Delgado et al. 1998.
- 52** Cline 2007.
- 53** Fischer et al. 2005; Agoumi 2003 zitiert in IPCC 2007b, Chapter 9: Africa.
- 54** Kurukulasuriya und Mendelsohn 2006.
- 55** UNEP und GRID – Arendal 2001.
- 56** Carvajal 2007.
- 57** UNEP 2007a.
- 58** Vaid et al. 2006.
- 59** World Bank 2006f.
- 60** Stern 2006.
- 61** Government of India 2007.
- 62** Government of the People's Republic of Bangladesh 2005b.
- 63** Kelkar und Bhadwal 2007.
- 64** PEACE 2007.
- 65** Jones und Thornton 2003.
- 66** IPCC 2001.
- 67** FAO 2004.
- 68** Wasserknappheit ist definiert als Situation, in der pro Kopf zwischen 1.000 und 1.667 Kubikmetern erneuerbares Frischwasser zur Verfügung stehen. Als Wassermangel wird eine Situation bezeichnet, in der die Verfügbarkeit von erneuerbarem Frischwasser pro Kopf und Jahr 1.000 Kubikmeter oder weniger beträgt.
- 69** Bou-Zeid und El-Fadel 2002.
- 70** IPCC 2007b, Chapter 9: Africa.
- 71** Bou-Zeid und El-Fadel 2002.
- 72** UNEP 2007b.
- 73** Carvajal 2007.
- 74** Khoday 2007.
- 75** UNEP 2007b.
- 76** Regmi und Adhikari 2007.
- 77** Khoday 2007.
- 78** UNDP 2006b; Rosegrant, Cai und Cline 2002.
- 79** Vergara et al. 2007.
- 80** Maskrey et al. 2007.
- 81** Emanuel 2005.
- 82** Pierce et al. 2005.
- 83** Maskrey et al. 2007.
- 84** Arnell 2004.
- 85** Anthoff et al. 2006; Dasgupta et al. 2007.
- 86** Hemming 2007.

- 87 Hemming 2007; Brown 2007.
88 Brown 2007.
89 Agrawala et al. 2003.
90 World Bank 2006c.
91 IPCC 2007b, Chapter 16: Small Islands; Dasgupta et al. 2007.
92 UN-HABITAT 2006.
93 Millennium Ecosystem Assessment 2005.
94 World Watch Institute 2005.
95 Finlayson und Spiers 2000.
96 Hansen 2006.
97 IPCC 2007b, Chapter 4: Ecosystems, their Properties, Goods, and Services.
98 ACIA 2004.
99 Government of the United States 2006b.
100 Das Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen ist 1994 in Kraft getreten. In ihm wird die Nutzung der Weltmeere, die über 70 Prozent der Erdoberfläche bedecken, geregelt.
101 ACIA 2004; Perelet, Pegov und Yulkin 2007.
102 Hare 2005; Henderson 2007.
103 Henderson 2006b.
104 PEACE 2007.
105 Gardner et al. 2003.
106 Caldeira 2007.
107 Caldeira 2007.
108 Caldeira 2007.
109 Carvajal 2007.
110 McMichael et al. 2003.
111 WHO und UNICEF 2005; WHO 2006.
112 Tanser, Sharp und le Seur 2003.
113 van Lieshout et al. 2004.
114 Chretien et al. 2007.
115 Stern 2006.
116 PEACE 2007.
117 WMO 2006.
118 Epstein und Mills 2005.
119 Epstein und Rogers 2004.
120 New York Climate & Health Project 2004.
121 New York Climate & Health Project 2004
- Kapitel 3**
- 1 Government of the United Kingdom 2007a.
2 Government of France 2006.
3 Government of France 2006.
4 Government of Germany 2007.
5 G8 2007.
6 Hanemann und Farrell 2006.
7 Diese Bundesstaaten sind Arizona, Kalifornien, Connecticut, Florida, Hawaii, Illinois, Maine, Massachusetts, Minnesota, New Hampshire, New Jersey, New Mexico, New York, Oregon, Rhode Island, Vermont und Washington (Pew Center on Global Climate Change 2007c).
8 Die Gouverneure von Connecticut, Delaware, Maine, New Hampshire, New Jersey, New York und Vermont gründeten die RGGI im Jahr 2005. Maryland, Massachusetts und Rhode Island traten ihr 2007 bei (Pew Center on Global Climate Change 2007c).
9 Arroyo und Linguiti 2007.
10 Claussen 2007.
11 Brammer et al. 2006.
12 Pew Center on Global Climate Change 2007a.
13 USCAP 2007.
14 Arroyo und Linguiti 2007.
15 Arroyo und Linguiti 2007.
16 UNFCCC 2006.
17 EIA 2006, Arroyo und Linguiti 2007.
18 IPCC 2007c, Kapitel 5: Transport and its infrastructure.
19 Cairns und Newson 2006.
20 Doniger, Herzog und Lashof 2006.
21 Sullivan 2007.
22 UNFCCC 2006.
23 Government of Australia 2007.
24 Henderson 2007.
25 Government of New South Wales 2007.
26 Acuiti Legal 2003.
27 Pederson 2007, Nippon Keidanren 2005.
28 Die Beispiele in diesem Absatz sind Pew Center on Global Climate Change 2007b entnommen.
29 Roosevelt 2006.
30 Zu den Argumenten für die CO₂-Besteuerung und der Kritik am Emissionshandel siehe Cooper 2000 und 2005, Nordhaus 2005 sowie Shapiro 2007.
31 Hanson und Hendricks 2006.
32 Nordhaus 2006.
33 Die Berechnung im HDR basiert auf Daten aus Indikatortabelle 24; die CO₂-Emissionen der OECD beliefen sich 2004 auf 13,3 Gt.
34 Stern 2006.
35 Shapiro 2007.
36 Shapiro 2007, EPA 2006.
37 IPCC 2007f. Das globale Potenzial zur Verminderung der Klimaänderung gegenüber dem SRES-A1B-Szenario ohne Klimaschutzmaßnahmen des IPCC wird bei einem CO₂-Preis von 1 Dollar pro Tonne CO₂ auf 17 bis 26 Gt CO₂-Äq. pro Jahr oder 25 bis 38 Prozent geschätzt.
38 Toder 2007.
39 Sierra Club 2006.
40 EEA 2004.
41 International Network for Sustainable Energy 2006.
42 Cairns und Newson 2006.
43 In Phase II wird das System 27 Länder umfassen.
44 Durch das Kyoto-Protokoll wurden drei Flexibilitätsmechanismen eingeführt: der Emissionshandel, der Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (CDM) und die Gemeinsame Umsetzung (JI). Im Gegensatz zum CDM, der Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungs- und Industrieländern (Anlage-I- und Nicht-Anlage-I-Vertragsparteien) miteinander verknüpft, können Anlage-I-Vertragsparteien durch die JI-Emissionsverringerungsprojekte in anderen Anlage-I-Ländern – im allgemeinen Ländern in Osteuropa – finanzieren.
45 UNFCCC 2007e.
46 Point Carbon 2007.
47 Carbon Trust 2006.
48 Grubb und Neuhoff 2006.
49 Carbon Trust 2006.
50 Government of the United Kingdom 2006b.
51 Sijm, Neuhoff und Chen 2006.
52 EU 2007c.
53 Hoffmann 2006.
54 Hoffmann 2006.
55 WWF 2007a und 2007b.
56 Reece et al. 2006, WWF 2006b und 2007a.
57 WWF 2007a und 2007b.
58 IEA 2006c.
59 IEA 2006c.
60 Government of the United States 2007a.
61 IEA 2006c.
62 NEA 2006.
63 The Economist 2007b.
64 Greenpeace and GWEC 2006.
65 NCEP 2004a.
66 Philibert 2006.
67 Arroyo und Linguiti 2007.
68 Greenpeace und GWEC 2006.
69 NCEP 2004a.
70 NCEP 2004a.
71 Ürgel-Vorsatz et al. 2007a, IEA 2006b.
72 Ürgel-Vorsatz, Mirasgedis und Koeppel 2007b.
73 Ürgel-Vorsatz, Mirasgedis und Koeppel 2007b, EC 2005a.
74 IEA 2003.
75 IEA 2003, World Bank 2007d.
76 IEA 2003, Seite 128.
77 IEA 2006b.
78 Ürgel-Vorsatz, Mirasgedis und Koeppel 2007b.
79 IEA 2003 und 2006a.
80 Ürgel-Vorsatz, Mirasgedis und Koeppel 2007b.
81 EC 2006a.
82 IPCC 2007c, Kapitel 5: Transport and its infrastructure.
83 Merrill Lynch und WRI 2005.
84 Merrill Lynch und WRI 2005, NCEP 2004a.
85 Arroyo und Linguiti 2007.
86 NCEP 2004a.
87 EFTA 2007.
88 CEC 2007c.
89 CEC 2007c.
90 EFTA 2007.
91 Baumert, Herzog und Pershing 2005.
92 Government of the United States 2007c.
93 EC 2007a.
94 Steenblik 2007.
95 Runnalls 2007.
96 Runge und Senauer 2007.
97 Runge und Senauer 2007.
98 EC 2007a.
99 Summa 2007.
100 Die Prämie beträgt derzeit 45 Euro pro Hektar bei einer garantierten Mindestfläche von 1,5 Millionen Hektar (CEC 2005b).
101 IEA 2006c, IPCC 2007c, Kapitel 5: Transport and its infrastructure.
102 CEC 2006c, Jank et al. 2007.
103 Elobeid und Tokgoz 2006.
104 Tolgfors, Erlandsson und Carlgren 2007.

- 105 Schnepf 2006.
- 106 NASA 2005, Smithsonian National Air and Space Museum 1999.
- 107 Stern 2006.
- 108 Der thermische Wirkungsgrad ist ein Maß für die Umwandlung von Brennstoff in Energie.
- 109 Watson et al. 2007.
- 110 IEA 2006b.
- 111 Government of the United States 2007b.
- 112 Government of the United States 2007b.
- 113 Watson et al. 2007, Rubin 2007.
- 114 Government of the United States 2005.
- 115 Government of the United States 2006a.
- 116 European Technology Platform on Zero Emission Fossil Fuel Power Plants (ZEP) 2007.
- 117 EC 2005b.
- 118 European Technology Platform on Zero Emission Fossil Fuel Power Plants (ZEP) 2007.
- 119 Government of the United Kingdom 2006c.
- 120 Rubin 2007a, Claussen 2007.
- 121 CEC 2007d.
- 122 Government of the United States 2007a.
- 123 Watson 2007.
- 124 OECD 2005c.
- 125 Watson 2007.
- 126 OECD 2005c.
- 127 Watson et al. 2007.
- 128 Die Daten in diesem Abschnitt sind aus Tabellen in Anhang A von IEA 2006c abgeleitet.
- 129 Winkler und Marquard 2007.
- 130 Watson et al. 2007.
- 131 Davidson et al. 2006.
- 132 Government of India 2006a, 2006b.
- 133 Watson et al. 2007.
- 134 Winkler und Marquard 2007.
- 135 IEA 2006c.
- 136 IEA 2006c.
- 137 Watson 2007.
- 138 Watson 2007.
- 139 Victor 2001.
- 140 UNFCCC 2007c.
- 141 World Bank 2007f.
- 142 World Bank 2007b.
- 143 FAO 2007b.
- 144 Dieser Wert bezieht sich auf die Veränderung der Menge des in Biomasse über und unter der Erde gespeicherten Kohlenstoffs. Die Umrechnung von Kohlenstoff zu Kohlendioxid erfolgte mit Hilfe eines Faktors von 3,664 (FAO 2007b).
- 145 PEACE 2007.
- 146 Die Schätzungen der CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit Veränderungen von Waldflächen weichen stark voneinander ab. Auf der Grundlage von Daten zu dem in Wäldern gespeicherten Kohlenstoff aus der Weltforstinventur der FAO werden aus brasilianischen Wäldern jährlich etwa 1,1 Gt CO₂ freigesetzt werden – allein aus lebender Biomasse (über und unter der Erde) (FAO 2007b).
- 147 Butler 2006.
- 148 Die in diesem Beispiel verwendeten Werte wurden Chomitz et al. 2007 entnommen.
- 149 Chomitz et al. 2007.
- 150 Pearce 2001.
- 151 Volpi 2007.
- 152 Chomitz et al. 2007.
- 153 Tauli-Corpus und Tamang 2007.
- 154 INPE 2007.
- Kapitel 4**
- 1 ABI 2007b.
- 2 IPCC 2007b, Kapitel 12: Europa.
- 3 Linklater 2007.
- 4 CEC 2007b.
- 5 Huisman 2002; EEA 2007.
- 6 UKCIP 2007; The Economist 2007c; ABI 2007b.
- 7 Hulme und Sheard 1999b; BritishOceanographic Data Centre 2007; Government of Japan 2002; EEA 2007.
- 8 EEA 2007; WWF 2002; Schroter, Zebisch und Grothmann 2005.
- 9 California Public Utilities Commission 2005; California Department of Water Resources 2006; Franco 2005; Government of California 2006; Cayan et al. 2005.
- 10 National Audit Office 2001.
- 11 CEC 2007b.
- 12 Branosky 2006; EPA 2006.
- 13 NFU 2005.
- 14 Practical Action 2006a.
- 15 Rahman et al. 2007; Raworth 2007b.
- 16 Chaudhry und Rysschaert 2007.
- 17 Cornejo 2007.
- 18 WRI, UNEP und World Bank 2005; Narain 2006.
- 19 Practical Action 2006b.
- 20 Birch und Grahn 2007.
- 21 Glemarec 2007a.
- 22 Glemarec 2007b.
- 23 Washington et al. 2006.
- 24 Washington et al. 2006; Intsilful et al. 2007.
- 25 Meteo France 2007.
- 26 Regional Hunger and Vulnerability Programme 2007.
- 27 Intsilful et al. 2007.
- 28 IRI 2007.
- 29 G8 2005.
- 30 Intsilful et al. 2007.
- 31 Globales Klimabeobachtungssystem (GCOS), Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Afrika und Kommission der Afrikanischen Union 2006.
- 32 OECD 2007a.
- 33 Nguyen 2007.
- 34 Jha 2007.
- 35 DFID 2006.
- 36 IFRC 2002.
- 37 Tanner et al. 2007.
- 38 Der Konvertierungsfaktor liegt bei etwa 15 Prozent.
- 39 Äthiopien beispielsweise könnte pro Kopf der Bevölkerung 11.800 m³ Regenwasser auffangen und speichern, im Vergleich zu 1.600 m³, die pro Kopf der Bevölkerung an erneuerbarem Fluss- und Grundwasser zur Verfügung stehen. Ähnliches gilt für Kenia: 12.300m³ im Vergleich zu 600m³ pro Kopf, beziehungsweise Tansania: 24.700 m³ Wasserspeicherpotenzial pro Kopf im Vergleich zu 2.200 m³ potenziell verfügbarem erneuerbarem Fluss- und Grundwasser pro Kopf. (UNEP 2005).
- 40 Narain 2006.
- 41 Devereux 2006b.
- 42 Grinspun 2005.
- 43 de Janvry und Sadoulet 2004.
- 44 de Janvry et al. 2006b; Barrientos und Holmes 2006.
- 45 Schubert 2005; Barrientos und Holmes 2006; Randel 2007. Berechnungen auf der Grundlage von Daten in den Indikatortabellen 14 und 18.
- 46 ISDR 2007a.
- 47 de la Fuente 2007a.
- 48 ISDR 2007b.
- 49 IFRCa 2005; Catholic Relief Services 2004; Carvajal 2007; OFDA und CRED 2007.
- 50 Thompson und Gaviria 2004; IFRC 2005a. Im Vergleich dazu gab es in Florida 36 Tote.
- 51 IFRC 2006.
- 52 In der UN-Klimakonvention (UNFCCC) werden Anpassungsmaßnahmen in mehreren Artikeln behandelt. So z. B. in Artikel 4.1(f): „Alle Vertragsparteien sollen „in ihre einschlägigen Politiken und Maßnahmen in den Bereichen Soziales, Wirtschaft und Umwelt so weit wie möglich Überlegungen zu Klimaänderungen einbeziehen und geeignete Methoden, beispielsweise auf nationaler Ebene erarbeitete und festgelegte Verträglichkeitsprüfungen, anwenden, um die nachteiligen Auswirkungen der Vorhaben oder Maßnahmen, die sie zur Abschwächung der Klimaänderungen oder zur Anpassung daran durchführen, auf Wirtschaft, Volksgesundheit und Umweltqualität so gering wie möglich zu halten.“ Oder in Artikel 4.4: „Die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, und die anderen in Anlage II aufgeführten entwickelten Vertragsparteien unterstützen die für die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen besonders anfälligen Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, außerdem dabei, die durch die Anpassung an diese Auswirkungen entstehenden Kosten zu tragen.“
- 53 Heimann und Bernstein 2007.
- 54 Alaska Oil Spill Commission 1990.
- 55 Gurria und Manning 2007.
- 56 Gurria und Manning 2007.
- 57 Stand vom 30. April 2007, siehe GEF 2007a. Betriebskosten und Verwaltungskosten und –gebühren, die an die drei Durchführungsorganisationen – die Weltbank, UNDP und UNEP – gezahlt wurden, belaufen sich auf weitere 2 Millionen US-Dollar beziehungsweise

- 20 Prozent der gesamten bisherigen Ausgaben.
- 58** Für Vorschläge, die sich bereits in einem fortgeschrittenem Stadium befinden, wie beispielsweise aus Bangladesch, Bhutan, Malawi, Mauretanien und Niger, werden voraussichtlich durchschnittlich je 3-3,5 Millionen US-Dollar ausgezahlt werden, damit die Länder damit beginnen können, die ersten Prioritäten ihrer NAPAs umzusetzen.
- 59** Der Fonds übernimmt auch die Kosten für den Technologietransfer.
- 60** GEF 2007a, 2007c.
- 61** GEF 2007b.
- 62** Müller und Hepburn 2006.
- 63** Abbott 2004.
- 64** Frankel-Reed 2006. In die Untersuchung wurden Projekte einbezogen, bei denen auf durch den Klimawandel zurückzuführende Risiken und daraus resultierende Gefährdung ausdrücklich Bezug genommen wurde. Die üblichen Entwicklungsmaßnahmen (zum Beispiel ein verbesserter Zugang zu Wasser bzw. eine Stärkung des öffentlichen Gesundheitswesens), die evtl. die Gefährdung durch den Klimawandel reduziert haben, jedoch nicht ausdrücklich zur Unterstützung von Anpassungsmaßnahmen entwickelt wurden, wurden nicht berücksichtigt.
- 65** Weltbank 2007g.
- 66** Agrawala 2005.
- 67** Eine Zusammenfassung der Methodik und der Liste der Bereichs- und Maßnahmenkodizes des DAC, die verwendet wurden, findet sich in Agrawala 2005.
- 68** Die Weltbank schätzt, dass die Kosten für Anpassungsmaßnahmen 5-20 Prozent der Entwicklungsinvestitionen, die durch Klimarisiken gefährdet sind, betragen könnten. Für die ODA des Jahres 2005 ergibt sich daraus eine Summe zwischen 1,0 und 8,1 Milliarden US-Dollar. Der mittlere Schätzwert liegt bei 4,5 Milliarden US-Dollar.
- 69** Gurria und Manning 2007.
- 70** OCHA Financial Tracking System [www.reliefweb.int/fts.] zitiert in Oxfam International 2005.
- 71** Müller und Hepburn 2006; Oxfam International 2007.
- 72** Oxfam International 2007.
- 73** Dieser Betrag basiert auf der Annahme, dass die erforderlichen Finanzmittel für Anpassungsmaßnahmen in Entwicklungsländern etwa 0,1 Prozent des BIP der Industrieländer ausmachen werden (nach der Weltbank-Methodik entspricht dies in etwa dem Niveau von 2005).
- 74** Dieser Betrag würde bei Ländern mit niedrigem Einkommen und mittlerem Einkommen im unteren Bereich etwa 0,5 Prozent des BIP ausmachen.
- 75** SIPRI 2007.
- 76** Landau 2004.
- 77** Müller und Hepburn 2006.
- 78** Bouwer und Aerts 2006.
- 79** Oxfam International 2007.
- 80** OECD 2005b, 2006e.
- 81** Barrientos und Holmes 2006.
- 82** Government of the People's Republic of Bangladesh 2005a; UNDP 2005; Rahman et al. 2007; Mallick et al. 2005.
- 83** Government of the People's Republic of Bangladesh, mimeo.
- 84** ISDR 2007c.
- 85** ISDR and the World Bank GFDRR 2006, 2007.
- 86** Erste finanzielle Vereinbarungen wurden für den Zeitraum von 2006-2016 getroffen (ISDR and the World Bank GFDRR 2006). Insgesamt wird es vermutlich etwa 350 Millionen US-Dollar kosten, die Katastrophenvorsorge in alle Planungsprozesse zu integrieren. Dieser Finanzierungsbedarf soll über einen von mehreren Geldgebern gemeinsam finanzierten Treuhandfonds gedeckt werden. Bis August 2007 wurden etwa 42 Millionen US-Dollar dafür zugesagt. Siehe: <http://siteresources.worldbank.org/EXTDISMGMT/Resources/GfdrDonorPledgesAugust7.pdf>

Bibliografie

Background Papers

- Arroyo, Vicki and Peter Linguiti.** 2007. "Current Directions in the Climate Change Debate in the United States."
- Barker, Terry and Katie Jenkins.** 2007. "The Costs of Avoiding Dangerous Climate Change: Estimates Derived from a Meta-Analysis of the Literature."
- Boykoff, Maxwell T. and J. Timmons Roberts.** 2007. "Media Coverage of Climate Change: Current Trends, Strengths, Weaknesses."
- de la Fuente, Alejandro and Ricardo Fuentes.** 2007. "The Impact of Natural Disasters on Children Morbidity in Rural Mexico."
- Fuentes, Ricardo and Papa Seck.** 2007. "The Short and Long-term Human Development Effects of Climate-Related Shocks: Some Empirical Evidence."
- Helm, Dieter.** 2007. "Climate Change: Sustainable Growth, Markets, and Institutions."
- Henderson, Caspar.** 2007. "Carbon Budget—the Agenda for Mitigation. Australia, Canada, the European Union and Japan."
- IGAD (Intergovernmental Authority on Development) Climate Prediction and Applications Centre (ICPAC).** 2007. "Climate Change and Human Development in Africa: Assessing the Risks and Vulnerability of Climate Change in Kenya, Malawi and Ethiopia."
- O'Brien, Karen and Robin Leichenko.** 2007. "Human Security, Vulnerability and Sustainable Adaptation."
- Osbahr, Henny.** 2007. "Building Resilience: Adaptation Mechanisms and Mainstreaming for the Poor."
- Perelet, Renat.** 2007. "Central Asia: Background Paper on Climate Change."
- Perelet, Renat, Serguey Pegov and Mikhail Yulkin.** 2007. "Climate Change. Russia Country Paper. Perelet, Renat, Serguey Pegov and Mikhail Yulkin. 2007. "Climate Change. Russia Country Paper."
- Rahman, Atiq, Mozaharul Alam, Sarder Shafiqul Alam, Md. Rabi Uzzaman, Mariam Rashid and Golam Rabbani.** 2007. "Risks, Vulnerability and Adaptation in Bangladesh."
- Reid, Hannah and Saleemul Huq.** 2007. "International and National Mechanisms and Politics of Adaptation: An Agenda for Reform."
- Seck, Papa.** 2007a. "Links between Natural Disasters, Humanitarian Assistance and Disaster Risk Reduction: A Critical Perspective."
- Watson, Jim, Gordon MacKerron, David Ockwell and Tao Wang.** 2007. "Technology and Carbon Mitigation in Developing Countries: Are Cleaner Coal Technologies a Viable Option?"
- de la Fuente, Alejandro.** 2007a. "Private and Public Responses to Climate Shocks."
- . 2007b. "Climate Shocks and their Impact on Assets."
- Dobie, Philip, Barry Shapiro, Patrick Webb and Mark Winslow.** 2007. "How do Poor People Adapt to Weather Variability and Natural Disasters Today?"
- Gaye, Amie.** 2007. "Access to Energy and Human Development."
- Intsiful, Joseph D, Richard Jones, Philip Beauvais and Vicky Pope.** 2007. "Meteorological Capacity in Africa."
- Kelkar, Ulka and Suruchi Bhadwal.** 2007. "South Asian Regional Study on Climate Change Impacts and Adaptation: Implications for Human Development."
- Khoday, Kishan.** 2007. "Climate Change and the Right to Development. Himalayan Glacial Melting and the Future of Development on the Tibetan Plateau."
- Krznicar, Roman.** 2007. "For God's Sake, Do Something! How Religions Can Find Unexpected Unity Around Climate Change."
- Kuonqui, Christopher.** 2007. "Responding to Clear and Present Dangers: A New Manhattan Project for Climate Change?"
- Leiserowitz, Anthony.** 2007. "Public Perception, Opinion and Understanding of Climate Change—Current Patterns, Trends and Limitations."
- Li, Junfeng.** 2007. "Mitigation Country Study—China."
- Mathur, Ritu and Preeti Bhandari.** 2007. "Living Within a Carbon Budget—the Agenda for Mitigation."
- Matus Kramer, Arnoldo.** 2007. "Adaptation to Climate Change in Poverty Reduction Strategies."
- Menon, Roshni.** 2007a. "Famine in Malawi: Causes and Consequences."
- . 2007b. "Managing Disaster, Mitigating Vulnerability: Social Safety Nets in Ethiopia."
- Newell, Peter.** 2007. "The Kyoto Protocol and Beyond: The World After 2012."
- Tolan, Sandy.** 2007. "Coverage of Climate Change in Chinese Media."
- Volpi, Giulio.** 2007. "Climate Mitigation, Deforestation and Human Development in Brazil."
- Winkler, Harald and Andrew Marquard.** 2007. "Energy Development and Climate Change: Decarbonising Growth in South Africa."
- Yue, Li, Lin Erda and Li Yan.** 2007. "Impacts of, and Vulnerability and Adaptation to, Climate Change in Water Resources and Agricultural Sectors in China."

Issue Notes

Thematic Papers

- Brown, Oli.** 2007. "Climate Change and Forced Migration: Observations, Projections and Implications."
- Carvajal, Liliana.** 2007. "Impacts of Climate Change on Human Development."
- Conceição, P., Y. Zhang and R. Bandura.** 2007. "Brief on Discounting in the Context of Climate Change Economics."
- Conde, Cecilia, Sergio Saldaña and Victor Magaña.** 2007. "Thematic Regional Papers. Latin America."
- de Buen, Odón.** 2007. "Decarbonizing Growth in Mexico."
- Arredondo Brun, Juan Carlos.** 2007. "Adapting to Impacts of Climate Change on Water Supply in Mexico City."
- Bambaige, Albertina.** 2007. "National Adaptation Strategies to Climate Change Impacts. A Case Study of Mozambique."
- Bhadwal, Suruchi and Sreeja Nair.** 2007. "India Case Study." Tata Energy Resources Institute (TERI), Mumbai.
- Birch, Isobel and Richard Grahn.** 2007. "Pastoralism—Managing Multiple Stressors and the Threat of Climate Variability and Change."
- Chaudhry, Peter and Greet Ruyschaert.** 2007. "Climate Change and Human Development in Viet Nam."

Canales Davila, Caridad and Alberto Carillo Pineda. 2007. "Spain Country Study."

Cornejo, Pilar. 2007. "Ecuador Case Study: Climate Change Impact on Fisheries."

Donner, Simon D. 2007. "Canada Country Study."

Lemos, Maria Carmen. 2007. "Drought, Governance and Adaptive Capacity in North East Brazil: a Case Study of Ceará."

Meinshausen, Malte. 2007. "Stylized Emission Path."

Nangoma, Everhart. 2007. "National Adaptation Strategy to Climate Change Impacts: A Case Study of Malawi."

Nguyen, Huu Ninh. 2007. "Flooding in Mekong River Delta, Viet Nam."

Orindi, Victor A., Anthony Nyong and Mario Herrero. 2007. "Pastoral Livelihood Adaptation to Drought and Institutional Interventions in Kenya."

Painter, James. 2007. "Deglaciation in the Andean Region."

Pederson, Peter D. 2007. "Japan—Country Study."

Regmi, Bimal R. and Adhikari, A. 2007. "Climate Change and Human Development—Risk and Vulnerability in a Warming World. Country Case Study Nepal."

Salem, Boshra. 2007. "Sustainable Management of the North African Marginal Drylands."

Schmid, Jürgen. 2007. "Mitigation Country Study for Germany."

Seck, Papa. 2007b. "The Rural Energy challenge in Senegal: A Mission Report."

Sullivan, Rory. 2007. "Australia Country Study."

Trigoso Rubio, Erika. 2007. "Climate Change Impacts and Adaptation in Peru: the Case of Puno and Piura."

References

- ABI (Association of British Insurers). 2004.** "A Changing Climate for Insurance. A Summary Report for Chief Executives and Policymakers." Association of British Insurers, London. [http://www.abi.org.uk/Display/File/Child/552/A_Changing_Climate_for_Insurance_2004.pdf]. July 2007.
- . **2005a.** "Financial Risks of Climate Change." Summary Report. Association of British Insurers, London.
- . **2005b.** "A Changing Climate for Risk Insurance." [http://www.abi.org.uk/Display/File/Child/552/A_Changing_Climate_for_Insurance_2004.pdf]. August 2007.
- . **2007a.** "Adapting to Our Changing Climate: A Manifesto for Business, Government and the Public." Association of British Insurers, London.
- . **2007b.** "Flooding and Insurance." Association of British Insurers. London. [http://www.abi.org.uk/Display/Display_Popup/default.asp?Menu_ID=1090&Menu_All=1,1088,1090&Child_ID=553]. July 2007.
- Abbott, Alison. 2004.** "Saving Venice." *Nature*. London. [<http://www.nature.com/news/2004/040112/full/040112-8.html;jsessionid=26CC93DEBA2BEDF8762546E0413759D5>]. January 2007.
- ACIA (Arctic Climate Impacts Assessment). 2004.** *Impacts of a Warming Arctic—Arctic Climate Impacts Assessment*. Cambridge University Press, Cambridge.
- ActionAid. 2006.** "Climate Change and Smallholder Farmers in Malawi. Understanding Poor People's Experiences in Climate Change Adaptation." ActionAid International, London and Johannesburg.
- Acuiti Legal. 2003.** "Overview of the NSW Greenhouse Gas Abatement Scheme." Research Paper No. 20. Independent Pricing and Regulatory Tribunal of New South Wales, Sydney.
- Adan, Mohamad and Ruto Pkalya. 2005.** "Closed to Progress: An Assessment of the Socio-Economic Impacts of Conflict on Pastoral and Semi Pastoral Economies in Kenya and Uganda." Practical Action—Eastern Africa, Nairobi.
- ADB (Asian Development Bank). 2001.** "Technical Assistance to the Republic of the Philippines for preparing the Metro-Manila Urban Services for the Poor Project." Manila.
- Agoumi, A. 2003.** "Vulnerability of North African Countries to Climatic Changes, Adaptation and Implementation Strategies for Climatic Change." International Institute for Sustainable Development (IISD), Winnipeg.
- Agrawala, Shardul (ed). 2005.** "Bridge Over Troubled Waters. Linking Climate Change and Development." OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), Paris.
- Agrawala, Shardul, Tomoko Ota, Ahsan Uddin Ahmed, Joel Smith and Maarten van Aalst. 2003.** "Development and Climate Change in Bangladesh: Focus on Coastal Flooding and the Sundarbans." OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), Paris.
- Alaska Oil Spill Commission. 1990.** "Spill, the Wreck of the Exxon Valdez: Implications for Safe Transportation of Oil." Final Report. Alaska Oil Spill Commission, Juneau, Alaska.
- Anand, Sudhir and Amartya K. Sen. 1996.** "Sustainable Human Development: Concepts and Priorities." Discussion Paper Series No.1. Office of Development Studies, United Nations Development Programme, New York.
- Anderson, Kevin and Alice Bows. 2007.** "A Response to the Draft Climate Change Bill's Carbon Reduction Targets." Tyndall Briefing Note 17. March 2007. Tyndall Centre for Climate Change Research, University of Manchester, Manchester.
- Anthoff, David, Robert J. Nichols, Richard S.J. Tol and Athanasios T. Vafeidis. 2006.** "Global and Regional Exposure to Large Rises in Sea-level: A Sensitivity Analysis." Working Paper No. 96. Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich.
- Appiah, Kwame Anthony. 2006.** *Cosmopolitanism: Ethics in a World of Strangers*. W.W. Norton, New York.
- Arnell, N.W. 2004.** "Climate Change and Global Water Resources: SRES Emissions and Socio-Economic Scenarios." *Global Environmental Change* 14: 31–52.
- . **2006.** "Climate Change and Water Resources: A Global Perspective. Avoiding Dangerous Climate Change." Symposium on Stabilization of Greenhouse Gases, 1–3 February 2005, Met Office Hadley Centre for Climate Change, Exeter, UK. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.
- Arrhenius, Svante. 1896.** "On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground." *London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*. [Fifth series]. April 1896. 41: 237–275.
- Arrow, Kenneth. 2007.** "Global Climate Change: A Challenge to Policy." *Economists' Voice* 4(3), Article 2. [<http://www.bepress.com/ev/vol4/iss3/art2>]. September 2007.
- Baez, Javier Eduardo and Indhira Vanessa Santos. 2007.** "Children's Vulnerability to Weather Shocks: A Natural Disaster as a Natural Experiment." Social Science Research Network, New York.
- BBC News. 2007.** "Devastating Floods hit South Asia." 3 August 2007. [http://news.bbc.co.uk/2/hi/south_asia/6927389.stm]. August 2007.
- Banerjee, Abhijit Vinayak, Roland Bénabou and Dilip Mookherjee, eds. 2006.** *Understanding Poverty*. Oxford University Press, Oxford.
- Barrientos, Armando and Rebecca Holmes. 2006.** "Social Assistance in Developing Countries Database." Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton.
- Baumert, Kevin, Timothy Herzog and Jonathan Pershing. 2005.** *Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Behrman, Jere R. and Anil Deolalikar. 1990.** "The Intra-Household Demand for Nutrients in Rural South India: Individual Estimates, Fixed Effects and Permanent Income." *Journal of Human Resources* 24(4): 655–96.
- Bernstein, Carl. 1998.** "The Best Obtainable Version of the Truth." Speech to the Annual Convention of the Radio and Television News Directors Association, 26 September. San Antonio, Texas.

- Bouwer, L.M. and J.C. Aerts. 2006.** "Financing Climate Change Adaptation." *Disasters* 30(1): 49–63.
- Bou-Zeid, E. and M. El-Fadel. 2002.** "Climate Change and Water Resources in Lebanon and the Middle East." *Journal of Water Resources Planning and Management* 128(5): 343–355.
- Boykoff, M. T. and J. M. Boykoff. 2004.** "Bias as Balance: Global Warming and the U.S. Prestige Press." *Global Environmental Change* 14(2): 125–136.
- Brammer, Marc, Dan Miner, Jeff Perlman, Richard Klein, Dick Koral and John Nettleton. 2006.** "New York City Energy Policy for 2006 and Beyond." The American Lung Association, Bright Power Inc., Clean Air Cool Planet, The Long Island City Business Development Council, Natural Resources Defense Council, New York Climate Rescue, NYPIRG and Quixotic Systems, Inc., New York. [<http://www.climate-rescue.org/New%20York%20Energy%20Policy%20Proposal-2006%20Exec%20Sum.pdf>]. August 2007.
- Bramley, Matthew. 2005.** "The Case for Deep Reductions: Canada's Role in Preventing Dangerous Climate Change." David Suzuki Foundation and the Pembina Institute. Vancouver. 24 November 2005. [<http://www.pembina.org/climate-change/pubs/doc.php?id=536>]. August 2007.
- Branosky, Evan. 2006.** "Agriculture and Climate Change: The Policy Context." World Resources Institute Policy Note, Climate: Agriculture No.1. World Resources Institute, Washington, DC.
- Brieger, T., T. Fleck and D. Macdonald. 2001.** "Political Action by the Canadian Insurance Industry on Climate Change." *Environmental Politics* 10: 111–126.
- British Antarctic Survey. 2006.** "Climate Change – Our View." [http://www.antarctica.ac.uk/bas_research/our_views/climate_change.php]. September 2007.
- British Oceanographic Data Centre. 2007.** "GLOSS Station Handbook: Station Information Sheet for Kuchiro." [http://www.bodc.ac.uk/data/information_and_inventories/gloss_handbook/stations/89/]. September 2007.
- Broome, John. 2006a.** "Should We Value Population." *The Journal of Political Philosophy* 13(4): 399–413.
- . **2006b.** "Valuing Policies in Response to Climate Change: Some Ethical Issues." A Contribution to the Work of the Stern Review on the Economics of Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- Brundtland, Gro Harlem. 2007.** "UN Special Envoy for Climate Change Gro Harlem Brundtland addresses the 15th Session of the UN Commission on Sustainable Development." Speech at the UN Commission on Sustainable Development. 9 May 2007. [http://www.regjeringen.no/en/dep/ud/selected-topics/un/Brundtland_speech_CSD.html?id=465906]. September 2007.
- Burke, Tom. 2007.** "Is Nuclear Inevitable? Policy and Politics in a Carbon Constrained World." The Professor David Hall Memorial Lecture, 17 May. The Law Society, London.
- Butler, Rhett A. 2006.** "A World Imperiled: Forces Behind Forest Loss." *Mongabay.com / A Place Out of Time: Tropical Rainforests and the Perils They Face*. [<http://rainforests.mongabay.com/0801.htm>]. January 2007.
- Butler, Lucy and Karsten Neuhoff. 2005.** "Comparison of Feed in Tariff, Quota and Auction Mechanisms to Support Wind Power Development." CMI Working Paper 70. Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Cafiero, Carlo and Renos Vakis. 2006.** "Risk and Vulnerability Considerations in Poverty Analysis: Recent Advances and Future Directions." Social Protection Discussion Paper No. 0610. World Bank, Washington, DC.
- Cai, Ximing. 2006.** "Water Stress, Water Transfer and Social Equity in Northern China: Implications for Policy Reforms." Issue note for the *Human Development Report 2006: Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*. Palgrave Macmillan, New York.
- Cairns, Sally and Carey Newson with Brenda Boardman and Jillian Anable. 2006.** "Predict and Decide. Aviation, Climate Change and UK Policy." Final Report. Environmental Change Institute, University of Oxford.
- Caldeira, Ken. 2007.** "Climate Change and Acidification Are Affecting Our Oceans." Written testimony to *Wildlife and Oceans in a Changing Climate*, Subcommittee on Fisheries, Wildlife and Oceans, House Committee on Natural Resources, 17 April 2007, Washington, DC.
- Caldeira Ken, A.K. Jain and M.I. Hoffert. 2003.** "Climate Sensitivity Uncertainty and the Need for Energy without CO₂ Emission." *Science* 299 (5615): 2052–4.
- Calvo, Cesar and Stefan Dercon. 2005.** "Measuring Individual Vulnerability." Department of Economics Working Paper Series No. 229. University of Oxford.
- California Department of Water Resources. 2006.** "Progress on Incorporating Climate Change into Planning and Management of California's Water Resources." Technical Memorandum Report. San Francisco, July 2006.
- California Public Utilities Commission. 2005.** "Water Action Plan." San Francisco, 15 December 2005. [http://www.cpuc.ca.gov/Static/hottopics/3water/water_action_plan_final_12_27_05.pdf]. September 2007.
- Carbon Trust. 2006.** "Allocation and Competitiveness in the EU Emissions Trading Scheme. Options for Phase II and Beyond." Carbon Trust, London.
- Carter, Michael and Christopher Barrett. 2006.** "The Economics of Poverty Traps and Persistent Poverty: An Asset-Based Approach." *The Journal of Development Studies*. 42(2): 178–199.
- Carter, Michael, R., Peter D. Little, Tewodaj Mogues and Workneh Negatu. 2005.** "Shocks, Sensitivity and Resilience: Tracking the Economic Impacts of Environmental Disaster on Assets in Ethiopia and Honduras." Staff Paper No. 489. Department of Agricultural and Applied Economics, University of Wisconsin–Madison.
- Carter, Michael, Peter Little, Tewodaj Mogues and Workneh Negatu. 2007.** "Poverty Traps and Natural Disasters in Ethiopia and Honduras." *World Development* 35(5): 835–856.
- CASS (Chinese Academy of Social Sciences). 2006.** "Understanding China's Energy Policy: Economic Growth and Energy Use, Fuel Diversity, Energy/Carbon Intensity, and International Cooperation." Background Paper Prepared for Stern Review on the Economics of Climate Change. Research Centre for Sustainable Development, Beijing.
- Catholic Relief Services. 2004.** "CRS Allocates \$200,000 for Relief Efforts in Haiti and the Dominican Republic." *InterAction*. 28 May. [<http://www.interaction.org/newswire/detail.php?id=2938>]. September 2007.
- Cayan, Dan, Ed Maurer, Mike Dettinger, Mary Tyree, Katharine Hayhoe, Celine Bonfils, Phil Duffy and Ben Santer. 2005.** "Climate Scenarios for California." Draft White Paper. California Climate Change Centre, Sacramento.
- CBS (Central Bureau of Statistics, Kenya) MOH (Ministry of Health, Kenya) and ORC Macro. 2004.** "Kenya Demographic and Health Survey 2003." Calverton, Maryland.
- CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center). 2007.** Correspondence on carbon dioxide emissions. US Department of Energy, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee.
- CEC (Commission of the European Communities). 2005a.** "Winning the Battle Against Global Climate Change." Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM. 2005. 35 final. Brussels.
- . **2005b.** "Biomass Action Plan." Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM. 2005. 628 Final. Brussels.

- . **2006a.** "Building a Global Carbon Market—Report Pursuant to Article 30 of Directive 2003/87/EC." Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM. 2006. 676 Final. Brussels.
- . **2006b.** *Green Paper: A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy.* COM. 2006. 105 Final. Brussels.
- . **2006c.** "An EU Strategy for Biofuels." Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM. 2006. 34 Final. Brussels.
- . **2007a.** "Renewable Energy Road Map. Renewable Energies in the 21st Century: Building a More Sustainable Future." COM. 2006. 848 Final. Brussels.
- . **2007b.** "Green Paper from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Region. Adapting to Climate Change in Europe—Options for EU Action." COM. 2007. 354 Final. Brussels.
- . **2007c.** "On the Review of the Community Strategy to Reduce CO₂ Emissions and Improve Fuel Efficiency from Passenger Cars." Communication from the Commission to the European Parliament and Council, SEC 200760. Brussels.
- . **2007d.** "Sustainable power generation from fossil fuels: aiming for near zero emissions from coal after 2020." Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. COM.2006. 843 Final. Brussels.
- CEI (Committee of European Insurers). 2005.** "Climate Change. Insurers Present Risk Management Recommendations for a Safer, Unpolluted World." Press Release. 9 November. Brussels. [<http://www.cea.assur.org/cea/v1.1/actu/pdf/uk/communiqu239.pdf>]. July 2007.
- Chafe, Zoë. 2007.** "Reducing Natural Disaster Risk in Cities." In Linda Stark, (ed.) *State of the World 2007: Our Urban Future.* 24th edition. A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society. Earthscan, London.
- Chambers, Robert. 2006.** "Editorial Introduction: Vulnerability, Coping and Policy." *IDS Bulletin* 37(4): 33–40.
- Chen, Dorothee and Nicolas Meisel. 2006.** "The Integration of Food Aid Programmes in Niger's Development Policies: the 2004–2005 food crisis." Working Paper 26. Agence Française de Développement, Paris.
- Chhibber, Ajay and Rachid Laajaj. 2006.** "Disasters, Climate Change, and Economic Development in sub-Saharan Africa: Lessons and Directions." Independent Evaluation Group, World Bank, Washington, DC.
- Chomitz, Kenneth M. with Piet Buys, Giacomo de Luca, Timothy S. Thoas and Sheila Wertz-Kanounnikoff. 2007.** *At Loggerheads? Agricultural Expansion, Poverty Reduction, and Environment in the Tropical Forests.* A World Bank Policy Research Report. World Bank, Washington, DC.
- Chretien, Jean-Paul, Assaf Anyamba, Sheryl A. Bedno, Robert F. Breiman, Rosemary Sang, Kibet Sergon, Ann M. Powers, Clayton O. Onyango, Jennifer Small, Compton J. Tucker and Kenneth J. Linthicum. 2007.** "Drought-Associated Chikungunya Emergence Along Coastal East Africa." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 76(3): 405–407.
- Claussen, Eileen. 2007a.** "Speech by Eileen Claussen, President, Pew Center on Global Climate Change." American College and University Presidents Climate Commitment Summit. 12 June 2007. Washington, DC. [http://www.pewclimate.org/press_room/speech_transcripts/ec_acupcc]. August 2007.
- . **2007b.** "Can Technology Transform the Climate Debate?" Remarks by Eileen Claussen, President, Pew Center on Global Climate Change at the Exxonmobil Longer Range Research Meeting, 16 May 2007. Paulboro, New Jersey.
- Climate Institute, The. 2006.** "Common Belief. Australia's Faith Communities on Climate Change." The Climate Institute (Australia), Sydney.
- Cline, William. 2007.** *Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country.* Center for Global Development, Peterson Institute for International Economics, Washington, DC.
- CNA (Center for Naval Analyses) Corporation. 2007.** *National Security and the Threat of Climate Change.* Center for Naval Analyses, Alexandria, Virginia. [<http://securityandclimate.cna.org/report/National%20Security%20and%20the%20Threat%20of%20Climate%20Change.pdf>]. August 2007.
- Coal Industry Advisory Board, International Energy Agency. 2006.** *Case Studies in Sustainable Development in the Coal Industry.* OECD/IEA, Paris.
- Colchester, Marcus, Norman Jiwan, Andiko, Martua Sirait, Asep Yunan Firdaus, A. Surambo and Herbert Pane. 2006a.** "Promised Land: Palm Oil and Land Acquisition in Indonesia." Forest Peoples Programme, Perkumpulan Sawit Watch, HuMA and the World Agroforestry Centre, Moreton-in-the-Marsh and West Java.
- Colchester, Marcus with Nalua Silva Monterrey, Ramon Tomedes, Henry Zaalman, Georgette Kumanajare, Louis Biswana, Grace Watalmaleo, Michel Barend, Sylvia Oeloekanamoe, Steven Majarawai, Harold Galgren, Ellen-Rose Kambel, Caroline de Jong, Belmont Tchoumba, John Nelson, George Thierry Handja, Stephen Nounah, Emmanuel Minsolo, Beryl David, Percival Isaacs, Angelbert Johnny, Larry Johnson, Maxi Pugsley, Claudine Ramacindo, Gavin Winter and Yolanda Winter, Peter Poole, Tom Griffiths, Fergus MacKay and Maurizio Farhan Ferrari. 2006b.** "Forest Peoples, Customary Use and State Forests: The Case for Reform." Draft paper to be presented to the 11th Biennial Congress of the International Association for the Study of Common Property, Bali, Indonesia, 19–23 June 2006. Forest Peoples Programme, Moreton-in-the-Marsh.
- Commission for Africa. 2005.** "Our Common Interest: Report of the Commission for Africa." London. [<http://www.commissionforafrica.org/english/report/introduction.html#report>]. September 2007.
- CONAM (Consejo Nacional del Ambiente). 2004.** "Estado del Ambiente de Cusco y el Cambio Climático a Nivel Nacional." Reporte Ambiental No. 4. [<http://www.conam.gob.pe/Modulos/home/reportes.asp>]. September 2007.
- Cooper, Richard N. 2000.** "International Approaches to Global Climate Change." *The World Bank Research Observer* 15: 2 (August): 145–72.
- . **2005.** "Alternative to Kyoto: the Case for a Carbon Tax." [<http://www.economics.harvard.edu/faculty/cooper/papers.html>]. July 2007.
- Coudrain, Anne, Bernard Francou and Zbifniew Kundzewicz. 2005.** "Glacial shrinkage in the Andes and consequences for water resources – Editorial" *Hydrological Sciences—Journal des Sciences Hydrologiques* 50(6) December: 925–932.
- Council of the European Union. 2007.** "Presidency Conclusions 8/9 March 2007." 7224/1/07 REV 1. 2 May. Brussels.
- Council on Foreign Relations. 2006.** "National Security Consequences of US Oil Dependency." Independent Task Force Report No. 58. Council on Foreign Relations, New York.
- Dasgupta, Partha. 2001.** *Human Well-Being and the Natural Environment.* Oxford University Press, Oxford.
- Dasgupta, Nandini with Mitra Associates. 2005.** "Chars Baseline Survey 2005: Volume I. Household." Chars Livelihoods Programme. [http://www.livelihoods.org/lessons/project_summaries/comdev7_projsum.html]. May 2007.
- Dasgupta, Susmita, Benoit Laplante, Craig Meisner, David Wheeler and Jinping Yan. 2007.** "The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis." Policy Research Working Paper 4136. World Bank, Washington, DC.

- Davidson, Ogunlade, Harald Winkler, Andrew Kenny, Gisela Prasad, Jabavu Nkomo, Debbie Sparks, Mark Howells and Thomas Alfstad with Stanford Mwakasonda, Bill Cowan and Eugene Visagie.** 2006. *Energy Policies for Sustainable Development in South Africa: Options for the Future.* (Harald Winkler, ed.). Energy Research Centre, University of Cape Town.
- de Janvry, Alain and Elisabeth Sadoulet.** 2004. "Conditional Cash Transfer Programs: Are They Really Magic Bullets?" Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Berkeley.
- de Janvry, Alain, Elisabeth Sadoulet, Pantelis Solomon and Renos Vakis.** 2006a. "Uninsured Risk and Asset Protection: Can Conditional Transfer Programs Serve as Safety Nets?" Social Protection Discussion Paper No. 0604. World Bank, Washington, DC.
- . 2006b. "Can Conditional Cash Transfer Programs Serve as Safety Nets in Keeping Children at School and from Working when Exposed to Shocks?" *Journal of Development Economics* 79: 349–373.
- . 2006c. "Evaluating Brazil's Bolsa Escola Program: Impact on Schooling and Municipal Roles." University of California, Berkeley.
- de Montesquiou, Alfred.** 2005. "Haitian Town Struggles to Recover One Year after Devastating Floods." The Associated Press. 19 September.
- Deaton, Angus.** 2001. "Health, inequality and economic development." Based on a paper prepared for the Working Group 1 of the WHO Commission on Macroeconomics and Health. Princeton University.
- DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs).** 2007. "New Bill and Strategy Lay Foundations for Tackling Climate Change – Miliband." News Release. 13 March. London. [<http://www.defra.gov.uk/news/2007/070313a.htm>]. July 2007.
- Delgado, Christopher L., Jane Hopkins, and Valerie A. Kelly with Peter Hazell, Anna A. McKenna, Peter Gruhn, Behjat Hojjati, Jayashree Sil, and Claude Courbois.** 1998. "Agricultural Growth Linkages in sub-Saharan Africa." IFPRI Research Report No. 107. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- del Ninno, Carlo, and Lisa C. Smith.** 2003. "Public Policy, Markets and Household Coping Strategies in Bangladesh: Avoiding a Food Security Crisis Following the 1998 Floods." *World Development* 31(7): 1221–1238.
- den Elzen, M. G. J. and M. Meinshausen.** 2005. "Meeting the EU 2°C Climate Target: Global and Regional Emission Implications." Report 728001031/2005. Netherlands Environmental Assessment Agency, Amsterdam.
- Denning, Glenn and Jeffrey Sachs.** 2007. "How the Rich World Can Help Africa Help Itself." *The Financial Times*. May 29. [http://www.ft.com/cms/s/2/81059fb4-0e02-11dc-8219-000b5df10621.dwp_uuid=8806bae8-0dc4-11dc-8219-000b5df10621.html]. August 2007.
- Dercon, Stefan.** 1996. "Risk, Crop Choice and Savings: Evidence from Tanzania." *Economic Development Cultural Change*. 44(3): 385–514.
- . 2004. "Growth and Shocks: Evidence from Rural Ethiopia." *Journal of Development Economics* 74: 309–329.
- . 2005. "Vulnerability: A Micro-perspective." Paper presented at the Annual Bank Conference on Development Economics (ABCDE) Conference. Amsterdam, May 2005. World Bank, Washington, DC.
- Dercon, Stefan and Pramila Krishnan.** 2000. "In Sickness and in Health: Risk Sharing within Households in Rural Ethiopia." *Journal of Political Economy* 108(4): 668–727.
- Dercon, Stefan, John Hoddinott and Tassew Woldehanna.** 2005. "Shocks and Consumption in 15 Ethiopian Villages, 1999–2004." International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Devereux, Stephen.** 1999. "Making Less Last Longer. Informal Safety Nets in Malawi." IDS Discussion Paper No. 373. Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton.
- . 2002. "State of Disaster. Causes, Consequences and Policy Lessons from Malawi." ActionAid Malawi, Lilongwe.
- . 2006a. "Vulnerable Livelihoods in Somali Region, Ethiopia." Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton.
- . 2006b. "Cash Transfers and Social Protection." Paper prepared for the regional workshop on "Cash Transfer Activities in Southern Africa", 9–10 October 2006, Johannesburg, South Africa. Southern African Regional Poverty Network (SARPN), Regional Hunger and Vulnerability Programme (RHVP) and Oxfam GB. Johannesburg.
- . 2006c. "The Impacts of Droughts and Floods on Food Security and Policy Options to Alleviate Negative Effects." Paper submitted for plenary session on "Economics of Natural Disasters" International Association of Agricultural Economists (IAAE) conference. Gold Coast Convention and Exhibition Center, Queensland, Australia. 12–18 August. Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton.
- Devereux, Stephen, Rachel Sabates-Wheeler, Mulugeta Tefera and Hailemichael Taye.** 2006. "Ethiopia's Productive Safety Net Programme (PSNP): Trends in PSNP Transfers Within Targeted Households." Final Report for the Department for International Development. DFID, Ethiopia and the Institute of Development Studies (IDS), University of Sussex. Brighton and Addis Ababa.
- Devereux, Stephen and Zoltan Tiba.** 2007. "Malawi's First Famine, 2001–2002." In Stephen Devereux (ed.), *The New Famines. Why Famines Persist in an Era of Globalization*. Routledge, London.
- DFID (Department for International Development).** 2002. "Bangladesh. Chars Livelihood Programme." London.
- . 2004. "Adaptation to Climate Change: Can Insurance Reduce Vulnerability of the Poor?" Key Sheet No. 8, London.
- . 2006. "Natural Disaster and Disaster Risk Reduction Measures – A Desk Review of Costs and Benefits." Environmental Resources Management, DFID, London.
- . 2007. "A Record Maize Harvest in Malawi." Case Studies. [<http://www.dfid.gov.uk/casestudies/fi/les/africa%5Cmalawiharvest.asp>]. July 2007.
- Diamond, Jared.** 2005. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. Viking, New York.
- Doniger, David D., Antonia V. Herzog and Daniel A. Lashof.** 2006. "Climate Change: An Ambitious, Centrist Approach to Global Warming Legislation." *Science* 314: 764.
- EEA (European Environment Agency).** 2004. "Energy Subsidies in the European Union: A Brief Overview." DEA Technical Report 1/2004. Brussels.
- . 2006. "Greenhouse Gas Emission Trends and Projections in Europe 2006." EEA Report No. 9/2006. Copenhagen.
- . 2007. "Climate Change and Water Adaptation Issues." EEA Technical Report No. 2/2007. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. [http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2007_2/en/eea_technical_report_2_2007.pdf]. July 2007.
- EFTA (European Federation for Transport and Environment).** 2007. "Regulating Fuel Efficiency of New Cars." Background Briefing. January 2007. Brussels.
- Elbers, Chris and Jan Willem Gunning.** 2003. "Growth and Risk: Methodology and Micro-Evidence." Tinbergen Institute Discussion Papers 03-068/2. University of Amsterdam.
- Elobeid, Amani and Simla Tokgoz.** 2006. "Removal of US Ethanol Domestic and Trade Distortions: Impact on US and Brazilian Ethanol Markets." Working Paper 06-WP 427. Center for Agricultural and Rural Development, Iowa University, Ames.
- Emanuel, Kerry.** 2005. "Increasing Destructiveness of Tropical Cyclones over the Past 30 Years." *Nature* 436: 686–688.
- EIA (Energy Information Administration).** 2006. "Emission of Greenhouse Gases in the United States 2005." Washington, DC.

- EPA (Environment Protection Agency). 2006.** "Clean Air Markets — Data and Publications." [www.epa.gov/airmarkets/auctions/index.html]. August 2007.
- Epstein, Paul R. and Christine Rogers. 2004.** *Inside the Greenhouse: The Impacts of CO₂ and Climate Change on Public Health in the Inner City.* Center for Health and the Global Environment, Boston, Massachusetts.
- Epstein, Paul R. and Evan Mills (eds.). 2005.** *Climate Change Futures: Health, Ecological and Economic Dimensions.* The Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School, Cambridge, Massachusetts.
- EC (European Commission). 2005a.** "Doing More With Less." Green Paper on Energy Efficiency. Brussels.
- . **2005b.** "Zero emissions technology platform: Commission Fosters CO₂-free Energy in the Future." IP/05/1512. Information and Communication Unit, Research DG, Brussels.
- . **2006a.** "Action Plan for Energy Efficiency: Realizing the Potential." Communication from the Commission. Brussels. [http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/com_2006_0545_en.pdf]. September 2007.
- . **2006b.** "Clean Coal Technology." EUROPA, Brussels. [http://ec.europa.eu/energy/coal/clean_coal/index_en.htm]. September 2007.
- . **2006c.** EU Greenhouse Gas Emission Trends and Projections. [http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2006_9/en/eea_report_9_2006.pdf]. September 2007.
- . **2007a.** "The Impact of a Minimum 10% Obligation for Biofuel Use in the EU-27 in 2020 on Agricultural Markets." Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Brussels. [http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/markets/biofuel/impact042007/text_en.pdf]. August 2007.
- . **2007b.** "Commission Proposes an Integrated Energy and Climate Change Package to Cut Emissions for the 21st Century." Press Release, 10 January. EUROPA, Brussels.
- . **2007b.** "Energy for a Changing World." EUROPA. On President José Manuel Barroso. [http://ec.europa.eu/commission_barroso/president/focus/energy_en.htm]. July 2007.
- . **2007c.** "Commission Reports on the Application of State Aid Rules to the Coal Industry in the EU." Press Release. EUROPA, Brussels.
- EC (European Commission), Directorate General for Energy and Transport. 2006.** "European Survey—Attitude on Issues Related to EU Energy Policy." Press Release. EUROPA, Brussels.
- . **2007.** "Energy for a Changing World. An Energy Policy for Europe—the Need for Action." Brussels.
- EFTA (European Federation for Transport and Environment). 2007.** "Regulating Fuel Efficiency of New Cars." Background Briefing January 2007. Brussels. [http://www.transportenvironment.org/docs/Publications/2007/2007-01_background_briefing_cars_co2_regulation.pdf]. August 2007.
- European Technology Platform on Zero Emission Fossil Fuel Power Plants (ZEP). 2007.** "European Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants (ZEP): Strategic Overview." ZEP Secretariat, Brussels.
- . **2006a.** *Green Paper: A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy.* European Union, Brussels.
- . **2006b.** "An EU Strategy for Bio-fuels" Communication from the Commission." COM. 2006. 34 Final. Brussels.
- EU (European Union). 2007a.** "EU almost On Track in Reaching its 2010 Renewable Electricity Target." Press Release. 10 January. MEMO/07/12. EUROPA, Brussels.
- . **2007b.** "Limiting Global Climate Change to 2 degrees Celsius." Press Release. 10 January. MEMO/07/16. EUROPA, Brussels.
- . **2007c.** "Emissions Trading: Commission Adopts Decision on Finland's National Allocation Plan for 2008–2012." Press Release. 4 June. [IP/07/749]. EUROPA, Brussels. 3 53
- EWEA (European Wind Energy Association). 2006.** "Large Scale Integration of Wind Energy in the European Power Supply: Analysis, Issues and Recommendations." EWEA Grid Report. Brussels.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2004.** 28ava Conferencia regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Seguridad Alimentaria como estrategia de Desarrollo rural. Ciudad de Guatemala (Guatemala), 26 al 30 de abril de 2004.
- . **2007a.** *State of the Worlds Forests 2007.* Forestry Department, Rome.
- . **2007b.** "Forest Resources Assessment." Correspondence on carbon stocks in forests. Extract from database. August 2007. Forestry Department, Rome.
- Finlayson, C.M. and A.G. Spiers. 2000.** "Global Review of Wetland Resources." In *World Resources 2000–2001.* World Resources Institute, Washington, DC.
- Fischer, G., M. Shah, N. Tubiello and H. van Velthuizen. 2005.** "Socio-economic and Climate Change Impacts on Agriculture: An Integrated Assessment, 1990–2000." *Philosophical Transactions of the Royal Society* 360: 2067–2083.
- Flannery, Tim. 2005.** *The Weather Makers: The History and Future Impact of Climate Change.* Penguin, London.
- Franco, Guido. 2005.** "Climate Change Impacts and Adaptation in California." Support document to the 2005 Integrated Energy Policy Report. Staff Paper. California Energy Commission, Sacramento.
- Frankel-Reed, Jenny. 2006.** "Adaptation Through Development: A Review of Bilateral Development Agency Programmes, Methods and Projects." Global Environment Fund (GEF), New York.
- Friends of the Earth Middle East. 2007.** "Climate Change May Further Erode Political Stability in the Middle East." [http://www.foeme.org/press.php?ind=49]. June 2007.
- GAO (US Government Accountability Office). 2007.** "Climate Change: Financial Risks to Federal and Private Insurers in Coming Decades are Potentially Significant." March 2007. GAO-07-285. Report to the Committee on Homeland Security and Government Affairs, US Senate. Washington, DC.
- G8 (Group of Eight). 2005.** "Geneagles Plan of Action. Climate Change, Clean Energy and Sustainable Development." Geneagles.
- . **2007.** "Growth and Responsibility in the World Economy." Summit Declaration Helligendamm. [http://www.whitehouse.gov/g8/2007/g8agenda.pdf]. September 2007.
- Gardner, T.A., Isabelle M. Côté, Jennifer A. Gill, Alastair Grant and Andrew R. Watkinson. 2003.** "Long Term Region-wide Declines in Carribean Corals." *Science* 301(5635): 958–960. 15 August.
- GCOS (Global Climate Observing System), UN Economic Commission for Africa and African Union Commission. 2006.** "Climate Information for Development Needs: An Action Plan for Africa. Report and Implementation Strategy." 18-21 April, Addis Ababa.
- GEF (Global Environment Facility). 2007a.** "Status Report on the Climate Change Funds as of April 30, 2007." Report of the Trustee. GEF Secretariat, Washington, DC.
- . **2007b.** "SPA (Strategic Priority on Adaptation) Status Report June 2007." GEF Secretariat, Washington, DC.
- . **2007c.** "Pledging Meeting for Climate Change Funds 15 June 2007." GEF Secretariat, Washington, DC.
- Glemarec, Yannick. 2007a.** "Embedding climate resilience thinking into national planning in Egypt." Internal Communication.
- . **2007b.** "The impacts of climate change: creating an uncertain future for fisheries in Namibia." Internal Communication.
- Global Representation for the Wind Energy Sector and Greenpeace. 2006.** *Global Wind Energy Outlook 2006.* Greenpeace and Global Wind Energy Council, London. [http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/globalwindenergyoutlook.pdf]. August 2007.

- Government of Australia. 2007.** *National Greenhouse Gas Inventory 2005.* Canberra: Australian Greenhouse Office, Department of the Environment and Water Resources. [http://www.greenhouse.gov.au/inventory/2005/index.html]. March 2007.
- Government of California. 2006.** "Proposition 1E. Disaster Preparedness and Flood Prevention Bond Act of 2006." Legislative Analyst's Office, Sacramento, California. [http://www.lao.ca.gov/ballot/2006/1E_11_2006.htm]. September 2007.
- Government of Canada. 2005.** "Canada's Greenhouse Gas Inventory, 1990–2003." Greenhouse Gas Division, Environment Canada, Ottawa. [http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/inventory_report/2003_report/sum_e.cfm]. September 2007.
- . **2006.** "Canada's Greenhouse Gas Emissions Reporting Program. Overview of the Reported 2005 Facility Level GHG Emissions." Environment Canada, Ottawa. [http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg]. August 2007.
- . **2007.** "Regulatory Framework for Air Emissions." Ministry of Environment, Ottawa.
- Government of the Federal Democratic Republic of Ethiopia. 2006.** "Productive Safety Net Programme: Programme Implementation Manual." Ministry of Agriculture and Rural development, Addis Ababa.
- Government of France. 2006.** "Report from the Working Group on Achieving a fourfold reduction in greenhouse gas emissions in France by 2050." Chaired by Christian de Boisseau. Ministère de l'économie des finances et de l'industrie and Ministère de l'écologie et du développement durable, Paris.
- . **2007.** "Actions futures et facteur 4." Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement, Paris. [http://www.ecologie.gouv.fr/-Actions-futures-et-facteur-4-.html]. August 2007.
- Government of Germany. 2007.** "Sigmar Gabriel: Klimaschutz nutzt auch Verbrauchern und Wirtschaft." Pressemitteilungen Nr. 224/07. 24 August. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- Government of India. 2006a.** *Integrated Energy Policy. Report of the Expert Committee.* New Delhi: Planning Commission.
- . **2006b.** *Towards Faster and More Inclusive Growth. An Approach to the 11th Five Year Plan (2007–2012).* Planning Commission, New Delhi.
- Government of India. 2007.** "2005–2006 National Family Health Survey (NFHS-3)." Ministry of Health and Family Welfare, International Institute for Population Sciences, Mumbai.
- Government of Japan. 2002.** "Japan's Third National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change." [http://unfccc.int/resource/docs/natc/japnc3.pdf]. July 2007.
- Government of New South Wales. 2007.** "Greenhouse Gas Abatement Scheme (GGAS)." Sydney. [http://www.greenhousegas.nsw.gov.au/overview/scheme_overview/overview.asp]. September 2007.
- Government of Norway. 2007.** "The Prime Minister sets New Climate Goals." Office of the Prime Minister, Oslo.
- Government of Pakistan. 2005.** Annual Report 2005–06. Oil and Gas Regulatory Authority, Islamabad.
- Government of the People's Republic of Bangladesh. 2005a.** *Bangladesh. Unlocking the Potential. National Strategy for Accelerated Poverty Reduction.* Dhaka: General Economics Division.
- . **2005b.** *National Adaptation Plan of Action. Final Report.* Dhaka: Ministry of Environment and Forests.
- . **Mimeo.** "Comprehensive Disaster Management Bangladesh Experience." Comprehensive Disaster Management Programme, Ministry of Food and Disaster Management, Dhaka.
- Government of Sweden. 2006.** "Making Sweden an OIL-FREE Society." Commission on Oil Independence, Stockholm.
- . **2007.** "Regeringens proposition 2005/06: 172. Nationell klimatpolitik i global samverkan." Harpsund. [http://www.regeringen.se/content/1/c6/06/07/78/a096b1c8.pdf]. September 2007.
- Government of the United Kingdom. 2006a.** *Climate Change. The UK Programme 2006.* Presented to Parliament by the Secretary of State for the Environment, Food and Rural Affairs. Her Majesty's Stationery Office, Norwich.
- . **2006b.** "UK Energy and CO₂ Emissions Projections. Updated Projections to 2020." Department of Trade and Industry, London.
- . **2006c.** *The Energy Challenge: Energy Review Report 2006.* London: Department of Trade and Industry.
- . **2007a.** *Draft Climate Change Bill.* Presented to Parliament by the Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs. Her Majesty's Stationery Office, Norwich.
- . **2007b.** *Draft Climate Change Bill. Partial Regulatory Impact Assessment.* London: Department for Environment, Food and Rural Affairs. [http://www.defra.gov.uk/corporate/consult/climatechange-bill/ria.pdf]. September 2007.
- . **2007c.** *Energy Trends and Quarterly Energy Prices.* Department of Trade and Industry, London. [http://www.dti.gov.uk/energy/statistics/publications/dukes/page29812.html]. March 2007.
- . **2007d.** "Funding UK Flood Management." Department for Environment, Food and Rural Affairs, London. [http://www.defra.gov.uk/enviro/fcd/policy/funding.htm]. July 2007.
- . **2007e.** *Meeting the Energy Challenge: A White Paper on Energy.* London: Department of Trade and Industry. [http://www.berr.gov.uk/files/file39387.pdf]. May 2007.
- Government of the United States. 2005.** "Regional Carbon Sequestration Partnerships: Phase I Accomplishments." Department of Energy, NETL (National Energy Technology Laboratory), Pittsburgh, Pennsylvania.
- . **2006a.** "FutureGen—A Sequestration and Hydrogen Initiative." Project Update: December 2006. Department of Energy, Office of Fossil Energy, Washington, DC. [http://www.fossil.energy.gov/programs/powersystems/futuregen/index.html]. August 2007.
- . **2006b.** "Interior Secretary Kempthorne Announces Proposal to List Polar Bears as Threatened Under Endangered Species Act." Department of the Interior. Press Release. [http://www.doi.gov/news/06_News_Releases/061227.html]. December 2006.
- . **2007a.** "Tracking New Coal-Fired Power Plants. Coal's Resurgence in Electric Power Generation." Department of Energy, NETL (National Energy Technology Laboratory), Pittsburgh, Pennsylvania. [http://www.netl.doe.gov/coal/refshelf/ncp.pdf]. September 2007.
- . **2007b.** "Carbon Sequestration Technology: Roadmap and Program Plan 2007. Ensuring the Future of Fossil Energy Systems through the Successful Deployment of Carbon Capture and Storage Technologies." Department of Energy, NETL (National Energy Technology Laboratory), Pittsburgh, Pennsylvania.
- . **2007c.** "President Bush Delivers State of the Union Address." United States Capitol, Washington, DC. [http://www.whitehouse.gov/news/releases/2007/01/20070123-2.html]. August 2007.
- Greenpeace and GWEC (Global Wind Energy Council). 2006.** *Global Wind Energy Outlook 2006.* GWEC and Greenpeace, Brussels and Amsterdam.
- Grinspun, Alejandro. 2005.** "Three models of social protection." One Pager No. 17. UNDP-International Poverty Agenda, Brasilia.
- Grubb, Michael and Karsten Neuhoff. 2006.** "Allocation and Competitiveness in the EU Emissions Trading Scheme: Policy Overview." *Climate Policy* 6: 7–30.
- GSS (Ghana Statistical Service), NMIMR (Noguchi Memorial Institute for Medical Research), and ORC Macro. 2004.** "Ghana Demographic and Health Survey 2003." Calverton, Maryland.
- Gurria, Angel, and Richard Manning. 2007.** "Statement by Angel Gurria, OECD Secretary-General, and Richard Manning, Chairman,

- OECD Development Assistance Committee (DAC). Meeting. Washington, 15 April 2007. OECD, Washington, DC.
- Główny Urząd Statystyczny (GUS) [Central Statistical Office, Poland]. 2006.** *Energy Consumption Efficiency, 1994–2004*. Warsaw.
- Hanemann, Michael and A. Farrel. 2006.** Managing Greenhouse Gas Emissions in California. The California Climate Change Center at University of California, Berkeley. [http://calclimate.berkeley.edu/managing_GHG_in_CA.html]. January 2006.
- Hansen, James. 2006.** "The Threat to the Planet." *New York Review of Books* 55 (12). [<http://www.nybooks.com/articles/19131>]. July 2007.
- . **2007a.** "Scientific Reticence and Sea Level Rise." *Environmental Research Letters* 2 024002 (6pp). [http://www.iop.org/EJ/article/1748-9326/2/2/024002/erl7_2_024002.html]. March 2007.
- . **2007b.** "Why We Can't Wait." *The Nation*. 7 May. New York.
- . **2007c.** "Dangerous Human-Made Interference with Climate." Testimony to Select Committee on Energy Independence and Global Warming, United States House of Representatives, 26 April, Washington, DC.
- Hansen, James, Makiko Sato, Reto Ruedy, Ken Lo, David W. Lea and Martin Medina-Elizade. 2006.** "Global Temperature Change." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103 (39): 14288–14293.
- Hansen, J., Mki Sato, R. Ruedy, P. Kharecha, A. Lacis, R.L. Miller, L. Nazarenko, K. Lo, G.A. Schmidt, G. Russell, I. Aleinov, S. Bauer, E. Baum, B. Cairns, V. Canuto, M. Chandler, Y. Cheng, A. Cohen, A. Del Genio, G. Faluvegi, E. Fleming, A. Friend, T. Hall, C. Jackman, J. Jonas, M. Kelley, N.Y. Kiang, D. Koch, G. Labow, J. Lerner, S. Menon, T. Novakov, V. Oinas, Ja. Perlwitz, Ju. Perlwitz, D. Rind, A. Romanou, R. Schmunk, D. Shindell, P. Stone, S. Sun, D. Streets, N. Tausnev, D. Thresher, N. Unger, M. Yao, and S. Zhang. 2007.** Dangerous Human-made Interference with Climate: A GISS modelE study. *Atmospheric Chemistry and Physics* 7: 2287–2312.
- Hanson, Craig and James R. Hendricks Jr. 2006.** "Taxing Carbon to Finance Tax Reform." Issue Brief. Duke Energy and World Resources Institute. Charlotte, North Carolina and Washington, DC.
- Hare, William. 2005.** "Relationship Between Increases in Global Mean Temperature and Impacts on Ecosystems, Food Production, Water and Socio-Economic Systems." In *Avoiding Dangerous Climate Change*. Conference Report for Symposium on Stabilization of Greenhouse Gases, 1–3 February, 2005. Hadley Centre, Exeter, Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.
- Heimann, Lief Cabraser and L.L.P. Bernstein. 2007.** "Tobacco and Smokers Litigation." [<http://www.lieffcabraser.com/tobacco.htm>]. April 2007.
- Hemming, D. 2007.** "Impacts of Mean Sea Level Rise Based on Current State-of-the-Art Modelling." Hadley Centre, Exeter University.
- Henderson, Caspar. 2006a.** "Ocean acidification: The Other CO₂ Problem." NewScientist.com news service. 5 August 2006. [<http://environment.newscientist.com/channel/earth/mg19125631.200-ocean-acidification-the-iotheri-cosub2sub-problem.html>]. September 2007.
- . **2006b.** "Paradise Lost," *New Scientist* 191 (2563): 28–33. 5 August 2006.
- High-Level Task Force on UK Energy Security, Climate Change and Development Assistance. 2007.** *Energy, Politics, and Poverty. A Strategy for Energy Security, Climate Change and Development Assistance*. University of Oxford.
- Hoddinott, John and Bill Kinsley. 2000.** "Adult Health in the Time of Drought." Food Consumption and Nutrition Division (FCND) Discussion Paper No. 79. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- . **2001.** "Child Growth in the Times of Drought." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 63(4):0305–0949.
- Hoffmann, Yvonne. 2006.** "Auctioning of CO₂ Emission Allowances in the EU ETS." Report under the project "Review of EU Emissions Trading Scheme." European Commission Directorate General for Environment, Brussels.
- Houghton, R.A. 2005.** "Tropical Deforestation as a Source of Greenhouse Gas Emission." In *Tropical Deforestation and Climate Change* (P. Mutinho and S. Schwartzman eds). Belém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). Environmental Defense, Washington, DC.
- Hoyois, P., J-M. Scheuren, R. Below and D. Guha-Sapir. 2007.** *Annual Disaster Statistical Review: Numbers and Trends 2006*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). Brussels.
- HSBC (Hong Kong Shanghai Bank of Commerce). 2007.** "HSBC Climate Confidence Index 2007." HSBC Holdings plc.
- Huisman, Pieter. 2002.** "How the Netherlands Finance Public Water Management." European Water Management Online. Official Publication of the European Water Association. [http://www.ewaonline.de/journal/2002_03.pdf]. May 2007.
- Hulme, Mike and Nicola Sheard. 1999a.** "Climate Change Scenarios for Australia." Climatic Research Unit, Norwich. [<http://www.cru.uea.ac.uk/~mikeh/research/australia.pdf>]. August 2007.
- . **1999b.** "Climate Change Scenarios for Japan." Climate Research Unit, Norwich. [<http://www.cru.uea.ac.uk/~mikeh/research/wwf.japan.pdf>]. September 2007.
- Ikkatai, Seiji. 2007.** "Current Status of Japanese Climate Change Policy and Issues on Emission Trading Scheme in Japan." The Research Center for Advanced Policy Studies Institute of Economic Research, Kyoto University, Kyoto.
- IEA (International Energy Agency). 2003.** "Cool Appliances: Policy Strategies for Energy-Efficient Homes." Energy Efficiency Policy Profiles. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)/IEA, Paris.
- . **2006a.** "Energy Policies of IEA Countries. 2006 Review." OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)/IEA, Paris.
- . **2006b.** *Energy Technology Perspectives. Scenarios and Strategies to 2050*. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)/IEA, Paris.
- . **2006c.** *World Energy Outlook*. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)/IEA, Paris.
- IFEES (Islamic Foundation for Ecology and Environmental Sciences). 2006.** "Ecolslam." Newsletter. Issue No.02. [http://ifees.org.uk/newsletter_2_small.pdf]. August 2007.
- IFRC (International Federation of the Red Cross and Red Crescent Societies). 2002.** *World Disasters Report 2002*. Geneva.
- . **2005a.** *World Disasters Report 2005: Focus on Information in Disasters*. Geneva.
- . **2005b.** Operations Update No 3. Kenya: Drought. 4 February. [www.reliefweb.int/library/documents/2005/IFRC/ifrc-drought-04feb.pdf]. July 2007.
- . **2006.** *World Disasters Report 2006: Focus on Neglected Crises*. Geneva.
- IMF (International Monetary Fund). 2006.** *World Economic Outlook Report 2006: Financial Systems and Economic Cycles*. September. Washington, DC.
- . **2007.** *World Economic Outlook Database*. April 2007. Washington, DC.
- International Network for Sustainable Energy – Europe. 2006.** "Subsidies and Public Support for Energy." [<http://www.inforse.org/europe/subsidies.htm>]. August 2007.
- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2007.** "Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real (DETER)." Database. São José dos Campos.

- International Network for Sustainable Energy. 2006.** "Subsidies and Public Support for Energy." [http://www.inforse.org/europe/subsidies.htm]. August 2007.
- IRI (International Research Institute for Climate and Society). 2007.** "Climate Risk Management in Africa: Learning from Practice." *Climate and Society* No 1. The Earth Institute, Columbia University, New York.
- ISSC (International Scientific Steering Committee). 2005.** *Report of the International Scientific Steering Committee. International Symposium on Stabilization on Greenhouse Gas Concentrations—Avoiding Dangerous Climate Change, 1–3 February, 2005 Met-Office Hadley Centre for Climate Change, Exeter, UK.* Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 1999.** "Summary for Policymakers. Aviation and the Global Atmosphere." A Special Report of IPCC Working Groups I and III in collaboration with the Scientific Assessment Panel to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. (Joyce E. Penner, David H. Lister, David J. Griggs, David J. Dokken and Mack McFarland, eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- . **2001.** "Technical Summary." In *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (James J. McCarthy, Osvaldo F. Canziani, Neil A. Leary, David J. Dokken and Kasey S. White, eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- . **2007a.** *Climate Change 2007—The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- . **2007b.** *Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- . **2007c.** *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- . **2007d.** "Summary for Policymakers." In *Climate Change 2007—The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- . **2007e.** "Summary for Policymakers." In *Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- . **2007f.** "Summary for Policymakers." In *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- . **2007g.** "Technical Summary." In *Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- IRI (International Research Institute for Climate and Society). 2007.** "Climate Risk Management in Africa: Learning from Practice." *Climate and Society* No 1. The Earth Institute, Columbia University, New York.
- ISDR (International Strategy for Disaster Reduction). 2007a.** "Drought Risk Reduction Framework and Practices: Contributing to the Implementation of the Hyogo Framework for Action." Geneva.
- . **2007b.** "Building Disaster Resilient Communities. Good Practices and Lessons Learned." Geneva.
- . **2007c.** "Words into Action: A Guide for Implementing the Hyogo Framework. Hyogo Framework for Action 2005–2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters." Geneva.
- ISDR (International Strategy for Disaster Reduction) and World Bank GFDRR (Global Facility for Disaster Reduction and Recovery). 2006.** "A Partnership for Mainstreaming Disaster Mitigation in Poverty Reduction Strategies." Geneva and Washington, DC.
- . **2007.** "Committed to Reducing Vulnerabilities to Hazards by Mainstreaming Disaster Reduction and Recovery in Development. Progress Report 1. Geneva and Washington, DC.
- Itano, Nicole. 2002.** "Famine, AIDS Devastating Malawi Women." WOMENSENEWS. 26 February. [http://www.sahims.net/doclibrary/2004/02_February/11%20Wed/Regional%20abstract/Famine,%20AIDS%20Devastating%20Malawi%20Women.pdf]. August 2007.
- Jank, Marcos J., Géraldine Kutas, Luiz Fernando do Amaral and André M. Nassar. 2007.** "EU and US Policies on Biofuels: Potential Impacts on Developing Countries." The German Marshall Fund of the United States, Washington, DC.
- Jacquet, Pierre and Laurence Tubiana (eds.) 2007.** *Regards sur la terre: L'annuel du développement durable. 2007. Energie et changements climatiques.* Presses de Sciences Pos, Paris.
- Jha, Saroj Kumar. 2007.** "GFDRR. Track II. Multi-donor Trust Fund for Mainstreaming Disaster Reduction for Sustainable Poverty Reduction." ISDR and the Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, The World Bank Group. Washington, DC. [http://www.unisdr.org/eng/partner-netw/wb-isdr/Twb-isdr-rackII-ApproachPaper-Results-CG-comments.doc]. August 2007.
- Jones, P. and P.K. Thornton. 2003.** "The Potential Impacts of Climate Change on Maize Production in Africa and Latin America in 2055." *Global Environmental Change* 13: 51–59.
- Jones, Chris, Peter Cox and Chris Huntingford. 2005.** "Impact of climate-carbon cycle feedbacks on emissions scenarios to achieve stabilization." In *Avoiding Dangerous Climate Change.* Conference Report for Symposium on Stabilization of Greenhouse Gases, 1–3 February, 2005 Met Office Hadley Centre for Climate Change, Exeter, UK. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.
- Kennedy, John F. 1963.** Address before the Irish Parliament, June 28, 1963. [http://www.jfklibrary.org/Asset+Tree/Asset+Viewers/Audio+Video+Asset+Viewer.htm?guid={D8A7601E-F3DA-451F-86B4-43B3E316F64}&type=Audio]. August 2007.
- Klein, R.J.T., S.E.H.Eriksen, L.O. Næss, A. Hammill, C. Robledo, K.L.O. Brien and T.M.Tanner. 2007.** "Portfolio Screening to Support the Mainstreaming of Adaptation to Climate Change into Development Assistance." Working Paper 102. Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich.
- Kurukulasuriya, Pradeep and Robert Mendelsohn. 2006.** "A Ricardian Analysis of the Impact of Climate Change on African Cropland." CEEPA Discussion Paper No. 8. Centre for Environmental Economics and Policy in Africa (CEEPA), University of Pretoria.

- Landau, J.P. 2004.** "Rapport à Monsieur Jacques Chirac, Président de la République, Group de travail sur les nouvelles contributions financières internationales." [<http://www.diplomatie.gouv.fr/en/IMG/pdf/LandauENG1.pdf>]. August 2007.
- Leiserowitz, Anthony. 2006.** "Climate Change, Risk Perception and Policy Preferences." *Climate Change* 77 (Spring): 45–72.
- Lindert, Kathy, Anja Linder, Jason Hobbs and Bénédicte de la Brière. 2007.** "The Nuts and Bolts of Brazil's Bolsa Familia Program: Implementing Conditional Cash Transfers in a Decentralized Context". Social Protection Discussion Paper 0709. World Bank, Washington, DC.
- Linklater, Magnus. 2007.** "A Brilliantly Swiss Scheme to Ignore Global Warming." *The Times*. London. 18 July. [http://www.timesonline.co.uk/tol/comment/columnists/magnus_linklater/article2093516.ece]. September 2007.
- Lockwood, Mike and Claus Fröhlich. 2007.** "Recent Oppositely Directed Trends in Solar Climate Forcings and the Global Mean Surface Air Temperature." *Proceedings of the Royal Society A* 463 (2086): 2447–2460. [<http://www.journals.royalsoc.ac.uk/content/h844264320314105/1>]. August 2007.
- Lopez, Humberto. 2006.** "Did Growth Become Less Pro-Poor in the 1990s?" World Bank Policy Research Working Paper Series No. 3931. World Bank, Washington, DC. [<http://econ.worldbank.org>]. June 2006.
- Mallick, Dwijendra Lal, Atiq Rahman, Mozaharul Alam, Abu Saleh Md Juel, Azra N. Ahmad and Sarder Shafiqul Alam. 2005.** "Floods in Bangladesh: A Shift from Disaster Management Towards Disaster Preparedness." *IDS Bulletin* 36(4): 53–70.
- Maskrey, A., Gabriella Buescher, Pascal Peduzzi and Carolin Schaefer. 2007.** Disaster Risk Reduction: 2007 Global Review. Consultation Edition. Prepared for the Global Platform for Disaster Risk Reduction First Session, Geneva, Switzerland, 5–7 June 2007. Geneva.
- McMichael, A.J., D.H. Campbell-Lendrum, C.F. Corvalán, K.L. Ebi, A. Githeko, J.D. Scheraga and A. Woodward. 2003.** "Chapter 1: Global Climate Change and Health: An Old Story Writ Large." In: *Climate Change and Human Health—Risks and Responses*. Geneva: World Health Organization.
- Mechler, Reinhard, Joanne Linnerooth-Bayer and David Peppiatt. 2006.** Disaster Insurance for the Poor? A Review of Micro-Insurance for Natural Disaster Risks in Developing Countries." Prevention/IIASA Study. Prevention Consortium, Geneva.
- Meinshausen, Malte. 2005.** "On the Risk of Overshooting 2°C." Paper presented at Scientific Symposium: *Avoiding Dangerous Climate Change*. Symposium on Stabilisation of Greenhouse Gases, 1–3 February, 2005. MetOffice Hadley Centre Exeter, UK. London: Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- Mendonca, Miguel. 2007.** *Feed-in Tariffs – Accelerating the Development of Renewable Energy*. Earthscan, London.
- Merrill Lynch and WRI (World Resources Institute). 2005.** "Energy Security and Climate Change. Investing in the Clean Car Revolution." Washington, DC.
- Meteo France. 2007.** "L'établissement Météo-France." [http://www.meteofrance.com/FR/qui_sommes_nous/enbref/enbref.jsp]. September 2007.
- Met Office. 2006.** "Effects of Climate Change in Developing Countries. Met Office Hadley Centre for Climate Change." Exeter.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005.** *Ecosystems and Human Well-being—Synthesis*. Island Press, Washington, DC. [<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>]. September 2007.
- Mills, Evan. 2006.** "The Role of NAIC in Responding to Climate Change." Testimony to the National Association of Insurance Commissioners. University of California, Berkeley.
- Mills, E., R.J. Roth and E. Lecomte. 2005.** "Availability and Affordability of Insurance Under Climate Change. A Growing Challenge for the U.S." Prepared for The National Association of Insurance Commissioners. University of California, Berkeley.
- MIT (Massachusetts Institute of Technology). 2007.** *The Future of Coal: Options for a Carbon Constrained World*. Boston.
- Modi, Vijay, Susan McDade, Dominique Lallement and Jamal Saghir. 2005.** "Energy Services for the Millennium Development Goals." Energy Sector Management Assistance Programme, UN Millennium Project, United Nations Development Programme and World Bank, New York.
- Monbiot, George. 2006.** *Heat*. Penguin Books, London.
- Morris, S., O. Neidecker-Gonzales, C. Carletto, M. Munguia, J.M. Medina and Q. Wodon. 2001.** "Hurricane Mitch and Livelihoods of the Rural Poor in Honduras." *World Development* 30(1): 39–60.
- Mosley, P. 2000.** "Insurance Against Poverty? Design and Impact of 'New Generation' Agricultural Micro-Insurance Schemes." University of Sheffield.
- Mousseau, Frederic and Anuradha Mittal. 2006.** *Sahel: A Prisoner of Starvation? A case study of the 2005 food crisis in Niger*. The Oakland Institute, California.
- Müller, Benito and Cameron Hepburn. 2006.** "IATAL – an Outline Proposal for an International Air Travel Adaptation Levy." Oxford Institute for Energy Studies, Oxford.
- Narain, Sunita. 2006.** "Community-led Alternatives to Water Management: India Case Study. Paper commissioned for *Human Development Report 2006: Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*. Palgrave Macmillan, New York.
- National Audit Office. 2001.** "Inland Flood Defence." Report by the Comptroller and Auditor General, London.
- NASA (North American Space Agency). 2005.** "NASA History — Human Space Flight." [<http://spaceflight.nasa.gov/history/>]. September 2007.
- NCEP (National Commission on Energy Policy). 2004a.** "Ending the Energy Stalemate. A Bipartisan Strategy to Meet America's Energy Challenges. Summary of Recommendations." National Commission on Energy Policy, Washington, DC.
- . 2004b. "Taking Climate Change into Account in US Transportation." In *Innovative Policy Solutions to Global Climate Change*, Brief No.6, National Commission on Energy Policy, Washington, DC.
- NEA (Nuclear Energy Authority). 2006.** *Annual Report*. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), Paris.
- NERC (Natural Environment Research Council) British Antarctic Survey. 2000.** "Future Changes in the Size of the Antarctic Ice Sheet." [http://www.antarctica.ac.uk/Key_Topics/IceSheet_SeaLevel/ice_sheet_change.html]. August 2007.
- NETL (National Energy Technology Laboratory). 2007.** "Tracking New Coal-fired Power Plants." United States Department of Energy, Pittsburgh, Pennsylvania. [<http://www.netl.doe.gov/coal/refshelf/ncp.pdf>]. August 2007.
- New York Climate & Health Project. 2004.** "Assessing Potential Public Health and Air Quality Impacts of Changing Climate and Land Use in Metropolitan New York." Columbia University, New York.
- NFU (National Farmers Union). 2005.** *Agriculture and Climate Change*. London. [<http://www.nfuonline.com/documents/Policy%20Services/Environment/Climate%20Change/NFU%20Climate%20Change.pdf>]. May 2007.
- Nippon Keidanren. 2005.** "Results of the Fiscal 2005 Follow-up to the Keidanren Voluntary Action Plan on the Environment (Summary)." Section on Global Warming Measures—Performance in Fiscal 2004. Tokyo. [<http://www.keidanren.or.jp/english/policy/2005/086.pdf>]. September 2007.
- Nobre, Carlos. 2007.** "Climate Policy: It's Good to be in the 'RED.'" News Release. 10 May. Carnegie Institution, Washington, DC.
- Nordhaus, William D. 2005.** "Life after Kyoto: Alternative Approaches to Global Warming Policies." National Bureau of Economic Research, Working Paper 11889. Cambridge, Massachusetts.

- . 2006. "The Stern Review on the Economics of Climate Change." National Bureau of Economic Research, Working Paper 12741. Cambridge, Massachusetts. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=948654]. December 2006.
- . 2007. "Critical Assumptions in the Stern Review on Climate Change." *Science* 317 (5835): 203–204. 13 July.
- NREL (National Renewable Energy Laboratory) Energy Analysis Office.** 2005a. Renewable Energy Cost Trends. Presentation. [http://www.nrel.gov/analysis/docs/cost_curves_2005.ppt]. November 2005.
- . 2005b. Global Competitiveness in Fuel Economy and Greenhouse Gas Emission Standards for Vehicles. Presentation by Amanda Sauer, 10 February. World Resources Institute, Washington, DC. [http://www.nrel.gov/analysis/seminar/docs/2005/ea_seminar_feb_10.ppt]. September 2007.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development).** 2005b. "Harmonisation, Alignment, Results: Report on Progress, Challenges and Opportunities." Paris.
- . 2005c. "Reducing Greenhouse Gas Emissions: the Potential of Coal." Paris. [http://www.iea.org/Textbase/work/2006/gb/publications/ciab_ghg.pdf]. September 2007.
- . 2006a. *Declaration on Integrating Climate Change Adaptation into Development Cooperation*. Paris.
- . 2006b. *Agricultural Policies in OECD Countries: At a Glance*, 2006 Edition. Paris.
- . 2006c. "DAC Members' net ODA 1990–2005 and SAC Secretariat Simulation of net ODA in 2006 and 2010." [http://www.oecd.org/dac/stats]. March 2007.
- . 2006d. "Japan Floods." OECD Studies in Risk Management. Paris.
- . 2006e. "Survey on Harmonisation and Alignment of Donor Practices." Paris.
- . 2007a. "Climate Change and Africa." Paper prepared by the AFP Support Unit and NEPAD Secretariat for the 8th Meeting of the Africa Partnership Forum. 22–23 May, Berlin.
- . 2007b. "International Development Statistics (CRS)." Online Database on Aid and Other Resource Flows. Paris [http://www.oecd.org/dac/stats/idsonline]. July 2007.
- OFDA (Office of US Foreign Disaster Assistance) and CRED (Collaborating Centre for Research on the Epidemiology of Disasters).** 2007. *Emergency Events Database (EM-DAT)*. Database. Brussels. [http://www.em-dat.net/who.htm]. September 2007.
- Olshanskaya, Marina.** 2007. "Russia and the Kyoto Protocol: Global and National Human Development Perspectives." UNDP Bratislava Regional Centre, Bratislava.
- Oxfam International.** 2005. "Predictable Funding for Humanitarian Emergencies: a Challenge to Donors." Oxfam Briefing Note. [http://www.oxfam.org/en/files/bn051024_CERF_predictablefunding/download]. October 2005.
- . 2007. "Adapting to Climate Change. What's Needed in Poor Countries, and Who Should Pay." Oxfam Briefing Paper 104. Oxford.
- Page, Edward A.** 2006. *Climate Change, Justice and Future Generations*. Cheltenham: Edward Elgar. [http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/pais/staff/page/publications/]. July 2007.
- PEACE (Pelangi Energi Abadi Citra Enviro).** 2007. "Indonesia and Climate Change." Working Paper on Current Status and Policies. Department for International Development, World Bank, and State Ministry of Environment in Indonesia, Jakarta.
- Pearce, David.** 2001. "The Economic Value of Forest Ecosystems." CSERGE—Economics, University College London, London. [http://www.cserge.ucl.ac.uk/web-pa_1.HTM]. September 2007.
- Pembina Institute.** 2007a. "Canada's Implementation of the Kyoto Protocol." Gatineau. [http://www.pembina.org/climate-change/work-kyoto.php]. April 2007.
- . 2007b. "Future Greenhouse Gas Emission Reductions." Gatineau. [http://www.pembina.org/climate-change/work-future.php]. April 2007.
- People's Republic of China.** 2007. *China's National Climate Change Programme*. People's Republic of China: National Development Reform Commission.
- Perry, Michael, Adrienne Dulio, Samantha Artiga, Adele Shartzer and David Rousseau.** 2006. "Voices of the Storm. Health Experiences of Low-Income Katrina Survivors." Henry J. Kaiser Foundation, California.
- Pew Center on Global Climate Change.** 2006. "Little Consensus on Global Warming. Partisanship Drives Opinion." Survey Report. Arlington, Virginia.
- . 2007a. "Senate Greenhouse Gas Cap-And-Trade Proposals in the 110th Congress." Washington, DC. [http://www.earthscope.org/12/ES17454/PEW_SenateGreenHouse.pdf]. September 2007.
- . 2007b. "What's Being Done in the Business Community." [http://www.pewclimate.org/what_s_being_done/in_the_business_community/]. August 2007.
- . 2007c. "A Look at Emission Targets." [http://www.pewclimate.org/what_s_being_done/targets]. September 2007.
- Philibert, Cedric.** 2006. "Barriers to Technology Diffusion. The Case of Solar Thermal Technologies." OECD/IEA (Organisation for Economic Co-operation and Development/International Energy Authority), Paris.
- Philibert, Cedric and Jacek Podkanski.** 2005. "International Energy Technology Collaboration and Climate Change Mitigation. Case Study 4: Clean Coal Technologies." OECD/IEA (Organisation for Economic Co-operation and Development/International Energy Authority), Paris.
- Phiri, Frank.** 2006. "Challenges 2005–2006: A Difficult Year Ahead for Famine-Hit Malawi." IPS Terraviva Online. [http://www.ipsterraviva.net/Africa/print.asp?idnews=484]. January 2006.
- Pierce, David W., Tim P. Barnett, Krishna M. AchutaRao, Peter J. Gleckler, Jonathan M. Gregory and Warren M. Washington.** 2005. "Anthropogenic Warming of the Oceans: Observations and Model Results." (Version 2). Scripps Institution of Oceanography, San Diego, California.
- Point Carbon.** 2007. "Carbon 2007—A New Climate for Carbon Trading." K. Roine and H. Hasselknippe (eds.). Report published at Point Carbon's 4th Annual Conference, Carbon Market Insights 2007. Copenhagen, 13–15 March.
- Practical Action.** 2006a. "Shouldering the burden. Adapting to climate change in Kenya." [http://practicalaction.org/?id=climatechange_panners]. August 2007.
- . 2006b. "Rainwater harvesting." [http://practicalaction.org/?id=rainwater_case_study]. October 2007.
- Pritchard, H. D., and D. G. Vaughan.** 2007. "Widespread Acceleration of Tidewater Glaciers on the Antarctic Peninsula." *Journal of Geophysical Research* 112 online (F03S29, doi:10.1029/2006JF000597). September 2007.
- Ramsey, Frank.** 1928. "A Mathematical Theory of Saving." *The Economic Journal* 38(152) December: 543–559.
- Randel, Judith.** 2007. "Social Protection in Zambia, Bangladesh, Nicaragua, Ethiopia, Viet Nam and Uganda." Development Initiatives, Somerton, Somerset.
- Raworth, Kate.** 2007a. "Adapting to Climate Change. What's Needed in Poor Countries and Who Should Pay." Oxfam Briefing Paper No.104. Oxfam International, Oxford.
- . 2007b. "West Bengal River Basin Programme. Climate Change Research Visit Note." Oxfam—GB, Oxford.
- Reece, Gemma, Dian Phylipsen, Max Rathmann, Max Horstink and Tana Angelini.** 2006. "Use of JI/CDM Credits by Participants in Phase II of the EU Emissions Trading Scheme." Final report. Ecofys UK, London.

- Regional Hunger and Vulnerability Programme. 2007.** "Malawi: Summary of Information Systems." [http://www.wahenga.net/uploads/documents/nationalsp/Malawi_SP_Info_systems_Jan2007.pdf]. September 2007.
- Reliefweb. 2007.** Information on Complex Emergencies and Natural Disasters. [http://www.reliefweb.int/]. September 2007.
- Republic of Malawi. 2006.** *Malawi's National Adaptation Programmes of Action*. Ministry of Mines, Natural Resources and Environment, Lilongwe.
- Republic of Niger. 2006.** *National Adaptation Programme of Action*. Cabinet of Prime Minister, Niamey.
- RGGI (Regional Greenhouse Gas Initiative). 2005.** "Memorandum of Understanding." [http://www.rggi.org/docs/mou_12_20_05.pdf]. September 2007.
- Roberts, Paul. 2005.** *The End of Oil: On the Edge of a Perilous New World*. Houghton Mifflin, Boston.
- Roberts, Timmons and Bradley C. Parks. 2007.** *A Climate of Injustice: Global Inequality, North-South Politics and Climate Policy*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Roosevelt, Theodore IV. 2006.** "Solutions Testimony at the US House of Representatives Committee on Government Reform regarding Climate Change: Understanding the Degree of the Problem—and the Nature of its Solutions." Pew Center on Global Climate Change, Washington DC. [http://www.pewclimate.org/what_s_being_done/in_the_congress/roosevelt_7_20_06.cfm]. August 2007.
- Rose, Elaine. 1999.** "Consumption Smoothing and Excess Female Mortality in Rural India." *Review of Economics and Statistics*. 81(1): 41–49.
- Rosegrant, Mark W., Ximing Cai and Sarah A. Cline. 2002.** "Global Water Outlook 2025: Dealing with Scarcity." International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Rosenzweig, Mark, R. and Hans P. Binswagner. 1993.** "Wealth, Weather Risk and the Composition and Profitability of Agricultural Investments." *The Economic Journal* 103:56–78.
- Rowland, Diane. 2007.** "Health Care: Squeezing the Middle Class with More Costs and Less Coverage." Testimony before the US House of Representatives, Ways and Means Committee: *Economic Challenges Facing Middle Class Families*. January 2007. Washington, DC.
- Royal Government of Cambodia. 2006.** *National Adaptation Programme of Action to Climate Change (NAPA)*. Ministry of Environment, Phnom Penh.
- Rubin, Edward S. 2007.** "Accelerating Deployment of CCS at US Coal-Based Power Plants." Presentation to the Sixth Annual Carbon Capture and Sequestration Conference. 8 May 2007. Department of Engineering and Public Policy, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania.
- Runge, C. Ford and Benjamin Senauer. 2007.** "How Biofuels Could Starve the Poor." *Foreign Affairs* 86(3). [http://www.foreignaffairs.org/20070501faessay86305/c-ford-runge-benjamin-senauer/how-biofuels-could-starve-the-poor.html]. June 2007.
- Runnalls, David. 2007.** "Subsidizing Biofuels Backfires." IISD Commentary. International Institute for Sustainable Development, Winnipeg.
- Scheer, Hermann. 2001.** *A Solar Manifesto*. Second Edition. James and James (Science Publishers), London.
- Schelling, Thomas. 2007.** "Climate Change: The Uncertainties, the Certainties, and What They Imply About Action." *Economists' Voice* 4(3): Article 3. [http://www.bepress.com/ev/vol4/iss3/art3/]. September 2007.
- Schellnhuber, John. 2006.** "The Irregular Side of Climate Change". Presentation made at the Cambridge University Business and Environment Programme Climate Science Meeting. 15 December. London. Mimeo.
- Schellnhuber, John and Janica Lane. 2006.** In *Avoiding Dangerous Climate Change*. Conference Report for Symposium on Stabilization of Greenhouse Gases, 1–3 February, 2005 Met Office Hadley Centre for Climate Change, Exeter. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London. [http://www.stabilisation2005.com/outcomes.html]. August 2007.
- Schlesinger, Michael E., Jianjun Yin, Gary Yohe, Natalia G. Andronova, Sergey Malyshev and Bin Li. 2005.** "Assessing the Risk of a Collapse of the Atlantic Thermohaline Circulation." In *Avoiding Dangerous Climate Change*. Conference Report for Symposium on Stabilization of Greenhouse Gases, 1–3 February, 2005. Met Office Hadley Centre for Climate Change, Exeter. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.
- Schnepf, Randy. 2006.** "European Union Biofuels Policy and Agriculture: An Overview." Congressional Research Service (CRS) Report for Congress, Washington, DC.
- Schröter, D., M. Zebisch and T. Grothmann. 2005.** "Climate Change in Germany - Vulnerability and Adaptation of Climate-Sensitive Sectors." Klimastatusbericht. [http://www.schroeter-patt.net/Schroeter-et-al-KSB06.pdf]. July 2007.
- Schubert, Bernd. 2005.** "The Pilot Social Cash Transfer Scheme. Kalomo District, Zambia." CPRC Working Paper 52. Chronic Poverty Research Centre, Institute for Development Policy and Management, University of Manchester.
- Seager, Ashley and Mark Milner. 2007.** "No Policies, no Cash: The Result: Missed Targets." *The Guardian*, London. 13 August. [http://www.guardian.co.uk/environment/2007/aug/13/renewableenergy.climatechange]. September 2007.
- Sen, Amartya. 1999.** *Development as Freedom*. Anchor Books, New York.
- . 2004. "Why We Should Preserve the Spotted Owl." *London Review of Books* 26(3). [http://www.lrb.co.uk/v26/n03/sen_01_.html]. August 2007.
- Shapiro, Robert J. 2007.** "Addressing the Risks of Climate Change: The Environmental Effectiveness and Economic Efficiency of Emissions Caps and Tradeable Permits, Compared to Carbon Taxes." February. [http://www.theamericanconsumer.org/shapiro.pdf]. August 2007.
- Sharp, Kay, Taylor Brown and Amdissa Teshome. 2006.** "Targeting Ethiopia's Productive Safety Net Programme (PSNP)." Overseas Development Institute, London and the IDL Group Ltd., Bristol.
- Shen, Dajun and Ruiju Liang. 2003.** "State of China's Water." Research Report. Third World Centre for Water Management with the Nippon Foundation. [www.thirdworldcentre.org/epubli.html]. August 2007.
- Sierra Club. 2006.** "Dirty Coal Power—Clean Air." [http://www.sierraclub.org/cleanair/factsheets/power.asp]. August 2007.
- Sijm, Jos, Karsten Neuhoff and Yihsu Chen. 2006.** "CO₂ Cost Pass-through and Windfall Profits in the Power Sector." *Climate Policy* 6: 49–72.
- Singer, Peter. 1993.** *Practical Ethics*. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- . 2002. *One World: The Ethics of Globalization*. 2nd Edition. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute). 2007.** "World and regional military expenditure estimates 1988-2006." [http://www.sipri.org/contents/milap/milex/mex_wnr_table.html]. June 2007.
- Skutsch, Margaret, Ulrike Roehr, Gotelind Alber, Joanne Rose and Roselyne van der Heul. 2004.** "Mainstreaming Gender into the Climate Change Regime." *Gender and Climate Change*. [http://www.gencec.interconnection.org/Gender&CCCO10.pdf]. August 2007.
- Slater, Rachel, Steve Ashley, Mulugeta Tefera, Mengistu Buta and Deleagne Esubalew. 2006.** Ethiopia Productive Safety Net Programme (PSNP). Policy, Programme and Institutional

- Linkages. Final Report. Overseas Development Institute, London; the IDL Group Ltd., Bristol; and Indak International Pvt., Addis Ababa.
- Smale, Robin, Murray Hartley, Cameron Hepburn, John Ward and Michael Grubb. 2006.** "The Impact of CO₂ Emissions Trading on Firm Profits and Market Prices." *Climate Policy* 6: 29–46.
- Smith, Adam. 1854.** *The Theory of Moral Sentiments*. Paperback edition 2004. Kessinger Publishing, Oxford.
- Smith, Joseph and David Shearman. 2006.** *Climate Change Litigation. Analysing the Law, Scientific Evidence and Impacts on the Environment, Health and Property*. Presidian Legal Publications, Adelaide.
- Smithsonian National Air and Space Museum. 1999.** "Apollo to the Moon." [http://www.nasm.si.edu/exhibitions/atmm/atmm.html]. September 2007.
- Solórzano, Raúl, Ronnie de Camino, Richard Woodward, Joseph Tosi, Vicente Watson, Alexis Vásquez, Carlos Villalobos, Jorge Jiménez, Roberth Repetto and Wilfrido Cruz. 1991.** *Accounts Overdue: Natural Resource Depreciation in Costa Rica*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Sperling, Daniel and James S. Cannon. 2007.** *Driving Climate Change. Cutting Carbon from Transportation*. Elsevier, New York.
- State of California. 2005.** "Executive Order S-3-05 by the Governor of the State of California." Executive Department. Sacramento, California.
- State of California. 2006.** *Chapter 488, Assembly Bill No. 32*. 27 September.
- Steenblik, Ronald. 2007.** "Born Subsidized: Biofuel Production in the USA." Global Subsidies Initiative. International Institute for Sustainable Development, Winnipeg.
- Stern, Nicholas. 2006.** *The Economics of Climate Change. The Stern Review*. Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- Stern, Nicholas and Chris Taylor. 2007.** "Climate Change: Risk, Ethics and the Stern Review." *Science* 317 (5835): 203–204.
- Sumaila, Ussif R. and Carl Walters. 2005.** "Intergenerational Discounting: a New Intuitive Approach." *Ecological Economics* 52: 135–142.
- Sumaila, Ussif R. and Kevin Stephanus. 2006.** "Declines in Namibia's Pilchard Catch: the Reasons and Consequences." In *Climate Change and the Economics of the World's Fisheries*. (R. Hannesson, Manuel Barange and Samuel Herrick Jr., eds.) Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Summa, Hilka. 2007.** "Energy Crops and the Common Agricultural Policy." Speech for the Third International European Conference on GMO-free Regions, Biodiversity and Rural Development. European Commission, Directorate-General Agriculture and Rural Development. 19–20 April 2007. Brussels.
- Tanner T.M., A. Hassan, K.M.N. Islam, D. Conway, R. Mechler, A.U. Ahmed and M. Alam. 2007.** "ORCHID: Piloting Climate Risk Screening in DFID Bangladesh." Research Report. Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton.
- Tanser, F.C., B. Sharp and D. le Sueur. 2003.** "Potential Effect of Climate Change on Malaria Transmission in Africa." *Lancet Infectious Diseases* 362: 1792–1798.
- Tauli-Corpuz, Victor and Parshuram Tamang. 2007.** "Oil Palm and Other Commercial Tree Plantations, Monocropping: Impacts on Indigenous People's Land Tenure and Resource Management Systems and Livelihoods." Paper presented to the Sixth Session, United Nations Permanent Forum on Indigenous Issues, 14–25 May 2007, New York.
- TERI (The Energy and Resources Institute). 2006.** "Modeling a Low Carbon Pathway for India." Presentation at CoP 12/MoP2. November.
- . 2007. "Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development." Background Paper No.9. Mumbai.
- The Economist. 2007a.** "Losing Sleep over Climate Change." 16 July. London.
- . 2007b. "Cleaning up." 31 May. London.
- . 2007c. "Double Deluge." 26 July. London.
- The Japan Times. 2007.** "Japan to Seek 50% Global Emission Cut at G-8 Meet." 9 May. Tokyo. [http://search.japantimes.co.jp/print/n20070509al.html]. August 2007.
- The Spectator. 2007.** "The Leader: Climate of Opinion". 2007. I The Spectator. 10 March 2007. Pg. 5. London. [http://www.spectator.co.uk/archive/the-week/28377/climate-of-opinion.html]. August 2007.
- Thompson, Martha and Izaskun Gaviria. 2004.** "Cuba, Weathering the Storm. Lessons in Risk Reduction from Cuba." Oxfam America, Boston.
- Thorpe, Donald. 2007.** "Broader, Deeper—and Less Risky?" Environmental Finance. February print edition: 20–21.
- Time Magazine. 1962.** "The Thalidomide Disaster." Friday, 10 August. [http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,873697,00.html]. August 2007.
- Toder, Eric. 2007.** "Eliminating Tax Expenditures with Adverse Environmental Effects." Tax Reform, Energy and the Environment Policy Brief. The Brookings Institute and World Resources Institute, Washington, DC.
- Tolgfors, Sten, Eskil Erlandsson and Andreas Carlgren. 2007.** "The EU Should Scrap High Tariffs on Ethanol." Government Offices of Sweden, Stockholm.
- Turner, Margery Austin and Sheila R. Zedlewski. 2006.** "After Katrina. Rebuilding Opportunity and Equity into the New Orleans." The Urban Institute, Washington, DC.
- UKCIP (United Kingdom Climate Information Programme). 2007.** "UKCIP Climate Digest: April." [http://www.ukcip.org.uk/news_releases/38.pdf]. May 2007.
- UN (United Nations). 2005a.** "In Larger Freedom: Towards Development, Security and Human Rights for All." Report of the Secretary-General. A/59/2005. UN General Assembly, Fifty-ninth session. Agenda items 45 and 55. New York.
- . 2005b. *Report on the World Conference on Disaster Reduction*. 18–22 January, Kobe, Hyogo, Japan 2005. UN, New York.
- . 2007a. "Press Conference by Security Council President." 4 April 2007. Department of Public Information, News and Media Division, New York. [http://www.un.org/News/briefings/docs/2007/070404_Parry.doc.htm]. October 2007.
- . 2007b. *The Millennium Development Goals Report*. New York.
- . 2007c. *Energy Statistics Year book 2004*. DESA (Department of Economic and Social Affairs) Statistics Division, New York.
- UNDP (United Nations Development Programme). 2005.** *Human Development Report 2005. International Cooperation at a Crossroads: Aid, Trade and Security in an Unequal World*. Palgrave Macmillan, New York.
- . 2006a. "Human Security and Human Development: A Deliberate Choice." National Human Development Report for Kenya 2006. Nairobi.
- . 2006b. *Human Development Report 2006. Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*. Palgrave Macmillan, New York.
- . 2007. "MDG Carbon Facility: Leveraging carbon finance for Sustainable Development." New York. [http://www.undp.org/mdgcarbonfacility/docs/brochure-eng-29may07.pdf]. September 2007.
- UNDP (United Nations Development Programme)-Dryland Development Centre/Bureau for Conflict Prevention and Recovery and UN (United Nations)-International Strategy for Disaster Reduction. 2005.** "Drought Risk and Development Policy." Discussion paper prepared for the UNDP-DDC/BCPR and UN-ISDR Expert Workshop *Drought Risk and Development Policy*, 31 January–2 February, 2005, Nairobi.
- UNDP and AusAID 2004.** "The Regional Poverty Assessment Mekong River Region." UNDP and AusAID. [http://siteresources.worldbank.org/INTVIETNAM/Resources/Mekong_PPA_English.pdf]. September 2007.

- UNDP (United Nations Development Programme)–Global Environment Facility (GEF). 2003.** "The Adaptation Policy Framework. User's Guidebook." UNDP, New York.
- UNDP (United Nations Development Programme) Ukraine. 2005.** "The New Wave of Reform : On Track to Succeed. Analysis of policy developments in January – June 2005 and further recommendations." The Blue Ribbon Commission for Ukraine, Kiev. [http://www.un.org.ua/brc/brci/docs/BRC2Final190705Eng.pdf?id=1123140007&cm=doc&fn=brc2final190705eng.pdf&l=e]. September 2007.
- . **2006.** "The State and the Citizen: Delivering on Promises." Blue Ribbon Commission Report for Ukraine, Kiev. [http://www.un.org.ua/files/BRC3_Eng.pdf]. September 2007.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2006.** *EFA Global Monitoring Report 2006: Education for All, Literacy for Life.* Paris.
- UN-E (United Nations – Energy). 2005.** "The Energy Challenge for Achieving the Millennium Development Goals." [http://es.un.org/un-energy]. August 2007.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2005.** "Potential for Rainwater Harvesting in Africa. A GIS Overview." Nairobi.
- . **2007a.** *Sudan. Post-Conflict Environmental Assessment.* Nairobi. [http://sudanreport.unep.ch/UNEP_Sudan.pdf]. September 2007.
- . **2007b.** "Global Outlook for Ice and Snow." DEWA (Division of Early Warning and Assessment), Nairobi.
- UNEP (United Nations Environment Programme) and GRID (Global Resource Information Database)–Arendal. 2001.** "Vital Climate Graphics." Arendal, Norway. [http://www.grida.no/climate/vital/36.htm]. May 2007.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 1998.** "Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change." Climate Change Secretariat, Bonn. [http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf]. September 2007.
- . **2006.** "National Greenhouse Gas Inventory Data for the Period 1990 to 2004 and Status of Reporting." Document number FCCC/SPI/2006/26. Note by the Secretariat. Bonn.
- . **2007a.** Vulnerability and Adaptation to Climate Change in Small Island Developing States. Background paper for Expert Meeting on Adaptation for Small Island Developing States, 5–7 February Jamaica and 26–28 February Cook Islands. Climate Change Secretariat, Bonn.
- . **2007b.** "Registered Project Activities by Host Party." [http://cdm.unfccc.int/Statistics/Issuance/CERsIssuedByHostPartyPieChart.html]. July 2007.
- . **2007c.** "Report on the analysis of existing and potential investment and financial flows relevant to the development of an effective and appropriate international response to climate change." Dialogue on Long term Cooperative Action to Address Climate Change by Enhancing Implementation of the Convention. Dialogue Working Paper 8. Bonn.
- . **2007d.** "Clean Development Mechanism (CDM)." Webpage. [http://cdm.unfccc.int/index.html]. September 2007.
- . **2007e.** "CDM Statistics." [http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html]. September 2007.
- UN-HABITAT (United Nations Human Settlements Programme). 2006.** *The State of the World's Cities Report 2006/07.* Nairobi.
- UNICEF (United Nations Children's Fund). 2006.** "Schools Empty as Drought Effects Linger in Ethiopia." Press Report. New York. [http://www.unicef.org.uk/press/news_detail.asp?news_id=724]. January 2007.
- Urban Institute. 2005.** "Katrina: Demographics of a Disaster." The Urban Institute, Washington, DC.
- USAID FEWS NET (United States Agency for International Development Famine Early Warning Systems Network). 2006.** "Guatemala Food Security Update." [http://www.fews.net/centers/innerSections.aspx]. April 2006.
- . **2007.** "Hurricane Stan Affecting Household Stocks." [http://www.fews.net/centers/innerSections.aspx]. August 2007.
- USCAP (United States Climate Action Partnership). 2007.** "A Call for Action." [www.us-cap.org/uscap/callforaction.pdf]. September 2007.
- Urge-Vorsatz, Diana, Gergana Miladinova and László Paizs. 2006.** "Energy in Transition: From the Iron Curtain to the European Union." *Energy Policy* 34(15): 2279–2297.
- Urge-Vorsatz, Diana, L.D. Danny Harvey, Sevastianos Mirasgedis and Mark Levine. 2007a.** "Mitigating CO₂ Emissions from Energy Use in the World's Buildings." *Building Research and Information* 35(4): 370–398.
- Urge-Vorsatz, Diana, Sebastian Mirasgedis and Sojia Koeppel. 2007b.** "Appraisal of Policy Instruments for Reducing Buildings' CO₂ Emissions." *Building Research and Information* 35(4): 458–477.
- Vaid, B.H., C. Gnanaseelan, P.S. Polito and P.S. Salvekar. 2006.** *Influence of El Niño on the Biennial and Annual Rossby Waves Propagation in the Indian Ocean with Special Emphasis on Indian Ocean Dipole.* Indian Institute of Tropical Meteorology, Pune.
- Vakis, Renos. 2006.** "Complementing Natural Disasters Management: The Role of Social Protection." Social Protection Discussion Paper No. 0543. World Bank, Washington, DC.
- Van Lieshout, M., R.S. Kovats, M.T.J. Livermore and P. Martens. 2004.** "Climate Change and Malaria: Analysis of the SRES Climate and Socio-Economic Scenarios." *Global Environmental Change* 14: 87–99.
- Vergara, W., A. M. Deeb, A. M. Valencia, R. S. Bradley, B. Francou, A. Zarzar, A. Grünwaldt and S. M. Haeussling. 2007.** Economic Impacts of Rapid Glacier Retreat in the Andes, Eos. *Transactions of the American Geophysical Union*, 88(25): 261.
- Victor, David G. 2001.** *The Collapse of the Kyoto Protocol and the Struggle to Slow Global Warming.* A Council on Foreign Relations Book. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Wagstaff, Adam and Mariam Claeson. 2004.** *The Millennium Development Goals for Health. Rising to the Challenges.* World Bank, Washington, DC.
- Warren, Rachel, Nigel Arnell, Robert Nicholls, Peter Levy and Jeff Price. 2006.** "Understanding the Regional Impacts of Climate Change. Research Report Prepared for the Stern Review on the Economics of Climate Change." Research Working Paper No. 90. Tyndall Centre for Climate Change, Norwich.
- Washington, Richard, Mike Harrison, Declan Conway, Emily Black, Andrew Challinor, David Grimes, Richard Jones, Andy Morse, Gillian Kay and Martin Todd. 2006.** "African Climate Change. Taking the Shorter Route." *Bulletin of the American Meteorological Society* 87(10): 1355–1366.
- Watson, Robert. 2007.** "Financing the Transition to a Low Carbon Economy. Beyond Stern: Financing International Investment in Low Carbon." World Bank, Washington, DC.
- Watt-Cloutier, Sheila. 2006.** "The Canadian Environment Awards Citation of Lifetime Achievement. Remarks by Sheila Watt-Cloutier." Inuit Circumpolar Conference, Canada. 5 June. Vancouver. [http://www.inuitcircumpolar.com/index.php?auto_slide=&ID=357&Lang=En&Parent_ID=¤t_slide_num=]. August 2007.
- Watt-Cloutier, Sheila, Terry Fenge and Paul Crowley. 2004.** "Responding to Global Climate Change: The Perspective of the Inuit Circumpolar Conference on the Arctic Climate Impact Assessment." Inuit Circumpolar Conference. Ontario.
- WEDO (Women's Environment and Development Organization). 2007.** "Changing the Climate: Why Women's Perspectives Matter." New York.
- Weitzman, Martin L. 2007.** "The Stern Review of the Economics of Climate Change." Book review for *Journal of Economic Literature (JEL)*. Harvard University, Cambridge, Massachusetts. [http://www.

- economics.harvard.edu/faculty/Weitzman/papers/JELSternReport.pdf]. July 2007.
- Wolf, Martin. 2006a.** "Curbs on Emissions Will Take a Change of Political Climate." *Financial Times*. 7 November 2006. London. [http://www.ft.com/cms/s/cb25e5a4-6e7f-11db-b5c4-0000779e2340.html]. August 2007.
- Wolf, Martin. 2006b.** "Figures Still Justify Swift Climate Action." *Financial Times*. 14 November 2006. London. [http://www.ft.com/cms/s/8dc6191a-740e-11db-8dd7-0000779e2340.html]. July 2007.
- World Bank. 2003.** *Reaching the Rural Poor: A Renewed Strategy for Rural Development*. Washington, DC.
- . **2004a.** *Saving Fish and Fishers: Toward Sustainable and Equitable Governance of the Global Fishing Sector*. Agriculture and Rural Development Department, Washington, DC.
- . **2004b.** "Coral Reef Targeted Research and Capacity Building for Management Project." Project Appraisal Document. World Bank, Washington, DC. and East Asia Environment and Social Development Unit (EASES), Environment Department, University of Queensland, Brisbane.
- . **2005a.** "World Bank Group Progress on Renewable Energy and Energy Efficiency: Fiscal Year 2005." The Energy and Mining Sector Board, Washington, DC.
- . **2005b.** "Learning the Lessons from Disasters Recovery, The Case of Mozambique." Disaster Risk Management Working Paper Series No.12, Hazard Management Unit, Washington, DC.
- . **2006a.** *Hazards of Nature, Risks to Development: An IEG (Independent Evaluation Group) Evaluation of World Bank Assistance for Natural Disasters*. Washington, DC.
- . **2006b.** *Re-engaging in Agricultural Water Management. Challenges and Options*. Washington, DC.
- . **2006c.** "Not If, But When: Adapting to Natural Hazards in the Pacific Islands Region, A Policy Note." Washington, DC.
- . **2006d.** "Clean Energy and Development: Towards an Investment Framework." Washington, DC.
- . **2006e.** *Global Monitoring Report 2006*. Washington, DC.
- . **2006f.** "Overcoming Drought: Adaptation Strategies for Andhra Pradesh." Washington, DC.
- . **2006g.** *World Development Report 2006: Equity and Development*. Washington, DC.
- . **2007a.** "An Investment Framework for Clean Energy and Development. A Platform for Convergence of Public and Private Investments." Washington, DC.
- . **2007b.** "Clean Energy for Development Investment Framework: World Bank Group Action Plan." Development Committee (Joint Ministerial Committee of the Boards of Governors of the Bank and the Fund on the Transfer of Real Resources to Developing Countries), Washington, DC.
- . **2007c.** *Global Monitoring Report 2007: Confronting the Challenges of Gender Equality and Fragile States*. Washington, DC.
- . **2007d.** *World Development Indicators*. CD-ROM. Washington, DC.
- . **2007e.** *Global Economic Prospects 2007: Managing the Next Wave of Globalization*. Washington, DC.
- . **2007f.** *State and Trends of the Carbon Market 2007*. Washington, DC.
- . **2007g.** "Climate Change. Frequently Asked Questions." [http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTSITETOOLS/0,,contentMDK:20205607~menuPK:435332~pagePK:98400~piPK:98424~theSitePK:95474,00.html]. August 2007.
- World Commission on Environment and Development. 1987.** *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford.
- WFP (World Food Programme). 2005a.** "Emergency Assessment Brief: Niger." August. Rome.
- . **2005b.** "Emergency Report No. 18, 29 April 2005." [http://www.wfp.org/english/?ModuleID=78&Key=631#404]. July 2007.
- . **2007.** "Mozambique Emergency Situation Report." 30 March. WFP, Rome.
- WHO (World Health Organization). 2006.** *The World Health Report 2006 – Working Together for Health*. Geneva.
- WHO (World Health Organization) and UNICEF (United Nations Children's Fund). 2005.** *World Malaria Report 2005*. WHO and UNICEF, Geneva and New York. [http://www.rbm.who.int/wmr2005/index.html]. March 2007.
- WMO (World Meteorological Organization). 2006.** *Statement on the Status of the Global Climate in 2005*. Geneva.
- . **2007.** "Observing Stations." Publication No. 9, Volume A, (9 July 2007). [http://www.wmo.int/pages/prog/www/oiis/volume-a/vola-home.htm]. September 2007.
- WRI (World Resources Institute). 2007a.** "Climate Analysis Indicators Tool (CAIT)." [http://www.wri.org/climate/project_description2.cfm?pid=93]. July 2007.
- . **2007b.** *Earth Trends, the Environmental Information Portal*. Online database. Accessed July 2007.
- WRI (World Resources Institute), UNEP (United Nations Environment Programme) and World Bank in collaboration with United Nations Development Programme (UNDP). 2005.** *World Resources 2005: The Wealth of the Poor – Managing Ecosystems to Fight Poverty*. World Resources Institute, Washington, DC.
- World Watch Institute. 2005.** *Vital Signs*. [http://www.amazon.com/Vital-Signs-2006-2007-Trends-Shaping/dp/0393328724]. August 2007.
- WWF (World Wide Fund for Nature). 2002.** "Managing Floods in Europe: The Answers Already Exist." WWF Danube-Carpathian Programme and WWF Loving Waters Programme-Europe. [http://assets.panda.org/downloads/managingfloodingbriefingpaper.pdf]. August 2007.
- . **2006a.** "Including aviation into the EU Emissions Trading Scheme—WWF Position Statement." London.
- . **2006b.** "Use of CDM/JI Project Credits by Participant in Phase II of the EU Emissions Trading Scheme—A WWF Summary of the Ecofys UK Report." London.
- . **2007a.** "Emission Impossible: access to JI/CDM credits in Phase II of the EU Emissions Trading Scheme WWF—UK." London. [http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/europe/what_we_do/epo/initiatives/climate/eu_emissions_trading/index.cfm]. August 2007.
- . **2007b.** "The EU Emissions Trading Scheme." London.
- World Wind Energy Association. 2007.** "New World Record in Wind Power Capacity: 14,9 GW added in 2006 – Worldwide Capacity at 73,9 GW." 29 January. [http://www.wwindea.org/home/index.php?option=com_content&task=view&id=167&Itemid=43]. August 2007.
- Wu, Zongxin, Pat de la Quil, Eric D. Larson, Chen Wenying and Gao Pengfei. 2001.** "Future Implications of China's Energy-Technology Choices." Prepared for the Working Group on Energy Strategies and Technologies. China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED), Beijing.
- Zeitlin, June. 2007.** "Statement by June Zeitlin, Women's Environment and Development Organization in informal thematic debate on Climate Change as a Global Challenge. United Nations General Assembly." UNDP (United Nations Development Programme), Washington, DC.
- Zero Emissions Fossil Fuel Power Plants Technology Platform. 2006.** "A Vision for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants." EUR 22043. European Commission, Luxembourg.



Indikatoren für die menschliche Entwicklung

Anleitung für den Leser und Erläuterungen zu den Tabellen

Indikatortabellen zur menschlichen Entwicklung

Die Indikatortabellen zur menschlichen Entwicklung stellen eine Gesamtbewertung der Errungenschaften eines Landes in verschiedenen Bereichen der menschlichen Entwicklung dar. Die Haupttabellen sind nach Themen geordnet, die aus ihren Titeln hervorgehen. Die Tabellen enthalten Daten zu 175 UN-Mitgliedstaaten – diejenigen, für die der Index für menschliche Entwicklung (HDI) berechnet werden konnte – sowie zur Sonderverwaltungsregion Hongkong der VR China und den besetzten palästinensischen Gebieten. Für die übrigen 17 UN-Mitgliedstaaten konnte der HDI nicht berechnet werden, weil nicht genügend länderübergreifend vergleichsfähige, qualitativ einwandfreie Daten zur Verfügung standen. Stattdessen werden in Tabelle 1a eine Reihe grundlegender Indikatoren der menschlichen Entwicklung in diesen Ländern aufgeführt.

In den Tabellen werden Länder und Gebiete nach ihrem HDI-Wert eingestuft. Der *Länderschlüssel* auf der letzten Seite dieses Berichts, in dem diese alphabetisch mit ihrem HDI-Rang aufgeführt sind, erleichtert das Auffinden einzelner Länder in diesen Tabellen. Die meisten Daten in den Tabellen beziehen sich auf das Jahr 2005. Es sind, soweit nicht anders angegeben, diejenigen Daten, die dem Büro für den Bericht über die menschliche Entwicklung zum 1. Juli 2007 zugänglich waren.

Quellen und Definitionen

Das HDR-Büro erhebt weniger Statistiken als dass es diese verarbeitet. Es ist deshalb auf internationale Datenorganisationen angewiesen, die über das Mandat, die Ressourcen und das Fachwissen verfügen, um auf internationaler Ebene

Daten in Bezug auf spezifische statistische Indikatoren sammeln und erfassen zu können. Die Quellen aller für die Erstellung der Indikatortabellen benutzten Daten werden am Ende jeder Tabelle in Kurzform angegeben. Die Angaben entsprechen den vollständigen Angaben im Abschnitt *Statistische Primärquellen*. Wenn eine Organisation Daten zur Verfügung stellt, die sie von einer anderen Quelle übernommen hat, werden in den Fußnoten zur Tabelle immer beide Quellen angegeben. Stützt sich jedoch eine Organisation auf die Arbeit vieler Anderer, so wird nur diese Organisation als Quelle genannt. Die Quellenangaben enthalten außerdem die originalen Datenbestandteile, die in allen Berechnungen des HDR-Büros zum Einsatz kamen, damit sichergestellt ist, dass sämtliche Berechnungen leicht nachvollzogen werden können. Indikatoren, die knapp und sinnvoll definiert werden können, sind unter *Definitionen statistischer Begriffe* aufgeführt. Alle anderen sachdienlichen Informationen sind den Fußnoten am Ende jeder Tabelle zu entnehmen. Ausführlichere technische Informationen zu diesen Indikatoren finden sich auf den entsprechenden Webseiten der als Datenquellen herangezogenen Organisationen, die auf der Webseite des *Human Development Report* unter <http://hdr.undp.org/statistics/> abgerufen werden können.

Diskrepanzen zwischen nationalen und internationalen Schätzungen

Bei der Erarbeitung internationaler Datenreihen wenden internationale Datenorganisationen oft weltweit anerkannte Normen und Harmonisierungsverfahren an, um die länderübergreifende Vergleichbarkeit zu verbessern. Immer dann, wenn die internationalen Daten auf einzelstaatlichen Statistiken beruhen, wie dies meistens der Fall ist, kann es nötig werden,

die nationalen Daten anzupassen. Wenn Daten für ein bestimmtes Land fehlen, wird die betreffende internationale Organisation möglicherweise eine Schätzung erstellen, falls andere relevante Informationen zur Verfügung stehen. Weil es schwierig ist, die Arbeit nationaler und internationaler Datenorganisationen zu koordinieren, kann es vorkommen, dass internationale Datenreihen nicht die allerneuesten nationalen Daten enthalten. Auf Grund dieser ganzen Faktoren können nationale und internationale Schätzungen erheblich voneinander abweichen.

Dieser Bericht hat schon häufig auf solche Diskrepanzen hingewiesen. Wenn Abweichungen bei den Daten vorkamen, hat das HDR-Büro mitgeholfen, eine Verbindung zwischen nationalen und internationalen Datenbehörden herzustellen, um diese Diskrepanzen auszuräumen. In vielen Fällen hat dies dazu geführt, dass für den Bericht bessere Statistiken verfügbar wurden. Das HDR-Büro setzt sich auch weiterhin für Verbesserungen bei den internationalen Daten ein und wirkt bei der Unterstützung der Bemühungen um die Verbesserung der Datenqualität aktiv mit. Es arbeitet mit nationalen Stellen und internationalen Organisationen zusammen, um durch eine Systematisierung der Berichtsverfahren und die Überwachung der Datenqualität die Übereinstimmung der Daten zu verbessern.

Langfristige Vergleichbarkeit

Auf Grund der Überarbeitung von Daten oder methodischer Veränderungen kann es sein, dass Statistiken aus verschiedenen Ausgaben des Berichts nicht vergleichbar sind. Das HDR-Büro rät daher nachdrücklich von Trendanalysen auf der Grundlage von Daten aus verschiedenen Ausgaben ab. Entsprechend sind auch die HDI-Werte und Rangfolgen in den verschiedenen Ausgaben des Berichts nicht vergleichbar. Eine HDI-Trendanalyse, die auf in sich schlüssigen Daten und einer durchgängigen Methodik basiert, findet sich in Indikatorentabelle 2 (Trends im Index für menschliche Entwicklung).

Länderklassifizierungen

Die einzelnen Länder werden nach vier Kategorien klassifiziert: nach dem Stand der menschlichen Entwicklung, nach dem Einkommen, nach globalen Hauptgruppen und nach Region (siehe *Klassifizierung der Länder*). Diese Bezeichnungen stellen nicht unbedingt ein Urteil über den Entwicklungsstand eines bestimmten Landes oder Gebiets dar. Der im Text und in den Tabellen verwendete Begriff Land bezieht sich je nach Maßgabe auf Territorien oder Gebiete.

Klassifizierung in Bezug auf die menschliche Entwicklung. Alle Länder, die in den HDI einbezogen sind, werden nach ihrer Leistung auf dem Gebiet der menschlichen Entwicklung in drei Gruppen eingeteilt: Länder mit hoher menschlicher Entwicklung (HDI-Wert von 0,800 und höher), Länder mit mittlerer menschlicher Entwicklung (0,500 bis 0,799) und Länder mit niedriger menschlicher Entwicklung (weniger als 0,500).

Klassifizierung nach Einkommen. Alle Länder werden unter Heranziehung der Weltbankklassifizierung nach Einkommen eingestuft: Länder mit hohem Einkommen (Bruttonationaleinkommen pro Kopf von 10.726 US-Dollar oder mehr im Jahr 2005), Länder mit mittlerem Einkommen (876 bis 10.725 US-Dollar) und Länder mit niedrigem Einkommen (875 US-Dollar oder weniger).

Globale Hauptgruppen. Die drei globalen Gruppen sind: *Entwicklungsländer*, *Mittel- und Osteuropa und die Gemeinschaft unabhängiger Staaten (GUS)* sowie die *Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)*. Diese Gruppen schließen sich nicht gegenseitig aus. (Würde man an Stelle der OECD-Gruppe die Gruppe der OECD-Länder mit hohem Einkommen heranziehen und die Republik Korea ausschließen, würden sich gegenseitig ausschließende Gruppen entstehen.) Soweit nicht anders angegeben, umfasst die Klassifizierung *Welt* die Gesamtheit der 194 erfassten Länder und Gebiete – 192 UN-Mitgliedstaaten zuzüglich des Sonderverwaltungsgebiets Hongkong der VR China und der besetzten palästinensischen Gebiete.

Regionale Klassifizierung. Die Entwicklungsländer sind in die folgenden Regionen weiter unterteilt: *Arabische Staaten, Ostasien und Pazifik, Lateinamerika und Karibik (einschließlich Mexiko), Südasien, Südeuropa und Afrika südlich der Sahara.* Diese Klassifizierung entspricht den Regionalbüros des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen. Eine weitere Gruppe sind die am wenigsten entwickelten Länder gemäß der Definition der Vereinten Nationen (UN-OHRLLS 2007).

Zusammenfassende Werte und Wachstumsraten

Zusammenfassende Werte. Für die oben beschriebenen Kategorien werden immer dann, wenn es der Analyse dienlich ist und ausreichende Daten vorliegen, am Ende der Tabellen zusammenfassende Werte angegeben. Zusammenfassende Werte, die für die gesamte Kategorie gelten, (z. B. für Bevölkerung), sind durch ein T gekennzeichnet. Alle anderen zusammenfassenden Werte sind gewichtete Durchschnittswerte.

Im Allgemeinen wird für eine Kategorie nur dann ein zusammenfassender Wert angegeben, wenn Daten für die Hälfte der Länder verfügbar sind und mindestens zwei Drittel des verfügbaren Gewichts in dieser Kategorie repräsentieren. Das HDR-Büro ergänzt keine fehlenden Daten, um zusammenfassende Werte vorlegen zu können. Deshalb repräsentieren die zusammenfassenden Werte für jede Kategorie, sofern nicht anders angegeben, nur die Länder, für die Daten verfügbar sind, und beziehen sich auf das angegebene Jahr oder den angegebenen Zeitraum sowie ausschließlich auf Daten, die aus den aufgeführten Primärquellen stammen. Wenn keine geeigneten Gewichtungsverfahren verfügbar sind, werden auch keine zusammenfassenden Werte angegeben.

Zusammenfassende Werte für Indizes, für Wachstumsraten und für Indikatoren, die mehr als einen Zeitpunkt erfassen, basieren nur auf den Ländern, für die Daten für alle notwendigen Zeitpunkte vorhanden sind. Für die Klassifizierung *Welt*, die sich nur auf die Gesamtheit der 194 erfassten Länder und Gebiete bezieht,

werden nicht immer zusammenfassende Werte angegeben, wenn kein zusammenfassender Wert für eine oder mehrere Regionen angegeben ist.

Wegen unterschiedlicher Länderklassifizierung und Methodik stimmen zusammenfassende Werte in diesem Bericht nicht immer mit denjenigen in anderen Veröffentlichungen überein. Wo dies angegeben ist, werden die zusammenfassenden Werte von der Statistikorganisation berechnet, die die Daten für den Indikator liefert.

Wachstumsraten. Wachstumsraten für mehrere Jahre werden als Raten der durchschnittlichen jährlichen Veränderung ausgedrückt. Bei der Berechnung der Raten durch das HDR-Büro werden nur der Anfangs- und Endpunkt des jeweiligen Zeitraums verwendet. Die Wachstumsraten für Einjahreszeiträume werden als jährliche prozentuale Veränderungen ausgedrückt.

Hinweise zu den Ländern

Sofern nicht anders angegeben, sind die Sonderverwaltungsregion Hongkong der VR China, die Sonderverwaltungsregion Macau der VR China und Taiwan, Provinz von China, in den Daten für China nicht enthalten. In den meisten Fällen sind die Daten für Eritrea vor 1992 in den Daten für Äthiopien enthalten. Die Daten für Deutschland beziehen sich auf das wiedervereinigte Deutschland, sofern nicht anders angegeben. Die Daten für Indonesien umfassen bis einschließlich 1999 auch Timor-Leste, sofern nicht anders angegeben. Die Daten für Jordanien gelten nur für die East Bank. Die Wirtschaftsdaten für die Vereinigte Republik Tansania beziehen sich ausschließlich auf das Festland. Die Daten für Sudan beruhen häufig auf Informationen, die im Nordteil des Landes gesammelt wurden. Aus dem Staat Serbien und Montenegro wurden zwar im Juni 2006 zwei unabhängige Staaten, jedoch wurden immer dann, wenn noch keine aufgeschlüsselten Daten für die unabhängigen Staaten vorlagen, Daten aus der früheren Staatenunion verwendet. Auf solche Fälle wird in einer entsprechenden Anmerkung hingewiesen. Die Daten für Jemen gelten ab 1990 für dieses Land, wäh-

rend die Daten der früheren Jahre sich auf die Summe der Daten für die ehemalige Demokratische Volksrepublik Jemen und die ehemalige Arabische Republik Jemen beziehen.

Änderungen an bestehenden Indikatorentabellen und Einführung neuer Tabellen

In diesem Jahr wurden an einigen der bisherigen Indikatorentabellen verschiedene Änderungen vorgenommen und drei neue Tabellen eingeführt. Damit soll die politische Aussagekraft der Indikatorentabellen gestärkt und ihre Verknüpfung mit dem Thema des diesjährigen Berichts hergestellt werden. Einige neue Indikatoren wurden auch auf Grund von Empfehlungen eingeführt, die aus der 2006 durchgeführten Überprüfung des Geschlechtsbezogenen Entwicklungsindex (GDI) und des Maßes für geschlechtsspezifische Ermächtigung (GEM) hervorgingen. Infolgedessen unterscheidet sich die Nummerierung einiger Indikatorentabellen von derjenigen des *Berichts über die menschliche Entwicklung 2006*.

Änderungen an bestehenden Tabellen

Die Tabelle „Energie und Umwelt“ (frühere Tabelle 21 im HDR 2006) wurde erweitert und in vier Tabellen aufgeteilt: Energie und Umwelt (Tabelle 22), Energiequellen (Tabelle 23), Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen und Bestände (Tabelle 24) und Stand der wichtigsten internationalen Umweltverträge (Tabelle 25).

In der Tabelle „Energie und Umwelt“ (Tabelle 22) wurden die folgenden neuen Indikatoren eingeführt:

- Veränderung des Stromverbrauchs zwischen 1990 und 2004 in Prozent
- Elektrifizierungsrate
- Bevölkerung ohne Zugang zu Strom
- Veränderung des Pro-Kopf-BIP je Energieverbrauchseinheit zwischen 1990 und 2004
- Wald in Prozent der gesamten Landfläche
- Waldgesamtläche 2005
- Absolute Veränderung der Waldfläche zwischen 1990 und 2005

- Durchschnittliche jährliche Veränderung der Waldfläche zwischen 1990 und 2005 in Prozent

Diese Indikatoren können herangezogen werden, um die Fortschritte bei der Verbesserung des Zugangs zu moderner Energie und bei der Reduzierung der Energieintensität des BIP-Wachstums zu überwachen und die Entwaldungs- oder Aufforstungsraten in den jeweiligen Ländern zu bewerten.

Die Tabelle „Energiequellen“ (Tabelle 23) ist eine völlig neue Tabelle, die den Anteil verschiedener Energiequellen an der gesamten Primärenergieversorgung beschreibt: fossile Brennstoffe (Kohle, Erdöl und Erdgas), erneuerbare Energien (Wasserkraft, Sonnen-, Wind- und geothermische Energie sowie Biomasse und Abfälle) und andere Quellen (Kernkraft). Die Gesamtversorgung mit Primärenergie wird in dieser Tabelle ebenfalls angegeben.

Die Tabelle „CO₂-Emissionen und CO₂-Konzentration“ (Tabelle 24) fasst die in der früheren Tabelle „Energie und Umwelt“ enthaltenen Indikatoren für CO₂-Emissionen zusammen und führt eine Reihe neuer Indikatoren ein, z. B.

- Gesamtmenge der CO₂-Emissionen und durchschnittliche jährliche Veränderung zwischen 1990 und 2004 in Prozent
- Anteil der Länder an den weltweiten CO₂-Gesamtemissionen
- CO₂-Emissionen pro Kopf (CO₂-Fußabdrücke)
- CO₂-Emissionen je Energieverbrauchseinheit (CO₂-Intensität der Energie)
- CO₂-Emissionen je BIP-Einheit (CO₂-Intensität des Wachstums)
- CO₂-Emissionen aus Waldbiomasse und Gesamtmenge des in Wäldern gespeicherten Kohlenstoffs

Die Tabelle „Stand der wichtigsten Umweltverträge“ (Tabelle 25) erweitert das Spektrum der in der früheren Tabelle Energie und Umwelt enthaltenen Umweltverträge und fasst sie in einer eigenen Tabelle zusammen.

Die Tabelle „Kriminalitätsoffer“ (frühere Tabelle 23 im HDR 2006) wurde nicht in diesen Bericht aufgenommen, da im Rahmen der Internationalen Umfrage über Krimina-

litätsopfer, die seit 2000-2001 die Grundlage für diese Tabelle bildete, keine neuen Erhebungen vorgenommen wurden. An ihre Stelle tritt eine Tabelle über Verbrechen und Justiz (Tabelle 27), die Auskunft über Mord- und Totschlagsraten, Häftlingszahlen und die Abschaffung oder Beibehaltung der Todesstrafe gibt.

Tabellen, die auf Grund von Empfehlungen aus der GDI-GEM-Überprüfung aufgenommen wurden

Es ist schwierig, nach Geschlecht aufgeschlüsselte und länderübergreifend vergleichsfähige Statistiken zu erstellen, die eine Bewertung der Fortschritte bei der Beseitigung aller Formen der Diskriminierung von Frauen und Männern ermöglichen würden. In Antwort auf verschiedene Empfehlungen, die aus der GDI-GEM-Überprüfung hervorgingen, wurden neue, nach Geschlecht aufgeschlüsselte Indikatoren für die Erwerbsquote in Nicht-OECD-Ländern eingeführt. Außerdem wurde eine bestehende Tabelle abgeändert, um mehr Informationen zur Verfügung zu stellen.

Früher wurden Informationen zur Arbeitslosigkeit nur für OECD-Länder vorgelegt, weil für andere Länder nicht genügend vergleichsfähige Daten zur Verfügung standen. In die neue Tabelle 21 wurden zusätzlich zu Daten über Männer und Frauen auch Arbeitsstatistiken wie etwa Gesamtzahl der Beschäftigten, Arbeitslosenquote, Beschäftigungsverteilung nach Wirtschaftsbereichen und Arbeit im informellen Sektor aufgenommen.

Tabelle 32, „Geschlechter, Arbeits- und Zeitverteilung“, ist eine Abwandlung der Tabelle 28 im HDR 2006, der zu entnehmen ist, wie Frauen und Männer ihre Zeit zwischen marktorientierten und nicht marktorientierten Tätigkeiten aufteilen. Die nicht marktorientierten Tätigkeiten wurden weiter aufgeschlüsselt, um zu zeigen, wie viel Zeit Frauen und Männer täglich für Kochen, Reinigung, Kinderbetreuung und persönliche Belange aufwenden und wie viel sie mit Freizeit und anderen sozialen Aktivitäten verbringen.

Das HDR-Büro wird auch weiterhin mit nationalen, regionalen und internationalen Or-

ganisationen zusammenarbeiten, um die Verfügbarkeit und Qualität von nach Geschlecht aufgeschlüsselten Daten zu erhöhen.

Wechselkurse

Im gesamten Bericht wurde den ursprünglich in einer anderen Währung als dem US-Dollar gemeldeten Währungseinheiten der geschätzte Gegenwert in US-Dollar hinzugefügt. Für diese Umrechnungen wurden als Wechselkursraten die „durchschnittlichen periodischen Raten“ für das jeweilige Jahr verwendet, während für Währungseinheiten, die sich nicht auf ein bestimmtes Jahr bezogen, die jährliche Rate für die jüngste verfügbare „Durchschnittsperiode“ verwendet wurde. Diese Angaben wurden dem Bericht des Internationalen Währungsfonds über internationale Finanzstatistiken (*International Financial Statistics report*) vom September 2007 entnommen.

Symbole

Überall dort, wo nicht die Ausdrücke *jährlich*, *jährliche Rate* oder *Wachstumsrate* verwendet werden, zeigt ein Bindestrich zwischen zwei Jahren an, dass die Daten in einem der genannten Jahre erhoben wurden (zum Beispiel 1995-2000). Ein Schrägstrich zwischen zwei Jahren bedeutet, dass es sich, sofern nicht anders angegeben, um einen Durchschnittswert für die betreffenden Jahre handelt (zum Beispiel 1998/2001). Folgende Symbole werden verwendet:

- .. Keine Daten verfügbar.
- (.) Größer (oder kleiner) als Null, aber klein genug, um bei der angezeigten Anzahl der Dezimalstellen nach Auf- oder Abrundung Null zu ergeben.
- < Weniger als.
- Nicht zutreffend
- T Gesamt.

Erläuterung zu Tabelle 1: Über den diesjährigen Index für menschliche Entwicklung

Der Index für menschliche Entwicklung (HDI) ist ein zusammengesetzter Index für die Mes-

sung der Gesamterregenschaften in einzelnen Ländern in drei grundlegenden Dimensionen der menschlichen Entwicklung: ein langes und gesundes Leben, Bildung und ein angemessener Lebensstandard. Diese grundlegenden Dimensionen werden gemessen anhand der Lebenserwartung bei der Geburt, anhand des Alphabetisierungsgrads bei Erwachsenen und der kombinierten Bruttoeinschulungsquote im Primar-, Sekundar- und Tertiärbildungsbereich, und anhand des Bruttoinlandsprodukts (BIP) pro Kopf bei Kaufkraftparität (PPP) in US-Dollar. Bei der Zusammenstellung des Indexes werden Indikatoren herangezogen, die derzeit global verfügbar sind, und eine einfache und transparente Methodik angewendet (siehe *Technische Erläuterung 1*).

Zwar ist die Begrifflichkeit der menschlichen Entwicklung viel breiter angelegt als man mit einem einzigen zusammengesetzten Index messen könnte. Dennoch bietet der HDI eine leistungsfähige Alternative zum Pro-Kopf-BIP als zusammenfassendem Maßstab für menschliches Wohlergehen. Er ermöglicht den Zugang zu den reichhaltigen Informationen, die in den nachstehenden Indikatorentabellen zu verschiedensten Aspekten der menschlichen Entwicklung enthalten sind.

Erfassung der Länder im HDI von der Datenlage abhängig

Der in diesem Bericht vorgestellte HDI bezieht sich auf das Jahr 2005. Er erfasst 175 UN-Mitgliedstaaten sowie die Sonderverwaltungsregion Hongkong der VR China und die besetzten palästinensischen Gebiete.

Um länderübergreifende Vergleiche zu ermöglichen, wird der HDI, soweit dies möglich ist, auf der Grundlage von Daten berechnet, die bei den führenden internationalen Datenorganisationen zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts vorliegen (siehe unter *Wichtige internationale Datenquellen*). Bei einer Reihe von Ländern fehlen jedoch Daten dieser Datenorganisationen zu einer oder mehreren der vier HDI-Komponenten. Aus diesem Grund können 17 UN-Mitgliedstaaten nicht in die diesjährige HDI-Rangliste aufgenommen

werden. Stattdessen werden in Tabelle 1a eine Reihe grundlegender Indikatoren für die menschliche Entwicklung in diesen Ländern aufgeführt.

In ganz seltenen Fällen hat das HDR-Büro besondere Anstrengungen unternommen, um Schätzungen aus anderen internationalen, regionalen oder nationalen Quellen heranzuziehen, wenn bei einem Land für eine oder zwei der HDI-Komponenten keine Daten von den maßgeblichen internationalen Datenorganisationen erhältlich waren. In einigen ganz wenigen Fällen hat das HDR-Büro selbst eine Schätzung angestellt. Diese Schätzungen, die aus anderen Quellen als den maßgeblichen internationalen Organisationen stammen, werden in den Fußnoten zu Tabelle 1 dokumentiert. Sie weichen in ihrer Qualität und Verlässlichkeit stark voneinander ab und werden in den anderen Indikatorentabellen, in denen ähnliche Daten präsentiert werden, nicht mit aufgeführt.

Wichtige internationale Datenquellen

Lebenserwartung bei der Geburt. Die Schätzungen bezüglich der Lebenserwartung stammen aus der Publikation *World Population Prospects 1950-2050: The 2006 Revision* (UN 2007e), der offiziellen Quelle der UN-Bevölkerungsschätzungen und -prognosen. Sie werden alle zwei Jahre auf Grund der Daten aus Personenstands-Registrierungssystemen, Volkszählungen und Erhebungen in den einzelnen Ländern von der Bevölkerungsabteilung der UN-Hauptabteilung Wirtschaftliche und Soziale Angelegenheiten erstellt.

In der Ausgabe *2006 Revision* berücksichtigte die Bevölkerungsabteilung der Vereinten Nationen nationale Daten, die bis Ende 2006 vorlagen. Um die Auswirkungen von HIV/AIDS zu beurteilen, wurden die neuesten Schätzungen des Gemeinsamen HIV/AIDS-Programms der Vereinten Nationen (UNAIDS) zur HIV-Prävalenz mit einer Reihe von Annahmen zu den demografischen Trends und zur Mortalität sowohl der infizierten als auch der nicht-infizierten Bevölkerung in jedem der 62 Länder kombiniert, für die eine genaue Modellrech-

nung über die Auswirkungen der Krankheit angestellt wurde.

Wenn zur HIV/AIDS-Epidemie und zu den demografischen Trends neue empirische Belege verfügbar werden, müssen frühere Schätzungen häufig angepasst werden. Jüngste UNAIDS-Schätzungen lassen erkennen, dass der Eintritt weiterer Personen in die Hochrisikogruppe weniger schnell verläuft. Auf Grund dieser und anderer Faktoren wurden bei der Erstellung der *World Population Prospects 1950-2050: The 2006 Revision* verschiedene methodische Veränderungen vorgenommen, die für einige Länder die Schätzungen der Lebenserwartung bei der Geburt erheblich ansteigen ließen. Erstens geht die *2006 Revision* davon aus, dass infizierte Personen, die eine Therapie erhalten, länger überleben. Zweitens wird prognostiziert, dass die Rate der Mutter-Kind-Übertragung zurückgeht, wobei sich das Ausmaß dieses Rückgangs nach den Fortschritten richtet, die in den einzelnen Ländern bei der Ausweitung des Therapiezugangs erzielt werden. Die Schätzungen bezüglich der Lebenserwartung werden von der Bevölkerungsabteilung der Vereinten Nationen in der Regel in Fünfjahres-Intervallen veröffentlicht, aber sie erstellt auch jährliche Schätzungen, die aus den Fünfjahres-Durchschnitten interpoliert werden. Die in Tabelle 1 angegebenen Schätzungen bezüglich der Lebenserwartung für 2005 und auch die Schätzungen, auf denen Tabelle 2 aufbaut, beruhen auf diesen interpolierten Daten. Einzelheiten zu *World Population Prospects 1950-2050: The 2006 Revision* können unter www.un.org/esa/population/unpop.htm abgerufen werden.

Alphabetisierungsgrad bei Erwachsenen. Dieser Bericht verwendet Daten über den Alphabetisierungsgrad bei Erwachsenen aus der Auswertung des Instituts für Statistik (UIS) der Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) vom April 2007 (UNESCO Institute for Statistics 2007a). Dabei werden direkte nationale Schätzungen mit neueren Schätzungen auf Grund ihres 2007 entwickelten Modells für weltweite altersspezifische Alphabetisierungsprognosen kombiniert. Die nationalen Schät-

zungen, die auf Grund gezielter Bemühungen des UIS um aktuelle Alphabetisierungsdaten aus den Ländern zur Verfügung gestellt wurden, basieren auf zwischen 1995 und 2005 in den einzelnen Ländern durchgeführten Volkszählungen oder Erhebungen. Wenn keine neueren Schätzungen zur Verfügung standen, wurden stattdessen ältere UIS-Schätzungen verwendet, die im Juli 2002 erstellt wurden und zumeist auf vor 1995 erhobenen nationalen Daten beruhen.

Zahlreiche Hocheinkommensländer, die einen hohen Alphabetisierungsgrad erreicht haben, erheben keine Basisalphabetisierungsstatistiken mehr und sind daher in den UIS-Daten nicht enthalten. Bei der Berechnung des HDI wird für Hocheinkommensländer, die keine Informationen zur Alphabetisierung Erwachsener übermitteln, ein Alphabetisierungsgrad von 99,0 Prozent angenommen.

Bei der Erhebung von Daten zur Alphabetisierung stellen viele Länder auf der Grundlage eigener Angaben der Befragten Schätzungen über die Zahl der Menschen an, die lesen und schreiben können. Manche Länder ziehen ersatzweise Daten über den schulischen Erfolg heran, wobei die Maßstäbe, die an Schulbesuch oder Erreichen des Klassenziels angelegt werden, variieren können. Weil also die Definitionen und Erhebungsmethoden in den einzelnen Ländern voneinander abweichen können, sollte man mit Schätzungen über den Alphabetisierungsgrad vorsichtig umgehen.

In Zusammenarbeit mit weiteren Partnerorganisationen bemüht sich UIS aktiv um eine alternative Methodik zur Messung des Alphabetisierungsgrads, das Programm zur Bewertung und Überwachung des Alphabetisierungsgrads (LAMP). Mit LAMP soll die gegenwärtig benutzte vereinfachende Einteilung in „Menschen, die lesen und schreiben können“ und „Menschen, die nicht lesen und schreiben können“ verfeinert werden, indem Informationen über ein Kontinuum von Lese- und Schreibfähigkeiten zur Verfügung gestellt werden. Es wird erwartet, dass die aus dem LAMP-Programm hervorgehenden Alphabetisierungsraten schließlich zu zuverlässigeren Schätzungen führen werden.

Kombinierte Bruttoeinschulungsquote im Primar-, Sekundar- und Tertiärbildungsbereich. Bruttoeinschulungsquoten werden vom UIS (UNESCO Institute for Statistics 2007c) erstellt. Dabei dienen die Daten zum Schulbesuch, die von nationalen Regierungen erhoben werden (üblicherweise aus administrativen Quellen) und die Bevölkerungsdaten aus der Publikation *World Population Prospects 1950-2040: The 2004 Revision* als Grundlage. Die Berechnung der Quoten erfolgt über die Ermittlung des Anteils der Schüler im Primar-, Sekundar- und Tertiärbildungsbereich an der Gesamtbevölkerung in der theoretischen Altersgruppe, die diesen Stufen entspricht. Als theoretische Altersgruppe für die Tertiärbildung wird die fünfjährige Altersgruppe angenommen, die in allen Ländern unmittelbar auf den Abschluss der Sekundarstufe II folgt.

Ogleich als Ersatz für die Messung schulischen Erfolgs gedacht, spiegelt die kombinierte Bruttoeinschulungsquote nicht die Qualität von Bildungsergebnissen wider. Selbst wenn sie dazu genutzt wird, den Zugang zu Bildungschancen zu erfassen, kommen in der Quote die beträchtlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern nicht genau zum Ausdruck, da die Zuordnung von Altersgruppen und Schulstufen sowie die Dauer der Bildungsprogramme voneinander abweichen. Durch Faktoren wie beispielsweise Klassenwiederholungen und Schulabbruch können weitere Verzerrungen entstehen. Durch Maßstäbe wie die mittlere Dauer des Schulbesuchs oder die erwartete Dauer des Schulbesuchs könnten die Bildungsergebnisse angemessener erfasst werden; sie sollten im Idealfall die Bruttoeinschulungsquoten im HDI ersetzen. Daten dieser Art sind jedoch noch nicht für eine ausreichende Zahl von Ländern regelmäßig verfügbar.

So wie sie derzeit definiert ist, misst die kombinierte Bruttoeinschulungsquote den Hochschulbesuch in dem jeweiligen Studienland. Daher werden Studenten, die im Ausland studieren, in der Einschulungsquote ihres Heimatlands nicht erfasst. Aktuelle Daten für viele kleinere Länder, in denen die Absolvierung einer tertiären Ausbildung im Ausland gängige Praxis ist, unterschätzen möglicherweise den

tatsächlichen Zugang zu Bildung oder die Errungenschaften einer Bevölkerung im Bildungswesen erheblich und führen somit zu einer Herabstufung beim HDI-Wert.

Pro-Kopf-BIP (PPP US\$). Um einen länderübergreifenden Vergleich des Lebensstandards zu ermöglichen, müssen Wirtschaftsstatistiken entsprechend der Kaufkraftparität (PPP) umgerechnet werden, durch die Unterschiede im Preisniveau der einzelnen Länder aufgehoben werden. Die dem HDI zugrunde gelegten Daten zum Pro-Kopf-BIP (PPP US\$) werden für 168 Länder von der Weltbank zur Verfügung gestellt (World Bank 2007b), die sich dabei hinsichtlich der Preise auf Daten aus den letzten Erhebungen des Internationalen Vergleichsprogramms (ICP) und hinsichtlich des BIP in Landeswährung auf Daten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung stützt. Die letzte zwischen 1993 und 1996 durchgeführte ICP-Erhebung erfasste 118 Länder, deren PPP jeweils direkt durch Hochrechnung anhand der neuesten Vergleichsergebnisse geschätzt wurde. Bei den Ländern, die nicht in die ICP-Erhebungen einbezogen sind, werden die Schätzungen mittels ökonomischer Regression durchgeführt. Bei Ländern, die nicht von der Weltbank erfasst werden, kommen PPP-Schätzungen zur Anwendung, die den Penn World Tables der University of Pennsylvania (Heston, Summers und Aten 2006) entnommen werden.

Obwohl in den letzten Jahrzehnten große Fortschritte gemacht wurden, weist der gegenwärtige Datensatz zur Kaufkraftparität etliche Defizite auf: Er erzielt keine flächendeckende Erfassung, liefert nicht ausreichend aktuelle Daten und variiert stark bei der Qualität der Resultate aus unterschiedlichen Regionen und Ländern. Schätzungen für nicht erfasste Länder mittels ökonomischer Regression müssen sich in erheblichem Umfang auf Annahmen stützen, während andererseits bei Hochrechnungen über einen längeren Zeitraum die Ergebnisse an Aussagekraft verlieren, je größer der Zeitabstand zwischen dem Referenzjahr und dem aktuellen Jahr ist. Die Bedeutung der Kaufkraftparitäten für die wirtschaftliche Analyse unterstreicht den Verbesserungsbedarf bei den PPP-Daten. Es wurde bereits eine neue

Millennium-Runde des ICP eingeläutet, die verspricht, sehr viel brauchbarere PPP-Daten für wirtschaftspolitische Analysen zu liefern. Mit der Veröffentlichung erster Ergebnisse ist Ende 2007 oder Anfang 2008 zu rechnen. Einzelheiten zum ICP und zur PPP-Methodik können auf der ICP-Webseite unter www.worldbank.org/data/icp abgerufen werden.

Zeitübergreifende Vergleiche und Vergleich zwischen verschiedenen Ausgaben dieses Berichts

Der HDI ist ein wichtiges Instrument zur Beobachtung langfristiger Trends der menschlichen Entwicklung. Um eine länderübergreifende Trendanalyse zu erleichtern, wird der HDI für den Zeitraum 1975-2005 in Fünfjahres-Abständen berechnet. Diese Schätzungen, die in Tabelle 2 vorgelegt werden, basieren auf einer durchgängigen Methodik und auf den vergleichsfähigen Trenddaten, die zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts verfügbar waren.

Da internationale Datenorganisationen ihre Datenreihen laufend verbessern und dabei auch historische Daten regelmäßig aktualisieren, weisen die Schwankungen in den HDI-Werten und -Rangfolgen, die sich Jahr um Jahr bei den verschiedenen Ausgaben des *Berichts über die menschliche Entwicklung* ergeben, eher darauf hin, dass das Datenmaterial, länderspezifisch und im Verhältnis zu anderen Ländern, überarbeitet wurde, als dass wirklich Veränderungen in einem Land stattgefunden haben. Hinzu kommt, dass sich gelegentliche Änderungen in der Zahl der erfassten Länder ebenfalls auf die HDI-Einstufung eines Landes auswirken können, selbst wenn eine durchgängige Berechnungsmethode benutzt wird. Dies kann dazu führen, dass der HDI eines Landes von einem Bericht zum nächsten erheblich abfällt, aber

dann von der Rangfolge und dem Wert her eine Verbesserung aufweist, wenn vergleichsfähige, überarbeitete Daten genutzt werden können, um den HDI für vergangene Jahre zu rekonstruieren.

Aus den genannten Gründen sollten HDI-Trendanalysen nicht auf Datenmaterial gestützt werden, das aus unterschiedlichen Ausgaben des Berichts stammt. Indikatorentabelle 2 liefert die aktuellsten HDI-Trenddaten, die auf in sich schlüssigen Daten und einer durchgängigen Methodik beruhen.

HDI für Länder mit hoher menschlicher Entwicklung

Der HDI in diesem Bericht ist darauf ausgelegt, dass er einen Vergleich der Errungenschaften der einzelnen Länder in den grundlegendsten Dimensionen der menschlichen Entwicklung ermöglicht. Daher sind die gewählten Indikatoren nicht unbedingt diejenigen, die am besten zwischen reichen Ländern differenzieren. Bei den gegenwärtig für diesen Index genutzten Indikatoren liegen die Länder mit dem höchsten HDI nur um Nuancen auseinander. Deshalb gibt die oberste Rangfolge des HDI nur ganz minimale Unterschiede in den ihr zugrunde liegenden Indikatoren wieder. Bei diesen Ländern mit hohem Einkommen kann ein alternativer Index – der Index für menschliche Armut (dargelegt in Indikatorentabelle 4) – das Ausmaß menschlicher Entbehrungen, dem einzelne Bevölkerungsgruppen auch in diesen Ländern weiterhin ausgesetzt sind, besser zum Ausdruck bringen und so mithelfen, den Blick der zuständigen Politiker zu schärfen.

Auf den Nutzen und die Grenzen des HDI und der Indikatoren, aus denen er sich zusammensetzt, wird in <http://hdr.undp.org/statistics> ausführlicher eingegangen.

Abkürzungsverzeichnis

CDIAC	Carbon Dioxide Information Analysis Center (Daten- und Analysezentrum des Energieministeriums der Vereinigten Staaten)	HPI-1	Human poverty index (Index für menschliche Armut) für Entwicklungsländer
CO ₂	Kohlendioxid	HPI-2	Human poverty index (Index für menschliche Armut) (für OECD-Länder, Mittel- und Osteuropa und GUS)
CO ₂ -Äq.	Kohlendioxid-Äquivalent	IALS	International Adult Literacy Survey (Internationale Vergleichsstudie über die Lese- und Schreibkompetenz Erwachsener)
DAC	Development Assistance Committee of OECD (Entwicklungshilfeausschuss der OECD)	ICPS	International Centre for Prison Studies (Internationales Studienzentrum zu Fragen des Strafvollzugs, King's College, London)
DHS	Demographic and Health Survey (Erhebung von Bevölkerungs- und Gesundheitsdaten) Programm der Entwicklungshilfeorganisation der Vereinigten Staaten USAID)	ICSE	International Classification of Status in Employment (Internationale Klassifizierung der Stellung im Beruf)
DOTS	Directly Observed Treatment Short courses (Direkt überwachte Kurzzeittherapie – Diagnose- und Behandlungsmethode für Tuberkulose)	IDMC	Internal Displacement Monitoring Centre (Internationales Zentrum zur Überwachung von Binnenvertreibung)
EM-DAT	Emergency disasters database (Datenbank für Katastrophenereignisse und Krisen des WHO-Zentrums zur Erforschung der Epidemiologie von Katastrophen)	IEA	International Energy Agency (Internationale Energie-Agentur)
FAO	Food and Agriculture Organization (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen)	IISS	International Institute for Strategic Studies (Internationales Institut für Strategische Studien)
GDI	Gender-related development index (Geschlechtsbezogener Entwicklungsindex)	ILO	International Labour Organization (Internationale Arbeitsorganisation – IAO)
GDP	Gross domestic product (Bruttoinlandsprodukt – BIP)	ILOLEX	ILO database on International Labour Standards (IAO-Datenbank für internationale Arbeitsnormen)
GEM	Gender empowerment measure (Maß für geschlechtsspezifische Ermächtigung)	IPU	Inter-Parliamentary Union (Interparlamentarische Union)
GER	Gross enrolment ratio (Bruttoeinschulungsquote)	ISCED	International Standard Classification of Education (Internationale Standardklassifikation für das Bildungswesen)
GNI	Gross national income (Bruttonationaleinkommen – BNE)	ISCO	International Standard Classification of Occupations (Internationale Standardklassifizierung der Berufe)
Gt	Gigatonne (eine Milliarde Tonnen)	ISIC	International Standard Industrial Classification (Internationale Standardklassifikation der Wirtschaftszweige)
GUS	Gemeinschaft unabhängiger Staaten	ITU	International Telecommunication Union (Internationale Fernmeldeunion)
HDI	Human development index (Index für menschliche Entwicklung)	LIS	Luxembourg Income Studies
HDRO	Human Development Report Office (Büro für den Bericht über die menschliche Entwicklung)	MDG	Millennium Development Goals (Millenniums-Entwicklungsziele)
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/ Acquired Immune Deficiency Syndrome (Menschliches Immunschwächevirus/ Erworbene Immunschwäche)		

MICS	Multiple Indicator Cluster Survey (Mehrfachindikatoren-Clustererhebungen)	UNODC	United Nations Office on Drugs and Crime (Büro der Vereinten Nationen für Drogen- und Verbrechensbekämpfung)
Mt	Megatonne (eine Million Tonnen)		
ODA	Official development assistance (Öffentliche Entwicklungshilfe)	UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)	UNDP	United Nations Development Programme (Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen)
PPP	Purchasing power parity (Kaufkraftparität)	UNFPA	United Nations Population Fund (Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen)
R&D	Research and development (Forschung und Entwicklung)	UNHCR	Office of the United Nations High Commissioner for Refugees (Amt des Hohen Flüchtlingskommissars der Vereinten Nationen)
SAR	Special Administrative Region (of China) (Sonderverwaltungsregion (von China))	UNICEF	United Nations Children's Fund (Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen)
SIPRI	Stockholm International Peace Research Institute (Internationales Friedensforschungsinstitut Stockholm)	UN-ORHLLS	United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and Small Island Developing States (Büro des Hohen Beauftragten der Vereinten Nationen für die am wenigsten entwickelten Länder, Binnenentwicklungsländer und kleinen Inselentwicklungsländer)
SITC	Standard International Trade Classification (Internationales Warenverzeichnis für den Außenhandel)	WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
TFYR	The former Yugoslav Republic of Macedonia (Ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien)	WIPO	World Intellectual Property Organization (Weltorganisation für geistiges Eigentum)
UN	United Nations (Vereinte Nationen)		
UNAIDS	Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (Gemeinsames Programm der Vereinten Nationen für HIV/AIDS)		
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development (Handels- und Entwicklungs- konferenz der Vereinten Nationen)		



Indikatoren für die menschliche Entwicklung

Indikatorentabellen

Überwachung der menschlichen Entwicklung: Erweiterung der Möglichkeiten von Menschen ...

1	Index für menschliche Entwicklung	283
1a	Basisindikatoren für andere UN-Mitgliedsstaaten	287
2	Trends des Indexes für menschliche Entwicklung	288
3	Menschliche Armut und Einkommensarmut: Entwicklungsländer	292
4	Menschliche Armut und Einkommensarmut: OECD-Länder, Mittel- und Osteuropa sowie GUS	295

... ein langes und gesundes Leben zu führen ...

5	Demografische Trends	297
6	Engagement für die Gesundheit: Ressourcen, Zugang und Dienste	301
7	Wasser- und Sanitärversorgung, Ernährungsstand	305
8	Ungleichheiten bei der Gesundheit von Müttern und Kindern	309
9	Umgang mit globalen Gesundheitskrisen und Gefahren	311
10	Lebenserwartung: Fortschritte und Rückschläge	315

... Wissen zu erwerben ...

11	Engagement für die Bildung: öffentliche Ausgaben	319
12	Alphabetisierungsgrad und Schulbesuch	323
13	Technologie: Verbreitung und Schaffung	327

... Zugang zu den Ressourcen für einen angemessenen Lebensstandard zu erhalten ...

14	Wirtschaftliche Leistung	331
15	Ungleichheit bei Einkommen oder Ausgaben	335
16	Handelsstruktur	339
17	Entwicklungshilfe-Ausgaben der OECD/DAC-Länder	343
18	Hilfsströme, Privatkapital und Verschuldung	344
19	Prioritäten der öffentlichen Ausgaben	348
20	Arbeitslosigkeit in OECD-Ländern	352
21	Arbeitslosigkeit und Arbeit im informellen Sektor in Nicht-OECD-Ländern	353

... sie jedoch gleichzeitig für künftige Generationen zu bewahren ...

22	Energie und Umwelt	356
23	Energiequellen	360
24	Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen und Bestände	364
25	Stand der wichtigsten internationalen Umweltverträge	368

... die persönliche Sicherheit zu gewährleisten ...

26	Flüchtlinge und Waffen	372
27	Kriminalitätsoffer	377

... und Gleichheit für alle Frauen und Männer zu verwirklichen

28	Geschlechtsbezogener Entwicklungsindex	380
29	Maß für geschlechtsspezifische Ermächtigung	384
30	Ungleichheit zwischen Männern und Frauen bei der Bildung	388
31	Ungleichheit zwischen Männern und Frauen bei der Wirtschaftstätigkeit	392
32	Geschlechter, Arbeits- und Zeitverteilung	396
33	Politische Partizipation von Frauen	397

Übereinkommen auf dem Gebiet der Menschenrechte und des Arbeitsrechts

34	Stand der wichtigsten internationalen Menschenrechtsübereinkommen	401
35	Stand der grundlegenden Übereinkommen auf dem Gebiet des Arbeitsrechts	405

Human development index

HDI rank ^a	Human development index (HDI) value 2005	Life expectancy at birth (years) 2005	Adult literacy rate (% aged 15 and above) 1995-2005 ^b	Combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary education (%) 2005	GDP per capita (PPP US\$) 2005	Life expectancy index	Education index	GDP index	GDP per capita (PPP US\$) rank minus HDI rank ^c	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT										
1	Iceland	0.968	81.5	.. ^d	95.4 ^e	36,510	0.941	0.978	0.985	4
2	Norway	0.968	79.8	.. ^d	99.2	41,420 ^f	0.913	0.991	1.000	1
3	Australia	0.962	80.9	.. ^d	113.0 ^g	31,794	0.931	0.993	0.962	13
4	Canada	0.961	80.3	.. ^d	99.2 ^{e,h}	33,375	0.921	0.991	0.970	6
5	Ireland	0.959	78.4	.. ^d	99.9	38,505	0.890	0.993	0.994	-1
6	Sweden	0.956	80.5	.. ^d	95.3	32,525	0.925	0.978	0.965	7
7	Switzerland	0.955	81.3	.. ^d	85.7	35,633	0.938	0.946	0.981	-1
8	Japan	0.953	82.3	.. ^d	85.9	31,267	0.954	0.946	0.959	9
9	Netherlands	0.953	79.2	.. ^d	98.4	32,684	0.904	0.988	0.966	3
10	France	0.952	80.2	.. ^d	96.5	30,386	0.919	0.982	0.954	8
11	Finland	0.952	78.9	.. ^d	101.0 ^g	32,153	0.898	0.993	0.964	3
12	United States	0.951	77.9	.. ^d	93.3	41,890 ^f	0.881	0.971	1.000	-10
13	Spain	0.949	80.5	.. ^d	98.0	27,169	0.925	0.987	0.935	11
14	Denmark	0.949	77.9	.. ^d	102.7 ^g	33,973	0.881	0.993	0.973	-6
15	Austria	0.948	79.4	.. ^d	91.9	33,700	0.907	0.966	0.971	-6
16	United Kingdom	0.946	79.0	.. ^d	93.0 ^e	33,238	0.900	0.970	0.969	-5
17	Belgium	0.946	78.8	.. ^d	95.1	32,119	0.897	0.977	0.963	-2
18	Luxembourg	0.944	78.4	.. ^d	84.7 ⁱ	60,228 ^f	0.891	0.942	1.000	-17
19	New Zealand	0.943	79.8	.. ^d	108.4 ^g	24,996	0.913	0.993	0.922	9
20	Italy	0.941	80.3	98.4	90.6	28,529	0.922	0.958	0.944	1
21	Hong Kong, China (SAR)	0.937	81.9	.. ^j	76.3	34,833	0.949	0.885	0.977	-14
22	Germany	0.935	79.1	.. ^d	88.0 ^e	29,461	0.902	0.953	0.949	-2
23	Israel	0.932	80.3	97.1 ^k	89.6	25,864	0.921	0.946	0.927	3
24	Greece	0.926	78.9	96.0	99.0	23,381	0.898	0.970	0.910	5
25	Singapore	0.922	79.4	92.5	87.3 ^{h,k}	29,663	0.907	0.908	0.950	-6
26	Korea (Republic of)	0.921	77.9	.. ^d	96.0	22,029	0.882	0.980	0.900	6
27	Slovenia	0.917	77.4	99.7 ^{d,j}	94.3	22,273	0.874	0.974	0.902	4
28	Cyprus	0.903	79.0	96.8	77.6 ^e	22,699 ^h	0.900	0.904	0.905	2
29	Portugal	0.897	77.7	93.8 ^l	89.8	20,410	0.879	0.925	0.888	6
30	Brunei Darussalam	0.894	76.7	92.7	77.7	28,161 ^{h,m}	0.862	0.877	0.941	-8
31	Barbados	0.892	76.6	.. ^{d,j}	88.9 ^h	17,297 ^{h,m}	0.861	0.956	0.860	8
32	Czech Republic	0.891	75.9	.. ^d	82.9	20,538	0.849	0.936	0.889	2
33	Kuwait	0.891	77.3	93.3	74.9	26,321 ⁿ	0.871	0.871	0.930	-8
34	Malta	0.878	79.1	87.9	80.9	19,189	0.901	0.856	0.877	2
35	Qatar	0.875	75.0	89.0	77.7	27,664 ^{h,m}	0.834	0.852	0.938	-12
36	Hungary	0.874	72.9	.. ^{d,j}	89.3	17,887	0.799	0.958	0.866	2
37	Poland	0.870	75.2	.. ^{d,j}	87.2	13,847	0.836	0.951	0.823	11
38	Argentina	0.869	74.8	97.2	89.7 ^h	14,280	0.831	0.947	0.828	9
39	United Arab Emirates	0.868	78.3	88.7 ^l	59.9 ^{e,h}	25,514 ⁿ	0.889	0.791	0.925	-12
40	Chile	0.867	78.3	95.7	82.9	12,027	0.889	0.914	0.799	15
41	Bahrain	0.866	75.2	86.5	86.1	21,482	0.837	0.864	0.896	-8
42	Slovakia	0.863	74.2	.. ^d	78.3	15,871	0.821	0.921	0.846	-1
43	Lithuania	0.862	72.5	99.6 ^d	91.4	14,494	0.792	0.965	0.831	3
44	Estonia	0.860	71.2	99.8 ^d	92.4	15,478	0.770	0.968	0.842	0
45	Latvia	0.855	72.0	99.7 ^d	90.2	13,646	0.784	0.961	0.821	4
46	Uruguay	0.852	75.9	96.8	88.9 ^{e,h}	9,962	0.848	0.942	0.768	16
47	Croatia	0.850	75.3	98.1	73.5 ^h	13,042	0.839	0.899	0.813	4
48	Costa Rica	0.846	78.5	94.9	73.0 ^e	10,180 ⁿ	0.891	0.876	0.772	13
49	Bahamas	0.845	72.3	.. ^j	70.8	18,380 ^h	0.789	0.875	0.870	-12
50	Seychelles	0.843	72.7 ^{h,k}	91.8	82.2 ^e	16,106	0.795	0.886	0.848	-10
51	Cuba	0.838	77.7	99.8 ^d	87.6	6,000 ^o	0.879	0.952	0.683	43
52	Mexico	0.829	75.6	91.6	75.6	10,751	0.843	0.863	0.781	7
53	Bulgaria	0.824	72.7	98.2	81.5	9,032	0.795	0.926	0.752	11

TABLE
1

Human development index

HDI rank ^a	Human development index (HDI) value	Life expectancy at birth (years)	Adult literacy rate (% aged 15 and above)	Combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary education (%)	GDP per capita (PPP US\$)	Life expectancy index	Education index	GDP index	GDP per capita (PPP US\$) rank minus HDI rank ^c	
				2005						
54	Saint Kitts and Nevis	0.821	70.0 ^{h,p}	97.8 ^k	73.1 ^e	13,307 ^h	0.750	0.896	0.816	-4
55	Tonga	0.819	72.8	98.9	80.1 ^e	8,177 ⁿ	0.797	0.926	0.735	15
56	Libyan Arab Jamahiriya	0.818	73.4	84.2 ^l	94.1 ^{e,h}	10,335 ^{h,m}	0.806	0.875	0.774	4
57	Antigua and Barbuda	0.815	73.9 ^{h,p}	85.8 ^q	.. ^r	12,500 ^h	0.815	0.824	0.806	-4
58	Oman	0.814	75.0	81.4	67.1	15,602 ^h	0.833	0.766	0.843	-15
59	Trinidad and Tobago	0.814	69.2	98.4 ^l	64.9 ^e	14,603	0.737	0.872	0.832	-14
60	Romania	0.813	71.9	97.3	76.8	9,060	0.782	0.905	0.752	3
61	Saudi Arabia	0.812	72.2	82.9	76.0	15,711 ⁿ	0.787	0.806	0.844	-19
62	Panama	0.812	75.1	91.9	79.5	7,605	0.836	0.878	0.723	15
63	Malaysia	0.811	73.7	88.7	74.3 ^h	10,882	0.811	0.839	0.783	-6
64	Belarus	0.804	68.7	99.6 ^d	88.7	7,918	0.728	0.956	0.730	8
65	Mauritius	0.804	72.4	84.3	75.3 ^e	12,715	0.790	0.813	0.809	-13
66	Bosnia and Herzegovina	0.803	74.5	96.7	69.0 ^{h,s}	7,032 ^{h,t}	0.825	0.874	0.710	17
67	Russian Federation	0.802	65.0	99.4 ^d	88.9 ^e	10,845	0.667	0.956	0.782	-9
68	Albania	0.801	76.2	98.7	68.6 ^h	5,316	0.853	0.887	0.663	30
69	Macedonia (TFYR)	0.801	73.8	96.1	70.1	7,200	0.814	0.875	0.714	11
70	Brazil	0.800	71.7	88.6	87.5 ^h	8,402	0.779	0.883	0.740	-3
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT										
71	Dominica	0.798	75.6 ^{h,q}	88.0 ^q	81.0 ^e	6,393 ^h	0.844	0.857	0.694	19
72	Saint Lucia	0.795	73.1	94.8 ^q	74.8	6,707 ^h	0.802	0.881	0.702	15
73	Kazakhstan	0.794	65.9	99.5 ^d	93.8	7,857	0.682	0.973	0.728	1
74	Venezuela (Bolivarian Republic of)	0.792	73.2	93.0	75.5 ^{e,h}	6,632	0.804	0.872	0.700	14
75	Colombia	0.791	72.3	92.8	75.1	7,304 ⁿ	0.788	0.869	0.716	4
76	Ukraine	0.788	67.7	99.4 ^d	86.5	6,848	0.711	0.948	0.705	9
77	Samoa	0.785	70.8	98.6 ^l	73.7 ^e	6,170	0.763	0.903	0.688	14
78	Thailand	0.781	69.6	92.6	71.2 ^e	8,677	0.743	0.855	0.745	-13
79	Dominican Republic	0.779	71.5	87.0	74.1 ^{e,h}	8,217 ⁿ	0.776	0.827	0.736	-10
80	Belize	0.778	75.9	75.1 ^q	81.8 ^e	7,109	0.849	0.773	0.712	1
81	China	0.777	72.5	90.9	69.1 ^e	6,757 ^u	0.792	0.837	0.703	5
82	Grenada	0.777	68.2	96.0 ^q	73.1 ^e	7,843 ^h	0.720	0.884	0.728	-7
83	Armenia	0.775	71.7	99.4 ^d	70.8	4,945	0.779	0.896	0.651	20
84	Turkey	0.775	71.4	87.4	68.7 ^e	8,407	0.773	0.812	0.740	-18
85	Suriname	0.774	69.6	89.6	77.1 ^e	7,722	0.743	0.854	0.725	-9
86	Jordan	0.773	71.9	91.1	78.1	5,530	0.782	0.868	0.670	11
87	Peru	0.773	70.7	87.9	85.8 ^e	6,039	0.761	0.872	0.684	6
88	Lebanon	0.772	71.5	.. ^j	84.6	5,584	0.775	0.871	0.671	8
89	Ecuador	0.772	74.7	91.0	.. ^r	4,341	0.828	0.858	0.629	21
90	Philippines	0.771	71.0	92.6	81.1	5,137	0.767	0.888	0.657	11
91	Tunisia	0.766	73.5	74.3	76.3	8,371	0.808	0.750	0.739	-23
92	Fiji	0.762	68.3	.. ^j	74.8 ^e	6,049	0.722	0.879	0.685	0
93	Saint Vincent and the Grenadines	0.761	71.1	88.1 ^q	68.9	6,568	0.768	0.817	0.698	-4
94	Iran (Islamic Republic of)	0.759	70.2	82.4	72.8 ^e	7,968	0.754	0.792	0.731	-23
95	Paraguay	0.755	71.3	93.5 ^l	69.1 ^{e,h}	4,642 ⁿ	0.771	0.853	0.641	10
96	Georgia	0.754	70.7	100.0 ^{d,v}	76.3	3,365	0.761	0.914	0.587	24
97	Guyana	0.750	65.2	.. ^j	85.0	4,508 ⁿ	0.670	0.943	0.636	12
98	Azerbaijan	0.746	67.1	98.8	67.1	5,016	0.702	0.882	0.653	4
99	Sri Lanka	0.743	71.6	90.7 ^w	62.7 ^{e,h}	4,595	0.776	0.814	0.639	7
100	Maldives	0.741	67.0	96.3	65.8 ^e	5,261 ^{h,m}	0.701	0.862	0.661	-1
101	Jamaica	0.736	72.2	79.9	77.9 ^e	4,291	0.787	0.792	0.627	11
102	Cape Verde	0.736	71.0	81.2 ^l	66.4	5,803 ⁿ	0.766	0.763	0.678	-7
103	El Salvador	0.735	71.3	80.6 ^l	70.4	5,255 ⁿ	0.772	0.772	0.661	-3
104	Algeria	0.733	71.7	69.9	73.7 ^e	7,062 ⁿ	0.778	0.711	0.711	-22
105	Viet Nam	0.733	73.7	90.3	63.9	3,071	0.812	0.815	0.572	18
106	Occupied Palestinian Territories	0.731	72.9	92.4	82.4 ^e	.. ^x	0.799	0.891	0.505	33

HDI rank ^a	Human development index (HDI) value	Life expectancy at birth (years)	Adult literacy rate (% aged 15 and above)	Combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary education (%)	GDP per capita (PPP US\$)	Life expectancy index	Education index	GDP index	GDP per capita (PPP US\$) rank minus HDI rank ^c	
	2005	2005	1995-2005 ^b	2005	2005					
107	Indonesia	0.728	69.7	90.4	68.2 ^e	3,843	0.745	0.830	0.609	6
108	Syrian Arab Republic	0.724	73.6	80.8	64.8 ^e	3,808	0.811	0.755	0.607	7
109	Turkmenistan	0.713	62.6	98.8	.. ^r	3,838 ^h	0.627	0.903	0.609	5
110	Nicaragua	0.710	71.9	76.7	70.6 ^e	3,674 ⁿ	0.782	0.747	0.601	6
111	Moldova	0.708	68.4	99.1 ^{d,l}	69.7 ^e	2,100	0.724	0.892	0.508	25
112	Egypt	0.708	70.7	71.4	76.9 ^e	4,337	0.761	0.732	0.629	-1
113	Uzbekistan	0.702	66.8	.. ^{d,j}	73.8 ^{e,h}	2,063	0.696	0.906	0.505	25
114	Mongolia	0.700	65.9	97.8	77.4	2,107	0.682	0.910	0.509	21
115	Honduras	0.700	69.4	80.0	71.2 ^e	3,430 ⁿ	0.739	0.771	0.590	3
116	Kyrgyzstan	0.696	65.6	98.7	77.7	1,927	0.676	0.917	0.494	29
117	Bolivia	0.695	64.7	86.7	86.0 ^{e,h}	2,819	0.662	0.865	0.557	7
118	Guatemala	0.689	69.7	69.1	67.3 ^e	4,568 ⁿ	0.746	0.685	0.638	-11
119	Gabon	0.677	56.2	84.0 ^l	72.4 ^{e,h}	6,954	0.521	0.801	0.708	-35
120	Vanuatu	0.674	69.3	74.0	63.4 ^e	3,225 ⁿ	0.738	0.705	0.580	2
121	South Africa	0.674	50.8	82.4	77.0 ^h	11,110 ⁿ	0.430	0.806	0.786	-65
122	Tajikistan	0.673	66.3	99.5 ^d	70.8	1,356	0.689	0.896	0.435	32
123	Sao Tome and Principe	0.654	64.9	84.9	65.2	2,178	0.665	0.783	0.514	10
124	Botswana	0.654	48.1	81.2	69.5 ^e	12,387	0.385	0.773	0.804	-70
125	Namibia	0.650	51.6	85.0	64.7 ^e	7,586 ⁿ	0.444	0.783	0.723	-47
126	Morocco	0.646	70.4	52.3	58.5 ^e	4,555	0.757	0.544	0.637	-18
127	Equatorial Guinea	0.642	50.4	87.0	58.1 ^{e,h}	7,874 ^{h,n}	0.423	0.773	0.729	-54
128	India	0.619	63.7	61.0	63.8 ^e	3,452 ⁿ	0.645	0.620	0.591	-11
129	Solomon Islands	0.602	63.0	76.6 ^k	47.6	2,031 ⁿ	0.633	0.669	0.503	14
130	Lao People's Democratic Republic	0.601	63.2	68.7	61.5	2,039	0.637	0.663	0.503	11
131	Cambodia	0.598	58.0	73.6	60.0 ^e	2,727 ⁿ	0.550	0.691	0.552	-6
132	Myanmar	0.583	60.8	89.9	49.5 ^e	1,027 ^{h,y}	0.596	0.764	0.389	35
133	Bhutan	0.579	64.7	47.0 ^v	.. ^r	.. ^{h,z}	0.662	0.485	0.589	-14
134	Comoros	0.561	64.1	.. ^j	46.4 ^e	1,993 ⁿ	0.651	0.533	0.499	10
135	Ghana	0.553	59.1	57.9	50.7 ^e	2,480 ⁿ	0.568	0.555	0.536	-8
136	Pakistan	0.551	64.6	49.9	40.0 ^e	2,370	0.659	0.466	0.528	-8
137	Mauritania	0.550	63.2	51.2	45.6	2,234 ⁿ	0.637	0.493	0.519	-5
138	Lesotho	0.549	42.6	82.2	66.0 ^e	3,335 ⁿ	0.293	0.768	0.585	-17
139	Congo	0.548	54.0	84.7 ^l	51.4 ^e	1,262	0.484	0.736	0.423	16
140	Bangladesh	0.547	63.1	47.5	56.0 ^h	2,053	0.635	0.503	0.504	0
141	Swaziland	0.547	40.9	79.6	59.8 ^e	4,824	0.265	0.730	0.647	-37
142	Nepal	0.534	62.6	48.6	58.1 ^e	1,550	0.626	0.518	0.458	8
143	Madagascar	0.533	58.4	70.7	59.7 ^e	923	0.557	0.670	0.371	27
144	Cameroon	0.532	49.8	67.9	62.3 ^e	2,299	0.414	0.660	0.523	-13
145	Papua New Guinea	0.530	56.9	57.3	40.7 ^{e,h}	2,563 ⁿ	0.532	0.518	0.541	-19
146	Haiti	0.529	59.5	.. ^j	.. ^r	1,663 ⁿ	0.575	0.542	0.469	2
147	Sudan	0.526	57.4	60.9 ^{aa}	37.3 ^e	2,083 ⁿ	0.540	0.531	0.507	-10
148	Kenya	0.521	52.1	73.6	60.6 ^e	1,240	0.451	0.693	0.420	9
149	Djibouti	0.516	53.9	.. ^j	25.3	2,178 ⁿ	0.482	0.553	0.514	-15
150	Timor-Leste	0.514	59.7	50.1 ^{ab}	72.0 ^e	.. ^{h,ac}	0.578	0.574	0.390	16
151	Zimbabwe	0.513	40.9	89.4 ^l	52.4 ^{e,h}	2,038	0.265	0.770	0.503	-9
152	Togo	0.512	57.8	53.2	55.0 ^e	1,506 ⁿ	0.547	0.538	0.453	-1
153	Yemen	0.508	61.5	54.1 ^l	55.2	930	0.608	0.545	0.372	16
154	Uganda	0.505	49.7	66.8	63.0 ^e	1,454 ⁿ	0.412	0.655	0.447	-2
155	Gambia	0.502	58.8	.. ^j	50.1 ^{e,h}	1,921 ⁿ	0.563	0.450	0.493	-9
LOW HUMAN DEVELOPMENT										
156	Senegal	0.499	62.3	39.3	39.6 ^e	1,792	0.622	0.394	0.482	-9
157	Eritrea	0.483	56.6	.. ^j	35.3 ^e	1,109 ⁿ	0.527	0.521	0.402	6
158	Nigeria	0.470	46.5	69.1 ^l	56.2 ^e	1,128	0.359	0.648	0.404	4
159	Tanzania (United Republic of)	0.467	51.0	69.4	50.4 ^e	744	0.434	0.631	0.335	15

TABLE
1

Human development index

HDI rank ^a	Human development index (HDI) value	Life expectancy at birth (years)	Adult literacy rate (% aged 15 and above)	Combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary education (%)	GDP per capita (PPP US\$)	Life expectancy index	Education index	GDP index	GDP per capita (PPP US\$) rank minus HDI rank ^c	
	2005	2005	1995-2005 ^b	2005	2005					
160	Guinea	0.456	54.8	29.5	45.1 ^e	2,316	0.497	0.347	0.524	-30
161	Rwanda	0.452	45.2	64.9	50.9 ^e	1,206 ⁿ	0.337	0.602	0.416	-1
162	Angola	0.446	41.7	67.4	25.6 ^{e,h}	2,335 ⁿ	0.279	0.535	0.526	-33
163	Benin	0.437	55.4	34.7	50.7 ^e	1,141	0.506	0.400	0.406	-2
164	Malawi	0.437	46.3	64.1	63.1 ^e	667	0.355	0.638	0.317	13
165	Zambia	0.434	40.5	68.0	60.5 ^e	1,023	0.259	0.655	0.388	3
166	Côte d'Ivoire	0.432	47.4	48.7	39.6 ^{e,h}	1,648	0.373	0.457	0.468	-17
167	Burundi	0.413	48.5	59.3	37.9 ^e	699 ⁿ	0.391	0.522	0.325	9
168	Congo (Democratic Republic of the)	0.411	45.8	67.2	33.7 ^{e,h}	714 ⁿ	0.346	0.560	0.328	7
169	Ethiopia	0.406	51.8	35.9	42.1 ^e	1,055 ⁿ	0.446	0.380	0.393	-5
170	Chad	0.388	50.4	25.7	37.5 ^e	1,427 ⁿ	0.423	0.296	0.444	-17
171	Central African Republic	0.384	43.7	48.6	29.8 ^{e,h}	1,224 ⁿ	0.311	0.423	0.418	-13
172	Mozambique	0.384	42.8	38.7	52.9	1,242 ⁿ	0.296	0.435	0.421	-16
173	Mali	0.380	53.1	24.0	36.7	1,033	0.469	0.282	0.390	-8
174	Niger	0.374	55.8	28.7	22.7	781 ⁿ	0.513	0.267	0.343	-1
175	Guinea-Bissau	0.374	45.8	...	36.7 ^{e,h}	827 ⁿ	0.347	0.421	0.353	-4
176	Burkina Faso	0.370	51.4	23.6	29.3	1,213 ⁿ	0.440	0.255	0.417	-17
177	Sierra Leone	0.336	41.8	34.8	44.6 ^h	806	0.280	0.381	0.348	-5
	Developing countries	0.691	66.1	76.7	64.1	5,282	0.685	0.725	0.662	..
	Least developed countries	0.488	54.5	53.9	48.0	1,499	0.492	0.519	0.452	..
	Arab States	0.699	67.5	70.3	65.5	6,716	0.708	0.687	0.702	..
	East Asia and the Pacific	0.771	71.7	90.7	69.4	6,604	0.779	0.836	0.699	..
	Latin America and the Caribbean	0.803	72.8	90.3	81.2	8,417	0.797	0.873	0.740	..
	South Asia	0.611	63.8	59.5	60.3	3,416	0.646	0.598	0.589	..
	Sub-Saharan Africa	0.493	49.6	60.3	50.6	1,998	0.410	0.571	0.500	..
	Central and Eastern Europe and the CIS	0.808	68.6	99.0	83.5	9,527	0.726	0.938	0.761	..
	OECD	0.916	78.3	..	88.6	29,197	0.888	0.912	0.947	..
	High-income OECD	0.947	79.4	..	93.5	33,831	0.906	0.961	0.972	..
	High human development	0.897	76.2	..	88.4	23,986	0.854	0.922	0.915	..
	Medium human development	0.698	67.5	78.0	65.3	4,876	0.709	0.738	0.649	..
	Low human development	0.436	48.5	54.4	45.8	1,112	0.391	0.516	0.402	..
	High income	0.936	79.2	..	92.3	33,082	0.903	0.937	0.968	..
	Middle income	0.776	70.9	89.9	73.3	7,416	0.764	0.843	0.719	..
	Low income	0.570	60.0	60.2	56.3	2,531	0.583	0.589	0.539	..
	World	0.743	68.1	78.6	67.8	9,543	0.718	0.750	0.761	..

NOTES

- a.** The HDI rank is determined using HDI values to the sixth decimal point.
- b.** Data refer to national literacy estimates from censuses or surveys conducted between 1995 and 2005, unless otherwise specified. Due to differences in methodology and timeliness of underlying data, comparisons across countries and over time should be made with caution. For more details, see <http://www.uis.unesco.org/>.
- c.** A positive figure indicates that the HDI rank is higher than the GDP per capita (PPP US\$) rank, a negative the opposite.
- d.** For purposes of calculating the HDI, a value of 99.0% was applied.
- e.** National or UNESCO Institute for Statistics estimate.
- f.** For purposes of calculating the HDI, a value of 40,000 (PPP US\$) was applied.
- g.** For purposes of calculating the HDI, a value of 100% was applied.
- h.** Data refer to a year other than that specified.
- i.** Statec 2006. Data refer to nationals enrolled both in the country and abroad and thus differ from the standard definition.

- j.** In the absence of recent data, estimates from UNESCO Institute for Statistics 2003, based on outdated census or survey information, were used and should be interpreted with caution: Bahamas 95.8, Barbados 99.7, Comoros 56.8, Djibouti 70.3, Eritrea 60.5, Fiji 94.4, Gambia 42.5, Guinea-Bissau 44.8, Guyana 99.0, Haiti 54.8, Hong Kong, China (SAR) 94.6, Hungary 99.4, Lebanon 88.3, Poland 99.8 and Uzbekistan 99.4.
- k.** Data are from national sources.
- l.** UNESCO Institute for Statistics estimates based on its Global age-specific literacy projections model, April 2007.
- m.** Heston, Summers and Aten 2006. Data differ from the standard definition.
- n.** World Bank estimate based on regression.
- o.** Efforts to produce a more accurate estimate are ongoing (see Readers guide and notes to tables for details). A preliminary estimate of 6,000 (PPP US\$) was used.
- p.** Data are from the Secretariat of the Organization of Eastern Caribbean States, based on national sources.
- q.** Data are from the Secretariat of the Caribbean Community, based on national sources.

- r.** Because the combined gross enrolment ratio was unavailable, the following HDRO estimates were used: Antigua and Barbuda 76, Bhutan 52, Ecuador 75, Haiti 53 and Turkmenistan 73.
- s.** UNDP 2007.
- t.** World Bank 2006.
- u.** World Bank estimate based on a bilateral comparison between China and the United States (Ruen and Kai 1995).
- v.** UNICEF 2004.
- w.** Data refer to 18 of the 25 states of the country only.
- x.** In the absence of an estimate of GDP per capita (PPP US\$), the HDRO estimate of 2,056 (PPP US\$) was used, derived from the value of GDP in US\$ and the weighted average ratio of PPP US\$ to US\$ in the Arab States.
- y.** Heston, Summers and Aten 2001. Data differ from the standard definition.
- z.** In the absence of an estimate of GDP per capita (PPP US\$), the HDRO estimate of 3,413 (PPP US\$) was used, derived from the value of GDP per capita in PPP US\$ estimated by Heston, Summers and Aten 2006 adjusted to reflect the latest population estimates from UN 2007e.

- aa.** Data refer to North Sudan only.
- ab.** UNDP 2006.
- ac.** For the purposes of calculating the HDI, a national estimate of 1,033 (PPP US\$) was used.

SOURCES

- Column 1:** calculated on the basis of data in columns 6-8; see *Technical note 1* for details.
- Column 2:** UN 2007e, unless otherwise specified.
- Column 3:** UNESCO Institute for Statistics 2007a, unless otherwise specified.
- Column 4:** UNESCO Institute for Statistics 2007c, unless otherwise specified.
- Column 5:** World Bank 2007b, unless otherwise specified; aggregates calculated for the HDRO by the World Bank.
- Column 6:** calculated on the basis of data in column 2.
- Column 7:** calculated on the basis of data in columns 3 and 4.
- Column 8:** calculated on the basis of data in column 5.
- Column 9:** calculated on the basis of data in columns 1 and 5.

TABLE
1a

Monitoring human development: enlarging people's choices . . .

Basic indicators for other UN member states

	Human development index components										
	Life expectancy at birth (years) 2005	Adult literacy rate (% aged 15 and above) 1995–2005 ^b	Combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary education (%) 2005	GDP per capita (PPP US\$) 2005	Total population (thousands) 2005	Total fertility rate (births per woman) 2000–05	MDG Under-five mortality rate (per 1,000 live births) 2005	MDG Net primary enrolment rate (%) 2005	HIV prevalence ^a (% aged 15–49) 2005	MDG Population under-nourished (% of total population) 2002/04 ^c	MDG Population using an improved water source (%) 2004
Afghanistan	42.9	28.0	42.8 ^d	..	25,067	7.5	257	..	<0.1 [<0.2]	..	39
Andorra	..	..	62.6 ^d	..	73	..	3	80 ^d	..	..	100
Iraq	57.7	74.1	59.6 ^d	..	27,996	4.9	125	88 ^d	[<0.2]	..	81
Kiribati	..	..	75.1 ^d	4,597	92	..	65	97 ^{d,e}	..	7	65
Korea (Democratic People's Rep. of)	66.8	..	..	..	23,616	1.9	55	..	[<0.2]	33	100
Liberia	44.7	51.9 ^f	57.4 ^e	..	3,442	6.8	235	66 ^e	[2.0–5.0]	50	61
Liechtenstein	..	..	86.4 ^{d,e}	..	35	..	4	88 ^{d,e}	..	..	..
Marshall Islands	..	..	71.1 ^d	..	57	..	58	90 ^{d,e}	..	..	87
Micronesia (Federated States of)	68.0	..	..	7,242	110	4.2	42	..	..	..	94
Monaco	..	..	..	..	33	..	5	..	..	..	100
Montenegro	74.1	96.4 ^{g,h}	74.5 ^{d,e,h}	..	608	1.8	15 ^h	96 ^{d,e,h}	0.2 [0.1–0.3] ^h	9 ^h	93 ^h
Nauru	..	..	50.6 ^{d,e}	..	10	..	30	..	..	..	..
Palau	..	..	96.9 ^{d,e}	..	20	..	11	96 ^{d,e}	..	..	85
San Marino	..	..	..	..	30	..	3	..	..	..	..
Serbia	73.6	96.4 ^{g,h}	74.5 ^{d,e,h}	..	9,863	1.7	15 ^h	96 ^{d,e,h}	0.2 [0.1–0.3] ^h	9 ^h	93 ^h
Somalia	47.1	..	..	..	8,196	6.4	225	..	0.9 [0.5–1.6]	..	29
Tuvalu	..	..	69.2 ^{d,e}	..	10	..	38	..	..	..	100

NOTES

- a. Data are point and range estimates based on new estimation models developed by UNAIDS. Range estimates are presented in square brackets.
- b. Data refer to national literacy estimates from censuses or surveys conducted between 1995 and 2005, unless otherwise specified. Due to differences in methodology and timeliness of underlying data, comparisons across countries and over time should be made with caution. For more details, see <http://www.uis.unesco.org/>.
- c. Data refer to the average for the years specified.
- d. National or UNESCO Institute for Statistics estimate.
- e. Data refer to a year other than that specified.

- f. UNESCO Institute for Statistics estimates based on its Global age-specific literacy projections model, April 2007.
- g. Data exclude Kosovo and Metohia.
- h. Data refer to Serbia and Montenegro prior to its separation into two independent states in June 2006.

SOURCES

- Column 1: UN 2007e, unless otherwise specified.
- Column 2: UNESCO Institute for Statistics. 2007a, unless otherwise specified.
- Column 3: UNESCO Institute for Statistics. 2007c, unless otherwise specified.
- Column 4: World Bank 2007b.
- Columns 5 and 6: UN 2007e, unless otherwise specified.
- Column 7: UNICEF 2006.
- Column 8: UNESCO Institute for Statistics 2007c.
- Column 9: UNAIDS 2006.
- Column 10: FAO 2007a.
- Column 11: UN 2006a, based on a joint effort by UNICEF and WHO.

Human development index trends

HDI rank	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
HIGH HUMAN DEVELOPMENT							
1 Iceland	0.868	0.890	0.899	0.918	0.923	0.947	0.968
2 Norway	0.870	0.889	0.900	0.913	0.938	0.958	0.968
3 Australia	0.851	0.868	0.880	0.894	0.934	0.949	0.962
4 Canada	0.873	0.888	0.911	0.931	0.936	0.946	0.961
5 Ireland	0.823	0.835	0.851	0.875	0.898	0.931	0.959
6 Sweden	0.872	0.882	0.893	0.904	0.935	0.952	0.956
7 Switzerland	0.883	0.895	0.902	0.915	0.926	0.946	0.955
8 Japan	0.861	0.886	0.899	0.916	0.929	0.941	0.953
9 Netherlands	0.873	0.885	0.899	0.914	0.934	0.947	0.953
10 France	0.856	0.872	0.884	0.907	0.925	0.938	0.952
11 Finland	0.846	0.866	0.884	0.906	0.918	0.940	0.952
12 United States	0.870	0.890	0.904	0.919	0.931	0.942	0.951
13 Spain	0.846	0.863	0.877	0.896	0.914	0.932	0.949
14 Denmark	0.875	0.883	0.890	0.898	0.916	0.935	0.949
15 Austria	0.848	0.862	0.876	0.899	0.918	0.938	0.948
16 United Kingdom	0.853	0.860	0.870	0.890	0.929	0.931	0.946
17 Belgium	0.852	0.869	0.883	0.903	0.931	0.943	0.946
18 Luxembourg	0.836	0.850	0.863	0.890	0.913	0.929	0.944
19 New Zealand	0.854	0.860	0.871	0.880	0.908	0.927	0.943
20 Italy	0.845	0.861	0.869	0.892	0.910	0.926	0.941
21 Hong Kong, China (SAR)	0.763	0.803	0.830	0.865	0.886	0.919	0.937
22 Germany	..	0.863	0.871	0.890	0.913	0.928	0.935
23 Israel	0.805	0.830	0.850	0.869	0.891	0.918	0.932
24 Greece	0.841	0.856	0.869	0.877	0.882	0.897	0.926
25 Singapore	0.729	0.762	0.789	0.827	0.865	..	0.922
26 Korea (Republic of)	0.713	0.747	0.785	0.825	0.861	0.892	0.921
27 Slovenia	..	..	..	0.851	0.857	0.891	0.917
28 Cyprus	..	0.809	0.828	0.851	0.870	0.893	0.903
29 Portugal	0.793	0.807	0.829	0.855	0.885	0.904	0.897
30 Brunei Darussalam	..	..	..	..	..	..	0.894
31 Barbados	..	..	..	..	..	..	0.892
32 Czech Republic	..	..	..	0.845	0.854	0.866	0.891
33 Kuwait	0.771	0.789	0.794	..	0.826	0.855	0.891
34 Malta	0.738	0.772	0.799	0.833	0.857	0.877	0.878
35 Qatar	..	..	..	..	..	..	0.875
36 Hungary	0.786	0.801	0.813	0.813	0.817	0.845	0.874
37 Poland	..	..	..	0.806	0.822	0.852	0.870
38 Argentina	0.790	0.804	0.811	0.813	0.836	0.862	0.869
39 United Arab Emirates	0.734	0.769	0.790	0.816	0.825	0.837	0.868
40 Chile	0.708	0.743	0.761	0.788	0.819	0.845	0.867
41 Bahrain	..	0.747	0.783	0.808	0.834	0.846	0.866
42 Slovakia	..	..	..	..	..	..	0.863
43 Lithuania	..	..	..	0.827	0.791	0.831	0.862
44 Estonia	..	0.811	0.820	0.813	0.792	0.829	0.860
45 Latvia	..	0.797	0.810	0.804	0.771	0.817	0.855
46 Uruguay	0.762	0.782	0.787	0.806	0.821	0.842	0.852
47 Croatia	..	..	..	0.812	0.805	0.828	0.850
48 Costa Rica	0.746	0.772	0.774	0.794	0.814	0.830	0.846
49 Bahamas	..	0.809	0.822	0.831	0.820	0.825	0.845
50 Seychelles	..	..	..	..	..	..	0.843
51 Cuba	..	..	..	..	..	..	0.838
52 Mexico	0.694	0.739	0.758	0.768	0.786	0.814	0.829
53 Bulgaria	..	0.771	0.792	0.794	0.785	0.800	0.824

HDI rank	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
54 Saint Kitts and Nevis	..	..	..	..	..	..	0.821
55 Tonga	..	..	..	..	..	..	0.819
56 Libyan Arab Jamahiriya	..	..	..	..	..	..	0.818
57 Antigua and Barbuda	..	..	..	..	..	..	0.815
58 Oman	0.487	0.547	0.641	0.697	0.741	0.779	0.814
59 Trinidad and Tobago	0.756	0.784	0.782	0.784	0.785	0.796	0.814
60 Romania	..	0.786	0.792	0.777	0.772	0.780	0.813
61 Saudi Arabia	0.611	0.666	0.684	0.717	0.748	0.788	0.812
62 Panama	0.718	0.737	0.751	0.752	0.775	0.797	0.812
63 Malaysia	0.619	0.662	0.696	0.725	0.763	0.790	0.811
64 Belarus	..	..	..	0.790	0.755	0.778	0.804
65 Mauritius	..	0.662	0.692	0.728	0.751	0.781	0.804
66 Bosnia and Herzegovina	..	..	..	..	..	..	0.803
67 Russian Federation	..	..	..	0.815	0.771	0.782	0.802
68 Albania	..	0.675	0.694	0.704	0.705	0.746	0.801
69 Macedonia (TFYR)	..	..	..	..	..	..	0.801
70 Brazil	0.649	0.685	0.700	0.723	0.753	0.789	0.800
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT							
71 Dominica	..	..	..	..	..	..	0.798
72 Saint Lucia	..	..	..	..	..	..	0.795
73 Kazakhstan	..	..	..	0.771	0.724	0.738	0.794
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	0.723	0.737	0.743	0.762	0.770	0.776	0.792
75 Colombia	0.663	0.694	0.709	0.729	0.753	0.772	0.791
76 Ukraine	..	..	..	0.809	0.756	0.761	0.788
77 Samoa	..	..	0.709	0.721	0.740	0.765	0.785
78 Thailand	0.615	0.654	0.679	0.712	0.745	0.761	0.781
79 Dominican Republic	0.628	0.660	0.684	0.697	0.723	0.757	0.779
80 Belize	..	0.712	0.718	0.750	0.777	0.795	0.778
81 China	0.530	0.559	0.595	0.634	0.691	0.732	0.777
82 Grenada	..	..	..	..	..	..	0.777
83 Armenia	..	..	..	0.737	0.701	0.738	0.775
84 Turkey	0.594	0.615	0.651	0.683	0.717	0.753	0.775
85 Suriname	..	..	..	..	..	..	0.774
86 Jordan	..	0.647	0.669	0.684	0.710	0.751	0.773
87 Peru	0.647	0.676	0.699	0.710	0.737	0.763	0.773
88 Lebanon	..	..	..	0.692	0.730	0.748	0.772
89 Ecuador	0.636	0.678	0.699	0.714	0.734	..	0.772
90 Philippines	0.655	0.688	0.692	0.721	0.739	0.758	0.771
91 Tunisia	0.519	0.575	0.626	0.662	0.702	0.741	0.766
92 Fiji	0.665	0.688	0.702	..	0.743	0.747	0.762
93 Saint Vincent and the Grenadines	..	..	..	..	..	..	0.761
94 Iran (Islamic Republic of)	0.571	0.578	0.615	0.653	0.693	0.722	0.759
95 Paraguay	0.667	0.701	0.707	0.718	0.737	0.749	0.755
96 Georgia	..	..	..	..	..	..	0.754
97 Guyana	0.682	0.684	0.675	0.679	0.699	0.722	0.750
98 Azerbaijan	..	..	..	..	..	..	0.746
99 Sri Lanka	0.619	0.656	0.683	0.702	0.721	0.731	0.743
100 Maldives	..	..	..	..	..	..	0.741
101 Jamaica	0.686	0.689	0.690	0.713	0.728	0.744	0.736
102 Cape Verde	..	..	0.589	0.627	0.678	0.709	0.736
103 El Salvador	0.595	0.590	0.611	0.653	0.692	0.716	0.735
104 Algeria	0.511	0.562	0.613	0.652	0.672	0.702	0.733
105 Viet Nam	..	..	0.590	0.620	0.672	0.711	0.733
106 Occupied Palestinian Territories	..	..	..	..	..	..	0.731

Human development index trends

HDI rank	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
107 Indonesia	0.471	0.533	0.585	0.626	0.670	0.692	0.728
108 Syrian Arab Republic	0.547	0.593	0.628	0.646	0.676	0.690	0.724
109 Turkmenistan	..	..	..	..	..	..	0.713
110 Nicaragua	0.583	0.593	0.601	0.610	0.637	0.671	0.710
111 Moldova	..	0.700	0.722	0.740	0.684	0.683	0.708
112 Egypt	0.434	0.482	0.532	0.575	0.613	0.659	0.708
113 Uzbekistan	..	..	..	0.704	0.683	0.691	0.702
114 Mongolia	..	..	0.637	0.654	0.638	0.667	0.700
115 Honduras	0.528	0.578	0.611	0.634	0.653	0.668	0.700
116 Kyrgyzstan	..	..	..	..	..	..	0.696
117 Bolivia	0.519	0.553	0.580	0.606	0.639	0.677	0.695
118 Guatemala	0.514	0.550	0.566	0.592	0.626	0.667	0.689
119 Gabon	..	..	..	..	..	..	0.677
120 Vanuatu	..	..	..	..	..	..	0.674
121 South Africa	0.650	0.670	0.699	0.731	0.745	0.707	0.674
122 Tajikistan	..	..	0.705	0.703	0.638	0.640	0.673
123 Sao Tome and Principe	..	..	..	..	..	..	0.654
124 Botswana	0.509	0.571	0.624	0.674	0.658	0.631	0.654
125 Namibia	..	..	..	..	0.698	0.657	0.650
126 Morocco	0.435	0.483	0.519	0.551	0.581	0.613	0.646
127 Equatorial Guinea	..	..	0.484	0.505	0.529	0.606	0.642
128 India	0.419	0.450	0.487	0.521	0.551	0.578	0.619
129 Solomon Islands	..	..	..	..	..	..	0.602
130 Lao People's Democratic Republic	..	..	0.448	0.478	0.524	0.563	0.601
131 Cambodia	..	..	..	..	0.540	0.547	0.598
132 Myanmar	..	..	..	..	..	..	0.583
133 Bhutan	..	..	..	..	..	..	0.579
134 Comoros	..	0.483	0.500	0.506	0.521	0.540	0.561
135 Ghana	0.442	0.471	0.486	0.517	0.542	0.568	0.553
136 Pakistan	0.367	0.394	0.427	0.467	0.497	0.516	0.551
137 Mauritania	0.383	0.410	0.435	0.455	0.487	0.509	0.550
138 Lesotho	0.499	0.541	0.571	0.605	0.616	0.581	0.549
139 Congo	0.478	0.520	0.567	0.559	0.546	0.518	0.548
140 Bangladesh	0.347	0.365	0.392	0.422	0.453	0.511	0.547
141 Swaziland	0.527	0.561	0.588	0.633	0.641	0.592	0.547
142 Nepal	0.301	0.338	0.380	0.427	0.469	0.502	0.534
143 Madagascar	0.407	0.444	0.440	0.450	0.463	0.493	0.533
144 Cameroon	0.422	0.468	0.523	0.529	0.513	0.525	0.532
145 Papua New Guinea	0.431	0.462	0.481	0.495	0.532	0.544	0.530
146 Haiti	..	0.442	0.462	0.472	0.487	..	0.529
147 Sudan	0.354	0.381	0.400	0.429	0.463	0.491	0.526
148 Kenya	0.466	0.514	0.534	0.556	0.544	0.529	0.521
149 Djibouti	..	..	..	0.476	0.485	0.490	0.516
150 Timor-Leste	..	..	..	..	..	..	0.514
151 Zimbabwe	0.550	0.579	0.645	0.654	0.613	0.541	0.513
152 Togo	0.423	0.473	0.469	0.496	0.514	0.521	0.512
153 Yemen	..	..	..	0.402	0.439	0.473	0.508
154 Uganda	..	..	0.420	0.434	0.433	0.480	0.505
155 Gambia	0.290	..	..	..	0.436	0.472	0.502
LOW HUMAN DEVELOPMENT							
156 Senegal	0.342	0.367	0.401	0.428	0.449	0.473	0.499
157 Eritrea	..	..	..	..	0.435	0.459	0.483
158 Nigeria	0.321	0.378	0.391	0.411	0.432	0.445	0.470
159 Tanzania (United Republic of)	..	..	..	0.421	0.419	0.433	0.467

HDI rank	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
160 Guinea	..	..	..	..	..	..	0.456
161 Rwanda	0.337	0.385	0.403	0.340	0.330	0.418	0.452
162 Angola	..	..	..	..	..	..	0.446
163 Benin	0.312	0.344	0.367	0.374	0.403	0.424	0.437
164 Malawi	0.330	0.355	0.370	0.388	0.444	0.431	0.437
165 Zambia	0.470	0.478	0.489	0.477	0.439	0.420	0.434
166 Côte d'Ivoire	0.419	0.448	0.453	0.450	0.436	0.432	0.432
167 Burundi	0.290	0.318	0.352	0.366	0.347	0.368	0.413
168 Congo (Democratic Republic of the)	0.414	0.423	0.430	0.423	0.391	0.375	0.411
169 Ethiopia	..	..	0.311	0.332	0.347	0.379	0.406
170 Chad	0.296	0.298	0.342	0.364	0.377	0.397	0.388
171 Central African Republic	0.350	0.371	0.394	0.398	0.390	0.394	0.384
172 Mozambique	..	0.304	0.291	0.317	0.335	0.375	0.384
173 Mali	0.245	0.268	0.272	0.296	0.321	0.352	0.380
174 Niger	0.246	0.264	0.261	0.279	0.296	0.321	0.374
175 Guinea-Bissau	0.267	0.271	0.300	0.322	0.350	0.365	0.374
176 Burkina Faso	0.257	0.280	0.305	0.321	0.337	0.353	0.370
177 Sierra Leone	..	..	..	..	..	..	0.336

NOTE

The human development index values in this table were calculated using a consistent methodology and data series. They are not strictly comparable with those in earlier Human Development Reports. For detailed discussion, see *Readers guide and notes on tables*.

SOURCES

Columns 1–6: calculated on the basis of data on life expectancy from UN 2007e; data on adult literacy rates from UNESCO Institute for Statistics 2003 and 2007a; data on combined gross enrolment ratios from UNESCO Institute for Statistics 1999 and 2007c; and data on GDP per capita (2005 PPP US\$) from World Bank 2007b.

Column 7: column 1 of indicator table 1.

TABLE
3

Monitoring human development: enlarging people's choices . . .

Human and income poverty: developing countries

HDI rank	Human poverty index (HPI-1)		Probability of birth of not surviving to age 40 ^{a,†} (% of cohort) 2000–05	Adult illiteracy rate ^{b,†} (% aged 15 and older) 1995–2005	Population not using an improved water source [†] (%) 2004	MDG Children under weight for age [†] (% under age 5) 1996–2005 ^d	MDG Population below income poverty line (%)			HPI-1 rank minus income poverty rank ^c
	Rank	Value (%)					\$1 a day 1990–2005 ^d	\$2 a day 1990–2005 ^d	National poverty line 1990–2004 ^d	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT										
21	..	..	1.5 ^e	..	..	..	..	..	..	..
25	7	5.2	1.8	7.5	0	3	..	..	..	..
26	..	..	2.5	1.0	8	..	<2	<2	..	..
28	..	..	2.4	3.2	0	..	..	..	..	..
30	..	..	3.0	7.3	..	..	..	..	..	..
31	1	3.0	3.7	.. ^f	0	6 ^{e,g}	..	..	..	..
33	..	..	2.7	6.7	..	10	..	..	..	..
35	13	7.8	3.7	11.0	0	6 ^e	..	..	..	..
38	4	4.1	4.9	2.8	4	4	6.6	17.4	..	-14
39	17	8.4	2.1	11.3 ^h	0	14 ^e	..	..	..	..
40	3	3.7	3.5	4.3	5	1	<2	5.6	17.0	1
41	..	..	3.4	13.5	..	9 ^e	..	..	..	..
46	2	3.5	4.3	3.2	0	5 ^e	<2	5.7	..	0
48	5	4.4	3.7	5.1	3	5	3.3	9.8	22.0	-10
49	..	..	10.6	..	3	..	..	..	..	..
50	..	..	..	8.2	12	6 ^{e,g}	..	..	..	..
51	6	4.7	3.1	.. ⁱ	9	4	..	..	..	..
52	10	6.8	5.8	8.4	3	8	3.0	11.6	17.6	-7
54	..	..	..	2.2 ^j	0	..	..	..	..	..
55	..	..	5.0	1.1	0	..	..	..	..	..
56	..	..	4.6	15.8 ^h	..	5 ^e	..	..	..	..
57	..	..	..	14.2 ^k	9	10 ^{e,g}	..	..	..	..
58	..	..	3.7	18.6	..	18	..	..	..	..
59	12	7.3	9.1	1.6 ^h	9	6	12.4	39.0	21.0	-19
61	..	..	5.7	17.1	..	14	..	..	..	..
62	15	8.0	6.5	8.1	10	8	7.4	18.0	37.3	-10
63	16	8.3	4.4	11.3	1	11	<2	9.3	15.5 ^e	9
65	27	11.4	5.1 ^e	15.7	0	15 ^e	..	..	..	..
70	23	9.7	9.2	11.4	10	6	7.5	21.2	21.5	-6
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT										
71	..	..	..	12.0 ^k	3	5 ^{e,g}	..	..	..	..
72	8	6.5	5.6	5.2 ^k	2	14 ^{e,g}	..	..	..	..
74	21	8.8	7.3	7.0	17	5	18.5	40.1	31.3 ^e	-24
75	14	7.9	9.2	7.2	7	7	7.0	17.8	64.0	-10
77	..	..	6.6	1.4 ^h	12	..	..	..	..	..
78	24	10.0	12.1	7.4	1	18 ^e	<2	25.2	13.6	15
79	26	10.5	10.5	13.0	5	5	2.8	16.2	42.2	6
80	43	17.5	5.4	24.9 ^k	9	6 ^{e,g}	..	..	..	..
81	29	11.7	6.8 ^e	9.1	23	8	9.9	34.9	4.6	-3
82	..	..	9.7	4.0 ^k	5	..	..	..	..	..
84	22	9.2	6.5	12.6	4	4	3.4	18.7	27.0	-1
85	25	10.2	9.8	10.4	8	13	..	..	..	..
86	11	6.9	6.4	8.9	3	4	<2	7.0	14.2	5
87	28	11.6	9.7	12.1	17	8	10.5	30.6	53.1	-5
88	18	8.5	6.3	.. ^f	0	4	..	..	..	..
89	19	8.7	8.1	9.0	6	12	17.7	40.8	46.0	-25
90	37	15.3	7.0	7.4	15	28	14.8	43.0	36.8	-6
91	45	17.9	4.6	25.7	7	4	<2	6.6	7.6	27
92	50	21.2	6.9	.. ^f	53	8 ^{e,g}	..	..	..	..
93	..	..	6.7	11.9 ^k	..	..	..	..	..	..
94	30	12.9	7.8	17.6	6	11	<2	7.3	..	19
95	20	8.8	9.7	6.5 ^h	14	5	13.6	29.8	21.8	-16
97	33	14.0	16.6	.. ^f	17	14	..	..	..	..

HDI rank	Human poverty index (HPI-1)		Probability at birth of not surviving to age 40 ^{a,1} (% of cohort) 2000–05	Adult illiteracy rate ^{b,1} (% aged 15 and older) 1995–2005	Population not using an improved water source [†] (%) 2004	MDG Children under weight for age [†] (% under age 5) 1996–2005 ^d	MDG Population below income poverty line (%)			HPI-1 rank minus income poverty rank ^c
	Rank	Value (%)					\$1 a day 1990–2005 ^d	\$2 a day 1990–2005 ^d	National poverty line 1990–2004 ^d	
99 Sri Lanka	44	17.8	7.2	9.3 ^e	21	29	5.6	41.6	25.0	11
100 Maldives	42	17.0	12.1	3.7	17	30	..	..	..	..
101 Jamaica	34	14.3	8.3	20.1	7	4	<2	14.4	18.7	21
102 Cape Verde	38	15.8	7.5	18.8 ^h	20	14 ^{e,g}	..	..	..	..
103 El Salvador	35	15.1	9.6	19.4 ^h	16	10	19.0	40.6	37.2	-15
104 Algeria	51	21.5	7.7	30.1	15	10	<2	15.1	22.6	31
105 Viet Nam	36	15.2	6.7	9.7	15	27	..	..	28.9	..
106 Occupied Palestinian Territories	9	6.6	5.2	7.6	8	5	..	..	..	..
107 Indonesia	47	18.2	8.7	9.6	23	28	7.5	52.4	27.1	10
108 Syrian Arab Republic	31	13.6	4.6	19.2	7	7	..	..	..	..
110 Nicaragua	46	17.9	9.5	23.3	21	10	45.1	79.9	47.9	-28
112 Egypt	48	20.0	7.5	28.6	2	6	3.1	43.9	16.7	18
114 Mongolia	40	16.3	11.6	2.2	38	7	10.8	44.6	36.1	0
115 Honduras	41	16.5	12.9	20.0	13	17	14.9	35.7	50.7	-5
117 Bolivia	32	13.6	15.5	13.3	15	8	23.2	42.2	62.7	-21
118 Guatemala	54	22.5	12.5	30.9	5	23	13.5	31.9	56.2	6
119 Gabon	49	20.4	27.1	16.0 ^h	12	12	..	..	..	..
120 Vanuatu	56	24.6	8.8	26.0	40	20 ^{e,g}	..	..	..	..
121 South Africa	55	23.5	31.7	17.6	12	12	10.7	34.1	..	10
123 Sao Tome and Principe	39	15.8	15.1	15.1	21	13	..	..	..	..
124 Botswana	63	31.4	44.0	18.8	5	13	28.0	55.5	..	-9
125 Namibia	58	26.5	35.9	15.0	13	24	34.9	55.8	..	-16
126 Morocco	68	33.4	8.2	47.7	19	10	<2	14.3	19.0	41
127 Equatorial Guinea	66	32.4	35.6	13.0	57	19	..	..	..	..
128 India	62	31.3	16.8	39.0 ^e	14	47	34.3	80.4	28.6	-13
129 Solomon Islands	53	22.4	16.1	23.4 ^j	30	21 ^{e,g}	..	..	..	..
130 Lao People's Democratic Republic	70	34.5	16.6	31.3	49	40	27.0	74.1	38.6	-2
131 Cambodia	85	38.6	24.1	26.4	59	45	34.1	77.7	35.0	6
132 Myanmar	52	21.5	21.0	10.1	22	32	..	..	..	..
133 Bhutan	86	38.9	16.8	53.0 ^l	38	19	..	..	..	..
134 Comoros	61	31.3	15.3 ^e	.. ^f	14	25	..	..	..	..
135 Ghana	65	32.3	23.8	42.1	25	22	44.8	78.5	39.5	-16
136 Pakistan	77	36.2	15.4	50.1	9	38	17.0	73.6	32.6	15
137 Mauritania	87	39.2	14.6	48.8	47	32	25.9	63.1	46.3	12
138 Lesotho	71	34.5	47.8	17.8	21	20	36.4	56.1	..	-10
139 Congo	57	26.2	30.1	15.3 ^h	42	15	..	..	..	..
140 Bangladesh	93	40.5	16.4	52.5	26	48	41.3	84.0	49.8	4
141 Swaziland	73	35.4	48.0	20.4	38	10	47.7	77.8	..	-13
142 Nepal	84	38.1	17.4	51.4	10	48	24.1	68.5	30.9	11
143 Madagascar	75	35.8	24.4	29.3	50	42	61.0	85.1	71.3	-20
144 Cameroon	64	31.8	35.7	32.1	34	18	17.1	50.6	40.2	4
145 Papua New Guinea	90	40.3	20.7	42.7	61	35 ^{e,g}	..	..	37.5	..
146 Haiti	74	35.4	21.4	.. ^f	46	17	53.9	78.0	65.0 ^e	-13
147 Sudan	69	34.4	26.1	39.1 ^e	30	41	..	..	..	..
148 Kenya	60	30.8	35.1	26.4	39	20	22.8	58.3	52.0	-4
149 Djibouti	59	28.5	28.6	.. ^f	27	27	..	..	..	..
150 Timor-Leste	95	41.8	21.2	49.9 ^m	42	46	..	..	..	..
151 Zimbabwe	91	40.3	57.4	10.6 ^h	19	17	56.1	83.0	34.9	-4
152 Togo	83	38.1	24.1	46.8	48	25	..	..	32.3 ^e	..
153 Yemen	82	38.0	18.6	45.9 ^h	33	46	15.7	45.2	41.8	21
154 Uganda	72	34.7	38.5	33.2	40	23	..	..	37.7	..
155 Gambia	94	40.9	20.9	.. ^f	18	17	59.3	82.9	57.6	-4

TABLE
3

Human and income poverty: developing countries

HDI rank	Human poverty index (HPI-1)		Probability at birth of not surviving to age 40 ^{a,1} (% of cohort) 2000–05	Adult illiteracy rate ^{b,1} (% aged 15 and older) 1995–2005	Population not using an improved water source ^f (%) 2004	MDG Children under weight for age ^f (% under age 5) 1996–2005 ^d	MDG Population below income poverty line (%)			HPI-1 rank minus income poverty rank ^c	
	Rank	Value (%)					\$1 a day 1990–2005 ^d	\$2 a day 1990–2005 ^d	National poverty line 1990–2004 ^d		
LOW HUMAN DEVELOPMENT											
156	Senegal	97	42.9	17.1	60.7	24	17	17.0	56.2	33.4	28
157	Eritrea	76	36.0	24.1	.. ^f	40	40	..	..	53.0	..
158	Nigeria	80	37.3	39.0	30.9 ^h	52	29	70.8	92.4	34.1	-19
159	Tanzania (United Republic of)	67	32.5	36.2	30.6	38	22	57.8	89.9	35.7	-22
160	Guinea	103	52.3	28.6	70.5	50	26	..	..	40.0	..
161	Rwanda	78	36.5	44.6	35.1	26	23	60.3	87.8	60.3	-16
162	Angola	89	40.3	46.7	32.6	47	31	..	..	..	..
163	Benin	100	47.6	27.9	65.3	33	23	30.9	73.7	29.0	16
164	Malawi	79	36.7	44.4	35.9	27	22	20.8	62.9	65.3	11
165	Zambia	96	41.8	53.9	32.0	42	20	63.8	87.2	68.0	-7
166	Côte d'Ivoire	92	40.3	38.6	51.3	16	17	14.8	48.8	..	29
167	Burundi	81	37.6	38.2	40.7	21	45	54.6	87.6	36.4	-8
168	Congo (Democratic Republic of the)	88	39.3	41.1	32.8	54	31	..	..	..	..
169	Ethiopia	105	54.9	33.3	64.1	78	38	23.0	77.8	44.2	27
170	Chad	108	56.9	32.9	74.3	58	37	..	..	64.0	..
171	Central African Republic	98	43.6	46.2	51.4	25	24	66.6	84.0	..	-6
172	Mozambique	101	50.6	45.0	61.3	57	24	36.2	74.1	69.4	12
173	Mali	107	56.4	30.4	76.0	50	33	36.1	72.1	63.8	18
174	Niger	104	54.7	28.7	71.3	54	40	60.6	85.8	63.0 ^e	1
175	Guinea-Bissau	99	44.8	40.5	.. ^f	41	25	..	..	..	..
176	Burkina Faso	106	55.8	26.5	76.4	39	38	27.2	71.8	46.4	23
177	Sierra Leone	102	51.7	45.6	65.2	43	27	57.0 ^e	74.5 ^e	70.2	4

NOTES

- ^f Denotes indicators used to calculate the human poverty index (HPI-1). For further details, see *Technical note 1*.
- ^a Data refer to the probability at birth of not surviving to age 40, multiplied by 100.
- ^b Data refer to national illiteracy estimates from censuses or surveys conducted between 1995 and 2005, unless otherwise specified. Due to differences in methodology and timeliness of underlying data, comparisons across countries and over time should be made with caution. For more details, see <http://www.uis.unesco.org/>.
- ^c Income poverty refers to the share of the population living on less than \$1 a day. All

- countries with an income poverty rate of less than 2% were given equal rank. The rankings are based on countries for which data are available for both indicators. A positive figure indicates that the country performs better in income poverty than in human poverty, a negative the opposite.
- ^d Data refer to the most recent year available during the period specified.
- ^e Data refer to a year or period other than that specified, differ from the standard definition or refer to only part of a country.
- ^f In the absence of recent data, estimates from UNESCO Institute for Statistics 2003 based on outdated census or survey information, were used and should be interpreted with caution: Barbados

- 0.3, Comoros 43.2, Djibouti 29.7, Eritrea 39.5, Fiji 5.6, Gambia 57.5, Guinea-Bissau 55.2, Guyana 1.0, Haiti 45.2, and Lebanon 11.7.
- ^g UNICEF 2005.
- ^h UNESCO Institute for Statistics estimates based on its Global Age-specific Literacy Projections model (2007).
- ⁱ An adult illiteracy rate of 0.2 was used to calculate the HPI-1 for Cuba.
- ^j Data are from national sources.
- ^k Data are from the Secretariat of the Caribbean Community, based on national sources.
- ^l UNICEF 2004.
- ^m UNDP 2006.

SOURCES

- Column 1:** determined on the basis of HPI-1 values in column 2.
- Column 2:** calculated on the basis of data in columns 3–6, see *Technical note 1* for details.
- Column 3:** UN 2007e.
- Column 4:** calculated on the basis of data on adult literacy rates from UNESCO Institute for Statistics 2007a.
- Column 5:** UN 2006a, based on a joint effort by UNICEF and WHO.
- Column 6:** UNICEF 2006.
- Columns 7–9:** World Bank 2007b.
- Column 10:** calculated on the basis of data in columns 1 and 7.

HPI-1 ranks for 108 developing countries and areas

1 Barbados	22 Turkey	45 Tunisia	68 Morocco	89 Angola
2 Uruguay	23 Brazil	46 Nicaragua	69 Sudan	90 Papua New Guinea
3 Chile	24 Thailand	47 Indonesia	70 Lao People's Democratic Republic	91 Zimbabwe
4 Argentina	25 Suriname	48 Egypt	71 Lesotho	92 Côte d'Ivoire
5 Costa Rica	26 Dominican Republic	49 Gabon	72 Uganda	93 Bangladesh
6 Cuba	27 Mauritius	50 Fiji	73 Swaziland	94 Gambia
7 Singapore	28 Peru	51 Algeria	74 Haiti	95 Timor-Leste
8 Saint Lucia	29 China	52 Myanmar	75 Madagascar	96 Zambia
9 Occupied Palestinian Territories	30 Iran (Islamic Republic of)	53 Solomon Islands	76 Eritrea	97 Senegal
10 Mexico	31 Syrian Arab Republic	54 Guatemala	77 Pakistan	98 Central African Republic
11 Jordan	32 Bolivia	55 South Africa	78 Rwanda	99 Guinea-Bissau
12 Trinidad and Tobago	33 Guyana	56 Vanuatu	79 Malawi	100 Benin
13 Qatar	34 Jamaica	57 Congo	80 Nigeria	101 Mozambique
14 Colombia	35 El Salvador	58 Namibia	81 Burundi	102 Sierra Leone
15 Panama	36 Viet Nam	59 Djibouti	82 Yemen	103 Guinea
16 Malaysia	37 Philippines	60 Kenya	83 Togo	104 Niger
17 United Arab Emirates	38 Cape Verde	61 Comoros	84 Nepal	105 Ethiopia
18 Lebanon	39 Sao Tome and Principe	62 India	85 Cambodia	106 Burkina Faso
19 Ecuador	40 Mongolia	63 Botswana	86 Bhutan	107 Mali
20 Paraguay	41 Honduras	64 Cameroon	87 Mauritania	108 Chad
21 Venezuela (Bolivarian Republic of)	42 Maldives	65 Ghana	88 Congo (Democratic Republic of the)	
	43 Belize	66 Equatorial Guinea		
	44 Sri Lanka	67 Tanzania (United Republic of)		

TABLE
4

Monitoring human development: enlarging people's choices . . .
**Human and income poverty: OECD countries,
Central and Eastern Europe and the CIS**

HDI rank	Human poverty index (HPI-2) ^a		Probability at birth of not surviving to age 60 ^{b,†} (% of cohort) 2000–05	People lacking functional literacy skills ^{c,†} (% aged 16–65) 1994–2003 ^e	Long-term unemployment [†] (as % of labour force) 2006	Population below income poverty line (%)			HPI-2 rank minus income poverty rank ^d	
	Rank	Value (%)				50% of median income [†] 2000–04 ^e	\$11 a day 1994–95 ^e	\$4 a day 2000–04 ^e		
HIGH HUMAN DEVELOPMENT										
1	Iceland	..	5.9	..	0.2	..	..	..	..
2	Norway	2	6.8	7.9 ^f	7.9	0.5	6.4	4.3	..	-2
3	Australia	13	12.1	7.3 ^f	17.0 ^g	0.9	12.2	17.6	..	-1
4	Canada	8	10.9	8.1	14.6	0.5	11.4	7.4	..	-4
5	Ireland	18	16.0	8.7	22.6 ^g	1.5	16.2	..	..	0
6	Sweden	1	6.3	6.7	7.5 ^g	1.1	6.5	6.3	..	-4
7	Switzerland	7	10.7	7.2	15.9	1.5	7.6	..	..	-1
8	Japan	12	11.7	6.9	.. ^h	1.3	11.8 ⁱ	..	..	-1
9	Netherlands	3	8.1	8.3	10.5 ^g	1.8	7.3 ^j	7.1	..	-3
10	France	11	11.2	8.9	.. ^h	4.1	7.3	9.9	..	5
11	Finland	4	8.1	9.4 ^f	10.4 ^g	1.8	5.4	4.8	..	3
12	United States	17	15.4	11.6	20.0	0.5	17.0	13.6	..	-2
13	Spain	15	12.5	7.7	.. ^h	2.2	14.2	..	..	-2
14	Denmark	5	8.2	10.3	9.6 ^g	0.8	5.6	..	..	3
15	Austria	10	11.1	8.8	.. ^h	1.3	7.7	..	..	1
16	United Kingdom	16	14.8	8.7	21.8 ^g	1.2	12.5 ^j	15.7	..	1
17	Belgium	14	12.4	9.3	18.4 ^{f,g}	4.6	8.0	..	..	4
18	Luxembourg	9	11.1	9.2	.. ^h	1.2 ^k	6.0	0.3	..	6
19	New Zealand	..	..	8.3	18.4 ^g	0.2	..	..	..	..
20	Italy	19	29.8	7.7	47.0	3.4	12.7	..	..	3
22	Germany	6	10.3	8.6	14.4 ^g	5.8	8.4	7.3	..	-5
23	Israel	..	..	7.2	..	..	15.6	..	..	..
24	Greece	..	..	8.2	..	4.9	14.3	..	..	..
27	Slovenia	..	..	10.8	..	..	8.2 ^j	..	..	..
29	Portugal	..	..	9.5	..	3.8	..	..	..	..
32	Czech Republic	..	..	11.6	..	3.9	4.9 ^j	..	1.0 ^j	..
34	Malta	..	..	7.6	..	..	..	..	..	..
36	Hungary	..	..	17.9	..	3.4	6.7 ^j	..	15.9	..
37	Poland	..	..	14.5	..	7.0	8.6 ^j	..	20.6	..
42	Slovakia	..	..	14.6	..	9.7	7.0 ^j	..	11.4 ^j	..
43	Lithuania	..	..	20.0	..	..	..	..	36.0	..
44	Estonia	..	..	21.4	..	..	12.4	..	33.2	..
45	Latvia	..	..	19.8	..	..	..	..	26.3	..
47	Croatia	..	..	12.7	..	..	..	..	10.0	..
53	Bulgaria	..	..	15.9	..	..	..	..	39.9	..
60	Romania	..	..	17.7	..	..	8.1 ^j	..	54.8	..
64	Belarus	..	..	24.8	..	..	..	..	15.9	..
66	Bosnia and Herzegovina	..	..	13.5	..	..	..	..	..	..
67	Russian Federation	..	..	32.4	..	..	18.8	..	45.3	..
68	Albania	..	..	11.3	..	..	..	..	48.0	..
69	Macedonia (TFYR)	..	..	13.5 ^f	..	..	..	..	22.0	..

Human and income poverty: OECD countries, Central and Eastern Europe and the CIS

HDI rank	Human poverty index (HPI-2) ^a		Probability at birth of not surviving to age 60 ^{b,†} (% of cohort) 2000–05	People lacking functional literacy skills ^{c,†} (% aged 16–65) 1994–2003 ^e	Long-term unemployment [†] (as % of labour force) 2006	Population below income poverty line (%)			HPI-2 rank minus income poverty rank ^d	
	Rank	Value (%)				50% of median income [†] 2000–04 ^e	\$11 a day 1994–95 ^e	\$4 a day 2000–04 ^e		
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT										
73	Kazakhstan	..	..	31.1	..	..	..	..	56.7	..
76	Ukraine	..	..	26.5	..	..	..	..	44.7	..
83	Armenia	..	..	17.6	..	..	..	..	80.5	..
96	Georgia	..	..	19.1	..	..	..	..	61.9	..
98	Azerbaijan	..	..	24.5	..	..	..	..	85.9 ^j	..
109	Turkmenistan	..	..	31.3	..	..	..	..	79.4 ^j	..
111	Moldova	..	..	24.2	..	..	..	..	64.7	..
113	Uzbekistan	..	..	25.9	..	..	..	..	16.9	..
116	Kyrgyzstan	..	..	26.9	..	..	..	..	72.5	..
122	Tajikistan	..	..	25.9	..	..	..	..	84.7	..

NOTES

This table includes Israel and Malta, which are not OECD member countries, but excludes the Republic of Korea, Mexico and Turkey, which are. For the human poverty index (HPI-1) and related indicators for these countries, see Table 3.

[†] Denotes indicator used to calculate HPI-2; for details see *Technical note 1*.

^a HPI-2 is calculated for selected high-income OECD countries only.

^b Data refer to the probability at birth of not surviving to age 60, multiplied by 100.

^c Based on scoring at level 1 on the prose literacy scale of the IALS.

^d Income poverty refers to the share of the population living on less than 50% of the median adjusted disposable household income. A positive figure indicates that the country performs better in income poverty than in human poverty, a negative the opposite.

^e Data refer to the most recent year available during the period specified.

^f Data refer to a year or period other than that specified, differ from the standard definition or refer to only part of a country.

^g Based on OECD and Statistics Canada 2000.

^h For calculating HPI-2 an estimate of 16.4%, the unweighted average of countries with available data, was applied.

ⁱ Smeeding 1997.

^j Data refer to a year between 1996 and 1999.

^k Data refer to 2005.

SOURCES

Column 1: determined on the basis of HPI-2 values in column 2.

Column 2: calculated on the basis of data in columns 3–6; see *Technical note 1* for details.

Column 3: calculated on the basis of survival data from UN 2007e.

Column 4: OECD and Statistics Canada 2005, unless otherwise specified.

Column 5: calculated on the basis of data on long-term unemployment and labour force from OECD 2007.

Column 6: LIS 2007.

Column 7: Smeeding, Rainwater and Burtless 2000.

Column 8: World Bank 2007a.

Column 9: calculated on the basis of data in columns 1 and 6.

HPI-2 ranks for 19 selected OECD countries

1 Sweden	9 Luxembourg	17 United States
2 Norway	10 Austria	18 Ireland
3 Netherlands	11 France	19 Italy
4 Finland	12 Japan	
5 Denmark	13 Australia	
6 Germany	14 Belgium	
7 Switzerland	15 Spain	
8 Canada	16 United Kingdom	

TABLE 5 . . . to lead a long and healthy life . . .

Demographic trends

HDI rank	Total population (millions)			Annual population growth rate (%)		Urban population ^a (% of total)			Population under age 15 (% of total)		Population aged 65 and older (% of total)		Total fertility rate (births per woman)		
	1975	2005	2015 ^b	1975– 2005	2005– 2015 ^b	1975	2005	2015 ^b	2005	2015 ^b	2005	2015 ^b	1970– 1975 ^c	2000– 2005 ^c	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT															
1	Iceland	0.2	0.3	0.3	1.0	0.8	86.7	92.8	93.6	22.1	20.0	11.7	14.2	2.8	2.0
2	Norway	4.0	4.6	4.9	0.5	0.6	68.2	77.4	78.6	19.6	17.7	14.7	17.0	2.2	1.8
3	Australia	13.6	20.3	22.4	1.3	1.0	85.9	88.2	89.9	19.5	17.9	13.1	16.1	2.5	1.8
4	Canada	23.1	32.3	35.2	1.1	0.9	75.6	80.1	81.4	17.6	15.6	13.1	16.1	2.0	1.5
5	Ireland	3.2	4.1	4.8	0.9	1.5	53.6	60.5	63.8	20.7	21.1	11.1	12.4	3.8	2.0
6	Sweden	8.2	9.0	9.4	0.3	0.4	82.7	84.2	85.1	17.4	16.7	17.2	20.2	1.9	1.7
7	Switzerland	6.3	7.4	7.7	0.5	0.4	55.7	75.2	78.7	16.7	14.5	15.4	18.7	1.8	1.4
8	Japan	111.5	127.9	126.6	0.5	-0.1	56.8	65.8	68.2	13.9	12.5	19.7	26.2	2.1	1.3
9	Netherlands	13.7	16.3	16.6	0.6	0.2	63.2	80.2	84.9	18.4	16.5	14.2	18.0	2.1	1.7
10	France	52.7	61.0	63.7	0.5	0.4	72.9	76.7	79.0	18.4	17.8	16.3	18.5	2.3	1.9
11	Finland	4.7	5.2	5.4	0.4	0.3	58.3	61.1	62.7	17.4	16.5	15.9	20.1	1.6	1.8
12	United States	220.2	299.8	329.0	1.0	0.9	73.7	80.8	83.7	20.8	19.8	12.3	14.1	2.0	2.0
13	Spain	35.7	43.4	46.0	0.7	0.6	69.6	76.7	78.3	14.4	15.4	16.8	18.3	2.9	1.3
14	Denmark	5.1	5.4	5.5	0.2	0.2	82.1	85.6	86.9	18.8	17.0	15.1	18.8	2.0	1.8
15	Austria	7.6	8.3	8.5	0.3	0.3	65.6	66.0	67.7	15.8	14.1	16.2	18.6	2.0	1.4
16	United Kingdom	56.2	60.2	62.8	0.2	0.4	82.7	89.7	90.6	18.0	17.2	16.1	18.1	2.0	1.7
17	Belgium	9.8	10.4	10.6	0.2	0.2	94.5	97.2	97.5	17.0	15.8	17.3	19.0	2.0	1.6
18	Luxembourg	0.4	0.5	0.5	0.8	1.1	77.3	82.8	82.1	18.5	17.0	14.2	14.6	1.7	1.7
19	New Zealand	3.1	4.1	4.5	0.9	0.8	82.8	86.2	87.4	21.5	19.4	12.2	14.7	2.8	2.0
20	Italy	55.4	58.6	59.0	0.2	0.1	65.6	67.6	69.5	14.0	13.5	19.7	22.1	2.3	1.3
21	Hong Kong, China (SAR)	4.4	7.1	7.7	1.6	0.9	89.7	100.0	100.0	15.1	12.3	12.0	14.5	2.9	0.9
22	Germany	78.7	82.7	81.8	0.2	-0.1	72.7	75.2	76.3	14.4	12.9	18.8	20.9	1.6	1.3
23	Israel	3.4	6.7	7.8	2.3	1.5	86.6	91.6	91.9	27.9	26.2	10.1	11.5	3.8	2.9
24	Greece	9.0	11.1	11.3	0.7	0.2	55.3	59.0	61.0	14.3	13.7	18.3	19.9	2.3	1.3
25	Singapore	2.3	4.3	4.8	2.2	1.1	100.0	100.0	100.0	19.5	12.8	8.5	13.5	2.6	1.4
26	Korea (Republic of)	35.3	47.9	49.1	1.0	0.3	48.0	80.8	83.1	18.6	13.7	9.4	13.3	4.3	1.2
27	Slovenia	1.7	2.0	2.0	0.5	(.)	42.4	51.0	53.3	14.1	13.4	15.6	18.2	2.2	1.2
28	Cyprus	0.6	0.8	0.9	1.1	1.0	47.3	69.3	71.5	19.9	17.3	12.1	14.2	2.5	1.6
29	Portugal	9.1	10.5	10.8	0.5	0.3	40.8	57.6	63.6	15.7	15.3	16.9	18.5	2.7	1.5
30	Brunei Darussalam	0.2	0.4	0.5	2.8	1.9	62.0	73.5	77.6	29.6	25.8	3.2	4.3	5.4	2.5
31	Barbados	0.2	0.3	0.3	0.6	0.3	40.8	52.7	58.8	18.9	16.1	9.2	11.6	2.7	1.5
32	Czech Republic	10.0	10.2	10.1	0.1	-0.1	63.7	73.5	74.0	14.8	13.8	14.2	18.2	2.2	1.2
33	Kuwait	1.0	2.7	3.4	3.3	2.2	89.4	98.3	98.5	23.8	22.5	1.8	3.1	6.9	2.3
34	Malta	0.3	0.4	0.4	0.9	0.4	89.7	95.3	97.2	17.4	14.6	13.2	17.7	2.1	1.5
35	Qatar	0.2	0.8	1.0	5.1	1.9	88.9	95.4	96.2	21.7	20.6	1.3	2.1	6.8	2.9
36	Hungary	10.5	10.1	9.8	-0.1	-0.3	62.2	66.3	70.3	15.8	14.2	15.2	17.3	2.1	1.3
37	Poland	34.0	38.2	37.6	0.4	-0.2	55.3	62.1	64.0	16.3	14.2	13.3	15.5	2.3	1.3
38	Argentina	26.0	38.7	42.7	1.3	1.0	81.0	90.1	91.6	26.4	23.9	10.2	11.1	3.1	2.4
39	United Arab Emirates	0.5	4.1	5.3	6.8	2.5	83.6	76.7	77.4	19.8	19.7	1.1	1.6	6.4	2.5
40	Chile	10.4	16.3	17.9	1.5	1.0	78.4	87.6	90.1	24.9	20.9	8.1	10.5	3.6	2.0
41	Bahrain	0.3	0.7	0.9	3.3	1.7	85.0	96.5	98.2	26.3	22.2	3.1	4.2	5.9	2.5
42	Slovakia	4.7	5.4	5.4	0.4	(.)	46.3	56.2	58.0	16.8	14.6	11.7	13.8	2.5	1.2
43	Lithuania	3.3	3.4	3.3	0.1	-0.5	55.7	66.6	66.8	16.8	14.0	15.3	16.8	2.3	1.3
44	Estonia	1.4	1.3	1.3	-0.2	-0.3	67.6	69.1	70.1	15.2	16.0	16.6	17.3	2.2	1.4
45	Latvia	2.5	2.3	2.2	-0.2	-0.5	64.2	67.8	68.9	14.4	14.2	16.6	17.7	2.0	1.2
46	Uruguay	2.8	3.3	3.4	0.5	0.3	83.4	92.0	93.1	23.8	21.4	13.5	14.4	3.0	2.2
47	Croatia	4.3	4.6	4.5	0.2	-0.2	45.1	56.5	59.5	15.5	13.9	17.2	18.7	2.0	1.3
48	Costa Rica	2.1	4.3	5.0	2.5	1.4	41.3	61.7	66.9	28.4	23.8	5.8	7.4	4.3	2.3
49	Bahamas	0.2	0.3	0.4	1.8	1.2	71.5	90.4	92.2	27.6	23.0	6.2	8.2	3.4	2.1
50	Seychelles	0.1	0.1	0.1	1.1	0.4	46.3	52.9	58.2	..	..	..	..	..	..
51	Cuba	9.4	11.3	11.3	0.6	(.)	64.2	75.5	74.7	19.2	15.7	11.2	14.3	3.6	1.6
52	Mexico	60.7	104.3	115.8	1.8	1.0	62.8	76.0	78.7	30.8	25.6	5.8	7.5	6.5	2.4
53	Bulgaria	8.7	7.7	7.2	-0.4	-0.8	57.6	70.0	72.8	13.8	13.5	17.2	19.2	2.2	1.3

TABLE 5 Demographic trends

HDI rank	Total population (millions)			Annual population growth rate (%)		Urban population ^a (% of total)			Population under age 15 (% of total)		Population aged 65 and older (% of total)		Total fertility rate (births per woman)	
	1975	2005	2015 ^b	1975– 2005	2005– 2015 ^b	1975	2005	2015 ^b	2005	2015 ^b	2005	2015 ^b	1970– 1975 ^c	2000– 2005 ^c
54 Saint Kitts and Nevis	(.)	(.)	0.1	0.3	1.2	35.0	32.2	33.5	..	..	..	..	..	..
55 Tonga	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	20.3	24.0	27.4	37.5	33.9	6.4	6.8	5.5	3.7
56 Libyan Arab Jamahiriya	2.5	5.9	7.1	2.9	1.9	57.3	84.8	87.4	30.3	29.4	3.8	4.9	7.6	3.0
57 Antigua and Barbuda	0.1	0.1	0.1	0.3	1.1	34.2	39.1	44.7	..	..	..	..	..	..
58 Oman	0.9	2.5	3.1	3.4	2.0	34.1	71.5	72.3	33.8	28.6	2.6	3.6	7.2	3.7
59 Trinidad and Tobago	1.0	1.3	1.4	0.9	0.4	11.4	12.2	15.8	22.2	20.8	6.5	8.2	3.5	1.6
60 Romania	21.2	21.6	20.6	0.1	-0.5	42.8	53.7	56.1	15.7	14.7	14.8	15.7	2.6	1.3
61 Saudi Arabia	7.3	23.6	29.3	3.9	2.1	58.3	81.0	83.2	34.5	30.7	2.8	3.3	7.3	3.8
62 Panama	1.7	3.2	3.8	2.1	1.6	49.0	70.8	77.9	30.4	27.2	6.0	7.5	4.9	2.7
63 Malaysia	12.3	25.7	30.0	2.5	1.6	37.7	67.3	75.4	31.4	27.3	4.4	5.8	5.2	2.9
64 Belarus	9.4	9.8	9.3	0.1	-0.6	50.6	72.2	76.7	15.7	14.4	14.4	13.7	2.3	1.2
65 Mauritius	0.9	1.2	1.3	1.1	0.7	43.4	42.4	44.1	24.4	20.9	6.6	8.3	3.2	1.9
66 Bosnia and Herzegovina	3.7	3.9	3.9	0.1	(.)	31.3	45.7	51.8	17.6	13.9	13.7	16.3	2.6	1.3
67 Russian Federation	134.2	144.0	136.5	0.2	-0.5	66.9	73.0	72.6	15.1	15.9	13.8	13.1	2.0	1.3
68 Albania	2.4	3.2	3.3	0.9	0.6	32.7	45.4	52.8	26.3	22.3	8.4	10.6	4.7	2.2
69 Macedonia (TFYR)	1.7	2.0	2.0	0.6	(.)	50.6	68.9	75.1	19.7	16.2	11.1	13.0	3.0	1.6
70 Brazil	108.1	186.8	210.0	1.8	1.2	61.7	84.2	88.2	27.8	25.4	6.1	7.7	4.7	2.3
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT														
71 Dominica	0.1	0.1	0.1	(.)	-0.1	55.3	72.9	76.4	..	..	..	..	..	..
72 Saint Lucia	0.1	0.2	0.2	1.3	1.1	25.2	27.6	29.0	27.9	25.4	7.2	7.3	5.7	2.2
73 Kazakhstan	14.1	15.2	16.3	0.2	0.7	52.6	57.3	60.3	24.2	24.9	8.0	7.5	3.5	2.0
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	12.7	26.7	31.3	2.5	1.6	75.8	93.4	95.9	31.3	27.9	5.0	6.6	4.9	2.7
75 Colombia	25.3	44.9	50.7	1.9	1.2	60.0	72.7	75.7	30.3	25.4	5.1	6.8	5.0	2.5
76 Ukraine	49.0	46.9	43.4	-0.1	-0.8	58.4	67.8	70.2	14.7	13.9	16.1	15.9	2.2	1.2
77 Samoa	0.2	0.2	0.2	0.7	0.8	21.0	22.4	24.9	40.8	33.8	4.6	4.8	5.7	4.4
78 Thailand	42.2	63.0	66.8	1.3	0.6	23.8	32.3	36.2	21.7	19.7	7.8	10.2	5.0	1.8
79 Dominican Republic	5.3	9.5	10.9	2.0	1.4	45.7	66.8	73.6	33.5	30.5	5.6	6.7	5.7	3.0
80 Belize	0.1	0.3	0.3	2.4	2.0	50.2	48.3	51.2	37.6	32.0	4.2	4.6	6.3	3.4
81 China	927.8 ^d	1,313.0 ^d	1,388.6 ^d	1.2 ^d	0.6 ^d	17.4	40.4	49.2	21.6	18.5	7.7	9.6	4.9	1.7
82 Grenada	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	32.6	30.6	32.2	34.2	26.7	6.8	6.0	4.6	2.4
83 Armenia	2.8	3.0	3.0	0.2	-0.1	63.6	64.1	64.1	20.8	17.5	12.1	11.0	3.0	1.3
84 Turkey	41.2	73.0	82.1	1.9	1.2	41.6	67.3	71.9	28.3	24.4	5.6	6.5	5.3	2.2
85 Suriname	0.4	0.5	0.5	0.7	0.5	49.5	73.9	77.4	29.8	26.2	6.3	7.3	5.3	2.6
86 Jordan	1.9	5.5	6.9	3.5	2.2	57.7	82.3	85.3	37.2	32.2	3.2	3.9	7.8	3.5
87 Peru	15.2	27.3	30.8	2.0	1.2	61.5	72.6	74.9	31.8	27.4	5.6	6.7	6.0	2.7
88 Lebanon	2.7	4.0	4.4	1.3	1.0	67.0	86.6	87.9	28.6	24.6	7.2	7.6	4.8	2.3
89 Ecuador	6.9	13.1	14.6	2.1	1.1	42.4	62.8	67.6	32.6	28.2	5.9	7.5	6.0	2.8
90 Philippines	42.0	84.6	101.1	2.3	1.8	35.6	62.7	69.6	36.2	32.5	3.8	4.7	6.0	3.5
91 Tunisia	5.7	10.1	11.2	1.9	1.0	49.9	65.3	69.1	26.0	22.5	6.3	6.7	6.2	2.0
92 Fiji	0.6	0.8	0.9	1.2	0.5	36.7	50.8	56.1	32.9	28.7	4.2	6.0	4.2	3.0
93 Saint Vincent and the Grenadines	0.1	0.1	0.1	0.7	0.4	27.0	45.9	50.0	29.3	26.8	6.5	7.0	5.5	2.3
94 Iran (Islamic Republic of)	33.3	69.4	79.4	2.4	1.3	45.7	66.9	71.9	28.8	25.6	4.5	4.9	6.4	2.1
95 Paraguay	2.8	5.9	7.0	2.5	1.7	39.0	58.5	64.4	35.8	31.4	4.8	5.8	5.4	3.5
96 Georgia	4.9	4.5	4.2	-0.3	-0.7	49.5	52.2	53.8	18.9	15.9	14.3	14.4	2.6	1.5
97 Guyana	0.7	0.7	0.7	(.)	-0.3	30.0	28.2	29.4	31.1	25.3	5.7	8.2	4.9	2.4
98 Azerbaijan	5.7	8.4	9.0	1.3	0.8	51.9	51.5	52.8	25.3	20.6	7.2	6.8	4.3	1.7
99 Sri Lanka	13.7	19.1	20.0	1.1	0.4	19.5	15.1	15.7	24.2	21.4	6.5	9.3	4.1	2.0
100 Maldives	0.1	0.3	0.4	2.6	1.8	17.3	29.6	34.8	34.0	29.0	3.8	3.9	7.0	2.8
101 Jamaica	2.0	2.7	2.8	1.0	0.5	44.1	53.1	56.7	31.7	27.9	7.5	7.9	5.0	2.6
102 Cape Verde	0.3	0.5	0.6	2.0	2.1	21.4	57.3	64.3	39.5	35.6	4.3	3.3	7.0	3.8
103 El Salvador	4.1	6.7	7.6	1.6	1.3	41.5	59.8	63.2	34.1	29.7	5.5	6.5	6.1	2.9
104 Algeria	16.0	32.9	38.1	2.4	1.5	40.3	63.3	69.3	29.6	26.7	4.5	5.0	7.4	2.5
105 Viet Nam	48.0	85.0	96.5	1.9	1.3	18.8	26.4	31.6	29.6	25.0	5.6	5.8	6.7	2.3
106 Occupied Palestinian Territories	1.3	3.8	5.1	3.7	3.0	59.6	71.6	72.9	45.9	41.9	3.1	3.0	7.7	5.6

HDI rank	Total population (millions)			Annual population growth rate (%)		Urban population ^a (% of total)			Population under age 15 (% of total)		Population aged 65 and older (% of total)		Total fertility rate (births per woman)		
	1975	2005	2015 ^b	1975–2005	2005–2015 ^b	1975	2005	2015 ^b	2005	2015 ^b	2005	2015 ^b	1970–1975 ^c	2000–2005 ^c	
107	Indonesia	135.4	226.1	251.6	1.7	1.1	19.3	48.1	58.5	28.4	24.9	5.5	6.6	5.3	2.4
108	Syrian Arab Republic	7.5	18.9	23.5	3.1	2.2	45.1	50.6	53.4	36.6	33.0	3.2	3.6	7.5	3.5
109	Turkmenistan	2.5	4.8	5.5	2.2	1.3	47.6	46.2	50.8	31.8	27.0	4.7	4.4	6.2	2.8
110	Nicaragua	2.8	5.5	6.3	2.2	1.4	48.9	59.0	63.0	37.9	32.0	4.0	4.8	6.8	3.0
111	Moldova	3.8	3.9	3.6	(.)	-0.6	36.2	46.7	50.0	20.0	17.2	11.1	11.8	2.6	1.5
112	Egypt	39.2	72.8	86.2	2.1	1.7	43.5	42.8	45.4	33.3	30.7	4.8	5.6	5.9	3.2
113	Uzbekistan	14.0	26.6	30.6	2.1	1.4	39.1	36.7	38.0	33.2	28.3	4.7	4.4	6.3	2.7
114	Mongolia	1.4	2.6	2.9	1.9	1.0	48.7	56.7	58.8	28.9	24.3	3.9	4.3	7.3	2.1
115	Honduras	3.1	6.8	8.3	2.6	1.9	32.1	46.5	51.4	40.0	34.3	4.1	4.6	7.1	3.7
116	Kyrgyzstan	3.3	5.2	5.8	1.5	1.1	38.2	35.8	38.1	31.0	27.3	5.9	5.1	4.7	2.5
117	Bolivia	4.8	9.2	10.9	2.2	1.7	41.3	64.2	68.8	38.1	33.5	4.5	5.2	6.5	4.0
118	Guatemala	6.2	12.7	16.2	2.4	2.4	36.7	47.2	52.0	43.1	39.5	4.3	4.7	6.2	4.6
119	Gabon	0.6	1.3	1.5	2.6	1.5	43.0	83.6	87.7	35.9	31.8	4.7	4.8	5.0	3.4
120	Vanuatu	0.1	0.2	0.3	2.5	2.3	13.4	23.5	28.1	39.8	35.1	3.3	3.8	6.1	4.2
121	South Africa	25.7	47.9	50.3	2.1	0.5	48.1	59.3	64.1	32.1	30.2	4.2	5.5	5.5	2.8
122	Tajikistan	3.4	6.6	7.7	2.1	1.6	35.5	24.7	24.6	39.4	33.6	3.9	3.5	6.8	3.8
123	Sao Tome and Principe	0.1	0.2	0.2	2.1	1.6	31.6	58.0	65.8	41.6	38.1	4.4	3.5	6.5	4.3
124	Botswana	0.8	1.8	2.1	2.7	1.2	11.8	57.4	64.6	35.6	32.1	3.4	3.8	6.5	3.2
125	Namibia	0.9	2.0	2.3	2.7	1.2	23.7	35.1	41.1	39.1	33.2	3.5	4.0	6.6	3.6
126	Morocco	17.3	30.5	34.3	1.9	1.2	37.8	58.7	65.0	30.3	26.8	5.2	5.9	6.9	2.5
127	Equatorial Guinea	0.2	0.5	0.6	2.6	2.4	27.4	38.9	41.1	42.4	41.3	4.1	3.9	5.7	5.6
128	India	613.8	1,134.4	1,302.5	2.0	1.4	21.3	28.7	32.0	33.0	28.7	5.0	5.8	5.3	3.1
129	Solomon Islands	0.2	0.5	0.6	3.0	2.2	9.1	17.0	20.5	40.5	35.9	2.9	3.3	7.2	4.4
130	Lao People's Democratic Republic	2.9	5.7	6.7	2.2	1.7	11.1	20.6	24.9	39.8	32.8	3.5	3.4	6.4	3.6
131	Cambodia	7.1	14.0	16.6	2.3	1.8	10.3	19.7	26.1	37.6	32.1	3.1	4.0	5.5	3.6
132	Myanmar	29.8	48.0	52.0	1.6	0.8	23.9	30.6	37.4	27.3	23.1	5.6	6.3	5.9	2.2
133	Bhutan	0.4	0.6	0.7	1.9	1.5	4.6	11.1	14.8	33.0	24.9	4.6	5.4	6.7	2.9
134	Comoros	0.3	0.8	1.0	3.1	2.3	21.2	37.0	44.0	42.0	38.5	2.7	3.1	7.1	4.9
135	Ghana	10.3	22.5	27.3	2.6	1.9	30.1	47.8	55.1	39.0	35.1	3.6	4.3	6.7	4.4
136	Pakistan	68.3	158.1	190.7	2.8	1.9	26.3	34.9	39.6	37.2	32.1	3.9	4.3	6.6	4.0
137	Mauritania	1.3	3.0	3.8	2.7	2.4	20.6	40.4	43.1	40.3	36.9	3.6	3.6	6.6	4.8
138	Lesotho	1.1	2.0	2.1	1.8	0.6	10.8	18.7	22.0	40.4	37.4	4.7	4.7	5.8	3.8
139	Congo	1.5	3.6	4.5	2.8	2.1	43.3	60.2	64.2	41.9	39.8	3.2	3.3	6.3	4.8
140	Bangladesh	79.0	153.3	180.1	2.2	1.6	9.9	25.1	29.9	35.2	31.1	3.5	4.3	6.2	3.2
141	Swaziland	0.5	1.1	1.2	2.5	0.6	14.0	24.1	27.5	39.8	36.5	3.2	3.8	6.9	3.9
142	Nepal	13.5	27.1	32.8	2.3	1.9	4.8	15.8	20.9	39.0	34.1	3.7	4.2	5.8	3.7
143	Madagascar	7.9	18.6	24.1	2.9	2.6	16.3	26.8	30.1	43.8	40.4	3.1	3.3	6.7	5.3
144	Cameroon	7.8	17.8	21.5	2.7	1.9	27.3	54.6	62.7	41.8	38.4	3.5	3.6	6.3	4.9
145	Papua New Guinea	2.9	6.1	7.3	2.5	1.9	11.9	13.4	15.0	40.6	35.8	2.4	2.7	6.1	4.3
146	Haiti	5.1	9.3	10.8	2.0	1.5	21.7	38.8	45.5	38.0	34.1	4.1	4.6	5.6	4.0
147	Sudan	16.8	36.9	45.6	2.6	2.1	18.9	40.8	49.4	40.7	36.4	3.5	4.1	6.6	4.8
148	Kenya	13.5	35.6	46.2	3.2	2.6	12.9	20.7	24.1	42.6	42.5	2.7	2.6	8.0	5.0
149	Djibouti	0.2	0.8	1.0	4.3	1.7	67.1	86.1	89.6	38.5	33.5	3.0	3.7	7.2	4.5
150	Timor-Leste	0.7	1.1	1.5	1.5	3.4	14.6	26.5	31.2	45.0	44.0	2.7	3.0	6.2	7.0
151	Zimbabwe	6.2	13.1	14.5	2.5	1.0	19.9	35.9	40.9	39.5	35.2	3.5	3.7	7.4	3.6
152	Togo	2.4	6.2	8.0	3.1	2.5	22.8	40.1	47.4	43.3	40.0	3.1	3.3	7.1	5.4
153	Yemen	7.1	21.1	28.3	3.6	2.9	14.8	27.3	31.9	45.9	42.4	2.3	2.5	8.7	6.0
154	Uganda	10.9	28.9	40.0	3.3	3.2	7.0	12.6	14.5	49.4	48.0	2.5	2.3	7.1	6.7
155	Gambia	0.6	1.6	2.1	3.5	2.5	24.4	53.9	61.8	41.2	38.3	3.7	4.5	6.6	5.2
LOW HUMAN DEVELOPMENT															
156	Senegal	5.1	11.8	14.9	2.8	2.3	33.7	41.6	44.7	42.2	39.0	4.2	4.4	7.0	5.2
157	Eritrea	2.1	4.5	6.2	2.5	3.1	13.5	19.4	24.3	43.0	42.6	2.3	2.5	6.5	5.5
158	Nigeria	61.2	141.4	175.7	2.8	2.2	23.4	48.2	55.9	44.3	41.3	2.9	3.0	6.9	5.8
159	Tanzania (United Republic of)	16.0	38.5	49.0	2.9	2.4	11.1	24.2	28.9	44.4	42.8	3.0	3.2	6.8	5.7

TABLE 5 Demographic trends

HDI rank	Total population (millions)			Annual population growth rate (%)		Urban population ^a (% of total)			Population under age 15 (% of total)		Population aged 65 and older (% of total)		Total fertility rate (births per woman)		
	1975	2005	2015 ^b	1975– 2005	2005– 2015 ^b	1975	2005	2015 ^b	2005	2015 ^b	2005	2015 ^b	1970– 1975 ^c	2000– 2005 ^c	
	160	Guinea	4.0	9.0	11.4	2.7	2.4	19.5	33.0	38.1	43.4	41.5	3.1	3.4	7.0	5.8
161	Rwanda	4.4	9.2	12.1	2.5	2.7	4.0	19.3	28.7	43.5	43.7	2.5	2.2	8.3	6.0
162	Angola	6.8	16.1	21.2	2.9	2.8	19.1	53.3	59.7	46.4	45.3	2.4	2.4	7.2	6.8
163	Benin	3.2	8.5	11.3	3.2	2.9	21.9	40.1	44.6	44.2	41.9	2.7	2.9	7.1	5.9
164	Malawi	5.3	13.2	17.0	3.1	2.5	7.7	17.2	22.1	47.1	44.6	3.0	3.1	7.4	6.0
165	Zambia	5.0	11.5	13.8	2.7	1.9	34.9	35.0	37.0	45.7	43.4	2.9	3.0	7.4	5.6
166	Côte d'Ivoire	6.6	18.6	22.3	3.5	1.8	32.2	45.0	49.8	41.7	37.9	3.2	3.5	7.4	5.1
167	Burundi	3.7	7.9	11.2	2.5	3.6	3.2	10.0	13.5	45.1	45.9	2.6	2.4	6.8	6.8
168	Congo (Democratic Republic of the)	24.0	58.7	80.6	3.0	3.2	29.5	32.1	38.6	47.2	47.8	2.6	2.5	6.5	6.7
169	Ethiopia	34.2	79.0	101.0	2.8	2.5	9.5	16.0	19.1	44.5	41.0	2.9	3.1	6.8	5.8
170	Chad	4.2	10.1	13.4	3.0	2.8	15.6	25.3	30.5	46.2	45.2	3.0	2.8	6.6	6.5
171	Central African Republic	2.1	4.2	5.0	2.4	1.8	32.0	38.0	40.4	42.7	39.9	3.9	3.7	5.7	5.0
172	Mozambique	10.6	20.5	24.7	2.2	1.8	8.7	34.5	42.4	44.2	43.2	3.2	3.4	6.6	5.5
173	Mali	5.4	11.6	15.7	2.5	3.0	16.2	30.5	36.5	47.7	46.4	3.6	3.0	7.6	6.7
174	Niger	4.9	13.3	18.8	3.3	3.5	11.4	16.8	19.3	48.0	47.3	3.1	3.4	8.1	7.4
175	Guinea-Bissau	0.7	1.6	2.2	3.0	3.0	16.0	29.6	31.1	47.4	47.9	3.0	2.7	7.1	7.1
176	Burkina Faso	6.1	13.9	18.5	2.8	2.8	6.4	18.3	22.8	46.2	44.2	3.1	2.6	7.8	6.4
177	Sierra Leone	2.9	5.6	6.9	2.1	2.2	21.2	40.7	48.2	42.8	42.8	3.3	3.3	6.5	6.5
	Developing countries	2,972.0 T	5,215.0 T	5,956.6 T	1.9	1.3	26.5	42.7	47.9	30.9	28.0	5.5	6.4	5.4	2.9
	Least developed countries	357.6 T	765.7 T	965.2 T	2.5	2.3	14.8	26.7	31.6	41.5	39.3	3.3	3.5	6.6	4.9
	Arab States	144.4 T	313.9 T	380.4 T	2.6	1.9	41.8	55.1	58.8	35.2	32.1	3.9	4.4	6.7	3.6
	East Asia and the Pacific	1,312.3 T	1,960.6 T	2,111.2 T	1.3	0.7	20.5	42.8	51.1	23.8	20.6	7.1	8.8	5.0	1.9
	Latin America and the Caribbean	323.9 T	556.6 T	626.5 T	1.8	1.2	61.1	77.3	80.6	29.8	26.3	6.3	7.7	5.0	2.5
	South Asia	835.4 T	1,587.4 T	1,842.2 T	2.1	1.5	21.2	30.2	33.8	33.6	29.5	4.7	5.4	5.5	3.2
	Sub-Saharan Africa	314.1 T	722.7 T	913.2 T	2.8	2.3	21.2	34.9	39.6	43.6	41.7	3.1	3.2	6.8	5.5
	Central and Eastern Europe and the CIS	366.6 T	405.2 T	398.6 T	0.3	-0.2	57.7	63.2	63.9	18.1	17.4	12.8	12.9	2.5	1.5
	OECD	928.0 T	1,172.6 T	1,237.3 T	0.8	0.5	66.9	75.6	78.2	19.4	17.8	13.8	16.1	2.6	1.7
	High-income OECD	766.8 T	931.5 T	976.6 T	0.6	0.5	69.3	77.0	79.4	17.6	16.5	15.3	18.0	2.2	1.7
	High human development	1,280.6 T	1,658.7 T	1,751.1 T	0.9	0.5	66.4	76.8	79.4	20.2	18.8	12.7	14.5	2.7	1.8
	Medium human development	2,514.9 T	4,239.6 T	4,759.8 T	1.7	1.2	23.8	39.3	44.9	29.3	26.0	5.8	6.8	5.3	2.6
	Low human development	218.5 T	508.7 T	653.0 T	2.8	2.5	18.6	33.2	38.6	44.9	43.0	2.9	3.0	6.9	6.0
	High income	793.3 T	991.5 T	1,047.2 T	0.7	0.5	69.4	77.6	80.0	18.1	17.0	14.8	17.3	2.3	1.7
	Middle income	2,054.2 T	3,084.7 T	3,339.7 T	1.4	0.8	34.7	53.9	60.3	25.1	22.5	7.3	8.6	4.6	2.1
	Low income	1,218.0 T	2,425.5 T	2,894.7 T	2.3	1.8	20.5	30.0	34.2	36.6	33.3	4.2	4.7	5.9	3.8
	World	4,076.1 T ^e	6,514.8 T ^e	7,295.1 T ^e	1.6	1.1	37.2	48.6	52.8	28.3	26.0	7.3	8.3	4.5	2.6

NOTES

- Because data are based on national definitions of what constitutes a city or metropolitan area, cross-country comparisons should be made with caution.
- Data refer to medium-variant projections.
- Data refer to estimates for the period specified.
- Population estimates include Taiwan Province of China.
- Data are aggregates provided by original data source. The total population of the 177 countries included in the main indicator tables was estimated to be 4,013.6 million in 1975, 6,406.9 million in 2005 and projected to be 7,164.3 million in 2015.

SOURCES

Columns 1–3 and 9–14: UN 2007e.
Columns 4 and 5: calculated on the basis of columns 1 and 2.
Columns 6–8: UN 2006b.

TABLE
6

... to lead a long and healthy life ...

Commitment to health: resources, access and services

HDI rank	Health expenditure			MDG One-year-olds fully immunized		Children with diarrhoea receiving oral rehydration and continued feeding (% under age 5) 1998–2005 ^b	MDG Contraceptive prevalence rate ^a (% of married women aged 15–49) 1997–2005 ^b	MDG Births attended by skilled health personnel (%) 1997–2005 ^b	Physicians (per 100,000 people) 2000–04 ^b
	Public (% of GDP)	Private (% of GDP)	Per capita (PPP US\$)	Against tuberculosis (%) 2005	Against measles (%) 2005				
	2004	2004	2004	2005	2005				
HIGH HUMAN DEVELOPMENT									
1 Iceland	8.3	1.6	3,294	..	90	..	..	..	362
2 Norway	8.1	1.6	4,080	..	90	..	..	100 ^{c,d}	313
3 Australia	6.5	3.1	3,123	..	94	..	..	100	247
4 Canada	6.8	3.0	3,173	..	94	..	75 ^d	98	214
5 Ireland	5.7	1.5	2,618	93	84	..	..	100	279
6 Sweden	7.7	1.4	2,828	16	94	..	78 ^{c,d}	100 ^{c,d}	328
7 Switzerland	6.7	4.8	4,011	..	82	..	82 ^d	..	361
8 Japan	6.3	1.5	2,293	..	99	..	56	100 ^d	198
9 Netherlands	5.7	3.5	3,092	94	96	..	79 ^d	100	315
10 France	8.2	2.3	3,040	84	87	..	75 ^d	99 ^d	337
11 Finland	5.7	1.7	2,203	98	97	..	..	100	316
12 United States	6.9	8.5	6,096	..	93	..	76 ^d	99	256
13 Spain	5.7	2.4	2,099	..	97	..	81 ^d	..	330 ^e
14 Denmark	7.1	1.5	2,780	..	95	..	..	100 ^{c,d}	293
15 Austria	7.8	2.5	3,418	..	75	..	51 ^d	100 ^d	338
16 United Kingdom	7.0	1.1	2,560	..	82	..	84	99	230
17 Belgium	6.9	2.8	3,133	..	88	..	78 ^d	100 ^{c,d}	449
18 Luxembourg	7.2	0.8	5,178	..	95	..	..	100	266
19 New Zealand	6.5	1.9	2,081	..	82	..	75 ^d	100 ^d	237
20 Italy	6.5	2.2	2,414	..	87	..	60 ^d	..	420
21 Hong Kong, China (SAR)	..	..	..	..	..	..	..	..	..
22 Germany	8.2	2.4	3,171	..	93	..	75 ^d	100 ^{c,d}	337
23 Israel	6.1	2.6	1,972	61	95	..	..	99 ^{c,d}	382
24 Greece	4.2	3.7	2,179	88	88	..	..	..	438
25 Singapore	1.3	2.4	1,118	98	96	..	62	100	140
26 Korea (Republic of)	2.9	2.7	1,135	97	99	..	81	100	157
27 Slovenia	6.6	2.1	1,815	98 ^c	94	..	74 ^d	100	225
28 Cyprus	2.6	3.2	1,128	..	86	..	..	100 ^{c,d}	234
29 Portugal	7.0	2.8	1,897	89	93	..	..	100	342
30 Brunei Darussalam	2.6	0.6	621	96	97	..	..	99	101
31 Barbados	4.5	2.6	1,151	..	93	..	55	100	121 ^e
32 Czech Republic	6.5	0.8	1,412	99	97	..	72	100	351
33 Kuwait	2.2	0.6	538	..	99	..	50 ^d	98 ^d	153
34 Malta	7.0	2.2	1,733	..	86	..	..	98 ^d	318
35 Qatar	1.8	0.6	688	99	99	..	43	99	222
36 Hungary	5.7	2.2	1,308	99	99	..	77 ^d	100	333
37 Poland	4.3	1.9	814	94	98	..	49 ^d	100	247
38 Argentina	4.3	5.3	1,274	99	99	..	..	99	301 ^e
39 United Arab Emirates	2.0	0.9	503	98	92	..	28 ^d	99 ^d	202
40 Chile	2.9	3.2	720	95	90	..	56 ^d	100	109
41 Bahrain	2.7	1.3	871	70 ^c	99	..	62 ^d	98 ^d	109
42 Slovakia	5.3	1.9	1,061	98	98	..	74 ^d	99	318
43 Lithuania	4.9	1.6	843	99	97	..	47 ^d	100	397
44 Estonia	4.0	1.3	752	99	96	..	70 ^d	100	448
45 Latvia	4.0	3.1	852	99	95	..	48 ^d	100	301
46 Uruguay	3.6	4.6	784	99	95	..	84	100	365
47 Croatia	6.1 ^d	1.5 ^d	917	98	96	..	..	100	244
48 Costa Rica	5.1	1.5	592	88	89	..	80	99	132
49 Bahamas	3.4	3.4	1,349	..	85	..	..	99	105 ^e
50 Seychelles	4.6	1.5	634	99	99	..	..	..	151
51 Cuba	5.5	0.8	229	99	98	..	73	100	591
52 Mexico	3.0	3.5	655	99	96	..	74	83	198
53 Bulgaria	4.6	3.4	671	98	96	..	42	99	356

Commitment to health: resources, access and services

HDI rank	Health expenditure			MDG One-year-olds fully immunized		Children with diarrhoea receiving oral rehydration and continued feeding (% under age 5) 1998–2005 ^b	MDG Contraceptive prevalence rate ^a (% of married women aged 15–49) 1997–2005 ^b	MDG Births attended by skilled health personnel (%) 1997–2005 ^b	Physicians (per 100,000 people) 2000–04 ^b
	Public (% of GDP)	Private (% of GDP)	Per capita (PPP US\$)	Against tuberculosis (%) 2005	Against measles (%) 2005				
	2004	2004	2004						
54 Saint Kitts and Nevis	3.3	1.9	710	99	99	..	41	100	119 ^e
55 Tonga	5.0	1.3	316	99	99	..	33	95	34
56 Libyan Arab Jamahiriya	2.8	1.0	328	99	97	..	45 ^d	94 ^d	129 ^e
57 Antigua and Barbuda	3.4	1.4	516	..	99	..	53	100	17 ^e
58 Oman	2.4	0.6	419	98	98	..	32	95	132
59 Trinidad and Tobago	1.4	2.1	523	98	93	31	38	96	79 ^e
60 Romania	3.4	1.7	433	98	97	..	70	99	190
61 Saudi Arabia	2.5	0.8	601	96	96	..	32 ^d	91 ^d	137
62 Panama	5.2	2.5	632	99	99	..	..	93	150
63 Malaysia	2.2	1.6	402	99	90	..	55 ^d	97	70
64 Belarus	4.6	1.6	427	99	99	..	50 ^d	100	455
65 Mauritius	2.4	1.9	516	99	98	..	76	98	106
66 Bosnia and Herzegovina	4.1	4.2	603	95	90	23	48	100	134
67 Russian Federation	3.7	2.3	583	97	99	..	..	99	425
68 Albania	3.0	3.7	339	98	97	51	75	98	131
69 Macedonia (TFYR)	5.7	2.3	471	99	96	..	..	99	219
70 Brazil	4.8	4.0	1,520	99	99	28 ^d	77 ^d	97	115
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT									
71 Dominica	4.2	1.7	309	98	98	..	50	100	50 ^e
72 Saint Lucia	3.3	1.8	302	99	94	..	47	99	517 ^e
73 Kazakhstan	2.3	1.5	264	69	99	22	66	99	354
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	2.0	2.7	285	95	76	51	77	95	194
75 Colombia	6.7	1.1	570	87	89	39	78	96	135
76 Ukraine	3.7	2.8	427	96	96	..	68	100	295
77 Samoa	4.1	1.2	218	86	57	..	30 ^d	100	70 ^e
78 Thailand	2.3	1.2	293	99	96	..	79	99	37
79 Dominican Republic	1.9	4.1	377	99	99	42	70	99	188
80 Belize	2.7	2.4	339	96	95	..	56	83	105
81 China	1.8 ^d	2.9 ^d	277	86	86	..	87	97	106
82 Grenada	5.0	1.9	480	..	99	..	54	100	50 ^e
83 Armenia	1.4	4.0	226	94	94	48	53	98	359
84 Turkey	5.2 ^d	2.1 ^d	557	89	91	19	71	83	135
85 Suriname	3.6	4.2	376	..	91	43	42	85	45
86 Jordan	4.7 ^d	5.1 ^d	502	89	95	44	56	100	203
87 Peru	1.9	2.2	235	93	80	57	71	73	117 ^e
88 Lebanon	3.2	8.4	817	..	96	..	58	89 ^d	325
89 Ecuador	2.2	3.3	261	99	93	..	73	75	148
90 Philippines	1.4	2.0	203	91	80	76	49	60	58
91 Tunisia	2.8 ^f	2.8 ^f	502	97 ^c	96	..	66	90	134
92 Fiji	2.9	1.7	284	90	70	..	44	99	34 ^e
93 Saint Vincent and the Grenadines	3.9	2.2	418	95	97	..	58	100	87 ^e
94 Iran (Islamic Republic of)	3.2	3.4	604	99	94	..	74	90	87
95 Paraguay	2.6	5.1	327	78	90	..	73	77	111
96 Georgia	1.5	3.8	171	95	92	..	47	92	409
97 Guyana	4.4	0.9	329	96	92	40	37	86	48
98 Azerbaijan	0.9	2.7	138	98	98	40	55	88	355
99 Sri Lanka	2.0	2.3	163	99	99	..	70	96	55
100 Maldives	6.3	1.4	494	99	97	..	39	70	92
101 Jamaica	2.8	2.4	223	95	84	21	69	97	85
102 Cape Verde	3.9	1.3	225	78	65	..	53	89	49
103 El Salvador	3.5	4.4	375	84	99	..	67	92	124
104 Algeria	2.6	1.0	167	98	83	..	57	96	113
105 Viet Nam	1.5	4.0	184	95	95	39	77	85	53
106 Occupied Palestinian Territories	7.8 ^f	5.2 ^f	..	99	99	..	51	97	..

HDI rank	Health expenditure			MDG One-year-olds fully immunized		Children with diarrhoea receiving oral rehydration and continued feeding (% under age 5)	MDG Contraceptive prevalence rate ^a (% of married women aged 15–49)	MDG Births attended by skilled health personnel (%)	Physicians (per 100,000 people)	
	Public (% of GDP)	Private (% of GDP)	Per capita (PPP US\$)	Against tuberculosis (%)	Against measles (%)					
	2004	2004	2004	2005	2005	1998–2005 ^b	1997–2005 ^b	1997–2005 ^b	2000–04 ^b	
107	Indonesia	1.0	1.8	118	82	72	56	57	72	13
108	Syrian Arab Republic	2.2	2.5	109	99	98	..	48	77 ^d	140
109	Turkmenistan	3.3	1.5	245	99	99	..	62	97	418
110	Nicaragua	3.9	4.3	231	88 ^c	96	49	69	67	37
111	Moldova	4.2	3.2	138	97	97	52	68	100	264
112	Egypt	2.2	3.7	258	98	98	29	59	74	54
113	Uzbekistan	2.4	2.7	160	93	99	33	68	96	274
114	Mongolia	4.0	2.0	141	99	99	66	69	97	263
115	Honduras	4.0	3.2	197	91	92	..	62	56	57
116	Kyrgyzstan	2.3	3.3	102	96	99	16 ^d	60	98	251
117	Bolivia	4.1	2.7	186	93	64	54	58	67	122
118	Guatemala	2.3	3.4	256	96	77	22	43	41	90 ^e
119	Gabon	3.1	1.4	264	89	55	44	33	86	29
120	Vanuatu	3.1	1.0	123	65	70	..	28	88	11 ^e
121	South Africa	3.5	5.1	748	97	82	37	60	92	77
122	Tajikistan	1.0	3.4	54	98	84	29	34	71	203
123	Sao Tome and Principe	9.9	1.6	141	98	88	44	29	76	49
124	Botswana	4.0	2.4	504	99	90	7	48	94	40
125	Namibia	4.7	2.1	407	95	73	39	44	76	30
126	Morocco	1.7	3.4	234	95	97	46	63	63	51
127	Equatorial Guinea	1.2	0.4	223	73	51	36	..	65	30
128	India	0.9	4.1	91	75	58	22	47	43	60
129	Solomon Islands	5.6	0.3	114	84	72	..	11 ^d	85	13 ^e
130	Lao People's Democratic Republic	0.8	3.1	74	65	41	37	32	19	..
131	Cambodia	1.7	5.0	140	87	79	59	24	32	16
132	Myanmar	0.3	1.9	38	76	72	48	34	57	36
133	Bhutan	3.0	1.6	93	99	93	..	31	37	5
134	Comoros	1.6	1.2	25	90	80	31	26	62	15
135	Ghana	2.8	3.9	95	99	83	40	25	47	15
136	Pakistan	0.4	1.8	48	82	78	33 ^d	28	31	74
137	Mauritania	2.0	0.9	43	87	61	28	8	57	11
138	Lesotho	5.5	1.0	139	96	85	53	37	55	5
139	Congo	1.2	1.3	30	85 ^c	56	..	44	86	20
140	Bangladesh	0.9	2.2	64	99	81	52	58	13	26
141	Swaziland	4.0	2.3	367	84	60	24	48	74	16
142	Nepal	1.5	4.1	71	87	74	43	38	11	21
143	Madagascar	1.8	1.2	29	72	59	47	27	51	29
144	Cameroon	1.5	3.7	83	77	68	43	26	62	19
145	Papua New Guinea	3.0	0.6	147	73	60	..	26 ^d	41	5
146	Haiti	2.9	4.7	82	71	54	41	28	24	25 ^e
147	Sudan	1.5	2.6	54	57	60	38	7	87	22
148	Kenya	1.8	2.3	86	85	69	33	39	42	14
149	Djibouti	4.4	1.9	87	52	65	..	9	61	18
150	Timor-Leste	8.8	2.4	143	70	48	..	10	18	10
151	Zimbabwe	3.5	4.0	139	98	85	80	54	73	16
152	Togo	1.1	4.4	63	96	70	25	26	61	4
153	Yemen	1.9	3.1	82	66	76	23 ^d	23	27	33
154	Uganda	2.5	5.1	135	92	86	29	20	39	8
155	Gambia	1.8	5.0	88	89	84	38	18	55	11
LOW HUMAN DEVELOPMENT										
156	Senegal	2.4	3.5	72	92	74	33	12	58	6
157	Eritrea	1.8	2.7	27	91	84	54	8	28	5
158	Nigeria	1.4	3.2	53	48	35	28	13	35	28
159	Tanzania (United Republic of)	1.7	2.3	29	91	91	53	26	43	2

TABLE
6

Commitment to health: resources, access and services

HDI rank	Health expenditure			MDG One-year-olds fully immunized		Children with diarrhoea receiving oral rehydration and continued feeding (% under age 5) 1998–2005 ^b	MDG Contraceptive prevalence rate ^a (% of married women aged 15–49) 1997–2005 ^b	MDG Births attended by skilled health personnel (%) 1997–2005 ^b	Physicians (per 100,000 people) 2000–04 ^b	
	Public (% of GDP) 2004	Private (% of GDP) 2004	Per capita (PPP US\$) 2004	Against tuberculosis (%) 2005	Against measles (%) 2005					
160	Guinea	0.7	4.6	96	90	59	44	7	56	11
161	Rwanda	4.3	3.2	126	91	89	16	17	39	5
162	Angola	1.5	0.4	38	61	45	32	6	45	8
163	Benin	2.5	2.4	40	99	85	42	19	66	4
164	Malawi	9.6	3.3	58	97 ^c	82	51	33	56	2
165	Zambia	3.4	2.9	63	94	84	48	34	43	12
166	Côte d'Ivoire	0.9	2.9	64	51 ^c	51	34	15	68	12
167	Burundi	0.8	2.4	16	84	75	16	16	25	3
168	Congo (Democratic Republic of the)	1.1	2.9	15	84	70	17	31	61	11
169	Ethiopia	2.7	2.6	21	67	59	38	15	6	3
170	Chad	1.5	2.7	42	40	23	27	3	14	4
171	Central African Republic	1.5	2.6	54	70	35	47	28	44	8
172	Mozambique	2.7	1.3	42	87	77	47	17	48	3
173	Mali	3.2	3.4	54	82	86	45	8	41	8
174	Niger	2.2	2.0	26	93	83	43	14	16	2
175	Guinea-Bissau	1.3	3.5	28	80	80	23	8	35	12
176	Burkina Faso	3.3	2.8	77	99	84	47	14	38	5
177	Sierra Leone	1.9	1.4	34	83 ^c	67	39	4	42	3
Developing countries		..	..	..	83	74	..	..	60	..
Least developed countries		..	..	..	82	72	..	..	35	..
Arab States		..	..	..	86	86	..	..	74	..
East Asia and the Pacific		..	..	..	87	84	..	..	87	..
Latin America and the Caribbean		..	..	..	96	92	..	..	87	..
South Asia		..	..	..	79	65	..	..	39	..
Sub-Saharan Africa		..	..	..	76	65	..	..	43	..
Central and Eastern Europe and the CIS		..	..	..	95	97	..	..	97	..
OECD		..	..	..	92	93	..	..	95	..
High-income OECD		..	..	..	86	92	..	..	99	..
High human development		..	..	..	96	95	..	..	97	..
Medium human development		..	..	..	84	75	..	..	63	..
Low human development		..	..	..	71	61	..	..	38	..
High income		..	..	..	87	93	..	..	99	..
Middle income		..	..	..	90	87	..	..	88	..
Low income		..	..	..	77	65	..	..	41	..
World		..	..	..	83 ^g	77 ^g	..	..	63 ^g	..

NOTES

- a. Data usually refer to women aged 15–49 who are married or in union; the actual age range covered may vary across countries.
- b. Data refer to the most recent year available during the period specified.
- c. UNICEF 2005.
- d. Data refer to a year or period other than that specified, differ from the standard definition or refer to only part of a country.
- e. Data refer to a year between 1997 and 1999.
- f. Data refer to 2003.
- g. Data are aggregates provided by original data source.

SOURCES

- Columns 1 and 2: World Bank 2007b.
- Column 3: WHO 2007a.
- Columns 4–8: UNICEF 2006.
- Column 9: calculated on the basis of data on physicians per 1000 population from WHO 2007a.

Water, sanitation and nutritional status

HDI rank	MDG Population using improved sanitation (%)		MDG Population using an improved water source (%)		MDG Population undernourished (% of total population)		MDG Children under weight for age (% of children under age 5)	Children under height for age (% of children under age 5)	Infants with low birthweight (%)	
	1990	2004	1990	2004	1990/92 ^a	2002/04 ^a	1996–2005 ^b	1996–2005 ^b	1998–2005 ^b	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT										
1	Iceland	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	4
2	Norway	..	..	100	100	<2.5	<2.5	..	..	5
3	Australia	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	7
4	Canada	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	6
5	Ireland	..	..	..	..	<2.5	<2.5	..	..	6
6	Sweden	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	4
7	Switzerland	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	6
8	Japan	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	8
9	Netherlands	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	..
10	France	..	..	100	100	<2.5	<2.5	..	..	7
11	Finland	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	4
12	United States	100	100	100	100	<2.5	<2.5	2	3	8
13	Spain	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	6 ^c
14	Denmark	..	..	100	100	<2.5	<2.5	..	..	5
15	Austria	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	7
16	United Kingdom	..	..	100	100	<2.5	<2.5	..	..	8
17	Belgium	..	..	..	..	<2.5	<2.5	..	..	8 ^c
18	Luxembourg	..	..	100	100	<2.5	<2.5	..	..	8
19	New Zealand	..	..	97	..	<2.5	<2.5	..	..	6
20	Italy	..	..	..	..	<2.5	<2.5	..	..	6
21	Hong Kong, China (SAR)	..	..	..	..	..	..	..	..	..
22	Germany	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	7
23	Israel	..	..	100	100	<2.5	<2.5	..	..	8
24	Greece	..	..	..	..	<2.5	<2.5	..	..	8
25	Singapore	100	100	100	100	..	..	3	4	8
26	Korea (Republic of)	..	..	..	92	<2.5	<2.5	..	..	4
27	Slovenia	..	..	..	..	3 ^d	3	..	..	6
28	Cyprus	100	100	100	100	<2.5	<2.5	..	..	..
29	Portugal	..	..	..	..	<2.5	<2.5	..	..	8
30	Brunei Darussalam	..	..	..	..	4	4	..	..	10
31	Barbados	100	100	100	100	<2.5	<2.5	6 ^{c,e}	..	11
32	Czech Republic	99	98	100	100	..	<2.5	1 ^{c,e}	3	7
33	Kuwait	..	..	..	..	24	5	10	7	7
34	Malta	..	..	100	100	<2.5	<2.5	..	..	6
35	Qatar	100	100	100	100	..	..	6 ^c	..	10
36	Hungary	..	95	99	99	..	<2.5	2 ^{c,e}	..	9
37	Poland	..	..	..	..	..	<2.5	..	..	6
38	Argentina	81	91	94	96	<2.5	3	4	8	8
39	United Arab Emirates	97	98	100	100	4	<2.5	14 ^c	..	15 ^c
40	Chile	84	91	90	95	8	4	1	3	6
41	Bahrain	..	..	..	..	..	..	9 ^c	..	8
42	Slovakia	99	99	100	100	4 ^d	7	..	..	7
43	Lithuania	..	..	..	..	4 ^d	<2.5	..	..	4
44	Estonia	97	97	100	100	9 ^d	<2.5	..	..	4
45	Latvia	..	78	99	99	3 ^d	3	..	..	5
46	Uruguay	100	100	100	100	7	<2.5	5 ^c	14	8
47	Croatia	100	100	100	100	16 ^d	7	1	..	6
48	Costa Rica	..	92	..	97	6	5	5	..	7
49	Bahamas	100	100	..	97	9	8	..	..	7
50	Seychelles	..	..	88	88	14	9	6 ^{c,e}	..	..
51	Cuba	98	98	..	91	7	<2.5	4	10	5
52	Mexico	58	79	82	97	5	5	8	16	8
53	Bulgaria	99	99	99	99	8 ^d	8	..	9	10

TABLE
7

Water, sanitation and nutritional status

HDI rank	MDG Population using improved sanitation (%)		MDG Population using an improved water source (%)		MDG Population undernourished (% of total population)		MDG Children under weight for age (% of children under age 5)	Children under height for age (% of children under age 5)	Infants with low birthweight (%)
	1990	2004	1990	2004	1990/92 ^a	2002/04 ^a	1996–2005 ^b	1996–2005 ^b	1998–2005 ^b
54 Saint Kitts and Nevis	95	95	100	100	13	10	..	..	9
55 Tonga	96	96	100	100	..	..	..	..	0
56 Libyan Arab Jamahiriya	97	97	71	..	<2.5	<2.5	5 ^c	..	7 ^c
57 Antigua and Barbuda	..	95	..	91	..	..	10 ^{c,e}	..	8
58 Oman	83	..	80	..	..	..	18	16	8
59 Trinidad and Tobago	100	100	92	91	13	10	6	5	23
60 Romania	..	..	..	57	..	<2.5	3	13	8
61 Saudi Arabia	..	..	90	..	4	4	14	..	11 ^c
62 Panama	71	73	90	90	21	23	8	22	10
63 Malaysia	..	94	98	99	3	3	11	20	9
64 Belarus	..	84	100	100	..	4	..	..	5
65 Mauritius	..	94	100	100	6	5	15 ^c	..	14
66 Bosnia and Herzegovina	..	95	97	97	9 ^d	9	4	12	4
67 Russian Federation	87	87	94	97	4 ^d	3	3 ^c	..	6
68 Albania	..	91	96	96	5 ^d	6	14	39	5
69 Macedonia (TFYR)	..	..	..	..	15 ^d	5	6	1	6
70 Brazil	71	75	83	90	12	7	6	..	8
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT									
71 Dominica	..	84	..	97	4	8	5 ^{c,e}	..	11
72 Saint Lucia	..	89	98	98	8	5	14 ^{c,e}	..	10
73 Kazakhstan	72	72	87	86	..	6	4	14	8
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	..	68	..	83	11	18	5	17	9
75 Colombia	82	86	92	93	17	13	7	16	9
76 Ukraine	..	96	..	96	..	<2.5	1	6	5
77 Samoa	98	100	91	88	11	4	..	9	4 ^c
78 Thailand	80	99	95	99	30	22	18 ^c	16	9
79 Dominican Republic	52	78	84	95	27	29	5	12	11
80 Belize	..	47	..	91	7	4	6 ^{c,e}	..	6
81 China	23	44	70	77	16 ^f	12 ^f	8	19	4
82 Grenada	97	96	..	95	9	7	..	..	8
83 Armenia	..	83	..	92	52 ^d	24	4	18	7
84 Turkey	85	88	85	96	<2.5	3	4	19	16
85 Suriname	..	94	..	92	13	8	13	15	13
86 Jordan	93	93	97	97	4	6	4	12	12
87 Peru	52	63	74	83	42	12	8	31	11
88 Lebanon	..	98	100	100	<2.5	3	4	6	6
89 Ecuador	63	89	73	94	8	6	12	29	16
90 Philippines	57	72	87	85	26	18	28	34	20
91 Tunisia	75	85	81	93	<2.5	<2.5	4	16	7
92 Fiji	68	72	..	47	10	5	8 ^{c,e}	..	10
93 Saint Vincent and the Grenadines	..	..	..	..	22	10	..	..	10
94 Iran (Islamic Republic of)	83	..	92	94	4	4	11	20	7 ^c
95 Paraguay	58	80	62	86	18	15	5	..	9
96 Georgia	97	94	80	82	44 ^d	9	3	15	7
97 Guyana	..	70	..	83	21	8	14	14	13
98 Azerbaijan	..	..	68	77	34 ^d	7	7	24	12
99 Sri Lanka	69	91	68	79	28	22	29	18	22
100 Maldives	..	59	96	83	17	10	30	32	22
101 Jamaica	75	80	92	93	14	9	4	5	10
102 Cape Verde	..	43	..	80	..	..	14 ^{c,e}	..	13
103 El Salvador	51	62	67	84	12	11	10	25	7
104 Algeria	88	92	94	85	5	4	10	22	7
105 Viet Nam	36	61	65	85	31	16	27	43	9
106 Occupied Palestinian Territories	..	73	..	92	..	16	5	..	9

HDI rank	MDG Population using improved sanitation (%)		MDG Population using an improved water source (%)		MDG Population undernourished (% of total population)		MDG Children under weight for age (% of children under age 5)	Children under height for age (% of children under age 5)	Infants with low birthweight (%)	
	1990	2004	1990	2004	1990/92 ^a	2002/04 ^a	1996–2005 ^b	1996–2005 ^b	1998–2005 ^b	
107	Indonesia	46	55	72	77	9	6	28	29	9
108	Syrian Arab Republic	73	90	80	93	5	4	7	24	6
109	Turkmenistan	..	62	..	72	12 ^d	7	12	28	6
110	Nicaragua	45	47	70	79	30	27	10	25	12
111	Moldova	..	68	..	92	5 ^d	11	4	11	5
112	Egypt	54	70	94	98	4	4	6	24	12
113	Uzbekistan	51	67	94	82	8 ^d	25	8	26	7
114	Mongolia	..	59	63	62	34	27	7	24	7
115	Honduras	50	69	84	87	23	23	17	30	14
116	Kyrgyzstan	60	59	78	77	21 ^d	4	11	33	7 ^c
117	Bolivia	33	46	72	85	28	23	8	33	7
118	Guatemala	58	86	79	95	16	22	23	54	12
119	Gabon	..	36	..	88	10	5	12	26	14
120	Vanuatu	..	50	60	60	12	11	20 ^{c,e}	..	6
121	South Africa	69	65	83	88	<2.5	<2.5	12	31	15
122	Tajikistan	..	51	..	59	22 ^d	56	..	42	15
123	Sao Tome and Principe	..	25	..	79	18	10	13	35	20
124	Botswana	38	42	93	95	23	32	13	29	10
125	Namibia	24	25	57	87	34	24	24	30	14
126	Morocco	56	73	75	81	6	6	10	23	15
127	Equatorial Guinea	..	53	..	43	..	..	19	43	13
128	India	14	33	70	86	25	20	47	51	30
129	Solomon Islands	..	31	..	70	33	21	21 ^{c,e}	..	13 ^c
130	Lao People's Democratic Republic	..	30	..	51	29	19	40	48	14
131	Cambodia	..	17	..	41	43	33	45	49	11
132	Myanmar	24	77	57	78	10	5	32	41	15
133	Bhutan	..	70	..	62	..	..	19	48	15
134	Comoros	32	33	93	86	47	60	25	47	25
135	Ghana	15	18	55	75	37	11	22	36	16
136	Pakistan	37	59	83	91	24	24	38	42	19 ^c
137	Mauritania	31	34	38	53	15	10	32	40	..
138	Lesotho	37	37	..	79	17	13	20	53	13
139	Congo	..	27	..	58	54	33	15	31	..
140	Bangladesh	20	39	72	74	35	30	48	51	36
141	Swaziland	..	48	..	62	14	22	10	37	9
142	Nepal	11	35	70	90	20	17	48	57	21
143	Madagascar	14	34	40	50	35	38	42	53	17
144	Cameroon	48	51	50	66	33	26	18	35	13
145	Papua New Guinea	44	44	39	39	..	..	35 ^{c,e}	44	11 ^c
146	Haiti	24	30	47	54	65	46	17	28	21
147	Sudan	33	34	64	70	31	26	41	48	31
148	Kenya	40	43	45	61	39	31	20	36	10
149	Djibouti	79	82	72	73	53	24	27	29	16
150	Timor-Leste	..	36	..	58	11	9	46	56	12
151	Zimbabwe	50	53	78	81	45	47	17	34	11
152	Togo	37	35	50	52	33	24	25	30	18
153	Yemen	32	43	71	67	34	38	46	60	32 ^c
154	Uganda	42	43	44	60	24	19	23	45	12
155	Gambia	..	53	..	82	22	29	17	24	17
LOW HUMAN DEVELOPMENT										
156	Senegal	33	57	65	76	23	20	17	20	18
157	Eritrea	7	9	43	60	70 ^d	75	40	44	14
158	Nigeria	39	44	49	48	13	9	29	43	14
159	Tanzania (United Republic of)	47	47	46	62	37	44	22	44	10

TABLE
7

Water, sanitation and nutritional status

HDI rank	MDG Population using improved sanitation (%)		MDG Population using an improved water source (%)		MDG Population undernourished (% of total population)		MDG Children under weight for age (% of children under age 5)	Children under height for age (% of children under age 5)	Infants with low birthweight (%)
	1990	2004	1990	2004	1990/92 ^a	2002/04 ^a	1996–2005 ^b	1996–2005 ^b	1998–2005 ^b
160 Guinea	14	18	44	50	39	24	26	39	16
161 Rwanda	37	42	59	74	43	33	23	48	9
162 Angola	29	31	36	53	58	35	31	51	12
163 Benin	12	33	63	67	20	12	23	39	16
164 Malawi	47	61	40	73	50	35	22	53	16
165 Zambia	44	55	50	58	48	46	20	53	12
166 Côte d'Ivoire	21	37	69	84	18	13	17	32	17
167 Burundi	44	36	69	79	48	66	45	63	16
168 Congo (Democratic Republic of the)	16	30	43	46	31	74	31	44	12
169 Ethiopia	3	13	23	22	69 ^d	46	38	51	15
170 Chad	7	9	19	42	58	35	37	45	22
171 Central African Republic	23	27	52	75	50	44	24	45	14
172 Mozambique	20	32	36	43	66	44	24	47	15
173 Mali	36	46	34	50	29	29	33	43	23
174 Niger	7	13	39	46	41	32	40	54	13
175 Guinea-Bissau	..	35	..	59	24	39	25	36	22
176 Burkina Faso	7	13	38	61	21	15	38	43	19
177 Sierra Leone	..	39	..	57	46	51	27	38	23
Developing countries	33	49	71	79	21	17	..	..	..
Least developed countries	22	37	51	59	38	35	..	..	..
Arab States	61	71	84	86	..	..	..	..	..
East Asia and the Pacific	30	50	72	79	17	12	..	..	..
Latin America and the Caribbean	67	77	83	91	14	10	..	..	..
South Asia	18	37	72	85	25	21	..	..	..
Sub-Saharan Africa	32	37	48	55	36	32	..	..	..
Central and Eastern Europe and the CIS	..	..	93	94	..	..	..	..	..
OECD	94	96	97	99	..	..	..	..	..
High-income OECD	100	100	100	100	..	..	..	..	..
High human development	90	92	96	98	..	..	..	..	..
Medium human development	30	48	73	82	20	16	..	..	..
Low human development	26	34	43	49	36	34	..	..	..
High income	..	..	100	100	..	..	..	..	..
Middle income	46	61	78	84	14	11	..	..	..
Low income	21	38	64	76	28	24	..	..	..
World	49 ^g	59 ^g	78 ^g	83 ^g	20	17	..	..	..

NOTES

- a. Data refer to the average for the years specified.
b. Data refer to the most recent year available during the period specified.
c. Data refer to a year or period other than that specified, differ from the standard definition or refer to only part of a country.
d. Data refer to the period 1993/95.
e. UNICEF 2005.
f. Data for China include Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan Province.
g. Data are aggregates provided by original data source.

SOURCES

- Columns 1–4: UN 2006a, based on a joint effort by UNICEF and WHO.
Columns 5 and 6: FAO 2007a.
Columns 7 and 9: UNICEF 2006.
Column 8: WHO 2007a.

TABLE 8

... to lead a long and healthy life ...

Inequalities in maternal and child health

HDI rank	Survey year	Births attended by skilled health personnel (%)		One-year-olds fully immunized ^a (%)		Children under height for age (% under age 5)		Infant mortality rate ^b (per 1,000 live births)		Under-five mortality rate ^b (per 1,000 live births)		
		Poorest 20%	Richest 20%	Poorest 20%	Richest 20%	Poorest 20%	Richest 20%	Poorest 20%	Richest 20%	Poorest 20%	Richest 20%	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT												
70	Brazil	1996	72	99	57	74	23	2	83	29	99	33
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT												
73	Kazakhstan	1999	99	99	69	62 ^c	15	8	68	42	82	45
75	Colombia	2005	72	99	47	72	20	3	32	14	39	16
78	Thailand ^d	2005–06	93	100	92 ^e	86 ^e	16	7	..	..	..	..
79	Dominican Republic	1996	89	98	34	47	14	2	67	23	90	27
83	Armenia	2005	96	100	59 ^e	51 ^{c,e}	15	8	41	14	52	23
84	Turkey	1998	53	98	28	70	29	4	68	30	85	33
86	Jordan	1997	91	99	21	17	14	5	35	23	42	25
87	Peru	2004–05	34	100	65 ^e	73 ^e	46	4	46	6	63	11
90	Philippines	2003	25	92	56	83	..	..	42	19	66	21
95	Paraguay	1990	41	98	20	53	23	3	43	16	57	20
105	Viet Nam	2002	58	100	44	92	..	..	39	14	53	16
107	Indonesia	1997	21	89	43	72	..	..	78	23	109	29
109	Turkmenistan	2000	97	98	85	78	25	17	89	58	106	70
110	Nicaragua	2001	78	99	64	71	35	5	50	16	64	19
111	Moldova	2005	99	100	86 ^{c,f}	86 ^f	14	6	20	16	29	17
112	Egypt	2005	51	96	85 ^e	91 ^e	24	14	59	23	75	25
113	Uzbekistan	1996	92	100	81	78	40	31	54	46	70	50
116	Kyrgyzstan	1997	96	100	69	73	34	14	83	46	96	49
117	Bolivia	2003	27	98	48 ^e	57 ^e	42	5	72 ^g	27 ^g	105 ^g	32 ^g
118	Guatemala	1998–99	9	92	66	56	65	8	58	39	78	39
119	Gabon	2000	67	97	6	24	33	12	57	36	93	55
121	South Africa	1998	68	98	51	70	..	..	62	17	87	22
122	Tajikistan ^{d,h}	2006	69	91	..	..	32	21	..	..	..	..
125	Namibia	2000	55	97	60	68	27	15	36	23	55	31
126	Morocco	2003–04	30	95	81 ^e	97 ^e	29	10	62	24	78	26
128	India	1998–99	16	84	21	64	58	27	97	38	141	46
131	Cambodia	2005	21	90	56 ^e	76 ^e	47	19	101	34	127	43
134	Comoros	1996	26	85	40	82	45	23	87	65	129	87 ⁱ
135	Ghana ^{d,h}	2006	..	..	62 ^e	86 ^e	31	7	75	64	118	100
136	Pakistan	1990	5	55	23	55	61	33	89	63	125	74
137	Mauritania	2000–01	15	93	16	45	39	23	61	62	98	79
138	Lesotho	2004	34	83	66 ^e	69 ^e	47	25	88	70	114	82
139	Congo	2005	70	98	29 ^e	73 ^e	32	20	91	56	135	85
140	Bangladesh	2004	3	40	57 ^e	87 ^e	54	25	90	65	121	72
142	Nepal	2001	4	45	54	82	62	36	86	53	130	68
143	Madagascar	2003–04	30	94	32	80	51	38	87	33	142	49
144	Cameroon	2004	29	94	36	60	41	12	101	51	189	88
146	Haiti	2005–06	6	68	34	56	34	5	78	45	125	55
148	Kenya	2003	17	75	40 ^f	65 ^f	38	19	96	62	149	91
151	Zimbabwe	1999	57	94	64	64	33	19	59	44	100	62
152	Togo	1998	25	91	22	52	29	11	84	66	168	97
153	Yemen	1997	7	50	8	56	58	35	109	60	163	73
154	Uganda	2000–01	20	77	27	43	43	25	106	60	192	106

TABLE
8

Inequalities in maternal and child health

HDI rank	Survey year	Births attended by skilled health personnel (%)		One-year-olds fully immunized ^a (%)		Children under height for age (% under age 5)		Infant mortality rate ^b (per 1,000 live births)		Under-five mortality rate ^b (per 1,000 live births)		
		Poorest 20%	Richest 20%	Poorest 20%	Richest 20%	Poorest 20%	Richest 20%	Poorest 20%	Richest 20%	Poorest 20%	Richest 20%	
LOW HUMAN DEVELOPMENT												
156	Senegal	2005	20	89	59	65	26	6	89	41	183	64
157	Eritrea	2002	7	81	74	91	45	18	48	38	100	65
158	Nigeria	2003	12	84	3	40	49	18	133	52	257	79
159	Tanzania (United Republic of)	1999	29	83	53	78	50	23	115	92	160	135
160	Guinea	2005	15	87	29	45	41	22	127	68	217	113
161	Rwanda	2005	27	66	74	74	55	30	114	73	211	122
163	Benin	2001	50	99	49	73	35	18	112	50	198	93
164	Malawi ^{d,h}	2000	43	83	65	81	26	23	132	86	231	149
165	Zambia	2001–02	20	91	64	80	54	32	115	57	192	92
166	Côte d'Ivoire	2005	27	88	..	..	..	..	93	79	150	100
169	Ethiopia	2005	1	27	14	36	48	35	80	60	130	92
170	Chad	2004	4	55	1	24	51	32	109	101	176	187
171	Central African Republic	1994–95	14	82	18	64	42	25	132	54	193	98
172	Mozambique	2003	25	89	45	90	49	20	143	71	196	108
173	Mali	2001	8	82	20	56	45	20	137	90	248	148
174	Niger	2006	21	71	20	48	54	37	91	67	206	157
176	Burkina Faso	2003	39	91	34	61	46	21	97	78	206	144
177	Sierra Leone ^{d,h}	2005	27	83	..	..	44	26	159	108	268	179

NOTES

This table presents data for developing countries based on data from DHS conducted since 1990. Quintiles are defined by socioeconomic status in terms of assets or wealth, rather than in terms of income or consumption. For details, see Macro International 2007b.

- a. Includes tuberculosis (BCG), measles or mumps and rubella (MMR) and diphtheria, pertussis and tetanus (DPT) vaccinations.
 b. Based on births in the 10 years preceding the survey.

c. Figure is based on less than 50 unweighted cases.

d. Data are obtained from UNICEF 2007b.

e. Includes BCG, measles or MMR, DPT or Pentavalente, and polio vaccinations.

f. Data are from preliminary MICS reports.

g. Includes BCG, measles or MMR, DPT, polio and other vaccinations.

h. Data pertain to 5-year period preceding the survey.

i. Large sampling error due to small number of cases.

SOURCES

All columns: Macro International 2007a and 2007b, unless otherwise specified.

TABLE
9

... to lead a long and healthy life ...

Leading global health crises and risks

HDI rank	HIV prevalence ^a (% aged 15-49) 2005	MDG Condom use at last high-risk sex ^b (% aged 15-24)		MDG Antimalarial measures		MDG Tuberculosis cases			Prevalence of smoking (% of adults) ^f			
		Women 1999-2005 ^g	Men 1999-2005 ^g	Use of insecticide- treated bednets (% of children under five) 1999-2005 ^g	MDG Fevers treated with antimalarial drugs (% of children under five) 1999-2005 ^g	Prevalence ^c (per 100,000 people) 2005	MDG Detected under DOTS ^d (%) 2005	MDG Cured under DOTS ^e (%) 2004	Women 2002-04 ^g	Men 2002-04 ^g		
											Prevalence of smoking	
											Women	Men
HIGH HUMAN DEVELOPMENT												
1 Iceland	0.2 [0.1-0.3]	..	..	..	..	2	53	50	20	25
2 Norway	0.1 [0.1-0.2]	..	..	..	..	4	44	89	25	27
3 Australia	0.1 [<0.2]	..	..	..	..	6	42	85	16	19
4 Canada	0.3 [0.2-0.5]	..	..	..	..	4	64	62	17	22
5 Ireland	0.2 [0.1-0.4]	..	..	..	..	10	0	..	26	28
6 Sweden	0.2 [0.1-0.3]	..	..	..	..	5	56	64	18	17
7 Switzerland	0.4 [0.3-0.8]	..	..	..	..	6	0	..	23	27
8 Japan	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	38	57	57	15	47
9 Netherlands	0.2 [0.1-0.4]	..	..	..	..	5	47	83	28	36
10 France	0.4 [0.3-0.8]	..	..	..	..	10	0 ^h	..	21	30
11 Finland	0.1 [<0.2]	..	..	..	..	5	0 ^h	..	19	26
12 United States	0.6 [0.4-1.0]	..	..	..	..	3	85	61	19	24
13 Spain	0.6 [0.4-1.0]	..	..	..	..	22	0	..	25 ^h	39 ^h
14 Denmark	0.2 [0.1-0.4]	..	..	..	..	6	71	88	25	31
15 Austria	0.3 [0.2-0.5]	..	..	..	..	9	56	69	..	..
16 United Kingdom	0.2 [0.1-0.4]	..	..	..	..	11	0	..	25	27
17 Belgium	0.3 [0.2-0.5]	..	..	..	..	10	64	72	25	30
18 Luxembourg	0.2 [0.1-0.4]	..	..	..	..	9	59	..	26	39
19 New Zealand	0.1 [<0.2]	..	..	..	..	9	51	66	22	24
20 Italy	0.5 [0.3-0.9]	..	..	..	..	5	72	95 ^h	17	31
21 Hong Kong, China (SAR)	..	..	..	..	..	77 ⁱ	55 ^{h,i}	78 ^{h,i}	4 ^h	22 ^h
22 Germany	0.1 [0.1-0.2]	..	..	..	..	6	52	68	28	37
23 Israel	[<0.2]	..	..	..	..	6	42	80	18	32
24 Greece	0.2 [0.1-0.3]	..	..	..	..	15	0	..	29 ^h	47 ^h
25 Singapore	0.3 [0.2-0.7]	..	..	..	..	28	100	81	4 ^h	24 ^h
26 Korea (Republic of)	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	135	18	80	..	..
27 Slovenia	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	15	84	90	20 ^h	28 ^h
28 Cyprus	[<0.2]	..	..	..	..	5	57	20	..	..
29 Portugal	0.4 [0.3-0.9]	..	..	..	..	25	85	84	..	..
30 Brunei Darussalam	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	63	112	71	..	..
31 Barbados	1.5 [0.8-2.5]	..	..	..	..	12	135 ^h	100 ^h	..	..
32 Czech Republic	0.1 [<0.2]	..	..	..	..	11	65	73	20	31
33 Kuwait	[<0.2]	..	..	..	..	28	66	63	..	..
34 Malta	0.1 [0.1-0.2]	..	..	..	..	4	50	100	18	30
35 Qatar	[<0.2]	..	..	..	..	65	47	78	..	..
36 Hungary	0.1 [<0.2]	..	..	..	..	25	43	54	28	41
37 Poland	0.1 [0.1-0.2]	..	..	..	..	29	62	79	25	40
38 Argentina	0.6 [0.3-1.9]	..	..	..	..	51	67	58	25	32
39 United Arab Emirates	[<0.2]	..	..	..	..	24	19	70	1	17
40 Chile	0.3 [0.2-1.2]	..	..	..	..	16	112	83	37	48
41 Bahrain	[<0.2]	..	..	..	..	43	77	82	3 ^h	15 ^h
42 Slovakia	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	20	39	88	..	..
43 Lithuania	0.2 [0.1-0.6]	..	..	..	..	63	100	72	13	44
44 Estonia	1.3 [0.6-4.3]	..	..	..	..	46	64	71	18	45
45 Latvia	0.8 [0.5-1.3]	..	..	..	..	66	83	73	19	51
46 Uruguay	0.5 [0.2-6.1]	..	..	..	..	33	83	86 ^h	24	35
47 Croatia	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	65	0 ^h	..	27 ^h	34 ^h
48 Costa Rica	0.3 [0.1-3.6]	..	..	..	..	17	118	94 ^h	10 ^h	29 ^h
49 Bahamas	3.3 [1.3-4.5]	..	..	..	..	49	67 ^h	62 ^h	..	..
50 Seychelles	..	..	..	..	..	56	65	92	..	..
51 Cuba	0.1 [<0.2]	..	..	..	..	11	98	93	..	..
52 Mexico	0.3 [0.2-0.7]	..	..	..	..	27	110	82	5	13
53 Bulgaria	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	41	90	80	23 ^h	44 ^h

Leading global health crises and risks

HDI rank	HIV prevalence ^a (% aged 15–49) 2005	MDG Condom use at last high-risk sex ^b (% aged 15–24)		MDG Antimalarial measures		MDG Prevalence ^c (per 100,000 people) 2005	MDG Tuberculosis cases		MDG Prevalence of smoking (% of adults) ^f		
		Women 1999–2005 ^g	Men 1999–2005 ^g	Use of insecticide- treated bednets (% of children under five) 1999–2005 ^g	Fevers treated with antimalarial drugs 1999–2005 ^g		Detected under DOTS ^d (%) 2005	Cured under DOTS ^e (%) 2004	Women 2002–04 ^g	Men 2002–04 ^g	
54	Saint Kitts and Nevis	..	..	..	..	17	0	50 ^h	..	..
55	Tonga	..	..	..	..	32	96	83 ^h	11 ^h	53 ^h
56	Libyan Arab Jamahiriya	<0.2	..	..	..	18	178	64	..	..
57	Antigua and Barbuda	..	..	..	..	9	246	100	..	..
58	Oman	<0.2	..	..	..	11	108	90	..	..
59	Trinidad and Tobago	2.6 [1.4–4.2]	..	..	..	13	..	..	..	..
60	Romania	<0.1 [<0.2]	..	..	..	146	82	82	10 ^h	32 ^h
61	Saudi Arabia	<0.2	..	..	..	58	38	82	8 ^h	19 ^h
62	Panama	0.9 [0.5–3.7]	..	..	..	46	131	78	..	..
63	Malaysia	0.5 [0.2–1.5]	..	..	..	131	73	56	2	43
64	Belarus	0.3 [0.2–0.8]	..	..	..	70	46	74	7	53
65	Mauritius	0.6 [0.3–1.8]	..	..	..	132	32	89	1	32
66	Bosnia and Herzegovina	<0.1 [<0.2]	..	..	..	57	71	98	30	49
67	Russian Federation	1.1 [0.7–1.8]	..	..	..	150	30	59	16 ^h	60 ^h
68	Albania	<0.2	..	..	..	28	25	78	18 ^h	60 ^h
69	Macedonia (TFYR)	<0.1 [<0.2]	..	..	..	33	66	84	..	..
70	Brazil	0.5 [0.3–1.6]	..	..	..	76	53	81	14	22
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT											
71	Dominica	..	..	..	..	24	35 ^h	100 ^h	..	..
72	Saint Lucia	..	..	..	..	22	92	64	..	..
73	Kazakhstan	0.1 [0.1–3.2]	32	65	..	155	72	72	9 ^h	65 ^h	
74	Venezuela (Bolivarian Republic of)	0.7 [0.3–8.9]	..	..	..	52	73	81	..	..
75	Colombia	0.6 [0.3–2.5]	30	..	1 ^j	66	26	85	..	..
76	Ukraine	1.4 [0.8–4.3]	..	..	..	120	..	..	11 ^h	53 ^h
77	Samoa	..	..	..	..	27	66	100	..	..
78	Thailand	1.4 [0.7–2.1]	..	..	..	204	73	74	3 ^h	49 ^h
79	Dominican Republic	1.1 [0.9–1.3]	29	52	..	116	76	80	11	16	
80	Belize	2.5 [1.4–4.0]	..	..	..	55	102	60	..	..
81	China	0.1 [<0.2]	..	..	..	208	80	94	4 ^k	67 ^k
82	Grenada	..	..	..	..	8	..	..	..	..
83	Armenia	0.1 [0.1–0.6]	..	44	..	79	60	71	2 ^h	62 ^h	
84	Turkey	<0.2	..	..	..	44	3	91	18	49
85	Suriname	1.9 [1.1–3.1]	..	..	3	99	..	..	..	..
86	Jordan	<0.2	..	..	..	6	63	85	8	51
87	Peru	0.6 [0.3–1.7]	19	..	..	206	86	90	..	..
88	Lebanon	0.1 [0.1–0.5]	..	..	..	12	74	90	31	42
89	Ecuador	0.3 [0.1–3.5]	..	..	..	202	28	85	..	..
90	Philippines	<0.1 [<0.2]	..	..	..	450	75	87	8	41
91	Tunisia	0.1 [0.1–0.3]	..	..	..	28	82	90	2	50
92	Fiji	0.1 [0.1–0.4]	..	..	..	30	72	86 ^h	4	26
93	Saint Vincent and the Grenadines	..	..	..	..	42	39	86	..	..
94	Iran (Islamic Republic of)	0.2 [0.1–0.4]	..	..	..	30	64	84	2 ^h	22 ^h
95	Paraguay	0.4 [0.2–4.6]	..	..	..	100	33	83	7	23
96	Georgia	0.2 [0.1–2.7]	..	..	..	86	91	68	6 ^h	53 ^h
97	Guyana	2.4 [1.0–4.9]	..	..	6	3	194	40	72	..
98	Azerbaijan	0.1 [0.1–0.4]	..	..	1	1	85	55	60	1 ^h
99	Sri Lanka	<0.1 [<0.2]	..	..	..	80	86	85	2	23
100	Maldives	<0.2	..	..	..	53	94	95	16 ^h	37 ^h
101	Jamaica	1.5 [0.8–2.4]	..	..	..	10	61	46	..	..
102	Cape Verde	..	..	..	..	327	34	71	..	..
103	El Salvador	0.9 [0.5–3.8]	..	..	..	68	67	90	15 ^h	42 ^h
104	Algeria	0.1 [<0.2]	..	..	..	55	106	91	(.)	32
105	Viet Nam	0.5 [0.3–0.9]	..	68	16	7	235	84	93	2	35
106	Occupied Palestinian Territories	..	..	..	..	36	1 ^{h,i}	80 ^{h,i}	..	..

HDI rank	HIV prevalence ^a (% aged 15–49) 2005	MDG Condom use at last high-risk sex ^b (% aged 15–24)		MDG Antimalarial measures		MDG Tuberculosis cases			MDG Prevalence of smoking (% of adults) ^f		
		Women 1999–2005 ^g	Men 1999–2005 ^g	Use of insecticide-treated bednets (% of children under five) 1999–2005 ^g	Fevers treated with antimalarial drugs (% of children under five) 1999–2005 ^g	Prevalence ^c (per 100,000 people) 2005	Detected under DOTS ^d (%) 2005	Cured under DOTS ^e (%) 2004	Women 2002–04 ^g	Men 2002–04 ^g	
107	Indonesia	0.1 [0.1–0.2]	..	..	26	1	262	66	90	3 ^h	58 ^h
108	Syrian Arab Republic	<0.2	..	..	..	..	46	42	86	..	..
109	Turkmenistan	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	90	43	86	..	..
110	Nicaragua	0.2 [0.1–0.6]	17	..	..	2	74	88	87	5 ^h	..
111	Moldova	1.1 [0.6–2.6]	44	63	..	..	149	65	62	2	34
112	Egypt	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	32	63	70	18 ^h	40 ^h
113	Uzbekistan	0.2 [0.1–0.7]	..	50	..	..	139	39	78	1	24
114	Mongolia	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	206	82	88	26 ^h	68 ^h
115	Honduras	1.5 [0.8–2.4]	..	..	..	..	99	82	85	..	..
116	Kyrgyzstan	0.1 [0.1–1.7]	..	..	..	..	133	67	85	5 ^h	51 ^h
117	Bolivia	0.1 [0.1–0.3]	20	37	..	..	280	72	80	..	..
118	Guatemala	0.9 [0.5–2.7]	..	..	1	..	110	55	85	2 ^h	21 ^h
119	Gabon	7.9 [5.1–11.5]	33	48	..	..	385	57	40	..	..
120	Vanuatu	..	..	..	..	..	84	61	90	..	..
121	South Africa	18.8 [16.8–20.7]	20 ^j	..	..	..	511	103	70	8	23
122	Tajikistan	0.1 [0.1–1.7]	..	..	2	69	297	22	84	..	..
123	Sao Tome and Principe	..	..	..	..	61	258	..	..	..	..
124	Botswana	24.1 [23.0–32.0]	75	88	..	..	556	69	65	..	..
125	Namibia	19.6 [8.6–31.7]	48	69	3	14	577	90	68	10	23
126	Morocco	0.1 [0.1–0.4]	..	..	..	..	73	101	87	(.)	29
127	Equatorial Guinea	3.2 [2.6–3.8]	..	..	1	49	355	81 ^h	51 ^h	..	..
128	India	0.9 [0.5–1.5]	51	59	..	12	299	61	86	17	47
129	Solomon Islands	..	..	..	..	..	201	55	87	..	..
130	Lao People's Democratic Republic	0.1 [0.1–0.4]	..	..	18	9	306	68	86	13	59
131	Cambodia	1.6 [0.9–2.6]	..	..	..	..	703	66	91	..	..
132	Myanmar	1.3 [0.7–2.0]	..	..	..	..	170	95	84	12	36
133	Bhutan	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	174	31	83	..	..
134	Comoros	<0.1 [<0.2]	..	..	9	63	89	49	94	..	..
135	Ghana	2.3 [1.9–2.6]	33	52	4	63	380	37	72	1	7
136	Pakistan	0.1 [0.1–0.2]	..	..	..	..	297	37	82	..	..
137	Mauritania	0.7 [0.4–2.8]	..	..	2	33	590	28	22	..	..
138	Lesotho	23.2 [21.9–24.7]	50	48	..	..	588	85	69	..	..
139	Congo	5.3 [3.3–7.5]	20	38	..	..	449	57	63	..	..
140	Bangladesh	<0.1 [<0.2]	..	..	..	..	406	59	90	27	55
141	Swaziland	33.4 [21.2–45.3]	..	..	0	26	1,211	42	50	3	11
142	Nepal	0.5 [0.3–1.3]	..	..	..	..	244	67	87	24	49
143	Madagascar	0.5 [0.2–1.2]	5	12	..	34	396	67	71	..	..
144	Cameroon	5.4 [4.9–5.9]	46	57	1	53	206	106	71	..	..
145	Papua New Guinea	1.8 [0.9–4.4]	..	..	..	..	475	21	65	..	..
146	Haiti	3.8 [2.2–5.4]	19	30	..	12	405	57	80	6 ^k	15 ^k
147	Sudan	1.6 [0.8–2.7]	..	..	0	50	400	35	77	..	..
148	Kenya	6.1 [5.2–7.0]	25	47	5	27	936	43	80	1	21
149	Djibouti	3.1 [0.8–6.9]	..	..	..	..	1,161	42	80	..	..
150	Timor-Leste	<0.2	..	..	8 ^j	19	713	44	80	..	..
151	Zimbabwe	20.1 [13.3–27.6]	42	69	..	..	631	41	54	2	20
152	Togo	3.2 [1.9–4.7]	22 ^j	54 ^j	54	60	753	18	67	..	..
153	Yemen	<0.2	..	..	..	..	136	41	82	..	..
154	Uganda	6.7 [5.7–7.6]	53	55	0	..	559	45	70	3 ^h	25 ^h
155	Gambia	2.4 [1.2–4.1]	..	..	15	55	352	69	86	..	..
LOW HUMAN DEVELOPMENT											
156	Senegal	0.9 [0.4–1.5]	36	52	14	29	466	51	74	..	..
157	Eritrea	2.4 [1.3–3.9]	..	..	4	4	515	13	85	..	..
158	Nigeria	3.9 [2.3–5.6]	24	46	1	34	536	22	73	1	..
159	Tanzania (United Republic of)	6.5 [5.8–7.2]	42	47	16	58	496	45	81	..	..

TABLE 9

Leading global health crises and risks

HDI rank	HIV prevalence ^a (% aged 15–49) 2005	MDG Condom use at last high-risk sex ^b (% aged 15–24)		MDG Antimalarial measures		MDG Prevalence ^c (per 100,000 people) 2005	MDG Detected under DOTS ^d (%) 2005	MDG Cured under DOTS ^e (%) 2004	Prevalence of smoking (% of adults) ^f		
		Women 1999–2005 ^g	Men 1999–2005 ^g	Use of insecticide-treated bednets (% of children under five) 1999–2005 ^g	Fevers treated with antimalarial drugs 1999–2005 ^g				Women 2002–04 ^g	Men 2002–04 ^g	
160	Guinea	1.5 [1.2–1.8]	17	32	4	56	431	56	72	..	..
161	Rwanda	3.1 [2.9–3.2]	26	40	5	13	673	29	77	..	..
162	Angola	3.7 [2.3–5.3]	..	..	2	63	333	85	68	..	..
163	Benin	1.8 [1.2–2.5]	19	34	7	60	144	83	83	..	..
164	Malawi	14.1 [6.9–21.4]	35	47	15	28	518	39	71	5	21
165	Zambia	17.0 [15.9–18.1]	35	40	7	52	618	52	83	1	16
166	Côte d'Ivoire	7.1 [4.3–9.7]	25 ^j	56 ^j	4	58	659	38	71	..	..
167	Burundi	3.3 [2.7–3.8]	..	..	1	31	602	30	78	..	..
168	Congo (Democratic Republic of the)	3.2 [1.8–4.9]	..	..	1	45	541	72	85	..	..
169	Ethiopia	[0.9–3.5]	17	30	1	3	546	33	79	(.)	6
170	Chad	3.5 [1.7–6.0]	17	25	1 ^j	44	495	22	69	..	..
171	Central African Republic	10.7 [4.5–17.2]	..	..	2	69	483	40	91	..	..
172	Mozambique	16.1 [12.5–20.0]	29	33	..	15	597	49	77	..	..
173	Mali	1.7 [1.3–2.1]	14	30	8	38	578	21	71	..	..
174	Niger	1.1 [0.5–1.9]	7 ^j	30 ^j	6	48	294	50	61	..	..
175	Guinea-Bissau	3.8 [2.1–6.0]	..	..	7	58	293	79	75	..	..
176	Burkina Faso	2.0 [1.5–2.5]	54	67	2	50	461	18	67	..	..
177	Sierra Leone	1.6 [0.9–2.4]	..	..	2	61	905	37	82	..	..

NOTES

- a. Data are point and range estimates based on new estimation models developed by UNAIDS. Range estimates are presented in square brackets.
- b. Because of data limitations, comparisons across countries should be made with caution. Data for some countries may refer only to part of the country or differ from the standard definition.
- c. Data refer to all forms of tuberculosis.
- d. Calculated by dividing the new smear-positive cases of tuberculosis detected under DOTS, the internationally recommended tuberculosis control strategy, by the estimated annual incidence of new smear-positive cases. Values can exceed 100% because of intense case detection in an area

with a backlog of chronic cases, overreporting (for example, double counting), overdiagnosis or underestimation of incidence (WHO 2007b).

- e. Data are the share of new smear-positive cases registered for treatment under the DOTS case detection and treatment strategy that were successfully treated.
- f. The age range varies among countries, but in most is 18 and older or 15 and older.
- g. Data refer to the most recent year available during the period specified.
- h. Data refer to a period other than that specified.
- i. UN 2006a.
- j. UNICEF 2005.
- k. Data refer to 2005.

SOURCES

Column 1: UNAIDS 2006.
Columns 2–5: UNICEF 2006.
Columns 6–8: WHO 2007a.
Columns 9 and 10: World Bank 2007b, based on data from the Tobacco Atlas, 2nd edition (2006).

Survival: progress and setbacks

HDI rank	Life expectancy at birth (years)		MDG Infant mortality rate (per 1,000 live births)		MDG Under-five mortality rate (per 1,000 live births)		Probability at birth of surviving to age 65 ^a (% of cohort)		MDG Maternal mortality ratio (per 100,000 live births)		
	1970-75 ^d	2000-05 ^d	1970	2005	1970	2005	Female	Male	Reported ^b	Adjusted ^c	
							2000-05 ^d	2000-05 ^d	1990-2005 ^e	2005	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT											
1	Iceland	74.3	81.0	13	2	14	3	92.4	88.7	..	4
2	Norway	74.4	79.3	13	3	15	4	91.7	85.1	6	7
3	Australia	71.7	80.4	17	5	20	6	92.2	86.2	..	4
4	Canada	73.2	79.8	19	5	23	6	91.0	84.9	..	7
5	Ireland	71.3	77.8	20	5	27	6	90.0	83.2	6	1
6	Sweden	74.7	80.1	11	3	15	4	92.3	87.0	5	3
7	Switzerland	73.8	80.7	15	4	18	5	92.6	86.1	5	5
8	Japan	73.3	81.9	14	3	21	4	93.8	86.1	8	6
9	Netherlands	74.0	78.7	13	4	15	5	90.4	84.4	7	6
10	France	72.4	79.6	18	4	24	5	92.2	82.1	10	8
11	Finland	70.7	78.4	13	3	16	4	91.8	81.0	6	7
12	United States	71.5	77.4	20	6	26	7	87.0	79.4	8	11
13	Spain	72.9	80.0	27	4	34	5	93.5	83.9	6	4
14	Denmark	73.6	77.3	14	4	19	5	87.4	81.3	10	3
15	Austria	70.6	78.9	26	4	33	5	91.9	82.4	..	4
16	United Kingdom	72.0	78.5	18	5	23	6	89.6	83.7	7	8
17	Belgium	71.6	78.2	21	4	29	5	91.0	81.9	..	8
18	Luxembourg	70.6	78.2	19	4	26	5	90.8	82.4	0	12
19	New Zealand	71.7	79.2	17	5	20	6	90.0	84.9	15	9
20	Italy	72.1	79.9	30	4	33	4	92.5	84.6	7	3
21	Hong Kong, China (SAR)	72.0	81.5	..	..	..	..	93.6	86.3	..	..
22	Germany	71.0	78.7	22	4	26	5	91.0	82.9	8	4
23	Israel	71.6	79.7	24	5	27	6	92.3	85.8	5	4
24	Greece	72.3	78.3	38	4	54	5	91.3	83.7	1	3
25	Singapore	69.5	78.8	22	3	27	3	90.8	84.4	6	14
26	Korea (Republic of)	62.6	77.0	43	5	54	5	90.8	78.6	20	14
27	Slovenia	69.8	76.8	25	3	29	4	90.1	77.6	17	6
28	Cyprus	71.4	79.0	29	4	33	5	92.3	86.1	0	10
29	Portugal	68.0	77.2	53	4	62	5	90.9	81.0	8	11
30	Brunei Darussalam	68.3	76.3	58	8	78	9	87.7	84.5	0	41
31	Barbados	69.4	76.0	40	11	54	12	88.3	79.0	0	16
32	Czech Republic	70.1	75.4	21	3	24	4	89.0	75.3	4	4
33	Kuwait	67.7	76.9	49	9	59	11	88.9	83.8	5	4
34	Malta	70.6	78.6	25	5	32	6	90.4	86.0	..	8
35	Qatar	62.1	74.3	45	18	65	21	80.1	78.7	10	12
36	Hungary	69.3	72.4	36	7	39	8	84.4	64.4	7	6
37	Poland	70.5	74.6	32	6	36	7	88.0	69.7	4	8
38	Argentina	67.1	74.3	59	15	71	18	85.6	72.5	40	77
39	United Arab Emirates	62.2	77.8	63	8	84	9	90.2	85.3	3	37
40	Chile	63.4	77.9	78	8	98	10	88.6	79.1	17	16
41	Bahrain	63.3	74.8	55	9	82	11	85.9	80.2	46	32
42	Slovakia	70.0	73.8	25	7	29	8	87.3	68.9	4	6
43	Lithuania	71.3	72.1	23	7	28	9	85.6	60.0	3	11
44	Estonia	70.5	70.9	21	6	26	7	84.3	57.2	8	25
45	Latvia	70.1	71.3	21	9	26	11	84.8	60.0	14	10
46	Uruguay	68.7	75.3	48	14	57	15	87.1	74.4	26	20
47	Croatia	69.6	74.9	34	6	42	7	88.5	73.4	8	7
48	Costa Rica	67.8	78.1	62	11	83	12	88.6	81.0	36	30
49	Bahamas	66.5	71.1	38	13	49	15	75.9	65.2	..	16
50	Seychelles	..	..	46	12	59	13	..	..	57	..
51	Cuba	70.7	77.2	34	6	43	7	86.8	80.6	37	45
52	Mexico	62.4	74.9	79	22	110	27	84.5	76.2	63	60
53	Bulgaria	71.0	72.4	28	12	32	15	85.3	68.3	6	11

10 Survival: progress and setbacks

HDI rank	Life expectancy at birth (years)		MDG Infant mortality rate (per 1,000 live births)		MDG Under-five mortality rate (per 1,000 live births)		Probability at birth of surviving to age 65 ^a (% of cohort)		MDG Maternal mortality ratio (per 100,000 live births)	
	1970–75 ^d	2000–05 ^d	1970	2005	1970	2005	Female 2000–05 ^d	Male 2000–05 ^d	Reported ^b 1990–2005 ^e	Adjusted ^c 2005
	54 Saint Kitts and Nevis	18	..	20	250
55 Tonga	65.6	72.3	40	20	50	24	78.2	73.8	..	..
56 Libyan Arab Jamahiriya	52.8	72.7	105	18	160	19	82.1	72.2	77	97
57 Antigua and Barbuda	..	..	..	11	..	12	..	..	65	..
58 Oman	52.1	74.2	126	10	200	12	84.9	79.5	23	64
59 Trinidad and Tobago	65.9	69.0	49	17	57	19	72.1	63.8	45	45
60 Romania	69.2	71.3	46	16	57	19	83.7	66.3	17	24
61 Saudi Arabia	53.9	71.6	118	21	185	26	82.0	73.7	..	18
62 Panama	66.2	74.7	46	19	68	24	85.9	77.4	40	83
63 Malaysia	63.0	73.0	46	10	70	12	83.1	72.9	30	62
64 Belarus	71.5	68.4	31	10	37	12	81.3	50.7	17	18
65 Mauritius	62.9	72.0	64	13	86	15	80.9	66.4	22	15
66 Bosnia and Herzegovina	67.5	74.1	60	13	82	15	85.3	74.4	8	3
67 Russian Federation	69.0	64.8	29	14	36	18	76.0	42.1	32	28
68 Albania	67.7	75.7	78	16	109	18	89.5	79.7	17	92
69 Macedonia (TFYR)	67.5	73.4	85	15	119	17	84.3	75.3	21	10
70 Brazil	59.5	71.0	95	31	135	33	78.5	64.2	72	110
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT										
71 Dominica	..	..	..	13	..	15	..	..	67	..
72 Saint Lucia	65.3	72.5	..	12	..	14	78.2	72.3	35	..
73 Kazakhstan	63.1	64.9	..	63	..	73	73.7	45.8	42	140
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	65.7	72.8	48	18	62	21	82.6	71.9	58	57
75 Colombia	61.6	71.7	68	17	105	21	81.8	69.0	84	120
76 Ukraine	70.1	67.6	22	13	27	17	79.5	50.4	13	18
77 Samoa	56.1	70.0	73	24	101	29	78.6	65.1	..	..
78 Thailand	60.4	68.6	74	18	102	21	75.5	57.8	24	110
79 Dominican Republic	59.6	70.8	91	26	127	31	76.7	65.7	180	150
80 Belize	67.6	75.6	..	15	..	17	86.8	77.3	140	52
81 China	63.2 ^f	72.0 ^f	85	23	120	27	80.9 ^f	73.8 ^f	51	45
82 Grenada	64.6	67.7	..	17	..	21	73.8	67.0	1	..
83 Armenia	70.8	71.4	..	26	..	29	81.9	66.9	22	39
84 Turkey	57.0	70.8	150	26	201	29	82.3	71.9	130 ^g	44
85 Suriname	64.0	69.1	..	30	..	39	76.9	63.3	150	72
86 Jordan	56.5	71.3	77	22	107	26	78.2	70.9	41	62
87 Peru	55.4	69.9	119	23	174	27	77.5	68.0	190	240
88 Lebanon	65.4	71.0	45	27	54	30	80.6	72.1	100 ^g	150
89 Ecuador	58.8	74.2	87	22	140	25	84.0	74.0	80	110
90 Philippines	58.1	70.3	56	25	90	33	79.3	70.7	170	230
91 Tunisia	55.6	73.0	135	20	201	24	85.3	76.5	69	100
92 Fiji	60.6	67.8	50	16	65	18	72.9	62.0	38	210
93 Saint Vincent and the Grenadines	61.6	70.6	..	17	..	20	79.9	71.3	93	..
94 Iran (Islamic Republic of)	55.2	69.5	122	31	191	36	78.3	71.1	37	140
95 Paraguay	65.8	70.8	58	20	78	23	77.7	70.8	180	150
96 Georgia	68.2	70.5	..	41	..	45	83.0	66.1	52	66
97 Guyana	60.0	63.6	..	47	..	63	66.8	55.0	120	470
98 Azerbaijan	65.6	66.8	..	74	..	89	76.0	61.2	19	82
99 Sri Lanka	65.0	70.8	65	12	100	14	81.3	62.8	43	58
100 Maldives	51.4	65.6	157	33	255	42	67.7	66.2	140	120
101 Jamaica	69.0	72.0	49	17	64	20	78.3	69.1	110	26
102 Cape Verde	57.5	70.2	..	26	..	35	80.3	68.3	76	210
103 El Salvador	58.2	70.7	111	23	162	27	78.5	68.3	170	170
104 Algeria	54.5	71.0	143	34	220	39	78.9	75.9	120	180
105 Viet Nam	50.3	73.0	55	16	87	19	82.7	76.0	170	150
106 Occupied Palestinian Territories	56.5	72.4	..	21	..	23	81.8	75.5	..	..

HDI rank	Life expectancy at birth (years)		MDG Infant mortality rate (per 1,000 live births)		MDG Under-five mortality rate (per 1,000 live births)		Probability at birth of surviving to age 65 ^a (% of cohort)		MDG Maternal mortality ratio (per 100,000 live births)		
	1970–75 ^d	2000–05 ^d	1970	2005	1970	2005	Female	Male	Reported ^b	Adjusted ^c	
							2000–05 ^d	2000–05 ^d	1990–2005 ^e	2005	
107	Indonesia	49.2	68.6	104	28	172	36	75.8	68.1	310	420
108	Syrian Arab Republic	57.3	73.1	90	14	123	15	83.6	76.4	65	130
109	Turkmenistan	59.1	62.4	..	81	..	104	70.8	52.1	14	130
110	Nicaragua	55.2	70.8	113	30	165	37	77.3	67.0	83	170
111	Moldova	64.8	67.9	53	14	70	16	75.5	56.7	22	22
112	Egypt	51.1	69.8	157	28	235	33	80.2	70.4	84	130
113	Uzbekistan	63.6	66.5	83	57	101	68	73.3	60.0	30	24
114	Mongolia	53.8	65.0	..	39	..	49	68.0	55.3	93	46
115	Honduras	53.9	68.6	116	31	170	40	76.6	62.1	110	280
116	Kyrgyzstan	61.2	65.3	104	58	130	67	74.4	56.3	49	150
117	Bolivia	46.7	63.9	147	52	243	65	69.0	61.0	30	290
118	Guatemala	53.7	69.0	115	32	168	43	77.6	65.4	150	290
119	Gabon	48.7	56.8	..	60	..	91	53.8	48.9	520	520
120	Vanuatu	54.0	68.4	107	31	155	38	75.6	68.2	68	..
121	South Africa	53.7	53.4	..	55	..	68	46.0	33.9	150	400
122	Tajikistan	60.9	65.9	108	59	140	71	72.0	61.9	37	170
123	Sao Tome and Principe	56.5	64.3	..	75	..	118	72.7	65.2	100	..
124	Botswana	56.0	46.6	99	87	142	120	31.9	24.4	330	380
125	Namibia	53.9	51.5	85	46	135	62	41.9	34.3	270	210
126	Morocco	52.9	69.6	119	36	184	40	79.4	71.2	230	240
127	Equatorial Guinea	40.5	49.3	..	123	..	205	44.7	39.7	..	680
128	India	50.7	62.9	127	56	202	74	66.1	57.4	540	450
129	Solomon Islands	55.5	62.3	70	24	97	29	63.6	59.6	550 ^g	220
130	Lao People's Democratic Republic	46.5	61.9	145	62	218	79	63.7	57.9	410	660
131	Cambodia	40.3	56.8	..	98	..	143	57.8	43.7	440	590
132	Myanmar	53.1	59.9	122	75	179	105	64.1	50.7	230	380
133	Bhutan	41.8	63.5	156	65	267	75	67.6	61.3	260	440
134	Comoros	48.9	63.0	159	53	215	71	66.9	58.3	380	400
135	Ghana	49.9	58.5	111	68	186	112	56.5	54.3	210 ^g	560
136	Pakistan	51.9	63.6	120	79	181	99	66.6	63.2	530	320
137	Mauritania	48.4	62.2	151	78	250	125	69.4	60.4	750	820
138	Lesotho	49.8	44.6	140	102	186	132	30.7	21.9	760	960
139	Congo	54.9	53.0	100	81	160	108	45.9	39.7	..	740
140	Bangladesh	45.3	62.0	145	54	239	73	63.2	59.0	320	570
141	Swaziland	49.6	43.9	132	110	196	160	31.1	22.9	230	390
142	Nepal	44.0	61.3	165	56	250	74	61.3	58.4	540	830
143	Madagascar	44.9	57.3	109	74	180	119	58.1	52.1	470	510
144	Cameroon	47.0	49.9	127	87	215	149	42.5	39.9	670	1,000
145	Papua New Guinea	44.7	56.7	110	55	158	74	54.3	40.3	370 ^g	470
146	Haiti	48.0	58.1	148	84	221	120	57.5	50.8	520	670
147	Sudan	45.1	56.4	104	62	172	90	55.3	49.7	550 ^g	450
148	Kenya	53.6	51.0	96	79	156	120	42.5	37.0	410	560
149	Djibouti	44.4	53.4	..	88	..	133	50.4	43.7	74	650
150	Timor-Leste	40.0	58.3	..	52	..	61	57.3	52.9	..	380
151	Zimbabwe	55.6	40.0	86	81	138	132	18.0	15.0	1,100	880
152	Togo	49.8	57.6	128	78	216	139	61.2	52.8	480	510
153	Yemen	39.8	60.3	202	76	303	102	61.7	55.0	370	430
154	Uganda	51.0	47.8	100	79	170	136	36.6	33.6	510	550
155	Gambia	38.3	58.0	180	97	311	137	61.4	54.8	730	690
LOW HUMAN DEVELOPMENT											
156	Senegal	45.8	61.6	164	77	279	136	69.7	60.7	430	980
157	Eritrea	44.1	55.2	143	50	237	78	50.2	36.4	1,000	450
158	Nigeria	42.8	46.6	140	100	265	194	40.6	37.0	..	1,100
159	Tanzania (United Republic of)	47.6	49.7	129	76	218	122	41.0	36.0	580	950

Survival: progress and setbacks

HDI rank	Life expectancy at birth (years)		MDG Infant mortality rate (per 1,000 live births)		MDG Under-five mortality rate (per 1,000 live births)		Probability at birth of surviving to age 65 ^a (% of cohort)		MDG Maternal mortality ratio (per 100,000 live births)		
	1970–75 ^d	2000–05 ^d	1970	2005	1970	2005	Female	Male	Reported ^b	Adjusted ^c	
							2000–05 ^d	2000–05 ^d	1990–2005 ^e	2005	
160	Guinea	38.8	53.7	197	98	345	150	55.7	48.9	530	910
161	Rwanda	44.6	43.4	124	118	209	203	34.5	28.3	1,100	1,300
162	Angola	37.9	41.0	180	154	300	260	33.9	27.5	..	1,400
163	Benin	47.0	54.4	149	89	252	150	55.7	48.6	500	840
164	Malawi	41.8	45.0	204	79	341	125	33.7	27.4	980	1,100
165	Zambia	50.1	39.2	109	102	181	182	21.9	18.6	730	830
166	Côte d'Ivoire	49.8	46.8	158	118	239	195	40.7	34.9	600	810
167	Burundi	44.1	47.4	138	114	233	190	41.1	35.9	..	1,100
168	Congo (Democratic Republic of the)	46.0	45.0	148	129	245	205	38.8	33.3	1,300	1,100
169	Ethiopia	43.5	50.7	160	109	239	164	46.9	41.4	870	720
170	Chad	45.6	50.5	154	124	261	208	50.5	43.7	1,100	1,500
171	Central African Republic	43.5	43.3	145	115	238	193	32.1	25.7	1,100	980
172	Mozambique	40.3	44.0	168	100	278	145	35.3	29.2	410	520
173	Mali	40.0	51.8	225	120	400	218	54.1	44.3	580	970
174	Niger	40.5	54.5	197	150	330	256	54.4	56.8	590	1,800
175	Guinea-Bissau	36.5	45.5	..	124	..	200	40.9	34.2	910	1,100
176	Burkina Faso	43.6	50.7	166	96	295	191	54.5	44.0	480	700
177	Sierra Leone	35.4	41.0	206	165	363	282	37.6	30.4	1,800	2,100
	Developing countries	55.8	65.5	109 ^h	57 ^h	167 ^h	83 ^h	70.3	62.6	..	..
	Least developed countries	44.6 ^h	52.7 ^h	152 ^h	97 ^h	245 ^h	153 ^h	49.9 ^h	44.3 ^h	..	..
	Arab States	51.9	66.7	129	46	196	58	73.5	66.4	..	..
	East Asia and the Pacific	60.6	71.1	84	25	123	31	79.6	71.8	..	..
	Latin America and the Caribbean	61.2	72.2	86	26	123	31	80.8	69.3	..	..
	South Asia	50.3	62.9	130	60	206	80	66.0	58.4	..	..
	Sub-Saharan Africa	46.0	49.1	144	102	244	172	43.3	37.8	..	..
	Central and Eastern Europe and the CIS	68.7	68.2	39	22	48	27	79.5	54.9	..	..
	OECD	70.3	77.8	41	9	54	11	89.2	80.5	..	..
	High-income OECD	71.7	78.9	22	5	28	6	90.3	82.4	..	..
	High human development	69.4	75.7	43	13	59	15	86.6	74.8	..	..
	Medium human development	56.6	66.9	106	45	162	59	72.6	64.5	..	..
	Low human development	43.7	47.9	155	108	264	184	42.6	37.4	..	..
	High income	71.5	78.7	24	6	32	7	90.2	82.2	..	..
	Middle income	61.8	70.3	87	28	127	35	78.9	68.4	..	..
	Low income	49.1	59.2	130	75	209	113	60.0	53.2	..	..
	World	58.3 ^h	66.0 ^h	96 ^h	52 ^h	148 ^h	76 ^h	72.0 ^h	63.1 ^h	..	..

NOTES

- a. Data refer to the probability at birth of surviving to age 65, multiplied by 100.
- b. Data reported by national authorities.
- c. Data adjusted based on reviews by UNICEF, WHO and UNFPA to account for well-documented problems of underreporting and misclassifications.
- d. Data are estimates for the period specified.
- e. Data refer to the most recent year available during the period specified.

- f. For statistical purposes, the data for China do not include Hong Kong and Macao, SARs of China.
- g. Data refer to years or periods other than those specified in the column heading, differ from the standard definition or refer to only part of a country.
- h. Data are aggregates provided by original data source.

SOURCES

Columns 1, 2, 7 and 8: UN 2007e.
Columns 3–6 and 9: UNICEF 2006.
Column 10: UNICEF 2007a.

TABLE 11

... to acquire knowledge ...

Commitment to education: public spending

HDI rank	Public expenditure on education				Current public expenditure on education by level ^a (% of total current public expenditure on education)						
	As a % of GDP		As a % of total government expenditure		Pre-primary and primary		Secondary and post-secondary non-tertiary		Tertiary		
	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT											
1	Iceland	..	8.1	..	16.6	..	40	..	35	..	19
2	Norway	7.1	7.7	14.6	16.6	38	28	27	35	16	33
3	Australia	4.9	4.7	14.8	13.3 ^c	..	34	..	41	..	25
4	Canada	6.5	5.2	14.2	12.5 ^c	.. ^d	..	68	..	31	34 ^e
5	Ireland	5.0	4.8	9.7	14.0	37	33	40	43	21	24
6	Sweden	7.1	7.4	13.8	12.9	48	34	20	38	13	28
7	Switzerland	5.3	6.0	18.8	13.0	50	33	26	37	19	28
8	Japan	..	3.6	..	9.8	..	38 ^{c,e}	..	40 ^{c,e}	..	14 ^{c,e}
9	Netherlands	5.6	5.4	14.3	11.2	23	33	37	40	32	27
10	France	5.5	5.9	..	10.9	26	31	40	48	14	21
11	Finland	6.5	6.5	11.9	12.8	30	26	41	41	28	33
12	United States	5.1	5.9	12.3	15.3	..	..	..	..	..	..
13	Spain	4.1	4.3	..	11.0	29	39	45	41	16	20
14	Denmark	6.9	8.5	11.8	15.3	..	31	..	35	..	30
15	Austria	5.3	5.5	7.6	10.8	24	26	46	48	20	26
16	United Kingdom	4.8	5.4	..	12.1	30	..	44	..	20	..
17	Belgium	5.0	6.1	..	12.2	24	33	42	43	16	22
18	Luxembourg	3.0	3.6 ^{c,e}	10.8	8.5 ^{c,e}	..	..	..	..	..	..
19	New Zealand	6.1	6.5	..	20.9	31	29	25	46	37	23
20	Italy	3.0	4.7	..	9.6	35	35	62	48	..	17
21	Hong Kong, China (SAR)	2.8	4.2	17.4	23.0	..	26	..	36	..	32
22	Germany	..	4.6	..	9.8	..	22	..	51	..	24
23	Israel	6.5	6.9	11.4	13.7	41	47	31	30	26	17
24	Greece	2.3	4.3	..	8.5	34	30 ^e	45	37	20	30
25	Singapore	3.1	3.7 ^c	18.2	..	..	23 ^c	..	43 ^c	..	23 ^c
26	Korea (Republic of)	3.8	4.6	25.6	16.5	45	35	39	43	7	13
27	Slovenia	4.8	6.0	16.1	12.6	43	28 ^e	37	48 ^e	17	24
28	Cyprus	3.7	6.3	11.6	14.4	39	35	50	50	4	14
29	Portugal	4.6	5.7	..	11.5	43	39	35	41	15	16
30	Brunei Darussalam	3.5	..	..	9.1 ^{c,e}	22	..	30	..	2	..
31	Barbados	7.8	6.9	22.2	16.4	..	35 ^e	..	33	..	33
32	Czech Republic	..	4.4	..	10.0	..	24	..	53	..	20
33	Kuwait	4.8	5.1	3.4	12.7	..	31	..	38	..	30
34	Malta	4.4	4.5	8.5	10.1	23	32	40	48	19	20
35	Qatar	3.5	1.6 ^e	..	..	..	..	..	..	..	..
36	Hungary	6.1	5.5	7.8	11.1	55	34	25	46	15	17
37	Poland	5.2	5.4	14.6	12.7	..	42	..	37	..	21
38	Argentina	3.3	3.8	..	13.1	..	45	..	38	..	17
39	United Arab Emirates	2.0	1.3	15.0	27.4 ^e	..	..	..	..	..	..
40	Chile	2.4	3.5	10.0	18.5	..	47	..	39	..	15
41	Bahrain	3.9	..	12.8	..	..	..	..	..	..	..
42	Slovakia	5.6	4.3	..	10.8	..	23	..	51	..	22
43	Lithuania	5.5	5.2	20.6	15.6	..	28	..	52	..	20
44	Estonia	..	5.3	..	14.9	..	31	..	50	..	18
45	Latvia	4.1	5.3	16.9	15.4	..	..	..	..	..	..
46	Uruguay	2.5	2.6	16.6	7.9	36	42 ^{c,e}	29	38 ^{c,e}	24	20 ^{c,e}
47	Croatia	5.5	4.7	..	10.0	..	29 ^e	..	49 ^e	..	19
48	Costa Rica	3.4	4.9	21.8	18.5	38	66	22	34	36	—
49	Bahamas	3.7	3.6 ^{c,e}	16.3	19.7 ^{c,e}	..	..	..	..	..	..
50	Seychelles	6.5	5.4 ^e	11.6	..	..	40 ^e	..	42 ^e	..	18 ^e
51	Cuba	9.7	9.8	10.8	16.6	27	41	37	38	15	22
52	Mexico	3.8	5.4	15.3	25.6	39	50	28	30	17	17
53	Bulgaria	5.4	4.2	..	..	70	36	..	45	14	19

TABLE 11

Commitment to education: public spending

Current public expenditure on education by level^a
(% of total current public expenditure on education)

HDI rank	Public expenditure on education				Current public expenditure on education by level ^a (% of total current public expenditure on education)					
	As a % of GDP		As a % of total government expenditure		Pre-primary and primary		Secondary and post-secondary non-tertiary		Tertiary	
	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b
54 Saint Kitts and Nevis	2.7	9.3	11.6	12.7	43	42	56	58	—	—
55 Tonga	..	4.8	..	13.5	..	59	..	34	..	—
56 Libyan Arab Jamahiriya	..	2.7 ^c	..	..	..	12 ^{c,e}	..	19 ^{c,e}	..	69 ^c
57 Antigua and Barbuda	..	3.8	..	..	..	32	..	46	..	7
58 Oman	3.0	3.6	15.8	24.2	52	50	40	41	7	8
59 Trinidad and Tobago	4.1	4.2 ^e	12.4	13.4 ^c	..	42 ^c	..	39 ^c	..	11 ^c
60 Romania	3.5	3.4	..	..	..	25 ^e	..	42 ^e	..	18
61 Saudi Arabia	5.8	6.8	17.8	27.6	..	..	..	..	..	..
62 Panama	4.6	3.8 ^e	18.9	8.9 ^e	36	..	22	..	20	26 ^c
63 Malaysia	5.1	6.2	18.0	25.2	34	30	35	35	20	35
64 Belarus	5.7	6.0	..	11.3	..	27 ^e	..	48 ^e	..	25
65 Mauritius	3.8	4.5	11.8	14.3	38	32	36	43	17	12
66 Bosnia and Herzegovina	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
67 Russian Federation	3.6	3.6 ^e	..	12.9 ^e	..	..	..	..	..	..
68 Albania	..	2.9 ^e	..	8.4 ^e	..	..	..	..	..	..
69 Macedonia (TFYR)	..	3.5	..	15.6	..	..	..	..	..	..
70 Brazil	..	4.4	..	10.9	..	41	..	40	..	19
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT										
71 Dominica	..	5.0 ^{c,e}	..	..	..	..	..	..	..	..
72 Saint Lucia	..	5.8	..	16.9	..	40	..	41	..	0
73 Kazakhstan	3.9	2.3	19.1	12.1 ^c	..	..	..	..	..	..
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	4.6	..	17.0	..	..	..	..	..	..	..
75 Colombia	2.4	4.8	14.3	11.1	..	51	..	36	..	13
76 Ukraine	6.2	6.4	18.9	18.9	..	..	..	..	..	..
77 Samoa	..	4.5 ^e	..	13.7 ^e	..	34 ^{c,e}	..	29 ^{c,e}	..	37 ^c
78 Thailand	3.1	4.2	20.0	25.0	56	44 ^{c,e}	22	19 ^{c,e}	15	20 ^{c,e}
79 Dominican Republic	..	1.8	..	9.7	..	66 ^e	..	29 ^e	..	..
80 Belize	4.6	5.4	18.5	18.1	..	48	..	48	..	1
81 China	2.2	1.9 ^c	12.7	13.0 ^c	..	36 ^{c,e}	..	38 ^{c,e}	..	21 ^{c,e}
82 Grenada	4.9	5.2	11.9	12.9	..	41 ^e	..	39 ^e	..	11 ^e
83 Armenia	..	3.2 ^c	..	..	..	16 ^{c,e}	..	53 ^{c,e}	..	30 ^c
84 Turkey	2.4	3.7	..	..	59	40 ^{c,e}	29	32 ^{c,e}	..	28 ^{c,e}
85 Suriname	5.9	..	..	..	59	..	15	..	9	..
86 Jordan	8.0	4.9 ^c	19.1	20.6 ^c	..	..	..	..	..	..
87 Peru	2.8	2.4	..	13.7	..	51	..	36 ^e	..	11
88 Lebanon	..	2.6	..	11.0	..	33 ^e	..	30 ^e	..	31
89 Ecuador	2.5	1.0 ^{c,e}	17.5	8.0 ^c	..	..	..	..	..	..
90 Philippines	3.0	2.7	10.5	16.4	..	55	..	27	..	14
91 Tunisia	6.0	7.3	14.3	20.8	..	35 ^e	..	43 ^e	..	22
92 Fiji	5.1	6.4	..	20.0	..	40	..	34	..	16
93 Saint Vincent and the Grenadines	5.9	8.2	13.8	16.1	64	50	32	36	..	5
94 Iran (Islamic Republic of)	4.1	4.7	22.4	22.8	..	24	..	37	..	14
95 Paraguay	1.9	4.3	10.3	10.8	..	54	..	28	..	18
96 Georgia	..	2.9	..	13.1	..	..	..	..	..	..
97 Guyana	2.2	8.5	6.5	14.5	..	44	..	13	..	4
98 Azerbaijan	7.7	2.5	24.7	19.6	..	25 ^e	..	56 ^e	..	6
99 Sri Lanka	3.2	..	8.4	..	..	..	..	..	..	..
100 Maldives	7.0	7.1	16.0 ^e	15.0	..	54 ^e	..	..	..	..
101 Jamaica	4.5	5.3	12.8	8.8	37	37 ^e	33	44 ^e	21	20 ^e
102 Cape Verde	3.6	6.6	19.9	25.4	..	54	..	36	..	10
103 El Salvador	1.8	2.8	15.2	20.0	..	60 ^e	..	29 ^e	..	11 ^e
104 Algeria	5.1	..	22.0	..	95	..	..^f	..	..^f	..
105 Viet Nam	1.8	..	9.7	..	..	..	..	..	..	..
106 Occupied Palestinian Territories	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Current public expenditure on education by level^a
(% of total current public expenditure on education)

HDI rank	Public expenditure on education				Current public expenditure on education by level ^a (% of total current public expenditure on education)						
	As a % of GDP		As a % of total government expenditure		Pre-primary and primary		Secondary and post-secondary non-tertiary		Tertiary		
	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	
107	Indonesia	1.0	0.9	..	9.0 ^e	..	39 ^e	..	42 ^e	..	19 ^e
108	Syrian Arab Republic	3.9	..	14.2	..	..	..	..	..	..	..
109	Turkmenistan	3.9	..	19.7	..	..	..	..	..	..	..
110	Nicaragua	3.4	3.1 ^e	12.1	15.0	..	..	..	..	..	..
111	Moldova	5.3	4.3	21.6	21.1	..	36 ^e	..	55 ^e	..	9
112	Egypt	3.9	..	..	..	..	..	..	..	..	..
113	Uzbekistan	9.4	..	17.8	..	..	..	..	..	..	..
114	Mongolia	11.5	5.3	22.7	..	..	43	..	37	..	19
115	Honduras	3.8	..	..	..	..	..	..	..	..	..
116	Kyrgyzstan	6.0	4.4 ^e	22.7	18.6 ^c	..	23 ^e	..	46 ^e	..	19
117	Bolivia	2.4	6.4	..	18.1	..	49	..	25	..	23
118	Guatemala	1.3	..	13.0	..	..	..	..	..	..	..
119	Gabon	..	3.9 ^{c,e}	..	..	..	..	..	..	..	..
120	Vanuatu	4.6	9.6	18.8	26.7 ^c	..	44 ^c	..	41 ^c	..	9 ^c
121	South Africa	5.9	5.4	..	17.9	76	43	..	33	22	16
122	Tajikistan	9.1	3.5	24.4	18.0	..	31 ^e	..	54 ^e	..	5
123	Sao Tome and Principe	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
124	Botswana	6.2	10.7	17.0	21.5	..	25	..	41	..	32
125	Namibia	7.9	6.9	..	21.0 ^c	..	60 ^{c,e}	..	29 ^{c,e}	..	11 ^{c,e}
126	Morocco	5.0	6.7	26.3	27.2	35	45	49	38	16	16
127	Equatorial Guinea	..	0.6 ^e	..	4.0 ^e	..	35 ^{c,e}	..	..	..	34 ^c
128	India	3.7	3.8	12.2	10.7	..	31 ^{c,e}	..	..	..	18 ^{c,e}
129	Solomon Islands	3.8	3.3 ^{c,e}	7.9	..	57	..	30	..	14	..
130	Lao People's Democratic Republic	..	2.3	..	11.7	..	49	..	35	..	15
131	Cambodia	..	1.9	..	14.6 ^c	..	74 ^c	..	21 ^c	..	5 ^c
132	Myanmar	..	1.3 ^c	..	18.1 ^{c,e}	..	..	..	..	..	..
133	Bhutan	..	5.6 ^c	..	12.9 ^c	..	27 ^{c,e}	..	54 ^{c,e}	..	20 ^{c,e}
134	Comoros	..	3.9	..	24.1	..	..	..	..	..	..
135	Ghana	..	5.4	..	..	..	39	..	42	..	18
136	Pakistan	2.6	2.3	7.4	10.9	..	..	..	..	..	..
137	Mauritania	4.6	2.3	13.9	8.3	..	62 ^e	..	33 ^e	..	5 ^e
138	Lesotho	6.2	13.4	12.2	29.8	..	39 ^e	..	21 ^e	..	42 ^e
139	Congo	7.4	2.2	..	8.1	..	30	..	44	..	26
140	Bangladesh	1.5	2.5	10.3	14.2	..	38 ^e	..	48	..	14
141	Swaziland	5.7	6.2	19.5	..	..	38 ^e	..	30 ^e	..	27
142	Nepal	2.0	3.4	8.5	14.9	..	53 ^e	..	28	..	12
143	Madagascar	2.5	3.2	..	25.3	..	47	..	23	..	12
144	Cameroon	3.2	1.8 ^e	19.6	8.6 ^e	..	68 ^e	..	8 ^e	..	24 ^e
145	Papua New Guinea	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
146	Haiti	1.4	..	20.0	..	53	..	19	..	9	..
147	Sudan	6.0	..	2.8	..	..	..	..	..	..	..
148	Kenya	6.7	6.7	17.0	29.2	..	64	..	25	..	11
149	Djibouti	3.5	7.9	11.1	27.3	53	44	21	42	14	15
150	Timor-Leste	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
151	Zimbabwe	7.7	4.6 ^{c,e}	..	..	54	..	29	..	..	..
152	Togo	..	2.6	..	13.6	..	45 ^{c,e}	..	31 ^c	..	19 ^c
153	Yemen	..	9.6 ^{c,e}	..	32.8 ^c	..	..	..	..	..	..
154	Uganda	1.5	5.2 ^e	11.5	18.3 ^e	..	62 ^e	..	24 ^e	..	12 ^e
155	Gambia	3.8	2.0 ^e	14.6	8.9	42	..	21	..	18	..
LOW HUMAN DEVELOPMENT											
156	Senegal	3.9	5.4	26.9	18.9	..	48 ^e	..	28 ^e	..	24 ^e
157	Eritrea	..	5.4	..	..	..	25	..	13	..	48
158	Nigeria	0.9	..	..	..	..	..	..	..	..	..
159	Tanzania (United Republic of)	2.8	2.2 ^{c,e}	11.4	..	..	..	..	..	..	..

TABLE 11

Commitment to education: public spending

Current public expenditure on education by level ^a
(% of total current public expenditure on education)

HDI rank	Public expenditure on education				Current public expenditure on education by level ^a (% of total current public expenditure on education)					
	As a % of GDP		As a % of total government expenditure		Pre-primary and primary		Secondary and post-secondary non-tertiary		Tertiary	
	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b	1991	2002-05 ^b
160 Guinea	2.0	2.0	25.7	25.6 ^{c,e}	..	..	..	..	..	..
161 Rwanda	..	3.8	..	12.2	..	55	..	11	..	34
162 Angola	..	2.6 ^{c,e}	..	6.4 ^{c,e}	..	..	..	..	..	..
163 Benin	..	3.5 ^e	..	14.1 ^e	..	50	..	28	..	22
164 Malawi	3.2	5.8	11.1	24.6 ^c	..	63	..	..	..	..
165 Zambia	2.8	2.0	7.1	14.8	..	59	..	15	..	26
166 Côte d'Ivoire	..	4.6 ^{c,e}	..	21.5 ^c	..	43 ^c	..	36 ^c	..	20 ^c
167 Burundi	3.5	5.1	17.7	17.7	43	52	28	33	27	15
168 Congo (Democratic Republic of the)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
169 Ethiopia	2.4	6.1 ^g	9.4	17.5 ^g	54	51 ^g	28	..	..	17 ^g
170 Chad	1.6	2.1	..	10.1	47	48	21	29	8	23
171 Central African Republic	2.2	..	..	..	55	..	17	..	24	..
172 Mozambique	..	3.7	..	19.5	..	70	..	17	..	13
173 Mali	..	4.3	..	14.8	..	50 ^{c,e}	..	34 ^{c,e}	..	16 ^{c,e}
174 Niger	3.3	2.3	18.6	..	..	..	..	..	..	..
175 Guinea-Bissau	..	5.2 ^c	..	11.9 ^c	..	..	..	..	..	..
176 Burkina Faso	2.6	4.7	..	16.6	..	71	..	18	..	9
177 Sierra Leone	..	4.6 ^e	..	..	..	52 ^e	..	27 ^e	..	20 ^e

NOTES

- a. Expenditures by level may not sum to 100 as a result of rounding or the omission of expenditures not allocated by level.
- b. Data refer to the most recent year available during the period specified.
- c. Data refer to an earlier year than that specified (in the period 1999 to 2001).
- d. Expenditure included in secondary category.
- e. National or UNESCO Institute for Statistics estimate.
- f. Expenditure included in pre-primary and primary category.
- g. Data refer to 2006.

SOURCES

Columns 1-4, 7, 9 and 10: UNESCO Institute for Statistics 2007b.
Columns 5 and 6: calculated on the basis of data on public expenditure on pre-primary and primary levels of education from UNESCO Institute for Statistics 2007b.
Column 8: calculated on the basis of data on public expenditure on secondary and post-secondary non-tertiary levels of education from UNESCO Institute for Statistics 2007b.

Literacy and enrolment

HDI rank	Adult literacy rate (% aged 15 and older)		MDG Youth literacy rate (% aged 15–24)		MDG Net primary enrolment rate (%)		Net secondary enrolment rate ^a (%)		MDG Children reaching grade 5 (% of grade 1 students)		Tertiary students in science, engineering, manufacturing and construction (% of tertiary students)	
	1985– 1994 ^b	1995– 2005 ^c	1985– 1994 ^b	1995– 2005 ^c	1991	2005	1991	2005	1991	2004	1999–2005 ^d	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT												
1	Iceland	..	..	..	..	100 ^e	99 ^e	..	88 ^e	..	100 ^f	16
2	Norway	..	..	..	..	100	98	88	97	100	100	16
3	Australia	..	..	..	..	99	97	79 ^e	86 ^e	99	..	22
4	Canada	..	..	..	..	98	99 ^{e,f}	89	..	97	..	20 ^g
5	Ireland	..	..	..	..	90	96	80	88	100	100 ^e	23 ^g
6	Sweden	..	..	..	..	100	96	85	99	100	..	26
7	Switzerland	..	..	..	..	84	93	80	84	..	..	24
8	Japan	..	..	..	..	100	100	97	100 ^e	100	..	19
9	Netherlands	..	..	..	..	95	99	84	87	..	99	15
10	France	..	..	..	..	100	99	..	99	96	98 ^f	..
11	Finland	..	..	..	..	98 ^e	98	93	95	100	99	38
12	United States	..	..	..	..	97	92	85	89	..	..	16 ^g
13	Spain	96.5	..	99.6	..	100	99	..	98	..	100 ^e	30
14	Denmark	..	..	..	..	98	95	87	..	94	93	18
15	Austria	..	..	..	..	88 ^e	97 ^e	..	..	..	..	24
16	United Kingdom	..	..	..	..	98 ^e	99	81	95	..	..	22
17	Belgium	..	..	..	..	96	99	87	97	91	..	17
18	Luxembourg	..	..	..	..	..	95	..	82	..	92 ^{e,f}	..
19	New Zealand	..	..	..	..	98	99	85	91	..	..	17
20	Italy	..	98.4	..	99.8	100 ^e	99	..	92	..	100	24
21	Hong Kong, China (SAR)	..	..	..	..	..	93 ^e	..	80 ^e	100	100	31 ^e
22	Germany	..	..	..	..	84 ^e	96 ^e	..	..	..	..	..
23	Israel	..	..	..	..	92 ^e	97	..	89	..	100	28
24	Greece	92.6	96.0	99.0	98.9	95	99	83	91	100	99	32
25	Singapore	89.1	92.5	99.0	99.5	..	..	..	..	..	..	..
26	Korea (Republic of)	..	..	..	..	100	99	86	90	99	98	40
27	Slovenia	99.5	99.7 ^h	99.8	99.8 ^h	96 ^e	98	..	94	..	..	21
28	Cyprus	94.4	96.8	99.6	99.8	87	99 ^e	69	94 ^e	100	99	18
29	Portugal	87.9	93.8 ^h	99.2	99.6 ^h	98	98	..	83	..	..	29
30	Brunei Darussalam	87.8	92.7	98.1	98.9	92	93	71	87	..	100	10
31	Barbados	..	..	..	..	80 ^e	98	..	96	..	98	..
32	Czech Republic	..	..	..	..	87 ^e	92 ^e	..	..	..	98	29
33	Kuwait	74.5	93.3	87.5	99.7	49 ^e	87	..	78 ^e	..	..	..
34	Malta	..	87.9	..	96.0	97	86	78	84	99	99 ^f	14
35	Qatar	75.6	89.0	89.5	95.9	89	96	70	90	64	..	19
36	Hungary	..	..	..	..	91	89	75	90	98	..	18
37	Poland	..	..	..	..	97	96	76	93	98	99	20
38	Argentina	96.1	97.2	98.3	98.9	..	99 ^f	..	79 ^f	..	97 ^f	19
39	United Arab Emirates	79.5 ^h	88.7 ^h	93.6 ^h	97.0 ^h	99	71	60	57	80	97	..
40	Chile	94.3	95.7	98.4	99.0	89	90 ^e	55	..	92	100	28
41	Bahrain	84.0	86.5	96.9	97.0	99	97	85	90	89	99	17
42	Slovakia	..	..	..	..	..	92 ^e	..	..	..	..	26
43	Lithuania	98.4	99.6	99.7	99.7	..	89	..	91	..	..	25
44	Estonia	99.7	99.8	99.9	99.8	99 ^e	95	..	91	..	99	23
45	Latvia	99.5	99.7	99.8	99.8	92 ^e	88 ^e	..	..	..	..	15
46	Uruguay	95.4	96.8	98.6	98.6	91	93 ^{e,f}	..	..	97	91 ^f	..
47	Croatia	96.7	98.1	99.6	99.6	79	87 ^f	63 ^e	85	..	..	24
48	Costa Rica	..	94.9	..	97.6	87	..	38	..	84	87	23
49	Bahamas	..	..	..	..	90 ^e	91	..	84	84	99 ^e	..
50	Seychelles	87.8	91.8	98.8	99.1	..	99 ^{e,f}	..	97 ^e	93	99 ^f	..
51	Cuba	..	99.8	..	100.0	93	97	70	87	92	97	..
52	Mexico	87.6	91.6	95.4	97.6	98	98	44	65	80	94	31
53	Bulgaria	..	98.2	..	98.2	86	93	63	88	91	..	27

12 Literacy and enrolment

HDI rank	Adult literacy rate (% aged 15 and older)		MDG Youth literacy rate (% aged 15–24)		MDG Net primary enrolment rate (%)		Net secondary enrolment rate ^a (%)		MDG Children reaching grade 5 (% of grade 1 students)		Tertiary students in science, engineering, manufacturing and construction (% of tertiary students)
	1985– 1994 ^b	1995– 2005 ^c	1985– 1994 ^b	1995– 2005 ^c	1991	2005	1991	2005	1991	2004	1999–2005 ^d
	54 Saint Kitts and Nevis	93 ^e	..	86 ^e	..	87 ^f
55 Tonga	..	98.9	..	99.3	..	95 ^e	..	68 ^{e,f}	..	89 ^e	..
56 Libyan Arab Jamahiriya	74.7 ^h	84.2 ^h	94.9 ^h	98.0 ^h	96 ^e	..	..	..	..	..	31
57 Antigua and Barbuda	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
58 Oman	..	81.4	..	97.3	69	76	..	75	97	98	20 ^{e,g}
59 Trinidad and Tobago	97.1 ^h	98.4 ^h	99.3 ^h	99.5 ^h	91	90 ^e	..	69 ^e	..	91 ^e	36
60 Romania	96.7	97.3	99.1	97.8	81 ^e	93	..	80	..	..	25 ^g
61 Saudi Arabia	70.8	82.9	87.9	95.8	59	78	31	66	83	96	17
62 Panama	88.8	91.9	95.1	96.1	..	98	..	64	..	85	20 ^g
63 Malaysia	82.9	88.7	95.6	97.2	..	95 ^f	..	76 ^f	97	98 ^f	40
64 Belarus	97.9	99.6	99.8	99.8	86 ^e	89	..	89	..	..	27
65 Mauritius	79.9	84.3	91.2	94.5	91	95	..	82 ^e	97	97	26
66 Bosnia and Herzegovina	..	96.7	..	99.8	..	..	..	..	..	..	..
67 Russian Federation	98.0	99.4	99.7	99.7	99 ^e	92 ^e	..	..	..	..	..
68 Albania	..	98.7	..	99.4	95 ^e	94 ^f	..	74 ^{e,f}	..	..	12
69 Macedonia (TFYR)	94.1	96.1	98.9	98.7	94	92	..	82	..	..	26
70 Brazil	..	88.6	..	96.8	85	95 ^f	17	78 ^f	73	..	16
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT											
71 Dominica	..	..	..	..	..	84 ^e	..	..	75	93	..
72 Saint Lucia	..	..	..	..	95 ^e	97	..	68 ^e	96	96	..
73 Kazakhstan	97.5	99.5	99.7	99.8	89 ^e	91	..	92	..	..	..
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	89.8	93.0	95.4	97.2	87	91	18	63	86	91	..
75 Colombia	81.4	92.8	90.5	98.0	69	87	34	55 ^e	76	81	33
76 Ukraine	..	99.4	..	99.8	80 ^e	83	..	79	..	..	27
77 Samoa	98.1 ^h	98.6 ^h	99.1 ^h	99.3 ^h	..	90 ^{e,f}	..	66 ^{e,f}	..	94 ^f	14
78 Thailand	..	92.6	..	98.0	76 ^e	88 ⁱ	..	64 ⁱ	..	..	..
79 Dominican Republic	..	87.0	..	94.2	57 ^e	88	..	53	..	86	..
80 Belize	70.3	..	76.4	..	94 ^e	94	31	71 ^e	67	91 ^f	9 ^g
81 China	77.8	90.9	94.3	98.9	97	..	..	..	86	..	..
82 Grenada	..	..	..	..	..	84 ^e	..	79 ^e	..	79 ^f	..
83 Armenia	98.8	99.4	99.9	99.8	..	79	..	84	..	..	7 ^g
84 Turkey	79.2	87.4	92.5	95.6	89	89	42	67 ^e	98	97	21 ^g
85 Suriname	..	89.6	..	94.9	81 ^e	94	..	75 ^e	..	..	19
86 Jordan	..	91.1	..	99.0	94	89	..	79	..	96	22
87 Peru	87.2	87.9	95.4	97.1	..	96	..	70	..	90	..
88 Lebanon	..	..	..	..	73 ^e	92	..	..	..	93	24
89 Ecuador	88.3	91.0	96.2	96.4	98 ^e	98 ^{e,f}	..	52 ^f	..	76 ^{e,f}	..
90 Philippines	93.6	92.6	96.6	95.1	96 ^e	94	..	61	..	75	27 ^g
91 Tunisia	..	74.3	..	94.3	94	97	..	65 ^e	86	97	31 ^g
92 Fiji	..	..	..	..	..	96 ^e	..	83 ^e	87	99 ^f	..
93 Saint Vincent and the Grenadines	..	..	..	..	..	90	..	64 ^e	..	88 ^{e,f}	..
94 Iran (Islamic Republic of)	65.5	82.4	87.0	97.4	92 ^e	95	..	77	90	88 ^f	40
95 Paraguay	90.3	93.5 ^h	95.6	95.9 ^h	94	88 ^f	26	..	74	81 ^f	..
96 Georgia	..	..	..	..	97 ^e	93 ^f	..	81 ^f	..	..	23
97 Guyana	..	..	..	..	89	..	67	..	..	64 ^{e,f}	14
98 Azerbaijan	..	98.8	..	99.9	89	85	..	78	..	..	..
99 Sri Lanka	..	90.7 ^j	..	95.6 ^j	..	97 ^{e,f}	..	..	92	..	..
100 Maldives	96.0	96.3	98.2	..	..	79	..	63 ^e	..	92	..
101 Jamaica	..	79.9 ^k	..	..^k	96	90 ^e	64	78 ^e	..	90 ^f	..
102 Cape Verde	62.8	81.2 ^h	88.2	96.3 ^h	91 ^e	90	..	58	..	93	..
103 El Salvador	74.1	80.6 ^h	84.9	88.5 ^h	..	93	..	53 ^e	58	69 ^e	23
104 Algeria	49.6	69.9	74.3	90.1	89	97	53	66 ^{e,f}	95	96	18 ^g
105 Viet Nam	87.6	90.3	93.7	93.9	90 ^e	88	..	69 ^e	..	87 ^{e,f}	20
106 Occupied Palestinian Territories	..	92.4	..	99.0	..	80	..	95	..	..	18

HDI rank	Adult literacy rate (% aged 15 and older)		MDG Youth literacy rate (% aged 15–24)		MDG Net primary enrolment rate (%)		Net secondary enrolment rate ^a (%)		MDG Children reaching grade 5 (% of grade 1 students)		Tertiary students in science, engineering, manufacturing and construction (% of tertiary students)	
	1985– 1994 ^b	1995– 2005 ^c	1985– 1994 ^b	1995– 2005 ^c	1991	2005	1991	2005	1991	2004	1999–2005 ^d	
	107	Indonesia	81.5	90.4	96.2	98.7	97	96 ^e	39	58 ^e	84	89 ^e
108	Syrian Arab Republic	..	80.8	..	92.5	91	95 ^f	43	62	96	92 ^f	..
109	Turkmenistan	..	98.8	..	99.8	..	..	..	..	..	..	..
110	Nicaragua	..	76.7	..	86.2	73	87	..	43	44	54	..
111	Moldova	96.4	99.1 ^h	99.7	99.7 ^h	89 ^e	86 ^e	..	76 ^e	..	..	..
112	Egypt	44.4	71.4	63.3	84.9	84 ^e	94 ^e	..	82 ^e	..	94 ^e	..
113	Uzbekistan	..	..	..	..	78 ^e	..	..	..	..	..	..
114	Mongolia	..	97.8	..	97.7	90 ^e	84	..	84	..	..	23
115	Honduras	..	80.0	..	88.9	89 ^e	91 ^e	21	..	..	70 ^e	23
116	Kyrgyzstan	..	98.7	..	99.7	92 ^e	87	..	80	..	..	17
117	Bolivia	80.0	86.7	93.9	97.3	..	95 ^{e,f}	..	73 ^{e,f}	..	85 ^{e,f}	..
118	Guatemala	64.2	69.1	76.0	82.2	..	94	..	34 ^{e,f}	..	68	19 ^g
119	Gabon	72.2	84.0 ^h	93.2	96.2 ^h	85 ^e	77 ^{e,f}	..	..	..	69 ^{e,f}	..
120	Vanuatu	..	74.0	..	..	..	94 ^e	17	39 ^{e,f}	..	78 ^e	..
121	South Africa	..	82.4	..	93.9	90	87 ^f	45	62 ^e	..	82 ^f	20
122	Tajikistan	97.7	99.5	99.7	99.8	77 ^e	97	..	80	..	..	18
123	Sao Tome and Principe	73.2	84.9	93.8	95.4	..	97	..	32	..	76	..
124	Botswana	68.6	81.2	89.3	94.0	83	85 ^e	35	60 ^e	84	90 ^{e,f}	17 ^g
125	Namibia	75.8	85.0	88.1	92.3	..	72	..	39	62	86	12
126	Morocco	41.6	52.3	58.4	70.5	56	86	..	35 ^e	75	79	21
127	Equatorial Guinea	..	87.0	..	94.9	91 ^e	81 ^f	..	24 ^e	..	33 ^{e,f}	..
128	India	48.2	61.0 ^l	61.9	76.4 ^l	..	89 ^e	..	..	..	73	22 ^g
129	Solomon Islands	..	..	..	..	..	63 ^{e,f}	..	26 ^e	88	..	..
130	Lao People's Democratic Republic	..	68.7	..	78.5	63 ^e	84	..	38	..	63	6 ^g
131	Cambodia	..	73.6	..	83.4	69 ^e	99	..	24 ^e	..	63	19
132	Myanmar	..	89.9	..	94.5	98 ^e	90	..	37	..	70	42
133	Bhutan	..	..	..	..	..	..	..	..	..	91 ^f	..
134	Comoros	..	..	..	..	57 ^e	55 ^{e,f}	..	..	..	80 ^e	11
135	Ghana	..	57.9	..	70.7	54 ^e	65	..	37 ^e	80	63 ^f	26
136	Pakistan	..	49.9	..	65.1	33 ^e	68	..	21 ^e	..	70	24 ^g
137	Mauritania	..	51.2	..	61.3	35 ^e	72	..	15	75	53	6 ^g
138	Lesotho	..	82.2	..	..	71	87	15	25	66	73	24
139	Congo	73.8 ^h	84.7 ^h	93.7 ^h	97.4 ^h	79 ^e	44	..	..	60	66 ^f	11 ^g
140	Bangladesh	35.3	47.5	44.7	63.6	..	94 ^{e,f}	..	44 ^f	..	65 ^f	20 ^g
141	Swaziland	67.2	79.6	83.7	88.4	75 ^e	80 ^e	30	33 ^e	77	77 ^f	9
142	Nepal	33.0	48.6	49.6	70.1	..	79 ^{e,f}	..	..	51	61 ^e	..
143	Madagascar	..	70.7	..	70.2	64 ^e	92	..	..	21	43	20
144	Cameroon	..	67.9	..	..	74 ^e	..	..	..	..	64 ^{e,f}	23 ^e
145	Papua New Guinea	..	57.3	..	66.7	..	..	..	..	69	68 ^{e,f}	..
146	Haiti	..	..	..	..	22	..	..	..	..	..	..
147	Sudan	..	60.9 ^m	..	77.2 ^m	40 ^e	43 ^{e,f}	..	..	94	79	..
148	Kenya	..	73.6	..	80.3	..	79	..	42 ^e	77	83 ^e	29
149	Djibouti	..	..	..	..	29	33	..	23 ^e	87	77 ^f	9 ^g
150	Timor-Leste	..	..	..	..	..	98 ^e	..	..	..	..	..
151	Zimbabwe	83.5	89.4 ^h	95.4	97.7 ^h	..	82 ^f	..	34	76	70 ^{e,f}	..
152	Togo	..	53.2	..	74.4	64	78	15	22 ^e	48	75	8
153	Yemen	37.1	54.1 ^h	60.2	75.2 ^h	51 ^e	75 ^{e,f}	..	..	..	73 ^{e,f}	..
154	Uganda	56.1	66.8	69.8	76.6	..	..	..	15 ^e	36	49 ^e	10
155	Gambia	..	..	..	..	48 ^e	77 ^{e,f}	..	45 ^e	..	..	21
LOW HUMAN DEVELOPMENT												
156	Senegal	26.9	39.3	37.9	49.1	43 ^e	69	..	17 ^{e,f}	85	73	..
157	Eritrea	..	..	..	..	16 ^e	47	..	25	..	79	37
158	Nigeria	55.4	69.1 ^h	71.2	84.2 ^h	58 ^e	68 ^e	..	27	89	73 ^{e,f}	..
159	Tanzania (United Republic of)	59.1	69.4	81.8	78.4	49	91	..	..	81 ^e	84	24 ^{e,g}

12 Literacy and enrolment

HDI rank	Adult literacy rate (% aged 15 and older)		MDG Youth literacy rate (% aged 15–24)		MDG Net primary enrolment rate (%)		MDG Net secondary enrolment rate ^a (%)		MDG Children reaching grade 5 (% of grade 1 students)		Tertiary students in science, engineering, manufacturing and construction (% of tertiary students)	
	1985– 1994 ^b	1995– 2005 ^c	1985– 1994 ^b	1995– 2005 ^c	1991	2005	1991	2005	1991	2004	1999–2005 ^d	
	160	Guinea	..	29.5	..	46.6	27 ^e	66	..	24 ^e	59	76	34
161	Rwanda	57.9	64.9	74.9	77.6	66	74 ^e	7	..	60	46 ^f	..
162	Angola	..	67.4	..	72.2	50 ^e	..	..	..	..	..	18
163	Benin	27.2	34.7	39.9	45.3	41 ^e	78	..	17 ^e	55	52	..
164	Malawi	48.5	64.1	59.0	76.0	48	95	..	24	64	42	..
165	Zambia	65.0	68.0	66.4	69.5	..	89	..	26 ^e	..	94 ^f	..
166	Côte d'Ivoire	34.1	48.7	48.5	60.7	45	56 ^{e,f}	..	20 ^e	73	88 ^{e,f}	..
167	Burundi	37.4	59.3	53.6	73.3	53 ^e	60	..	..	62	67	10 ^g
168	Congo (Democratic Republic of the)	..	67.2	..	70.4	54	..	..	..	55	..	..
169	Ethiopia	27.0	35.9	33.6	49.9	22 ^e	61	..	28 ^e	18	..	17
170	Chad	12.2	25.7	17.0	37.6	35 ^e	61 ^{e,f}	..	11 ^e	51 ^e	33	..
171	Central African Republic	33.6	48.6	48.2	58.5	52	..	..	..	23	..	..
172	Mozambique	..	38.7	..	47.0	43	77	..	7	34	62	24
173	Mali	..	24.0	..	..	21 ^e	51	5 ^e	..	70 ^e	87	..
174	Niger	..	28.7	..	36.5	22	40	5	8	62	65	..
175	Guinea-Bissau	..	..	..	..	38 ^e	45 ^{e,f}	..	9 ^e	..	..	..
176	Burkina Faso	13.6	23.6	20.2	33.0	29	45	..	11	70	76	..
177	Sierra Leone	..	34.8	..	47.9	43 ^e	..	..	..	..	..	8
Developing countries		68.2 ⁿ	77.1 ⁿ	80.2 ⁿ	85.6 ⁿ	80	85	..	53 ⁿ	..	..	..
Least developed countries		47.4 ⁿ	53.4 ⁿ	56.3 ⁿ	65.5 ⁿ	47	77	..	27 ⁿ	..	..	..
Arab States		58.2 ⁿ	70.3 ⁿ	74.8 ⁿ	85.2 ⁿ	71	83	..	59 ⁿ	..	..	..
East Asia and the Pacific		..	90.7	..	97.8	..	93	..	69 ⁿ	..	..	..
Latin America and the Caribbean		87.6 ⁿ	89.9 ⁿ	93.7 ⁿ	96.6 ⁿ	86	95	..	68 ⁿ	..	..	..
South Asia		47.6 ⁿ	59.7 ⁿ	60.7 ⁿ	74.7 ⁿ	..	87	..	..	..	..	..
Sub-Saharan Africa		54.2 ⁿ	59.3 ⁿ	64.4 ⁿ	71.2 ⁿ	52	72	..	26 ⁿ	..	..	..
Central and Eastern Europe and the CIS		97.5	99.1	..	99.6	90	91	..	84 ⁿ	..	..	..
OECD		..	..	..	..	97	96	..	87 ⁿ	..	..	..
High-income OECD		98.9 ⁿ	99.1 ⁿ	99.4 ⁿ	..	97	96	..	92 ⁿ	..	..	..
High human development		..	94.1	..	98.1	93	95	..	..	..	..	..
Medium human development		..	78.3	..	87.3	..	87	..	..	..	..	..
Low human development		43.5	54.1	55.9	66.4	45	69	..	..	..	..	..
High income		98.4 ⁿ	98.6 ⁿ	99.0 ⁿ	..	96	95	..	91 ⁿ	..	..	..
Middle income		82.3 ⁿ	90.1 ⁿ	93.1 ⁿ	96.8 ⁿ	92	93	..	70 ⁿ	..	..	..
Low income		51.5 ⁿ	60.8 ⁿ	63.0 ⁿ	73.4 ⁿ	..	81	..	40 ⁿ	..	..	..
World		76.4 ⁿ	82.4 ⁿ	83.5 ⁿ	86.5 ⁿ	83	87	..	59 ⁿ	..	..	..

NOTES

- a. Enrolment rates for the most recent years are based on the new International Standard Classification of Education, adopted in 1997 (UNESCO 1997), and so may not be strictly comparable with those for 1991.
- b. Data refer to national literacy estimates from censuses or surveys conducted between 1985 and 1994, unless otherwise specified. Due to differences in methodology and timeliness of underlying data, comparisons across countries and over time should be made with caution. For more details, see <http://www.uis.unesco.org/>.
- c. Data refer to national literacy estimates from censuses or surveys conducted between 1995 and 2005, unless otherwise specified. Due to differences in methodology and timeliness of underlying data, comparisons across countries and over time should be made with caution. For more details, see <http://www.uis.unesco.org/>.
- d. Data refer to the most recent year available during the period specified.
- e. National or UNESCO Institute for Statistics estimate.
- f. Data refer to an earlier year than that specified.
- g. Figure should be treated with caution because the reported number of enrolled students in the "Not known or unspecified" category represents more than 10% of total enrolment.
- h. UNESCO Institute for Statistics estimates based on its Global Age-specific Literacy Projections model, April 2007.
- i. Data refer to 2006.
- j. Data refer to 18 of the 25 states of the country only.
- k. Data are based on a literacy assessment.
- l. Data exclude three sub-divisions of Senapati district of Manipur: Mao Maram, Paomata and Purul.
- m. Data refer to North Sudan only.
- n. Data refer to aggregates calculated by UNESCO Institute for Statistics.

SOURCES

Columns 1–4: UNESCO Institute for Statistics 2007a.
Columns 5–11: UNESCO Institute for Statistics 2007c.

Technology: diffusion and creation

HDI rank	MDG		MDG		MDG		Patents granted to residents (per million people) 2000–05 ^b	Receipts of royalties and licence fees (US\$ per person) 2005	Research and development (R&D) expenditures (% of GDP) 2000–05 ^b	Researchers in R&D (per million people) 1990–2005 ^b	
	Telephone mainlines ^a (per 1,000 people)		Cellular subscribers ^a (per 1,000 people)		Internet users (per 1,000 people)						
	1990	2005	1990	2005	1990	2005					
HIGH HUMAN DEVELOPMENT											
1	Iceland	512	653	39	1,024	0	869	0	0.0	3.0	6,807
2	Norway	503	460	46	1,028	7	735	103	78.4	1.7	4,587
3	Australia	456	564	11	906	6	698	31	25.0	1.7	3,759
4	Canada	550	566	21	514	4	520	35	107.6	1.9	3,597
5	Ireland	280	489	7	1,012	0	276	80	142.2	1.2	2,674
6	Sweden	683	717 ^c	54	935	6	764	166	367.7	3.7	5,416
7	Switzerland	587	689	19	921	6	498	77	..	2.6	3,601
8	Japan	441	460	7	742	(.)	668	857	138.0	3.1	5,287
9	Netherlands	464	466	5	970	3	739	110	236.8	1.8	2,482
10	France	495	586	5	789	1	430	155	97.1	2.2	3,213
11	Finland	535	404	52	997	4	534	214	230.0	3.5	7,832
12	United States	545	606 ^c	21	680	8	630 ^c	244	191.5	2.7	4,605
13	Spain	325	422	1	952	(.)	348	53	12.9	1.1	2,195
14	Denmark	566	619	29	1,010	1	527	19	..	2.6	5,016
15	Austria	418	450	10	991	1	486	92	21.3	2.3	2,968
16	United Kingdom	441	528	19	1,088	1	473	62	220.8	1.9	2,706
17	Belgium	393	461 ^c	4	903	(.)	458	51	106.5	1.9	3,065
18	Luxembourg	481	535	2	1,576	0	690	31	627.9	1.8	4,301
19	New Zealand	426	422	16	861	0	672	10	24.8	1.2	3,945
20	Italy	394	427	5	1,232	(.)	478	71	19.3	1.1	1,213
21	Hong Kong, China (SAR)	434	546	23	1,252	0	508	5	31.2 ^c	0.6	1,564
22	Germany	401	667	3	960	1	455	158	82.6	2.5	3,261
23	Israel	349	424	3	1,120	1	470 ^c	48	91.2	4.5	..
24	Greece	389	568	0	904	0	180	29	5.4	0.6	1,413
25	Singapore	346	425	17	1,010	0	571 ^c	96	125.8	2.3	4,999
26	Korea (Republic of)	310	492	2	794	(.)	684	1,113	38.2	2.6	3,187
27	Slovenia	211	408	0	879	0	545	113	8.2	1.6	2,543
28	Cyprus	424	554	5	949	0	430	7	18.1	0.4	630
29	Portugal	240	401	1	1,085	0	279	14	5.7	0.8	1,949
30	Brunei Darussalam	136	224	7	623	0	277 ^c	..	..	0.0	274
31	Barbados	281	500	0	765	0	594	..	5.8	..	..
32	Czech Republic	157	314	0	1,151	0	269	34	6.2	1.3	1,594
33	Kuwait	156	201	10	939	0	276	..	0.0	0.2	..
34	Malta	356	501	0	803	0	315	0	7.5	0.3	681
35	Qatar	197	253	8	882	0	269	..	..	..	..
36	Hungary	96	333	(.)	924	0	297	13	82.7	0.9	1,472
37	Poland	86	309	0	764	0	262	28	1.6	0.6	1,581
38	Argentina	93	227	(.)	570	0	177	4	1.4	0.4	720
39	United Arab Emirates	224	273	19	1,000	0	308	..	..	..	..
40	Chile	66	211	1	649	0	172	1	3.3	0.6	444
41	Bahrain	191	270	10	1,030	0	213	..	..	..	..
42	Slovakia	135	222	0	843	0	464	9	9.2 ^d	0.5	1,984
43	Lithuania	211	235	0	1,275	0	358	21	0.6	0.8	2,136
44	Estonia	204	328	0	1,074	0	513	56	4.0	0.9	2,523
45	Latvia	232	318	0	814	0	448	36	4.3	0.4	1,434
46	Uruguay	134	290	0	333	0	193	1	(.)	0.3	366
47	Croatia	172	425	(.)	672	0	327	4	16.1	1.1	1,296
48	Costa Rica	92	321	0	254	0	254	..	0.0	0.4	..
49	Bahamas	274	439 ^c	8	584 ^c	0	319	..	..	..	..
50	Seychelles	124	253	0	675	0	249	..	..	0.1	19
51	Cuba	32	75	0	12	0	17	3	..	0.6	..
52	Mexico	64	189	1	460	0	181	1	0.7	0.4	268
53	Bulgaria	250	321	0	807	0	206	10	0.7	0.5	1,263

Technology: diffusion and creation

HDI rank	MDG		MDG		MDG		Patents granted to residents (per million people) 2000–05 ^b	Receipts of royalties and licence fees (US\$ per person) 2005	Research and development (R&D) expenditures (% of GDP) 2000–05 ^b	Researchers in R&D (per million people) 1990–2005 ^b
	Telephone mainlines ^a (per 1,000 people)		Cellular subscribers ^a (per 1,000 people)		Internet users (per 1,000 people)					
	1990	2005	1990	2005	1990	2005				
54 Saint Kitts and Nevis	231	532 ^c	0	213 ^c	0	..	..	0.0	..	..
55 Tonga	46	..	0	161 ^c	0	29	..	..	..	45,454
56 Libyan Arab Jamahiriya	51	133 ^d	0	41 ^c	0	36 ^c	..	0.0 ^c	..	361
57 Antigua and Barbuda	252	467 ^c	0	663 ^c	0	350	..	0.0	..	..
58 Oman	57	103	1	519	0	111	..	..	..	..
59 Trinidad and Tobago	136	248	0	613	0	123 ^c	..	..	0.1	..
60 Romania	102	203	0	617	0	208 ^c	24	2.2	0.4	976
61 Saudi Arabia	75	164	1	575	0	70 ^c	(.)	0.0	..	..
62 Panama	90	136	0	418	0	64	..	0.0	0.3	97
63 Malaysia	89	172	5	771	0	435	..	1.1	0.7	299
64 Belarus	154	336	0	419	0	347	76	0.3	0.6	..
65 Mauritius	53	289	2	574	0	146 ^c	..	(.)	0.4	360
66 Bosnia and Herzegovina	..	248	0	408	0	206	3	..	..	..
67 Russian Federation	140	280	0	838	0	152	135	1.8	1.2	3,319
68 Albania	12	88 ^c	0	405 ^c	0	60	..	0.2	..	..
69 Macedonia (TFYR)	150	262	0	620	0	79	11	1.5	0.3	504
70 Brazil	63	230 ^c	(.)	462	0	195	1	0.5	1.0	344
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT										
71 Dominica	161	293 ^c	0	585 ^c	0	361	..	0.0	..	..
72 Saint Lucia	127	..	0	573 ^c	0	339 ^c	0	..	0.4 ^e	..
73 Kazakhstan	82	167 ^c	0	327	0	27 ^c	83	(.)	0.2	629
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	75	136	(.)	470	0	125	1	0.0	0.3	..
75 Colombia	69	168	0	479	0	104	(.)	0.2	0.2	109
76 Ukraine	135	256 ^c	0	366	0	97	52	0.5	1.2	..
77 Samoa	25	73 ^d	0	130	0	32	0	..	..	..
78 Thailand	24	110	1	430 ^c	0	110	1	0.3	0.3	287
79 Dominican Republic	48	101	(.)	407	0	169	..	0.0	..	..
80 Belize	92	114	0	319	0	130	..	..	..	..
81 China	6	269	(.)	302	0	85	16	0.1	1.4	708
82 Grenada	162	309 ^c	2	410 ^c	0	182	..	0.0	..	..
83 Armenia	158	192 ^c	0	106	0	53	39	..	0.3	..
84 Turkey	122	263	1	605	0	222	1	0.0 ^c	0.7	341
85 Suriname	91	180	0	518	0	71	..	..	..	..
86 Jordan	78	119 ^c	(.)	304 ^c	0	118 ^c	..	..	..	1,927
87 Peru	26	80	(.)	200	0	164	(.)	0.1	0.1	226
88 Lebanon	144	277	0	277	0	196	..	0.0 ^c	..	..
89 Ecuador	48	129	0	472	0	47	0	0.0 ^c	0.1	50
90 Philippines	10	41	0	419	0	54 ^c	(.)	0.1	0.1	48
91 Tunisia	37	125	(.)	566	0	95	..	1.4	0.6	1,013
92 Fiji	59	122 ^d	0	229	0	77	..	..	..	..
93 Saint Vincent and the Grenadines	120	189	0	593	0	84	0	..	0.2	..
94 Iran (Islamic Republic of)	40	278	0	106	0	103	8	..	0.7	1,279
95 Paraguay	27	54	0	320	0	34	..	33.2	0.1	79
96 Georgia	99	151 ^c	0	326	0	39 ^c	42	2.1	0.3	..
97 Guyana	22	147	0	375	0	213	..	47.9	..	..
98 Azerbaijan	87	130	0	267	0	81	..	(.)	0.3	..
99 Sri Lanka	7	63	(.)	171	0	14 ^c	3	..	0.1	128
100 Maldives	29	98	0	466	0	59 ^c	..	8.6	..	..
101 Jamaica	44	129	0	1,017	0	404 ^c	1	4.7	0.1	..
102 Cape Verde	23	141	0	161	0	49	..	0.2 ^d	..	127
103 El Salvador	24	141	0	350	0	93	..	0.4	0.1 ^e	47
104 Algeria	32	78	(.)	416	0	58	1	..	..	..
105 Viet Nam	1	191	0	115	0	129	(.)	..	0.2	115
106 Occupied Palestinian Territories	..	96	0	302	0	67	..	..	..	..

HDI rank	MDG Telephone mainlines ^a (per 1,000 people)		MDG Cellular subscribers ^a (per 1,000 people)		MDG Internet users (per 1,000 people)		Patents granted to residents (per million people) 2000–05 ^b	Receipts of royalties and licence fees (US\$ per person) 2005	Research and development (R&D) expenditures (% of GDP) 2000–05 ^b	Researchers in R&D (per million people) 1990–2005 ^b
	1990	2005	1990	2005	1990	2005				
	107 Indonesia	6	58	(.)	213	0	73	..	1.2	0.1	207
108 Syrian Arab Republic	39	152	0	155	0	58	2	..	..	29
109 Turkmenistan	60	80 ^d	0	11 ^c	0	8 ^c	..	..	..	..
110 Nicaragua	12	43	0	217	0	27	1	0.0	0.0	73
111 Moldova	106	221	0	259	0	96 ^c	67	0.4	0.8 ^e	..
112 Egypt	29	140	(.)	184	0	68	1	1.9	0.2	493
113 Uzbekistan	68	67 ^d	0	28	0	34 ^c	10	..	..	1,754
114 Mongolia	32	61	0	218	0	105	44	..	0.3	..
115 Honduras	18	69	0	178	0	36	1	0.0	0.0	..
116 Kyrgyzstan	71	85	0	105	0	54	17	0.4	0.2	..
117 Bolivia	27	70	0	264	0	52	..	0.2	0.3	120
118 Guatemala	21	99	(.)	358	0	79	(.)	(.) ^c	..	..
119 Gabon	22	28	0	470	0	48	..	..	..	..
120 Vanuatu	17	33 ^c	(.)	60	0	38	..	..	..	..
121 South Africa	94	101	(.)	724	0	109	..	0.9	0.8	307
122 Tajikistan	45	39 ^d	0	41	0	1 ^c	2	0.2	..	660
123 Sao Tome and Principe	19	46 ^c	0	77	0	131 ^c	..	..	..	..
124 Botswana	18	75	0	466	0	34	..	0.3	..	..
125 Namibia	38	64 ^c	0	244	0	37 ^c	..	0.0 ^d	..	..
126 Morocco	17	44	(.)	411	0	152	1	0.4	0.6	..
127 Equatorial Guinea	4	20	0	192	0	14	..	..	..	..
128 India	6	45	0	82	0	55	1	(.) ^d	0.8	119
129 Solomon Islands	15	16	0	13	0	8	..	..	..	..
130 Lao People's Democratic Republic	2	13	0	108	0	4	..	..	..	..
131 Cambodia	(.)	3 ^d	0	75	0	3 ^c	..	(.)	..	..
132 Myanmar	2	9	0	4	0	2	..	0.0 ^d	0.1	17
133 Bhutan	3	51	0	59	0	39	..	..	..	..
134 Comoros	8	28	0	27	0	33	..	..	..	..
135 Ghana	3	15	0	129	0	18	..	0.0	..	..
136 Pakistan	8	34	(.)	82	0	67	0	0.1	0.2	75
137 Mauritania	3	13	0	243	0	7	..	..	..	..
138 Lesotho	8	27	0	137	0	24 ^c	..	9.1	0.0	..
139 Congo	6	4 ^c	0	123	0	13	..	..	..	30
140 Bangladesh	2	8	0	63	0	3	..	(.)	0.6	51
141 Swaziland	18	31	0	177	0	32 ^c	..	(.)	..	..
142 Nepal	3	17	0	9	0	4	..	..	0.7	59
143 Madagascar	3	4	0	27	0	5	(.)	(.)	0.1	15
144 Cameroon	3	6 ^c	0	138	0	15	..	(.) ^d	..	..
145 Papua New Guinea	7	11 ^c	0	4	0	23	..	..	..	..
146 Haiti	7	17 ^c	0	48 ^c	0	70	..	0.0	..	..
147 Sudan	2	18	0	50	0	77	..	0.0	0.3	..
148 Kenya	7	8	0	135	0	32	..	0.5	..	..
149 Djibouti	10	14	0	56	0	13	..	..	..	..
150 Timor-Leste	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
151 Zimbabwe	12	25	0	54	0	77	0	..	..	..
152 Togo	3	10	0	72	0	49	..	0.0 ^c	..	102
153 Yemen	10	39 ^c	0	95	0	9 ^c	..	..	..	..
154 Uganda	2	3	0	53	0	17	..	0.3	0.8	..
155 Gambia	7	29	0	163	0	33 ^c	..	..	..	..
LOW HUMAN DEVELOPMENT										
156 Senegal	6	23	0	148	0	46	..	0.0 ^c	..	..
157 Eritrea	..	9	0	9	0	16	..	..	..	..
158 Nigeria	3	9	0	141	0	38	..	..	..	..
159 Tanzania (United Republic of)	3	4 ^c	0	52 ^c	0	9 ^c	..	0.0	..	..

Technology: diffusion and creation

HDI rank	MDG Telephone mainlines ^a (per 1,000 people)		MDG Cellular subscribers ^a (per 1,000 people)		MDG Internet users (per 1,000 people)		Patents granted to residents (per million people)	Receipts of royalties and licence fees (US\$ per person)	Research and development (R&D) expenditures (% of GDP)	Researchers in R&D (per million people)	
	1990	2005	1990	2005	1990	2005	2000–05 ^b	2005	2000–05 ^b	1990–2005 ^b	
	160	Guinea	2	3 ^c	0	20	0	5	..	0.0 ^c	..
161	Rwanda	1	3 ^c	0	32	0	6	..	0.0	..	..
162	Angola	7	6	0	69	0	11	..	3.1	..	..
163	Benin	3	9	0	89	0	50	..	0.0 ^c	..	..
164	Malawi	3	8	0	33	0	4	0	..	..	..
165	Zambia	8	8	0	81	0	20 ^c	..	..	0.0 ^e	51
166	Côte d'Ivoire	6	14 ^c	0	121	0	11	..	(.) ^c	..	..
167	Burundi	1	4 ^c	0	20	0	5	..	0.0	..	..
168	Congo (Democratic Republic of the)	1	(.)	0	48	0	2	..	..	..	..
169	Ethiopia	2	9	0	6	0	2	..	(.)	..	..
170	Chad	1	1 ^c	0	22	0	4	..	..	..	..
171	Central African Republic	2	2	0	25	0	3	..	..	..	47
172	Mozambique	4	4 ^c	0	62	0	7 ^c	..	0.1	0.6	..
173	Mali	1	6	0	64	0	4	..	(.) ^c	..	..
174	Niger	1	2	0	21	0	2	..	..	..	..
175	Guinea-Bissau	6	7 ^d	0	42	0	20	..	..	..	..
176	Burkina Faso	2	7	0	43	0	5	..	..	0.2 ^e	17
177	Sierra Leone	3	..	0	22 ^d	0	2 ^c	..	0.2 ^c	..	..
	Developing countries	21	132	(.)	229	(.)	86	..	..	1.0	..
	Least developed countries	3	9	0	48	0	12	..	0.2	..	..
	Arab States	34	106	(.)	284	0	88	..	0.9	..	..
	East Asia and the Pacific	18	223	(.)	301	(.)	106	..	1.7	1.6	722
	Latin America and the Caribbean	61	..	(.)	439	0	156	..	1.1	0.6	256
	South Asia	7	51	(.)	81	0	52	..	(.)	0.7	119
	Sub-Saharan Africa	10	17	(.)	130	0	26	..	0.3	..	..
	Central and Eastern Europe and the CIS	125	277	(.)	629	0	185	73	4.1	1.0	2,423
	OECD	390	441	10	785	3	445	239	104.2	2.4	3,096
	High-income OECD	462	..	12	828	3	524	299	130.4	2.4	3,807
	High human development	308	394	7	743	2	365	189	75.8	2.4	3,035
	Medium human development	16	135	(.)	209	0	73	..	0.3	0.8	..
	Low human development	3	7	0	74	0	17	..	0.2	..	..
	High income	450	500	12	831	3	525	286	125.3	2.4	3,781
	Middle income	40	211	(.)	379	0	115	..	1.0	0.8	725
	Low income	6	37	(.)	77	0	45	..	(.)	0.7	..
	World	98	180	2	341	1	136	..	21.6	2.3	..

NOTES

- a. Telephone mainlines and cellular subscribers combined form an indicator for MDG 8: see *Index to Millennium Development Goal Indicators in the indicator tables*.
- b. Data refer to the most recent year available during the period specified.
- c. Data refer to 2004.
- d. Data refer to 2003.
- e. Data refer to year other than specified.

SOURCES

Columns 1–6, 9 and 10: World Bank 2007b; aggregates calculated for HDRO by the World Bank.

Column 7: calculated on the basis of data on patents from WIPO 2007 and data on population from UN 2007e.

Column 8: calculated on the basis of data on royalties and license fees from World Bank 2007b and data on population from UN 2007e; aggregates calculated for HDRO by the World Bank.

TABLE 14

... to have access to the resources needed for a decent standard of living ...

Economic performance

HDI rank	GDP		GDP per capita				Highest value during 1975–2005 2005 PPP US\$ ^a	Year of highest value	Average annual change in consumer price index (%)		
	US\$ billions 2005	PPP US\$ billions 2005	US\$ 2005	2005 PPP US\$ ^a 2005	Annual growth rate (%)				1990–2005	2004–05	
					1975–2005	1990–2005					
HIGH HUMAN DEVELOPMENT											
1	Iceland	15.8	10.8	53,290	36,510	1.8	2.2	36,510	2005	3.3	4.2
2	Norway	295.5	191.5	63,918	41,420	2.6	2.7	41,420	2005	2.2	1.5
3	Australia	732.5	646.3	36,032	31,794	2.0	2.5	31,794	2005	2.5	2.7
4	Canada	1,113.8	1,078.0	34,484	33,375	1.6	2.2	33,375	2005	1.9	2.2
5	Ireland	201.8	160.1	48,524	38,505	4.5	6.2	38,505	2005	2.9	2.4
6	Sweden	357.7	293.5	39,637	32,525	1.6	2.1	32,525	2005	1.6	0.5
7	Switzerland	367.0	265.0	49,351	35,633	1.0	0.6	35,633	2005	1.2	1.2
8	Japan	4,534.0	3,995.1	35,484	31,267	2.2	0.8	31,267	2005	0.2	-0.3
9	Netherlands	624.2	533.4	38,248	32,684	1.8	1.9	32,684	2005	2.5	1.7
10	France	2,126.6	1,849.7	34,936	30,386	1.8	1.6	30,386	2005	1.6	1.7
11	Finland	193.2	168.7	36,820	32,153	2.0	2.5	32,153	2005	1.6	0.9
12	United States	12,416.5	12,416.5	41,890	41,890	2.0	2.1	41,890	2005	2.6	3.4
13	Spain	1,124.6	1,179.1	25,914	27,169	2.3	2.5	27,169	2005	3.4	3.4
14	Denmark	258.7	184.0	47,769	33,973	1.7	1.9	33,973	2005	2.1	1.8
15	Austria	306.1	277.5	37,175	33,700	2.1	1.9	33,700	2005	2.0	2.3
16	United Kingdom	2,198.8	2,001.8	36,509	33,238	2.2	2.5	33,238	2005	2.7	2.8
17	Belgium	370.8	336.6	35,389	32,119	1.9	1.7	32,119	2005	1.9	2.8
18	Luxembourg	36.5	27.5	79,851	60,228	3.8	3.3	60,228	2005	2.0	2.5
19	New Zealand	109.3	102.5	26,664	24,996	1.1	2.1	24,996	2005	1.9	3.0
20	Italy	1,762.5	1,672.0	30,073	28,529	2.0	1.3	28,944	2002	3.1	2.0
21	Hong Kong, China (SAR)	177.7	241.9	25,592	34,833	4.2	2.4	34,833	2005	2.5	0.9
22	Germany	2,794.9	2,429.6	33,890	29,461	2.0	1.4	29,461	2005	1.7	2.0
23	Israel	123.4	179.1	17,828	25,864	1.8	1.5	25,864	2005	6.6	1.3
24	Greece	225.2	259.6	20,282	23,381	1.3	2.5	23,381	2005	6.5	3.6
25	Singapore	116.8	128.8	26,893	29,663	4.7	3.6	29,663	2005	1.2	0.5
26	Korea (Republic of)	787.6	1,063.9	16,309	22,029	6.0	4.5	22,029	2005	4.3	2.7
27	Slovenia	34.4	44.6	17,173	22,273	3.2 ^b	3.2	22,273 ^b	2005	9.2	2.5
28	Cyprus	15.4 ^c	16.3 ^c	20,841 ^c	22,699 ^c	4.0 ^b	2.3	22,699 ^b	2004	3.3	2.6
29	Portugal	183.3	215.3	17,376	20,410	2.7	2.1	20,679	2002	3.8	2.3
30	Brunei Darussalam	6.4	..	17,121	..	-1.9 ^b	-0.8 ^b	..	..	1.3	1.2
31	Barbados	3.1	..	11,465	..	1.3 ^b	1.5 ^b	..	..	2.2	6.1
32	Czech Republic	124.4	210.2	12,152	20,538	1.9 ^b	1.9	20,538 ^b	2005	5.2	1.8
33	Kuwait	80.8	66.7 ^d	31,861	26,321 ^d	-0.5 ^b	0.6 ^b	34,680 ^b	1979	1.8	4.1
34	Malta	5.6	7.7	13,803	19,189	4.1	2.7	19,862	2002	2.8	3.0
35	Qatar	42.5	..	52,240	..	..	..	..	..	2.7	8.8
36	Hungary	109.2	180.4	10,830	17,887	1.3	3.1	17,887	2005	15.0	3.6
37	Poland	303.2	528.5	7,945	13,847	4.3 ^b	4.3	13,847 ^b	2005	16.0	2.1
38	Argentina	183.2	553.3	4,728	14,280	0.3	1.1	14,489	1998	7.1	9.6
39	United Arab Emirates	129.7	115.7 ^d	28,612	25,514 ^d	-2.6	-0.9	50,405	1981	..	..
40	Chile	115.2	196.0	7,073	12,027	3.9	3.8	12,027	2005	6.3	3.1
41	Bahrain	12.9	15.6	17,773	21,482	1.5 ^b	2.3	21,482 ^b	2005	0.5	2.6
42	Slovakia	46.4	85.5	8,616	15,871	1.0 ^b	2.8	15,871 ^b	2005	7.8	2.7
43	Lithuania	25.6	49.5	7,505	14,494	1.9 ^b	1.9	14,494 ^b	2005	14.6	2.7
44	Estonia	13.1	20.8	9,733	15,478	1.1 ^b	4.2	15,478 ^b	2005	12.0	4.1
45	Latvia	15.8	31.4	6,879	13,646	0.6	3.6	13,646	2005	15.5	6.8
46	Uruguay	16.8	34.5	4,848	9,962	1.1	0.8	10,459	1998	22.3	4.7
47	Croatia	38.5	57.9	8,666	13,042	2.6 ^b	2.6	13,042 ^b	2005	40.6	3.3
48	Costa Rica	20.0	44.1 ^d	4,627	10,180 ^d	1.5	2.3	10,180	2005	13.5	13.8
49	Bahamas	5.5 ^e	5.3 ^f	17,497 ^e	18,380 ^f	1.3 ^b	0.4 ^b	19,162 ^b	2000	2.0	1.6
50	Seychelles	0.7	1.4	8,209	16,106	2.6	1.5	18,872	2000	2.5	0.9
51	Cuba	..	..	..	..	..	3.5 ^b	..	..	..	..
52	Mexico	768.4	1,108.3	7,454	10,751	1.0	1.5	10,751	2005	14.8	4.0
53	Bulgaria	26.6	69.9	3,443	9,032	0.7 ^b	1.5	9,032 ^b	2005	67.6	5.0

HDI rank	GDP		GDP per capita						Average annual change in consumer price index (%)	
	US\$ billions 2005	PPP US\$ billions 2005	US\$ 2005	2005 PPP US\$ ^a 2005	Annual growth rate (%)		Highest value during 1975–2005 2005 PPP US\$ ^a	Year of highest value	1990–2005	2004–05
					1975–2005	1990–2005				
54 Saint Kitts and Nevis	0.5	0.6 ^c	9,438	13,307 ^c	4.9 ^b	2.9	13,307 ^b	2004	3.0	1.8
55 Tonga	0.2	0.8 ^d	2,090	8,177 ^d	1.8 ^b	1.9	8,177 ^b	2005	5.2	8.3
56 Libyan Arab Jamahiriya	38.8	..	6,621	..	2.5 ^b	..	..	..	1.9	..
57 Antigua and Barbuda	0.9	1.0 ^c	10,578	12,500 ^c	3.7 ^b	1.5	12,500 ^b	2004	..	..
58 Oman	24.3 ^c	38.4 ^c	9,584 ^c	15,602 ^c	2.4 ^b	1.8	15,602 ^b	2004	0.1	1.2
59 Trinidad and Tobago	14.4	19.1	11,000	14,603	0.6	4.3	14,603	2005	5.1	6.9
60 Romania	98.6	196.0	4,556	9,060	-0.3 ^b	1.6	9,060 ^b	2005	66.5	9.0
61 Saudi Arabia	309.8	363.2 ^d	13,399	15,711 ^d	-2.0	0.1	27,686	1977	0.4	0.7
62 Panama	15.5	24.6	4,786	7,605	1.0	2.2	7,605	2005	1.0	3.3
63 Malaysia	130.3	275.8	5,142	10,882	3.9	3.3	10,882	2005	2.9	3.0
64 Belarus	29.6	77.4	3,024	7,918	2.2 ^b	2.2	7,918 ^b	2005	144.6	10.3
65 Mauritius	6.3	15.8	5,059	12,715	4.4 ^b	3.8	12,715 ^b	2005	5.8	4.9
66 Bosnia and Herzegovina	9.9	..	2,546	..	..	12.7 ^b	..	..	..	..
67 Russian Federation	763.7	1,552.0	5,336	10,845	-0.7 ^b	-0.1	11,947 ^b	1989	53.5	12.7
68 Albania	8.4	16.6	2,678	5,316	0.9 ^b	5.2	5,316 ^b	2005	15.6	2.4
69 Macedonia (TFYR)	5.8	14.6	2,835	7,200	-0.1 ^b	-0.1	7,850 ^b	1990	5.7	(.)
70 Brazil	796.1	1,566.3	4,271	8,402	0.7	1.1	8,402	2005	86.0	6.9
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT										
71 Dominica	0.3	0.4 ^c	3,938	6,393 ^c	3.1 ^b	1.3	6,393 ^b	2004	1.6	2.2
72 Saint Lucia	0.8	1.1 ^c	5,007	6,707 ^c	3.6 ^b	0.9	6,707 ^b	2004	2.7	3.9
73 Kazakhstan	57.1	119.0	3,772	7,857	2.0 ^b	2.0	7,857 ^b	2005	29.7	7.6
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	140.2	176.3 ^d	5,275	6,632	-1.0	-1.0	8,756	1977	37.6	16.0
75 Colombia	122.3	333.1 ^d	2,682	7,304 ^d	1.4	0.6	7,304	2005	15.2	5.0
76 Ukraine	82.9	322.4	1,761	6,848	-3.8 ^b	-2.4	10,587 ^b	1989	63.9	13.5
77 Samoa	0.4	1.1	2,184	6,170	1.4 ^b	2.5	6,170 ^b	2005	4.0	1.8
78 Thailand	176.6	557.4	2,750	8,677	4.9	2.7	8,677	2005	3.7	4.5
79 Dominican Republic	29.5	73.1 ^d	3,317	8,217 ^d	2.1	3.9	8,217	2005	10.5	4.2
80 Belize	1.1	2.1	3,786	7,109	3.1	2.3	7,120	2004	1.8	3.6
81 China	2,234.3	8,814.9 ^g	1,713	6,757 ^g	8.4	8.8	6,757	2005	5.1	1.8
82 Grenada	0.5	0.8 ^c	4,451	7,843 ^c	3.4 ^b	2.5	8,264 ^b	2003	2.0	..
83 Armenia	4.9	14.9	1,625	4,945	4.4 ^b	4.4	4,945 ^b	2005	27.3	0.6
84 Turkey	362.5	605.9	5,030	8,407	1.8	1.7	8,407	2005	64.2	8.2
85 Suriname	1.3	3.5	2,986	7,722	-0.5	1.1	8,634	1978	60.7	..
86 Jordan	12.7	30.3	2,323	5,530	0.5	1.6	5,613	1986	2.8	3.5
87 Peru	79.4	168.9	2,838	6,039	-0.3	2.2	6,097	1981	15.0	1.6
88 Lebanon	21.9	20.0	6,135	5,584	3.2 ^b	2.8	5,586 ^b	2004	..	..
89 Ecuador	36.5	57.4	2,758	4,341	0.3	0.8	4,341	2005	34.1	2.4
90 Philippines	99.0	426.7	1,192	5,137	0.4	1.6	5,137	2005	6.6	7.6
91 Tunisia	28.7	84.0	2,860	8,371	2.3	3.3	8,371	2005	3.6	2.0
92 Fiji	2.7	5.1	3,219	6,049	0.9 ^b	1.4 ^b	6,056 ^b	2004	3.1	2.4
93 Saint Vincent and the Grenadines	0.4	0.8	3,612	6,568	3.2	1.6	6,568	2005	1.8	3.7
94 Iran (Islamic Republic of)	189.8	543.8	2,781	7,968	-0.2	2.3	9,311	1976	21.3	13.4
95 Paraguay	7.3	27.4 ^d	1,242	4,642 ^d	0.5	-0.6	5,430	1981	11.1	6.8
96 Georgia	6.4	15.1	1,429	3,365	-3.9	0.2	6,884	1985	12.8	8.2
97 Guyana	0.8	3.4 ^d	1,048	4,508 ^d	0.9	3.2	4,618	2004	5.5	6.3
98 Azerbaijan	12.6	42.1	1,498	5,016	(.) ^b	(.)	5,310 ^b	1990	66.4	9.5
99 Sri Lanka	23.5	90.2	1,196	4,595	3.2	3.7	4,595	2005	9.5	11.6
100 Maldives	0.8	..	2,326	..	..	3.8 ^b	..	..	4.3	3.3
101 Jamaica	9.6	11.4	3,607	4,291	1.0	0.7	4,291	2005	16.6	15.3
102 Cape Verde	1.0	2.9 ^d	1,940	5,803 ^d	2.9 ^b	3.4	5,803 ^b	2005	3.9	0.4
103 El Salvador	17.0	36.2 ^d	2,467	5,255 ^d	0.3	1.6	5,745	1978	5.9	4.7
104 Algeria	102.3	232.0 ^d	3,112	7,062 ^d	0.1	1.1	7,062	2005	10.7	1.6
105 Viet Nam	52.4	255.3	631	3,071	5.2 ^b	5.9	3,071 ^b	2005	3.3	8.3
106 Occupied Palestinian Territories	4.0	..	1,107	..	..	-2.9 ^b	..	..	..	..

HDI rank	GDP per capita										
	GDP		Annual growth rate (%)				Highest value during 1975–2005 2005 PPP US\$ ^a	Year of highest value	Average annual change in consumer price index (%)		
	US\$ billions 2005	PPP US\$ billions 2005	US\$ 2005	2005 PPP US\$ ^a 2005	1975–2005	1990–2005			1990–2005	2004–05	
107	Indonesia	287.2	847.6	1,302	3,843	3.9	2.1	3,843	2005	13.3	10.5
108	Syrian Arab Republic	26.3	72.5	1,382	3,808	0.9	1.4	3,808	2005	4.9	..
109	Turkmenistan	8.1	15.4 ^h	1,669	3,838 ^h	..	-6.8 ^b	6,752 ^b	1988	..	..
110	Nicaragua	4.9	18.9 ^d	954	3,674 ^d	-2.1	1.8	7,187	1977	18.9	9.4
111	Moldova	2.9	8.8	694	2,100	-4.4 ^b	-3.5	4,168 ^b	1989	16.5	13.1
112	Egypt	89.4	321.1	1,207	4,337	2.8	2.4	4,337	2005	6.6	4.9
113	Uzbekistan	14.0	54.0	533	2,063	-0.4 ^b	0.3	2,080 ^b	1989	..	..
114	Mongolia	1.9	5.4	736	2,107	1.2 ^b	2.2	2,107 ^b	2005	19.2	8.9
115	Honduras	8.3	24.7 ^d	1,151	3,430 ^d	0.2	0.5	3,430	2005	15.0	8.8
116	Kyrgyzstan	2.4	9.9	475	1,927	-2.3 ^b	-1.3	2,806 ^b	1990	13.2	4.4
117	Bolivia	9.3	25.9	1,017	2,819	-0.2	1.3	3,025	1977	6.3	5.4
118	Guatemala	31.7	57.6 ^d	2,517	4,568 ^d	0.4	1.3	4,568	2005	8.6	8.4
119	Gabon	8.1	9.6	5,821	6,954	-1.4	-0.4	13,812	1976	3.0	(.)
120	Vanuatu	..	..	..	3,225	0.1 ^b	..	3,833 ^b	1984	..	..
121	South Africa	239.5	520.9 ^d	5,109	11,110 ^d	-0.3	0.6	11,617	1981	7.4	3.4
122	Tajikistan	2.3	8.8	355	1,356	-6.3 ^b	-4.0	3,150 ^b	1988	..	..
123	Sao Tome and Principe	0.1	0.3	451	2,178	0.3 ^b	0.5	2,178 ^b	2005	..	..
124	Botswana	10.3	21.9	5,846	12,387	5.9	4.8	12,387	2005	7.9	8.6
125	Namibia	6.1	15.4 ^d	3,016	7,586 ^d	0.1 ^b	1.4	7,586 ^b	2005	..	2.3
126	Morocco	51.6	137.4	1,711	4,555	1.4	1.5	4,555	2005	2.8	1.0
127	Equatorial Guinea	3.2	3.8 ^{c,d}	6,416	7,874 ^{c,d}	11.7 ^b	16.6	7,874 ^b	2004	7.6	..
128	India	805.7	3,779.0 ^d	736	3,452 ^d	3.4	4.2	3,452	2005	7.2	4.2
129	Solomon Islands	0.3	1.0 ^d	624	2,031 ^d	1.1	-2.4	2,804	1996	9.6	7.2
130	Lao People's Democratic Republic	2.9	12.1	485	2,039	3.4 ^b	3.8	2,039 ^b	2005	28.0	7.2
131	Cambodia	6.2	38.4 ^d	440	2,727 ^d	..	5.5 ^b	2,727 ^b	2005	3.9	5.7
132	Myanmar	..	..	..	..	2.6 ^b	6.6 ^b	..	..	25.2	9.4
133	Bhutan	0.8	..	1,325	..	5.4 ^b	5.6 ^b	..	..	7.0	5.3
134	Comoros	0.4	1.2 ^d	645	1,993 ^d	-0.6 ^b	-0.4	2,272 ^b	1984	..	..
135	Ghana	10.7	54.8 ^d	485	2,480 ^d	0.7	2.0	2,480	2005	25.6	15.1
136	Pakistan	110.7	369.2	711	2,370	2.5	1.3	2,370	2005	7.5	9.1
137	Mauritania	1.9	6.9 ^d	603	2,234 ^d	-0.1	0.3	2,338	1976	5.8	12.1
138	Lesotho	1.5	6.0 ^d	808	3,335 ^d	2.7	2.3	3,335	2005	8.5	3.4
139	Congo	5.1	5.0	1,273	1,262	-0.1	-1.0	1,758	1984	6.4	5.3
140	Bangladesh	60.0	291.2	423	2,053	2.0	2.9	2,053	2005	5.1	7.0
141	Swaziland	2.7	5.5	2,414	4,824	1.6	0.2	4,824	2005	8.7	4.8
142	Nepal	7.4	42.1	272	1,550	2.0	2.0	1,550	2005	6.8	6.8
143	Madagascar	5.0	17.2	271	923	-1.6	-0.7	1,450	1975	14.7	18.5
144	Cameroon	16.9	37.5	1,034	2,299	-0.4	0.6	3,175	1986	4.7	2.0
145	Papua New Guinea	4.9	15.1 ^d	840	2,563 ^d	0.5	0.2	2,986	1994	10.1	1.7
146	Haiti	4.3	14.2 ^d	500	1,663 ^d	-2.2	-2.0	3,151	1980	19.6	15.7
147	Sudan	27.5	75.5 ^d	760	2,083 ^d	1.3	3.5	2,083	2005	41.8	8.5
148	Kenya	18.7	42.5	547	1,240	0.1	-0.1	1,263	1990	11.6	10.3
149	Djibouti	0.7	1.7 ^d	894	2,178 ^d	-2.7 ^b	-2.7	3,200 ^b	1990	..	..
150	Timor-Leste	0.3	..	358	..	..	..	..	..	..	..
151	Zimbabwe	3.4	26.5	259	2,038	-0.5	-2.1	3,228	1998	36.1	..
152	Togo	2.2	9.3 ^d	358	1,506 ^d	-1.1	(.)	2,133	1980	5.7	6.8
153	Yemen	15.1	19.5	718	930	1.5 ^b	1.5	943 ^b	2002	20.8	..
154	Uganda	8.7	41.9 ^d	303	1,454 ^d	2.4 ^b	3.2	1,454 ^b	2005	7.1	8.2
155	Gambia	0.5	2.9 ^d	304	1,921 ^d	-0.1	0.1	1,932	1984	5.0	3.2
LOW HUMAN DEVELOPMENT											
156	Senegal	8.2	20.9	707	1,792	(.)	1.2	1,792	2005	3.7	1.7
157	Eritrea	1.0	4.9 ^d	220	1,109 ^d	..	0.3 ^b	1,435 ^b	1997	..	..
158	Nigeria	99.0	148.3	752	1,128	-0.1	0.8	1,177	1977	23.5	13.5
159	Tanzania (United Republic of)	12.1	28.5	316	744	1.4 ^b	1.7	744 ^b	2005	13.8	8.6

HDI rank	GDP		GDP per capita							
	US\$ billions 2005	PPP US\$ billions 2005	US\$ 2005	2005 PPP US\$ ^a 2005	Annual growth rate (%)		Highest value during 1975–2005 2005 PPP US\$ ^a	Year of highest value	Average annual change in consumer price index (%)	
					1975–2005	1990–2005			1990–2005	2004–05
160 Guinea	3.3	21.8	350	2,316	1.0 ^b	1.2	2,316 ^b	2005	..	..
161 Rwanda	2.2	10.9 ^d	238	1,206 ^d	-0.3	0.1	1,358	1983	11.2	9.1
162 Angola	32.8	37.2 ^d	2,058	2,335 ^d	-0.6 ^b	1.5	2,335 ^b	2005	393.3	23.0
163 Benin	4.3	9.6	508	1,141	0.4	1.4	1,141	2005	5.6	5.4
164 Malawi	2.1	8.6	161	667	-0.2	1.0	719	1979	28.4	15.4
165 Zambia	7.3	11.9	623	1,023	-1.8	-0.3	1,559	1976	40.0	18.3
166 Côte d'Ivoire	16.3	29.9	900	1,648	-2.1	-0.5	3,195	1978	5.4	3.9
167 Burundi	0.8	5.3 ^d	106	699 ^d	-1.0	-2.8	1,047	1991	13.8	13.0
168 Congo (Democratic Republic of the)	7.1	41.1 ^d	123	714 ^d	-4.9	-5.2	2,488	1975	424.3	21.3
169 Ethiopia	11.2	75.1 ^d	157	1,055 ^d	-0.2 ^b	1.5	1,055 ^b	2005	4.2	11.6
170 Chad	5.5	13.9 ^d	561	1,427 ^d	0.5	1.7	1,427	2005	5.3	7.9
171 Central African Republic	1.4	4.9 ^d	339	1,224 ^d	-1.5	-0.6	1,935	1977	3.9	2.9
172 Mozambique	6.6	24.6 ^d	335	1,242 ^d	2.3 ^b	4.3	1,242 ^b	2005	22.1	7.2
173 Mali	5.3	14.0	392	1,033	0.2	2.2	1,033	2005	3.8	6.4
174 Niger	3.4	10.9 ^d	244	781 ^d	-1.7	-0.5	1,293	1979	4.4	7.8
175 Guinea-Bissau	0.3	1.3 ^d	190	827 ^d	-0.6	-2.6	1,264	1997	20.2	3.3
176 Burkina Faso	5.2	16.0 ^d	391	1,213 ^d	0.9	1.3	1,213	2005	4.1	6.4
177 Sierra Leone	1.2	4.5	216	806	-2.1	-1.4	1,111	1982	19.7	12.1
Developing countries	9,812.5 T	26,732.3 T	1,939	5,282	2.5	3.1	..	..	..	..
Least developed countries	306.2 T	1,081.8 T	424	1,499	0.9	1.8	..	..	..	..
Arab States	1,043.4 T	1,915.2 T	3,659	6,716	0.7	2.3	..	..	..	..
East Asia and the Pacific	4,122.5 T	12,846.6 T	2,119	6,604	6.1	5.8	..	..	..	..
Latin America and the Caribbean	2,469.5 T	4,639.2 T	4,480	8,417	0.7	1.2	..	..	..	..
South Asia	1,206.1 T	5,152.2 T	800	3,416	2.6	3.4	..	..	..	..
Sub-Saharan Africa	589.9 T	1,395.6 T	845	1,998	-0.5	0.5	..	..	..	..
Central and Eastern Europe and the CIS	1,873.0 T	3,827.2 T	4,662	9,527	1.4	1.4	..	..	..	..
OECD	34,851.2 T	34,076.8 T	29,860	29,197	2.0	1.8	..	..	..	..
High-income OECD	32,404.5 T	30,711.7 T	35,696	33,831	2.1	1.8	..	..	..	..
High human development	37,978.4 T	39,633.4 T	22,984	23,986	1.9	1.8	..	..	..	..
Medium human development	5,881.2 T	20,312.6 T	1,412	4,876	3.2	4.0	..	..	..	..
Low human development	236.4 T	544.2 T	483	1,112	-0.7	0.6	..	..	..	..
High income	34,338.1 T	32,680.7 T	34,759	33,082	2.1	1.8	..	..	..	..
Middle income	8,552.0 T	22,586.3 T	2,808	7,416	2.1	3.0	..	..	..	..
Low income	1,416.2 T	5,879.1 T	610	2,531	2.2	2.9	..	..	..	..
World	44,155.7 T	60,597.3 T	6,954	9,543	1.4	1.5	..	..	..	..

NOTES

- a. GDP values expressed in 2005 constant prices.
b. Data refer to a period shorter than that specified.
c. Data refer to 2004.
d. World Bank estimates based on regression.
e. Data refer to 2003.
f. Data refer to 2002.
g. Estimate based on a bilateral comparison between China and the United States (Ruoan and Kai 1995).
h. Data refer to 2000.
i. Data refer to 2001.

SOURCES

Columns 1–4: World Bank 2007b; aggregates calculated for HDRO by the World Bank.
Columns 5 and 6: World Bank 2007b; aggregates calculated for HDRO by the World Bank using the least squares method.
Columns 7 and 8: calculated based on GDP per capita (PPP US\$) time series from World Bank 2007b.
Columns 9 and 10: calculated based on data on the consumer price index from World Bank 2007b.

TABLE 15
... to have access to the resources needed for a decent standard of living ...
Inequality in income or expenditure

HDI rank	Survey year	MDG Share of income or expenditure (%)				Inequality measures			
		Poorest 10%	Poorest 20%	Richest 20%	Richest 10%	Richest 10% to poorest 10% ^a	Richest 20% to poorest 20% ^a	Gini index ^b	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT									
1	Iceland	..	..	..	..	..	..	..
2	Norway	2000 ^c	3.9	9.6	37.2	23.4	6.1	3.9	25.8
3	Australia	1994 ^c	2.0	5.9	41.3	25.4	12.5	7.0	35.2
4	Canada	2000 ^c	2.6	7.2	39.9	24.8	9.4	5.5	32.6
5	Ireland	2000 ^c	2.9	7.4	42.0	27.2	9.4	5.6	34.3
6	Sweden	2000 ^c	3.6	9.1	36.6	22.2	6.2	4.0	25.0
7	Switzerland	2000 ^c	2.9	7.6	41.3	25.9	9.0	5.5	33.7
8	Japan	1993 ^c	4.8	10.6	35.7	21.7	4.5	3.4	24.9
9	Netherlands	1999 ^c	2.5	7.6	38.7	22.9	9.2	5.1	30.9
10	France	1995 ^c	2.8	7.2	40.2	25.1	9.1	5.6	32.7
11	Finland	2000 ^c	4.0	9.6	36.7	22.6	5.6	3.8	26.9
12	United States	2000 ^c	1.9	5.4	45.8	29.9	15.9	8.4	40.8
13	Spain	2000 ^c	2.6	7.0	42.0	26.6	10.3	6.0	34.7
14	Denmark	1997 ^c	2.6	8.3	35.8	21.3	8.1	4.3	24.7
15	Austria	2000 ^c	3.3	8.6	37.8	23.0	6.9	4.4	29.1
16	United Kingdom	1999 ^c	2.1	6.1	44.0	28.5	13.8	7.2	36.0
17	Belgium	2000 ^c	3.4	8.5	41.4	28.1	8.2	4.9	33.0
18	Luxembourg	..	..	..	..	..	..	..	..
19	New Zealand	1997 ^c	2.2	6.4	43.8	27.8	12.5	6.8	36.2
20	Italy	2000 ^c	2.3	6.5	42.0	26.8	11.6	6.5	36.0
21	Hong Kong, China (SAR)	1996 ^c	2.0	5.3	50.7	34.9	17.8	9.7	43.4
22	Germany	2000 ^c	3.2	8.5	36.9	22.1	6.9	4.3	28.3
23	Israel	2001 ^c	2.1	5.7	44.9	28.8	13.4	7.9	39.2
24	Greece	2000 ^c	2.5	6.7	41.5	26.0	10.2	6.2	34.3
25	Singapore	1998 ^c	1.9	5.0	49.0	32.8	17.7	9.7	42.5
26	Korea (Republic of)	1998 ^c	2.9	7.9	37.5	22.5	7.8	4.7	31.6
27	Slovenia	1998 ^d	3.6	9.1	35.7	21.4	5.9	3.9	28.4
28	Cyprus	..	..	..	..	..	..	..	..
29	Portugal	1997 ^c	2.0	5.8	45.9	29.8	15.0	8.0	38.5
30	Brunei Darussalam	..	..	..	..	..	..	..	..
31	Barbados	..	..	..	..	..	..	..	..
32	Czech Republic	1996 ^c	4.3	10.3	35.9	22.4	5.2	3.5	25.4
33	Kuwait	..	..	..	..	..	..	..	..
34	Malta	..	..	..	..	..	..	..	..
35	Qatar	..	..	..	..	..	..	..	..
36	Hungary	2002 ^d	4.0	9.5	36.5	22.2	5.5	3.8	26.9
37	Poland	2002 ^d	3.1	7.5	42.2	27.0	8.8	5.6	34.5
38	Argentina ^e	2004 ^c	0.9	3.1	55.4	38.2	40.9	17.8	51.3
39	United Arab Emirates	..	..	..	..	..	..	..	..
40	Chile	2003 ^c	1.4	3.8	60.0	45.0	33.0	15.7	54.9
41	Bahrain	..	..	..	..	..	..	..	..
42	Slovakia	1996 ^c	3.1	8.8	34.8	20.9	6.7	4.0	25.8
43	Lithuania	2003 ^d	2.7	6.8	43.2	27.7	10.4	6.3	36.0
44	Estonia	2003 ^d	2.5	6.7	42.8	27.6	10.8	6.4	35.8
45	Latvia	2003 ^d	2.5	6.6	44.7	29.1	11.6	6.8	37.7
46	Uruguay ^e	2003 ^c	1.9	5.0	50.5	34.0	17.9	10.2	44.9
47	Croatia	2001 ^d	3.4	8.3	39.6	24.5	7.3	4.8	29.0
48	Costa Rica	2003 ^c	1.0	3.5	54.1	37.4	37.8	15.6	49.8
49	Bahamas	..	..	..	..	..	..	..	..
50	Seychelles	..	..	..	..	..	..	..	..
51	Cuba	..	..	..	..	..	..	..	..
52	Mexico	2004 ^d	1.6	4.3	55.1	39.4	24.6	12.8	46.1
53	Bulgaria	2003 ^d	3.4	8.7	38.3	23.9	7.0	4.4	29.2

Inequality in income or expenditure

HDI rank	Survey year	MDG Share of income or expenditure (%)				Inequality measures			
		Poorest 10%	Poorest 20%	Richest 20%	Richest 10%	Richest 10% to poorest 10% ^a	Richest 20% to poorest 20% ^a	Gini index ^b	
54	Saint Kitts and Nevis	..	..	..	..	..	..	..
55	Tonga	..	..	..	..	..	..	..
56	Libyan Arab Jamahiriya	..	..	..	..	..	..	..
57	Antigua and Barbuda	..	..	..	..	..	..	..
58	Oman	..	..	..	..	..	..	..
59	Trinidad and Tobago	1992 ^c	2.2	5.9	44.9	28.8	12.9	7.6	38.9
60	Romania	2003 ^d	3.3	8.1	39.2	24.4	7.5	4.9	31.0
61	Saudi Arabia	..	..	..	..	..	..	..	..
62	Panama	2003 ^c	0.7	2.5	59.9	43.0	57.5	23.9	56.1
63	Malaysia	1997 ^c	1.7	4.4	54.3	38.4	22.1	12.4	49.2
64	Belarus	2002 ^d	3.4	8.5	38.3	23.5	6.9	4.5	29.7
65	Mauritius	..	..	..	..	..	..	..	..
66	Bosnia and Herzegovina	2001 ^d	3.9	9.5	35.8	21.4	5.4	3.8	26.2
67	Russian Federation	2002 ^d	2.4	6.1	46.6	30.6	12.7	7.6	39.9
68	Albania	2004 ^d	3.4	8.2	39.5	24.4	7.2	4.8	31.1
69	Macedonia (TFYR)	2003 ^d	2.4	6.1	45.5	29.6	12.5	7.5	39.0
70	Brazil	2004 ^c	0.9	2.8	61.1	44.8	51.3	21.8	57.0
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT									
71	Dominica	..	..	..	..	..	..	..	..
72	Saint Lucia	..	..	..	..	..	..	..	..
73	Kazakhstan	2003 ^d	3.0	7.4	41.5	25.9	8.5	5.6	33.9
74	Venezuela (Bolivarian Republic of)	2003	0.7	3.3	52.1	35.2	48.3	16.0	48.2
75	Colombia	2003 ^c	0.7	2.5	62.7	46.9	63.8	25.3	58.6
76	Ukraine	2003 ^d	3.9	9.2	37.5	23.0	5.9	4.1	28.1
77	Samoa	..	..	..	..	..	..	..	..
78	Thailand	2002 ^d	2.7	6.3	49.0	33.4	12.6	7.7	42.0
79	Dominican Republic	2004 ^c	1.4	4.0	56.7	41.1	28.5	14.3	51.6
80	Belize	..	..	..	..	..	..	..	..
81	China	2004 ^c	1.6	4.3	51.9	34.9	21.6	12.2	46.9
82	Grenada	..	..	..	..	..	..	..	..
83	Armenia	2003 ^d	3.6	8.5	42.8	29.0	8.0	5.0	33.8
84	Turkey	2003 ^d	2.0	5.3	49.7	34.1	16.8	9.3	43.6
85	Suriname	..	..	..	..	..	..	..	..
86	Jordan	2002-03 ^d	2.7	6.7	46.3	30.6	11.3	6.9	38.8
87	Peru	2003 ^c	1.3	3.7	56.7	40.9	30.4	15.2	52.0
88	Lebanon	..	..	..	..	..	..	..	..
89	Ecuador	1998 ^d	0.9	3.3	58.0	41.6	44.9	17.3	53.6
90	Philippines	2003 ^d	2.2	5.4	50.6	34.2	15.5	9.3	44.5
91	Tunisia	2000 ^d	2.3	6.0	47.3	31.5	13.4	7.9	39.8
92	Fiji	..	..	..	..	..	..	..	..
93	Saint Vincent and the Grenadines	..	..	..	..	..	..	..	..
94	Iran (Islamic Republic of)	1998 ^d	2.0	5.1	49.9	33.7	17.2	9.7	43.0
95	Paraguay	2003 ^c	0.7	2.4	61.9	46.1	65.4	25.7	58.4
96	Georgia	2003 ^d	2.0	5.6	46.4	30.3	15.4	8.3	40.4
97	Guyana	..	..	..	..	..	..	..	..
98	Azerbaijan	2001 ^d	3.1	7.4	44.5	29.5	9.7	6.0	36.5
99	Sri Lanka	2002 ^d	3.0	7.0	48.0	32.7	11.1	6.9	40.2
100	Maldives	..	..	..	..	..	..	..	..
101	Jamaica	2004 ^d	2.1	5.3	51.6	35.8	17.3	9.8	45.5
102	Cape Verde	..	..	..	..	..	..	..	..
103	El Salvador	2002 ^c	0.7	2.7	55.9	38.8	57.5	20.9	52.4
104	Algeria	1995 ^d	2.8	7.0	42.6	26.8	9.6	6.1	35.3
105	Viet Nam	2004 ^d	4.2	9.0	44.3	28.8	6.9	4.9	34.4
106	Occupied Palestinian Territories	..	..	..	..	..	..	..	..

HDI rank	Survey year	MDG Share of income or expenditure (%)				Inequality measures			
		Poorest 10%	Poorest 20%	Richest 20%	Richest 10%	Richest 10% to poorest	Richest 20% to poorest	Gini index ^b	
						10% ^a	20% ^a		
107	Indonesia	2002 ^d	3.6	8.4	43.3	28.5	7.8	5.2	34.3
108	Syrian Arab Republic	..	..	..	..	..	..	..	..
109	Turkmenistan	1998 ^d	2.6	6.1	47.5	31.7	12.3	7.7	40.8
110	Nicaragua	2001 ^d	2.2	5.6	49.3	33.8	15.5	8.8	43.1
111	Moldova	2003 ^d	3.2	7.8	41.4	26.4	8.2	5.3	33.2
112	Egypt	1999-00 ^d	3.7	8.6	43.6	29.5	8.0	5.1	34.4
113	Uzbekistan	2003 ^d	2.8	7.2	44.7	29.6	10.6	6.2	36.8
114	Mongolia	2002 ^d	3.0	7.5	40.5	24.6	8.2	5.4	32.8
115	Honduras	2003 ^c	1.2	3.4	58.3	42.2	34.2	17.2	53.8
116	Kyrgyzstan	2003 ^d	3.8	8.9	39.4	24.3	6.4	4.4	30.3
117	Bolivia	2002 ^c	0.3	1.5	63.0	47.2	168.1	42.3	60.1
118	Guatemala	2002 ^c	0.9	2.9	59.5	43.4	48.2	20.3	55.1
119	Gabon	..	..	..	..	..	..	..	..
120	Vanuatu	..	..	..	..	..	..	..	..
121	South Africa	2000 ^d	1.4	3.5	62.2	44.7	33.1	17.9	57.8
122	Tajikistan	2003 ^d	3.3	7.9	40.8	25.6	7.8	5.2	32.6
123	Sao Tome and Principe	..	..	..	..	..	..	..	..
124	Botswana	1993 ^d	1.2	3.2	65.1	51.0	43.0	20.4	60.5
125	Namibia	1993 ^c	0.5	1.4	78.7	64.5	128.8	56.1	74.3
126	Morocco	1998-99 ^d	2.6	6.5	46.6	30.9	11.7	7.2	39.5
127	Equatorial Guinea	..	..	..	..	..	..	..	..
128	India	2004-05 ^d	3.6	8.1	45.3	31.1	8.6	5.6	36.8
129	Solomon Islands	..	..	..	..	..	..	..	..
130	Lao People's Democratic Republic	2002 ^d	3.4	8.1	43.3	28.5	8.3	5.4	34.6
131	Cambodia	2004 ^d	2.9	6.8	49.6	34.8	12.2	7.3	41.7
132	Myanmar	..	..	..	..	..	..	..	..
133	Bhutan	..	..	..	..	..	..	..	..
134	Comoros	..	..	..	..	..	..	..	..
135	Ghana	1998-99 ^d	2.1	5.6	46.6	30.0	14.1	8.4	40.8
136	Pakistan	2002 ^d	4.0	9.3	40.3	26.3	6.5	4.3	30.6
137	Mauritania	2000 ^d	2.5	6.2	45.7	29.5	12.0	7.4	39.0
138	Lesotho	1995 ^d	0.5	1.5	66.5	48.3	105.0	44.2	63.2
139	Congo	..	..	..	..	..	..	..	..
140	Bangladesh	2000 ^d	3.7	8.6	42.7	27.9	7.5	4.9	33.4
141	Swaziland	2000-01 ^c	1.6	4.3	56.3	40.7	25.1	13.0	50.4
142	Nepal	2003-04 ^d	2.6	6.0	54.6	40.6	15.8	9.1	47.2
143	Madagascar	2001 ^d	1.9	4.9	53.5	36.6	19.2	11.0	47.5
144	Cameroon	2001 ^d	2.3	5.6	50.9	35.4	15.7	9.1	44.6
145	Papua New Guinea	1996 ^d	1.7	4.5	56.5	40.5	23.8	12.6	50.9
146	Haiti	2001 ^c	0.7	2.4	63.4	47.7	71.7	26.6	59.2
147	Sudan	..	..	..	..	..	..	..	..
148	Kenya	1997 ^d	2.5	6.0	49.1	33.9	13.6	8.2	42.5
149	Djibouti	..	..	..	..	..	..	..	..
150	Timor-Leste	..	..	..	..	..	..	..	..
151	Zimbabwe	1995-96 ^d	1.8	4.6	55.7	40.3	22.0	12.0	50.1
152	Togo	..	..	..	..	..	..	..	..
153	Yemen	1998 ^d	3.0	7.4	41.2	25.9	8.6	5.6	33.4
154	Uganda	2002 ^d	2.3	5.7	52.5	37.7	16.6	9.2	45.7
155	Gambia	1998 ^d	1.8	4.8	53.4	37.0	20.2	11.2	50.2
LOW HUMAN DEVELOPMENT									
156	Senegal	2001 ^d	2.7	6.6	48.4	33.4	12.3	7.4	41.3
157	Eritrea	..	..	..	..	..	..	..	..
158	Nigeria	2003 ^d	1.9	5.0	49.2	33.2	17.8	9.7	43.7
159	Tanzania (United Republic of)	2000-01 ^d	2.9	7.3	42.4	26.9	9.2	5.8	34.6

Inequality in income or expenditure

HDI rank	Survey year	MDG Share of income or expenditure (%)				Inequality measures			
		Poorest 10%	Poorest 20%	Richest 20%	Richest 10%	Richest 10% to poorest 10% ^a	Richest 20% to poorest 20% ^a	Gini index ^b	
160	Guinea	2003 ^d	2.9	7.0	46.1	30.7	10.5	6.6	38.6
161	Rwanda	2000 ^d	2.1	5.3	53.0	38.2	18.6	9.9	46.8
162	Angola	..	..	..	..	..	..	..	..
163	Benin	2003 ^d	3.1	7.4	44.5	29.0	9.4	6.0	36.5
164	Malawi	2004-05 ^d	2.9	7.0	46.6	31.8	10.9	6.7	39.0
165	Zambia	2004 ^d	1.2	3.6	55.1	38.8	32.3	15.3	50.8
166	Côte d'Ivoire	2002 ^d	2.0	5.2	50.7	34.0	16.6	9.7	44.6
167	Burundi	1998 ^d	1.7	5.1	48.0	32.8	19.3	9.5	42.4
168	Congo (Democratic Republic of the)	..	..	..	..	..	..	..	..
169	Ethiopia	1999-00 ^d	3.9	9.1	39.4	25.5	6.6	4.3	30.0
170	Chad	..	..	..	..	..	..	..	..
171	Central African Republic	1993 ^d	0.7	2.0	65.0	47.7	69.2	32.7	61.3
172	Mozambique	2002-03 ^d	2.1	5.4	53.6	39.4	18.8	9.9	47.3
173	Mali	2001 ^d	2.4	6.1	46.6	30.2	12.5	7.6	40.1
174	Niger	1995 ^d	0.8	2.6	53.3	35.4	46.0	20.7	50.5
175	Guinea-Bissau	1993 ^d	2.1	5.2	53.4	39.3	19.0	10.3	47.0
176	Burkina Faso	2003 ^d	2.8	6.9	47.2	32.2	11.6	6.9	39.5
177	Sierra Leone	1989 ^d	0.5	1.1	63.4	43.6	87.2	57.6	62.9

NOTES

Because the underlying household surveys differ in method and in the type of data collected, the distribution data are not strictly comparable across countries.

- a. Data show the ratio of the income or expenditure share of the richest group to that of the poorest. Because of rounding, results may differ from ratios calculated using the income or expenditure shares in columns 2-5.

- b. A value of 0 represents absolute equality, and a value of 100 absolute inequality.

c. Data refer to income shares by percentiles of population, ranked by per capita income.

d. Data refer to expenditure shares by percentiles of population, ranked by per capita expenditure.

e. Data refer to urban areas only.

SOURCES

Columns 1-5 and 8: World Bank 2007b.

Columns 6 and 7: calculated based on data on income or expenditure from World Bank 2007b.

Structure of trade

HDI rank	Imports of goods and services (% of GDP)		Exports of goods and services (% of GDP)		Primary exports ^a (% of merchandise exports)		Manufactured exports (% of merchandise exports)		High-technology exports (% of manufactured exports)		Terms of trade (2004-05) ^c	
	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	2004-05 ^c	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT												
1	Iceland	32	45	34	32	91	80	8	19	10.0	27.1	..
2	Norway	34	28	40	45	67	80	32	17	12.4	17.3	122
3	Australia	16	21 ^d	16	18 ^d	73	67	27	25	11.9	12.7	131
4	Canada	26	34 ^d	26	39 ^d	36	37	59	58	13.7	14.4	111
5	Ireland	52	68 ^d	57	83 ^d	26	10	70	86	..	..	99
6	Sweden	30	41	30	49	16	15	83	79	13.3	16.7	90
7	Switzerland	34	39 ^d	36	46 ^d	6	6	94	93	12.1	21.7	..
8	Japan	10	11 ^d	10	13 ^d	3	4	96	92	23.8	22.5	83
9	Netherlands	52	63	56	71	37	31	59	68	16.4	30.1	100
10	France	23	27	21	26	23	18	77	80	16.1	20.0	111
11	Finland	24	35	22	39	17	15	83	84	7.6	25.2	86
12	United States	11	15 ^d	10	10 ^d	21	15	75	82	33.7	31.8	97
13	Spain	19	31	16	25	24	22	75	77	6.4	7.1	102
14	Denmark	33	44	37	49	35	31	60	65	15.2	21.6	104
15	Austria	37	48	38	53	12	16	88	80	7.8	12.8	102
16	United Kingdom	27	30	24	26	19	18	79	77	23.6	28.0	105
17	Belgium	68	85	69	87	19 ^e	19	77 ^e	79	..	8.7	99
18	Luxembourg	88	136	102	158	..	14	..	82	..	11.8	..
19	New Zealand	27	30 ^d	27	29 ^d	72	66	26	31	9.5	14.2	112
20	Italy	19	26	19	26	11	12	88	85	7.6	7.8	101
21	Hong Kong, China (SAR)	122	185	131	198	7	3	92	96	12.1 ^f	33.9	98
22	Germany	25	35	25	40	10	10	89	83	11.1	16.9	101
23	Israel	45	51	35	46	13	4	87	83	10.4	13.9	95
24	Greece	28	28	18	21	46	41	54	56	2.2	10.2	95
25	Singapore	..	213	..	243	27	15	72	81	39.7	56.6	87
26	Korea (Republic of)	29	40	28	42	6	9	94	91	17.8	32.3	77
27	Slovenia	79	65	91	65	14 ^f	12	86 ^f	88	3.2 ^f	4.6	..
28	Cyprus	57	..	52	..	42	36	58	63	8.2	46.3	..
29	Portugal	38	37	31	29	19	16	80	75	4.4	8.7 ^d	102 ^d
30	Brunei Darussalam	..	..	..	..	97	88 ^d	3	12 ^d	..	4.9 ^d	..
31	Barbados	52	69	49	58	55	56	43	43	20.2 ^f	14.8 ^d	..
32	Czech Republic	43	70	45	72	..	10	..	88	..	12.9 ^d	..
33	Kuwait	58	30	45	68	94	93 ^d	6	7 ^d	3.5	1.0 ^d	..
34	Malta	99	82	85	71	7	4	93	95	43.6	53.5	85
35	Qatar	..	33	..	68	82	84	18	7	0.4 ^f	1.2	..
36	Hungary	29	69	31	66	35	11	63	84	4.0 ^f	24.5	97
37	Poland	22	37	29	37	36	20	58	78	3.7 ^f	3.8	107
38	Argentina	5	19	10	25	71	68	29	31	7.1 ^f	6.6	107
39	United Arab Emirates	41	76	66	94	88 ^f	76 ^d	12 ^f	24 ^d	(^f)	10.2 ^d	..
40	Chile	31	34	34	42	87	84	11	14	4.6	4.8 ^d	115
41	Bahrain	95	64 ^d	116	82 ^d	54	93	45	7	..	2.0	..
42	Slovakia	36	83	27	79	..	16	..	84	..	7.3	..
43	Lithuania	61	65	52	58	38 ^f	44	59 ^f	56	0.4 ^f	6.1	..
44	Estonia	54 ^f	90	60 ^f	84	..	22	..	69	..	17.6	..
45	Latvia	49	62	48	48	..	40	..	57	..	5.3	..
46	Uruguay	18	28	24	30	61	68	39	32	..	2.4 ^d	108
47	Croatia	86 ^f	56	78 ^f	47	32 ^f	32	68 ^f	68	5.3 ^f	11.5	..
48	Costa Rica	36	54	30	48	66	34	27	66	..	38.0	102
49	Bahamas	..	..	..	..	81 ^f	58 ^d	19 ^f	42 ^d	..	4.9 ^d	..
50	Seychelles	67	121	62	110	74	93	26	6	59.4 ^f	18.2	99 ^d
51	Cuba	..	..	..	..	..	81 ^d	..	19 ^d	..	29.1 ^d	..
52	Mexico	20	32	19	30	56	23	43	77	8.3	19.6	98
53	Bulgaria	37	77	33	61	..	37	..	59	..	4.7	..

TABLE **16** Structure of trade

HDI rank	Imports of goods and services (% of GDP)		Exports of goods and services (% of GDP)		Primary exports ^a (% of merchandise exports)		Manufactured exports (% of merchandise exports)		High-technology exports (% of manufactured exports)		Terms of trade (2000=100) ^b
	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	2004-05 ^c
54 Saint Kitts and Nevis	83	61 ^d	52	49 ^d	..	4	..	96	..	0.7 ^d	..
55 Tonga	65	44 ^d	34	10 ^d	74 ^g	93 ^d	24	5 ^d	..	0.3 ^d	..
56 Libyan Arab Jamahiriya	31	36 ^d	40	48 ^d	96 ^{fg}	..	4 ^f	..	..	..	186 ^d
57 Antigua and Barbuda	87	69 ^d	89	62 ^d	..	71	..	29	..	16.1 ^d	..
58 Oman	28	43 ^d	47	57 ^d	94	89	5	6	2.1	2.2	..
59 Trinidad and Tobago	29	46 ^d	45	58 ^d	73	74	27	26	0.8 ^f	1.3	..
60 Romania	26	43	17	33	26	20	73	80	2.5	3.4	..
61 Saudi Arabia	32	26	41	61	92	90	8	9	0.7 ^f	1.3	..
62 Panama	79	72	87	69	78	91	21	9	..	0.9	94
63 Malaysia	72	100	75	123	46	24	54	75	38.2	54.7	99
64 Belarus	44	60	46	61	..	46	..	52	..	2.6	..
65 Mauritius	71	61	64	57	34	29	66	70	0.5	21.3	85
66 Bosnia and Herzegovina	..	81	..	36	..	..	..	..	..	..	..
67 Russian Federation	18	22	18	35	..	60	..	19	..	8.1	..
68 Albania	23	46	15	22	..	20	..	80	..	1.0	..
69 Macedonia (TFYR)	36	62	26	45	..	28	..	72	..	1.1	..
70 Brazil	7	12	8	17	47	46	52	54	7.1	12.8	101
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT											
71 Dominica	81	69	55	45	65	40	35	60	..	7.2	..
72 Saint Lucia	84	70 ^d	73	60 ^d	68	63	32	36	4.5 ^f	20.1 ^d	..
73 Kazakhstan	75 ^f	45	74 ^f	54	..	84 ^d	..	16 ^d	..	2.3 ^d	..
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	20	21	39	41	90	91	10	9	3.9	2.7 ^d	108
75 Colombia	15	21	21	21	74	64	25	36	5.2 ^f	4.9	93
76 Ukraine	29	53	28	54	..	30	..	69	..	3.7	..
77 Samoa	..	51 ^d	..	27 ^d	90	23 ^d	10	77 ^d	..	0.1 ^d	..
78 Thailand	42	75	34	74	36	22	63	77	20.7	26.6	93
79 Dominican Republic	44	38	34	34	22 ^f	60 ^d	78 ^f	34 ^d	..	1.3 ^d	95
80 Belize	60	63	62	55	88 ^g	86 ^d	15	13 ^d	10.4 ^f	2.8 ^d	..
81 China	16	32	19	37	27	8	72	92	6.1 ^f	30.6	92
82 Grenada	63	76 ^d	42	43 ^d	66	64 ^d	34	36 ^d	..	4.7 ^d	..
83 Armenia	46	40	35	27	..	29	..	71	..	0.7	..
84 Turkey	18	34	13	27	32	17	68	82	1.2	1.5	101
85 Suriname	44	60	42	41	26	27 ^d	74	80 ^d	..	0.2 ^d	..
86 Jordan	93	93	62	52	44	28	56	72	6.8	5.2	88
87 Peru	14	19	16	25	82	83	18	17	1.6 ^f	2.6	109
88 Lebanon	100	44	18	19	..	29 ^d	..	70 ^d	..	2.4 ^d	..
89 Ecuador	32	32	33	31	98	91	2	9	0.3	7.6	108
90 Philippines	33	52	28	47	31	11	38	89	32.5 ^f	71.0	89
91 Tunisia	51	51	44	48	31	22 ^d	69	78 ^d	2.1	4.9 ^d	99
92 Fiji	67	..	62	74 ^d	64	74	35	25	12.1	3.2	..
93 Saint Vincent and the Grenadines	77	65	66	44	..	75	..	25	..	7.7 ^d	..
94 Iran (Islamic Republic of)	23	30	15	39	..	88	..	9	..	2.6 ^d	..
95 Paraguay	39	54	33	47	90 ^g	87 ^d	10	13 ^d	0.2	6.6 ^d	112 ^d
96 Georgia	46	54	40	42	..	60	..	40	..	22.6	..
97 Guyana	80	124	63	88	..	78	..	20	..	1.1	..
98 Azerbaijan	39	54	44	57	..	87	..	13	..	0.8	..
99 Sri Lanka	38	46	29	34	42	28	54	70	0.6	1.5 ^d	101 ^d
100 Maldives	..	110	..	62	..	92	..	8	..	2.1	..
101 Jamaica	52	61	48	41	30	34 ^d	70	66 ^d	9.5 ^f	0.4 ^d	..
102 Cape Verde	44	66 ^d	13	32 ^d	..	65 ^d	..	90 ^d	..	(.) ^d	91
103 El Salvador	31	45	19	27	62	40 ^d	38	60 ^d	..	4.1 ^d	91
104 Algeria	25	23	23	48	97	98 ^d	3	2 ^d	1.3 ^f	1.0 ^d	126
105 Viet Nam	45	75	36	70	..	46 ^d	..	53 ^d	..	5.6 ^d	..
106 Occupied Palestinian Territories	..	68	..	14	..	..	..	..	..	..	..

HDI rank	Imports of goods and services (% of GDP)		Exports of goods and services (% of GDP)		Primary exports ^a (% of merchandise exports)		Manufactured exports (% of merchandise exports)		High-technology exports (% of manufactured exports)		Terms of trade (2000=100) ^b	
	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	2004-05 ^c	
107	Indonesia	24	29	25	34	65	53	35	47	1.2	16.3	104
108	Syrian Arab Republic	28	40	28	37	64	87 ^d	36	11 ^d	..	1.0 ^d	..
109	Turkmenistan	..	48	..	65	..	92 ^d	..	7 ^d	..	4.9 ^d	..
110	Nicaragua	46	58	25	28	92	89	8	11	..	5.2	91
111	Moldova	51	91	48	53	..	61	..	39	..	2.7	..
112	Egypt	33	33	20	30	57	64 ^d	42	31 ^d	..	0.6 ^d	107
113	Uzbekistan	48	30	29	40	..	..	..	..	..	..	..
114	Mongolia	49	84	22	76	..	79	..	21	..	0.1	..
115	Honduras	40	61	37	41	91	64	9	36	..	2.2 ^d	90
116	Kyrgyzstan	50	58	29	39	..	35	..	27	..	2.2	..
117	Bolivia	24	33	23	36	95	89	5	11	6.8 ^f	9.2 ^d	108
118	Guatemala	25	30	21	16	76	43	24	57	..	3.2	93
119	Gabon	31	39	46	59	..	93 ^d	..	7 ^d	..	14.5 ^d	125
120	Vanuatu	77	..	49	..	87 ^g	92 ^d	13	8 ^d	19.8	1.2 ^d	..
121	South Africa	19	29	24	27	29 ^{f,h}	43 ^h	29 ^{f,h}	57 ^h	6.8 ^f	6.6	109
122	Tajikistan	35	73	28	54	..	87 ^d	..	13 ^d	..	41.8 ^d	..
123	Sao Tome and Principe	72	99	14	40	..	..	..	..	..	..	137
124	Botswana	50	35	55	51	.. ⁱ	13 ^{d,i}	.. ⁱ	86 ^{d,i}	..	0.2 ^d	92
125	Namibia	67	45	52	46	.. ⁱ	58 ^{d,i}	.. ⁱ	41 ^{d,i}	..	2.9 ^d	97
126	Morocco	32	43	26	36	48	35	52	65	..	10.1	100
127	Equatorial Guinea	70	..	32	..	..	..	..	..	..	..	124
128	India	9	24	7	21	28	29	70	70	2.4	4.9 ^d	76
129	Solomon Islands	73	46 ^d	47	48 ^d	109 ^{f,g}	..	..	..	..	..	..
130	Lao People's Democratic Republic	25	31	12	27	..	..	..	..	..	..	..
131	Cambodia	13	74	6	65	..	3 ^d	..	97 ^d	..	0.2 ^d	..
132	Myanmar	5	..	3	..	89 ^f	..	11 ^f	..	3.0 ^f	..	102
133	Bhutan	31	55	27	27	58 ^f	..	42 ^f	..	..	..	..
134	Comoros	37	35	14	12	..	89 ^d	..	8 ^d	..	0.5 ^d	58
135	Ghana	26	62	17	36	92 ^f	88 ^d	8 ^f	12 ^d	2.1 ^f	9.3 ^d	123
136	Pakistan	23	20	16	15	21	18	79	82	0.4	1.6	75
137	Mauritania	61	95	46	36	..	..	..	..	..	..	95
138	Lesotho	122	88	17	48	.. ⁱ	.. ⁱ	.. ⁱ	.. ⁱ	..	..	91
139	Congo	46	55	54	82	..	..	..	..	..	..	121
140	Bangladesh	14	23	6	17	22 ^g	10 ^d	77	90 ^d	0.1	(.) ^d	88
141	Swaziland	87	95	75	88	.. ⁱ	23 ^{d,i}	.. ⁱ	76 ^{d,i}	..	0.5 ^d	94
142	Nepal	21	33	11	16	17 ^g	26 ^d	83	74 ^d	..	0.1 ^d	..
143	Madagascar	28	40	17	26	85	76 ^d	14	22 ^d	7.5	0.8 ^d	82
144	Cameroon	17	25	20	23	91	85	9	3	3.1	2.0	112
145	Papua New Guinea	49	54 ^d	41	45 ^d	89	94 ^d	10	6 ^d	..	39.4 ^d	..
146	Haiti	20	45 ^d	18	16 ^d	15	..	85	..	13.8	..	87
147	Sudan	..	28	..	18	98 ^{f,g}	99	2 ^f	(.)	..	(.) ^d	121
148	Kenya	31	35	26	27	70	79 ^d	30	21 ^d	3.9	3.1 ^d	..
149	Djibouti	78	54	54	37	44	..	8	..	..	..	..
150	Timor-Leste	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
151	Zimbabwe	23	53	23	43	68	72 ^d	31	28 ^d	1.5	0.9 ^d	104
152	Togo	45	47	33	34	89	42	9	58	0.6 ^f	0.1	30
153	Yemen	20	38	14	46	85 ^f	96	15 ^f	4	..	5.3	..
154	Uganda	19	27	7	13	..	83	..	17	..	14.0	88
155	Gambia	72	65	60	45	..	84 ^g	..	17	..	5.9	115
LOW HUMAN DEVELOPMENT												
156	Senegal	30	42	25	27	77	55	23	43	..	11.7	96
157	Eritrea	45 ^f	56	11 ^f	9	..	..	..	..	..	..	93
158	Nigeria	29	35	43	53	99 ^f	98 ^d	1 ^f	2 ^d	..	1.7 ^d	122
159	Tanzania (United Republic of)	37	26	13	17	..	85	..	14	..	0.8	100

TABLE 16 Structure of trade

HDI rank	Imports of goods and services (% of GDP)		Exports of goods and services (% of GDP)		Primary exports ^a (% of merchandise exports)		Manufactured exports (% of merchandise exports)		High-technology exports (% of manufactured exports)		Terms of trade (2000=100) ^b	
	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	2004–05 ^c	
160	Guinea	31	30	31	26	..	75 ^d	..	25 ^d	..	(.) ^d	106
161	Rwanda	14	31	6	11	..	90 ^d	..	10 ^d	..	25.4 ^d	89
162	Angola	21	48	39	74	100	..	(.)	..	..	..	121
163	Benin	26	26	14	13	87 ^f	87	13 ^f	13	..	0.3	93
164	Malawi	33	53	24	27	93	84	7	16	3.8	7.5	82
165	Zambia	37	25	36	16	..	91	..	9	..	1.1	119
166	Côte d'Ivoire	27	42	32	50	..	78 ^d	..	20 ^d	..	8.4 ^d	121
167	Burundi	28	36	8	8	..	94	..	6	..	5.9 ^d	84
168	Congo (Democratic Republic of the)	29	39	30	32	..	..	..	..	..	..	94
169	Ethiopia	9	39	6	16	..	89 ^d	..	11 ^d	..	0.2 ^d	91
170	Chad	28	39	13	59	..	..	..	..	..	..	101
171	Central African Republic	28	17 ^d	15	12 ^d	56 ^f	59	44 ^f	36	..	(.)	99
172	Mozambique	36	42	8	33	..	89	..	7	..	7.5	94
173	Mali	34	37	17	26	98 ^g	44 ^d	2	55 ^d	..	6.6 ^d	113 ^d
174	Niger	22	24	15	15	..	91 ^d	..	8 ^d	..	3.2 ^d	131
175	Guinea-Bissau	37	55	10	38	..	..	..	..	..	..	94
176	Burkina Faso	24	22	11	9	..	92 ^d	..	8 ^d	..	9.8 ^d	97
177	Sierra Leone	24	43	22	24	..	93 ^d	..	7 ^d	..	31.1 ^d	78
Developing countries		24	40	25	44	40	28	59	71	10.4 ^f	28.3	..
Least developed countries		22	34	13	24	..	..	31 ^f	..	..	..	..
Arab States		38	38	38	54	87 ^f	..	14 ^f	..	1.2 ^f	2.0 ^d	..
East Asia and the Pacific		32	59	34	66	25	13	73	86	15.3 ^f	36.4	..
Latin America and the Caribbean		15	23	17	26	63	46	36	54	6.6	14.5	..
South Asia		13	25	10	23	28	47	71	51	2.0 ^f	3.8 ^d	..
Sub-Saharan Africa		26	35	27	33	..	66 ^d	..	34 ^d	..	4.0 ^d	..
Central and Eastern Europe and the CIS		28	43	29	45	..	36	..	54	..	8.3	..
OECD		18	23 ^d	17	22 ^d	21	18	77	79	18.1	18.2	..
High-income OECD		18	22 ^d	17	21 ^d	19	17	79	79	18.5	18.8	..
High human development		19	25 ^d	19	25 ^d	24	20	74	76	18.1	20.3	..
Medium human development		21	34	20	35	42	30	55	69	7.2 ^f	24.3	..
Low human development		28	36	28	38	98 ^f	93 ^d	1 ^f	7 ^d	..	3.1 ^d	..
High income		19	24	18	24 ^d	21	18	77	78	18.3	20.9	..
Middle income		21	33	22	36	48	33	50	65	..	21.5	..
Low income		16	29	13	25	50 ^f	49 ^d	49 ^f	50 ^d	..	3.8 ^d	..
World		19	26	19	26 ^d	26	21	72	75	17.5	21.0	..

NOTES

- a. Primary exports include exports of agricultural raw materials, food, fuels, ores and metals as defined in the Standard International Trade Classification.
- b. The ratio of the export price index to the import price index measured relative to the base year 2000. A value of more than 100 means that the price of exports has risen relative to the price of imports.
- c. Data refer to the most recent year available during the period specified, unless otherwise noted.

- d. Data refer to an earlier year than that specified; from 2000 onwards.
- e. Data before 1999 include Luxembourg.
- f. Data refer to the closest available year between 1988 and 1992.
- g. One or more of the components of primary exports are missing.
- h. Data refer to the South African Customs Union, which includes Botswana, Lesotho, Namibia, South Africa, and Swaziland.
- i. Included in data for South Africa.

SOURCES

Columns 1–4 and 7–10: World Bank 2007b, based on data from UNCTAD; aggregates calculated for HDRO by the World Bank.

Columns 5 and 6: calculated on the basis of export data on agricultural raw materials, food, fuels, ores and metals and total merchandise from World Bank 2007b, based on data from UNCTAD; aggregates calculated for HDRO by the World Bank.

Column 11: World Bank 2007b.

OECD-DAC country expenditures on aid

HDI rank	MDG Net official development assistance (ODA) disbursed			ODA per capita of donor country (2005 US\$)		MDG ODA to least developed countries ^b (% of total)		MDG ODA to basic social services ^c (% of total allocable by sector) 1996/97 ^e 2004/05 ^e		MDG Untied bilateral ODA (% of total) 1990 2005	
	Total ^a (US\$ millions)	As % of GNI		1990	2005	1990	2005	1996/97 ^e	2004/05 ^e	1990	2005
		1990 ^d	2005								
HIGH HUMAN DEVELOPMENT											
2 Norway	2,786	1.17	0.94	453	600	44	37	12.9	14.3	61	100
3 Australia	1,680	0.34	0.25	76	83	18	25	12.0	10.7	33	72
4 Canada	3,756	0.44	0.34	115	116	30	28	5.7	30.4	47	66
5 Ireland	719	0.16	0.42	27	180	37	51	0.5	32.0	..	100
6 Sweden	3,362	0.91	0.94	256	371	39	33	10.3	15.2	87	98
7 Switzerland	1,767	0.32	0.44	148	237	43	23	8.6	7.2	78	97
8 Japan	13,147	0.31	0.28	91	103	19	18	2.5	4.6	89	90
9 Netherlands	5,115	0.92	0.82	247	313	33	32	13.1	22.0	56	96
10 France	10,026	0.60	0.47	166	165	32	24	..	6.3	64	95
11 Finland	902	0.65	0.46	174	171	38	27	6.5	13.4	31	95
12 United States	27,622	0.21	0.22	63	93	19	21	20.0	18.4	..	..
13 Spain	3,018	0.20	0.27	35	70	20	27	10.4	18.3	..	87
14 Denmark	2,109	0.94	0.81	315	388	39	39	9.6	17.6	..	87
15 Austria	1,573	0.11	0.52	29	191	63	16	4.5	13.9	32	89
16 United Kingdom	10,767	0.27	0.47	72	179	32	25	22.9	30.2	..	100
17 Belgium	1,963	0.46	0.53	123	188	41	31	11.3	16.5	..	96
18 Luxembourg	256	0.21	0.82	101	570	39	41	34.4	29.5	..	99
19 New Zealand	274	0.23	0.27	44	67	19	25	..	29.9	100	92
20 Italy	5,091	0.31	0.29	77	87	41	28	7.3	9.4	22	92
22 Germany	10,082	0.42	0.36	125	122	28	19	9.7	12.1	62	93
24 Greece	384	..	0.17	..	35	..	21	16.9	18.8	..	74
29 Portugal	377	0.24	0.21	25	36	70	56	8.5	2.7	..	61
DAC	106,777 T	0.33	0.33	93	122	28	24	7.3	15.3	68 ^e	92 ^e

NOTES

This table presents data for members of the Development Assistance Committee (DAC) of the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).

- a. Some non-DAC countries and areas also provide ODA. According to OECD-DAC 2007a., net ODA disbursed in 2005 by Taiwan Province of China, Czech Republic, Hungary, Iceland, Israel, Republic of Korea, Kuwait, Poland, Saudi Arabia, Slovakia, Turkey, United Arab Emirates and other small donors, including Estonia, Latvia, Lithuania and Slovenia totalled US\$3,231 million. China also provides aid but does not disclose the amount.

- b. Includes imputed multilateral flows that make allowance for contributions through multilateral organizations. These are calculated using the geographic distribution of disbursements for the year specified.
- c. Data exclude technical cooperation and administrative costs.
- d. Data include forgiveness of non-ODA claims, except for Total DAC.
- e. Aggregates are considered incomplete as missing data comprises a significant portion of total disbursed ODA.

SOURCES

All columns: OECD-DAC 2007b; aggregates calculated for HDRO by OECD.

Flows of aid, private capital and debt

HDI rank	Official development assistance (ODA) received ^a (net disbursements)						MDG Total debt service					
	Total (US\$ millions)		Per capita (US\$)		As % of GDP		Net foreign direct investment inflows ^b (% of GDP)		Other private flows ^{b,c} (% of GDP)		As % of exports of goods, services and net income from abroad	
	2005	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005
HIGH HUMAN DEVELOPMENT												
1	Iceland	..	..	..	..	0.3	15.6	..	..	..	..	..
2	Norway	..	..	..	..	0.9	1.1	..	..	..	..	..
3	Australia	..	..	..	..	2.5	-4.7	..	..	..	..	..
4	Canada	..	..	..	..	1.3	3.1	..	..	..	..	..
5	Ireland	..	..	..	..	1.3	-14.7	..	..	..	..	..
6	Sweden	..	..	..	..	0.8	3.0	..	..	..	..	..
7	Switzerland	..	..	..	..	2.4	4.2	..	..	..	..	..
8	Japan	..	..	..	..	0.1	0.1	..	..	..	..	..
9	Netherlands	..	..	..	..	3.5	6.5	..	..	..	..	..
10	France	..	..	..	..	1.1	3.3	..	..	..	..	..
11	Finland	..	..	..	..	0.6	2.1	..	..	..	..	..
12	United States	..	..	..	..	0.8	0.9	..	..	..	..	..
13	Spain	..	..	..	..	2.7	2.0	..	..	..	..	..
14	Denmark	..	..	..	..	0.8	2.0	..	..	..	..	..
15	Austria	..	..	..	..	0.4	3.0	..	..	..	..	..
16	United Kingdom	..	..	..	..	3.4	7.2	..	..	..	..	..
17	Belgium	..	..	..	..	4.0	8.6	..	..	..	..	..
18	Luxembourg	..	..	..	..	..	301.3	..	..	..	..	..
19	New Zealand	..	..	..	..	4.0	1.8	..	..	..	..	..
20	Italy	..	..	..	..	0.6	1.1	..	..	..	..	..
21	Hong Kong, China (SAR)	..	..	(.)	..	..	20.2	..	..	..	..	..
22	Germany	..	..	..	..	0.2	1.1	..	..	..	..	..
23	Israel	..	..	2.6	..	0.3	4.5	..	..	..	..	..
24	Greece	..	..	..	..	1.2	0.3	..	..	..	..	..
25	Singapore	..	..	(.)	..	15.1	17.2	..	..	..	..	..
26	Korea (Republic of)	..	..	(.)	..	0.3	0.6	..	..	..	..	..
27	Slovenia	..	..	..	..	..	1.6	..	..	..	..	..
28	Cyprus	..	..	0.7	..	2.3	7.3 ^d	..	..	..	..	..
29	Portugal	..	..	..	..	3.5	1.7	..	..	..	..	..
30	Brunei Darussalam	..	..	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..
31	Barbados	-2.1	-7.7	0.2	-0.1	0.7	2.0	-0.8	-0.3	8.2	3.1	15.1
32	Czech Republic	..	..	..	..	0.0	4.1 ^d	1.9	-3.8	3.0	4.8	..
33	Kuwait	..	..	(.)	..	0.0	0.3	..	..	..	..	..
34	Malta	..	..	0.2	..	..	..	..	..	..	..	..
35	Qatar	..	..	(.)	..	..	..	..	..	..	..	..
36	Hungary	..	..	..	..	1.9	5.9	-1.4	4.7	12.8	21.5	34.3
37	Poland	..	..	..	..	0.2	3.2	(.)	5.1	1.6	11.2	4.9
38	Argentina	99.7	2.6	0.1	0.1	1.3	2.6	-1.5	0.5	4.4	5.8	37.0
39	United Arab Emirates	..	..	(.)	..	..	..	..	..	..	..	..
40	Chile	151.7	9.3	0.3	0.1	2.1	5.8	4.9	4.2	8.8	6.7	25.9
41	Bahrain	..	..	3.2	..	..	..	..	..	..	..	..
42	Slovakia	..	..	..	..	0.6	4.1	0.0	-5.0	..	12.6	..
43	Lithuania	..	..	..	..	..	4.0	0.0	0.4	..	10.1	..
44	Estonia	..	..	..	..	..	22.9	0.0	-7.1	..	12.1	..
45	Latvia	..	..	..	..	..	4.6	0.0	15.8	..	19.6	..
46	Uruguay	14.6	4.2	0.6	0.1	0.4	4.2	-2.1	2.1	10.6	13.3	40.8
47	Croatia	125.4	28.2	..	0.3	..	4.6	..	4.6	..	12.8	..
48	Costa Rica	29.5	6.8	3.1	0.1	2.2	4.3	-1.9	1.3	6.8	3.0	23.9
49	Bahamas	..	..	0.1	..	-0.6	3.5 ^e	..	..	..	..	..
50	Seychelles	18.8	222.6	9.6	2.7	5.5	11.9	-1.7	2.6	5.8	7.9	8.9
51	Cuba	87.8	7.8	..	..	..	..	..	..	..	..	..
52	Mexico	189.4	1.8	0.1	(.)	1.0	2.4	2.7	0.5	4.3	5.7	20.7
53	Bulgaria	..	..	..	..	(.)	9.8	0.0	4.7	..	21.7	..

HDI rank	Official development assistance (ODA) received ^a (net disbursements)								MDG Total debt service			
	Total (US\$ millions)	Per capita (US\$)	As % of GDP		Net foreign direct investment inflows ^b (% of GDP)		Other private flows ^{b,c} (% of GDP)		As % of GDP		As % of exports of goods, services and net income from abroad	
			1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005
54 Saint Kitts and Nevis	3.5	73.3	5.1	0.8	30.6	10.4	-0.3	-3.2	1.9	10.6	2.9	22.8
55 Tonga	31.8	310.3	26.2	14.8	0.2	2.1	-0.1	0.0	1.7	1.9	2.9	..
56 Libyan Arab Jamahiriya	24.4	..	(.)	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..
57 Antigua and Barbuda	7.2	89.3	1.2	0.8	..	..	..	..	..	..	..	..
58 Oman	30.7	12.0	0.5	..	1.2	0.8 ^d	0.0	-0.1 ^d	..	4.1 ^d	..	7.5
59 Trinidad and Tobago	-2.1	-1.6	0.4	(.)	2.2	7.7	-3.5	-1.0	8.9	2.6	19.3	5.4 ^d
60 Romania	..	..	..	..	(.)	6.7	(.)	7.7	(.)	7.0	0.3	18.3
61 Saudi Arabia	26.3	1.1	(.)	(.)	..	..	..	..	..	..	..	..
62 Panama	19.5	6.0	1.9	0.1	2.6	6.6	-0.1	2.5	6.5	13.5	6.2	17.5
63 Malaysia	31.6	1.2	1.1	(.)	5.3	3.0	-4.2	-1.6	9.8	7.2	12.6	5.6
64 Belarus	53.8	..	..	0.2	..	1.0	0.0	0.1	..	2.3	..	3.7
65 Mauritius	31.9	25.6	3.7	0.5	1.7	0.6	1.9	(.)	6.5	4.5	8.8	7.2
66 Bosnia and Herzegovina	546.1	139.8	..	5.5	..	3.0	..	2.8	..	2.7	..	4.9
67 Russian Federation	..	..	..	..	..	2.0	0.0	5.6	..	5.5	..	14.6
68 Albania	318.7	101.8	0.5	3.8	..	3.1	0.0	0.4	..	1.0	..	2.5
69 Macedonia (TFYR)	230.3	113.2	..	4.0	..	1.7	0.0	2.8	..	4.1	..	8.6
70 Brazil	191.9	1.0	(.)	(.)	0.2	1.9	-0.1	1.0	1.8	7.9	22.2	44.8
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT												
71 Dominica	15.2	210.7	11.8	5.3	7.7	9.2	-0.3	-0.2	3.5	6.0	5.6	13.2
72 Saint Lucia	11.1	66.8	3.1	1.3	11.3	13.1	-0.1	-0.6	1.6	4.0	2.1	7.1
73 Kazakhstan	229.2	15.1	..	0.4	..	3.5	0.0	11.9	..	23.1	..	42.1
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	48.7	1.8	0.2	(.)	1.0	2.1	-1.2	3.5	10.6	4.0	23.3	9.1
75 Colombia	511.1	11.2	0.2	0.4	1.2	8.5	-0.4	-0.2	9.7	8.3	40.9	35.3
76 Ukraine	409.6	..	..	0.5	..	9.4	0.0	4.8	..	7.1	..	13.0
77 Samoa	44.0	237.6	42.4	10.9	5.9	-0.9	0.0	0.0	4.9	5.5	5.8	17.3
78 Thailand	-171.1	-2.7	0.9	-0.1	2.9	2.6	2.3	3.0	6.2	11.0	16.9	14.6
79 Dominican Republic	77.0	8.7	1.4	0.3	1.9	3.5	(.)	0.6	3.3	3.0	10.4	6.9
80 Belize	12.9	44.2	7.3	1.2	4.2	11.4	0.5	2.5	4.4	20.7	6.8	34.5
81 China	1,756.9	1.3	0.6	0.1	1.0	3.5	1.3	1.1	2.0	1.2	11.7	3.1
82 Grenada	44.9	421.3	6.2	9.5	5.8	5.6	0.1	-0.4	1.5	2.6	3.1	7.1
83 Armenia	193.3	64.1	..	3.9	81.4	5.3	0.0	1.7	..	2.8	..	7.9
84 Turkey	464.0	6.4	0.8	0.1	0.5	2.7	0.8	6.5	4.9	11.6	29.4	39.1
85 Suriname	44.0	97.9	15.3	3.3	..	..	..	..	..	..	..	..
86 Jordan	622.0	114.9	22.0	4.9	0.9	12.1	5.3	1.6	15.6	4.8	20.4	6.5
87 Peru	397.8	14.2	1.5	0.5	0.2	3.2	0.1	3.1	1.8	7.0	10.8	26.0
88 Lebanon	243.0	67.9	8.9	1.1	0.2	11.7	0.2	11.3	3.5	16.1	..	17.7
89 Ecuador	209.5	15.8	1.5	0.6	1.2	4.5	0.6	1.6	10.5	11.4	32.5	30.6
90 Philippines	561.8	6.8	2.9	0.6	1.2	1.1	0.2	2.6	8.1	10.0	27.0	16.7
91 Tunisia	376.5	37.6	3.2	1.3	0.6	2.5	-1.6	-0.4	11.6	7.2	24.5	13.0
92 Fiji	64.0	75.5	3.7	2.3	6.9	-0.1	-1.2	-0.1	7.9	0.6	12.0	..
93 Saint Vincent and the Grenadines	4.9	41.1	7.8	1.1	3.9	12.9	0.0	5.3	2.2	5.5	2.9	11.2
94 Iran (Islamic Republic of)	104.0	1.5	0.1	0.1	-0.3	(.)	(.)	0.3	0.6	1.3	3.2	..
95 Paraguay	51.1	8.3	1.1	0.7	1.5	0.9	-0.2	(.)	6.2	6.7	12.4	11.4
96 Georgia	309.8	69.2	..	4.8	..	7.0	0.0	0.8	..	2.9	..	7.4
97 Guyana	136.8	182.1	42.4	17.4	2.0	9.8	-4.1	-0.1	74.5	4.2	..	3.7
98 Azerbaijan	223.4	26.6	..	1.8	(.)	13.4	0.0	0.1	..	1.9	..	2.6
99 Sri Lanka	1,189.3	60.7	9.1	5.1	0.5	1.2	0.1	-1.3	4.8	1.9	13.8	4.5
100 Maldives	66.8	203.0	9.7	8.7	2.6	1.2	0.5	0.6	4.1	4.4	4.8	6.9
101 Jamaica	35.7	13.5	5.9	0.4	3.0	7.1	-1.0	9.8	14.4	10.1	26.9	16.3
102 Cape Verde	160.6	316.9	31.1	16.3	0.1	5.5	(.)	0.4	1.7	3.4	4.8	6.4
103 El Salvador	199.4	29.0	7.2	1.2	(.)	3.0	0.1	2.7	4.3	3.8	15.3	8.6
104 Algeria	370.6	11.3	0.2	0.4	(.)	1.1	-0.7	-0.8	14.2	5.8	63.4	..
105 Viet Nam	1,904.9	23.0	2.8	3.6	2.8	3.7	(.)	1.3	2.7	1.8	..	2.6
106 Occupied Palestinian Territories	1,101.6	303.8	..	27.4	..	..	..	..	..	..	..	..

Flows of aid, private capital and debt

HDI rank	Official development assistance (ODA) received ^a (net disbursements)								MDG Total debt service				
	Total (US\$ millions)	Per capita (US\$)	As % of GDP		Net foreign direct investment inflows ^b (% of GDP)		Other private flows ^{b,c} (% of GDP)		As % of GDP		As % of exports of goods, services and net income from abroad		
			2005	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005
107	Indonesia	2,523.5	11.4	1.5	0.9	1.0	1.8	1.6	0.5	8.7	6.3	33.3	22.0 ^d
108	Syrian Arab Republic	77.9	4.1	5.5	0.3	0.6	1.6	-0.1	(.)	9.7	0.8	21.8	1.9
109	Turkmenistan	28.3	5.8	..	0.4	..	0.8	0.0	-1.0	..	3.8	..	..
110	Nicaragua	740.1	134.9	32.6	15.1	0.1	4.9	2.0	0.3	1.6	3.5	3.9	6.9
111	Moldova	191.8	45.6	..	6.6	..	6.8	0.0	2.9	..	8.6	..	10.2
112	Egypt	925.9	12.5	12.6	1.0	1.7	6.0	-0.2	5.8	7.1	2.8	20.4	6.8
113	Uzbekistan	172.3	6.5	..	1.2	..	0.3	0.0	-1.7	..	5.6	..	..
114	Mongolia	211.9	82.9	0.6	11.3	..	9.7	0.0	(.)	..	2.4	..	2.9 ^d
115	Honduras	680.8	94.5	14.7	8.2	1.4	5.6	1.0	0.7	12.8	4.6	35.3	7.2
116	Kyrgyzstan	268.5	52.1	..	11.0	..	1.7	0.0	(.)	..	5.2	..	10.0
117	Bolivia	582.9	63.5	11.2	6.2	0.6	-3.0	-0.5	3.4	7.9	5.7	38.6	14.8
118	Guatemala	253.6	20.1	2.6	0.8	0.6	0.7	-0.1	(.)	3.0	1.5	13.6	5.8
119	Gabon	53.9	38.9	2.2	0.7	1.2	3.7	0.5	0.1	3.0	1.4	6.4	5.3 ^d
120	Vanuatu	39.5	186.8	32.9	11.6	8.7	3.9	-0.1	0.0	1.6	0.7	2.1	1.3
121	South Africa	700.0	15.5	..	0.3	-0.1	2.6	0.3	3.4	..	2.0	..	6.9
122	Tajikistan	241.4	37.1	..	10.4	..	2.4	0.0	-0.1	..	3.4	..	4.5
123	Sao Tome and Principe	31.9	203.8	94.0	45.2	..	9.9	-0.2	0.0	4.9	13.8	34.4	..
124	Botswana	70.9	40.2	3.8	0.7	2.5	2.7	-0.5	0.6	2.8	0.5	4.3	0.9
125	Namibia	123.4	60.7	5.1	2.0	..	..	..	..	..	..	..	..
126	Morocco	651.8	21.6	4.1	1.3	0.6	3.0	1.2	0.3	6.9	5.3	21.5	11.3
127	Equatorial Guinea	39.0	77.5	45.6	1.2	8.4	57.6	0.0	0.0	3.9	0.1	12.1	..
128	India	1,724.1	1.6	0.4	0.2	0.1	0.8	0.5	1.5	2.6	3.0	31.9	19.1 ^e
129	Solomon Islands	198.2	415.0	21.6	66.5	4.9	-0.3	-1.5	-2.1	5.5	4.7	11.8	..
130	Lao People's Democratic Republic	295.7	49.9	17.2	10.3	0.7	1.0	0.0	7.9	1.0	6.0	8.7	..
131	Cambodia	537.8	38.2	3.7	8.7	..	6.1	0.0	0.0	2.7	0.5	..	0.7
132	Myanmar	144.7	2.9	..	..	..	..	..	..	..	..	18.4	3.8 ^d
133	Bhutan	90.0	98.1	15.4	10.7	0.5	0.1	-0.9	0.0	1.7	0.8	..	..
134	Comoros	25.2	42.0	17.9	6.5	0.2	0.3	0.0	0.0	0.4	1.0	2.3	..
135	Ghana	1,119.9	50.6	9.5	10.4	0.3	1.0	-0.4	0.1	6.2	2.7	38.1	7.1
136	Pakistan	1,666.5	10.7	2.8	1.5	0.6	2.0	-0.2	1.3	4.8	2.2	21.3	10.2
137	Mauritania	190.4	62.0	23.2	10.3	0.7	6.2	-0.1	0.8	14.3	3.6	29.8	..
138	Lesotho	68.8	38.3	22.6	4.7	2.8	6.3	(.)	-0.5	3.8	3.7	4.2	5.0
139	Congo	1,448.9	362.3	7.8	28.5	-0.5	14.2	-3.6	0.0	19.0	2.3	35.3	2.4
140	Bangladesh	1,320.5	9.3	6.9	2.2	(.)	1.3	0.2	(.)	2.5	1.3	25.8	5.3
141	Swaziland	46.0	40.7	6.1	1.7	3.4	-0.6	-0.5	0.4	5.3	1.6	5.7	1.9
142	Nepal	427.9	15.8	11.7	5.8	0.2	(.)	-0.4	(.)	1.9	1.6	15.7	4.6
143	Madagascar	929.2	49.9	12.9	18.4	0.7	0.6	-0.5	(.)	7.2	1.5	45.5	17.0
144	Cameroon	413.8	25.4	4.0	2.5	-1.0	0.1	-0.1	-0.3	4.6	4.7	20.3	15.4 ^e
145	Papua New Guinea	266.1	45.2	12.8	5.4	4.8	0.7	1.5	-3.3	17.2	7.9	37.2	10.7
146	Haiti	515.0	60.4	5.8	12.1	0.3	0.2	0.0	0.0	1.3	1.4	11.1	3.7
147	Sudan	1,828.6	50.5	6.2	6.6	-0.2	8.4	0.0	0.2	0.4	1.4	8.7	6.5
148	Kenya	768.3	22.4	13.8	4.1	0.7	0.1	0.8	(.)	9.2	1.3	35.4	4.4
149	Djibouti	78.6	99.1	42.8	11.1	..	3.2	-0.1	0.0	3.3	2.6	..	..
150	Timor-Leste	184.7	189.4	..	52.9	..	..	..	..	..	..	..	..
151	Zimbabwe	367.7	28.3	3.8	10.9	-0.1	3.0	1.1	-0.5	5.4	6.7	23.1	..
152	Togo	86.7	14.1	15.9	3.9	1.1	0.1	0.3	0.0	5.3	0.8	11.9	2.2 ^d
153	Yemen	335.9	16.0	8.3	2.2	-2.7	-1.8	3.3	0.2	3.5	1.4	5.6	2.6
154	Uganda	1,198.0	41.6	15.4	13.7	-0.1	2.9	0.4	0.1	3.4	2.0	81.4	9.2
155	Gambia	58.2	38.3	30.7	12.6	4.5	11.3	-2.4	0.0	11.9	6.3	22.2	12.0
LOW HUMAN DEVELOPMENT													
156	Senegal	689.3	59.1	14.2	8.4	1.0	0.7	-0.2	0.2	5.7	2.3	19.9	11.8 ^d
157	Eritrea	355.2	80.7	..	36.6	..	1.2	..	0.0	..	2.1	..	..
158	Nigeria	6,437.3	48.9	0.9	6.5	2.1	2.0	-0.4	-0.2	11.7	9.0	22.6	15.8
159	Tanzania (United Republic of)	1,505.1	39.3	27.3	12.4	(.)	3.9	0.1	(.)	4.2	1.1	32.9	4.3

HDI rank	Official development assistance (ODA) received ^a (net disbursements)				MDG Total debt service							
	Total (US\$ millions)	Per capita (US\$)	As % of GDP		Net foreign direct investment inflows ^b (% of GDP)		Other private flows ^{b, c} (% of GDP)		As % of GDP		As % of exports of goods, services and net income from abroad	
			1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005
160 Guinea	182.1	19.4	10.3	5.5	0.6	3.1	-0.7	0.0	6.0	4.9	20.0	19.9 ^d
161 Rwanda	576.0	63.7	11.1	26.7	0.3	0.4	-0.1	0.0	0.8	1.1	14.2	8.1
162 Angola	441.8	27.7	2.6	1.3	-3.3	-4.0	5.6	4.7	3.2	6.8	8.1	9.2
163 Benin	349.1	41.4	14.5	8.1	3.4	0.5	(.)	-0.1	2.1	1.6	8.2	7.2 ^d
164 Malawi	575.3	44.7	26.6	27.8	1.2	0.1	0.1	-0.1	7.1	4.6	29.3	..
165 Zambia	945.0	81.0	14.4	13.0	6.2	3.6	-0.3	1.8	6.1	3.3	14.7	..
166 Côte d'Ivoire	119.1	6.6	6.4	0.7	0.4	1.6	0.1	-0.8	11.7	2.8	35.4	5.5
167 Burundi	365.0	48.4	23.2	45.6	0.1	0.1	-0.5	-0.6	3.7	4.9	43.4	41.4
168 Congo (Democratic Republic of the)	1,827.6	31.8	9.6	25.7	0.2	5.7	-0.1	(.)	3.7	3.0	..	..
169 Ethiopia	1,937.3	27.2	8.4	17.3	0.1	2.4	-0.5	1.0	2.0	0.8	39.0	4.1
170 Chad	379.8	39.0	17.9	6.9	0.5	12.9	(.)	(.)	0.7	1.1	4.4	..
171 Central African Republic	95.3	23.6	16.7	7.0	(.)	0.4	(.)	0.0	2.0	0.4	13.2	..
172 Mozambique	1,285.9	65.0	40.5	19.4	0.4	1.6	1.0	-0.3	3.2	1.4	26.2	4.2
173 Mali	691.5	51.1	19.8	13.0	0.2	3.0	(.)	0.2	2.8	1.7	12.3	7.2 ^d
174 Niger	515.4	36.9	15.6	15.1	1.6	0.4	0.4	-0.2	4.0	1.1	17.4	7.1 ^d
175 Guinea-Bissau	79.1	49.9	51.8	26.3	0.8	3.3	(.)	0.0	3.5	10.8	31.1	40.2 ^d
176 Burkina Faso	659.6	49.9	10.5	12.8	(.)	0.4	(.)	(.)	1.1	0.9	6.8	..
177 Sierra Leone	343.4	62.1	9.1	28.8	5.0	4.9	0.6	0.0	3.3	2.1	10.1	9.2
Developing countries	86,043.0 T	16.5	1.4	0.9	0.9	2.7	0.5	1.5	4.4	4.6	..	13.0
Least developed countries	25,979.5 T	33.9	11.8	9.3	0.3	2.6	0.5	0.8	3.0	2.3	16.9	7.0
Arab States	29,612.0 T	94.3	2.9	3.0	..	..	..	1.8	..	..	..	..
East Asia and the Pacific	9,541.6 T	4.9	0.8	0.2	..	..	..	..	..	..	..	..
Latin America and the Caribbean	6,249.5 T	11.3	0.5	0.3	0.8	2.9	0.5	1.2	4.0	6.6	23.7	22.9
South Asia	9,937.5 T	6.3	1.2	0.8	(.)	0.8	0.3	1.2	2.3	2.6	..	15.4
Sub-Saharan Africa	30,167.7 T	41.7	5.7	5.1	0.4	2.4	0.3	1.7	..	..	..	..
Central and Eastern Europe and the CIS	5,299.4 T	13.1	(.)	0.3	..	..	(.)	4.4	..	..	..	..
OECD	759.4 T ^f	..	..	(.)	1.0	1.6	..	..	..	..	..	..
High-income OECD	0.0 T	0.0	..	0.0	1.0	1.6	..	..	..	..	..	..
High human development	2,633.0 T	1.6	..	(.)	1.0	1.7	..	..	..	..	..	..
Medium human development	40,160.4 T	9.4	1.8	0.7	0.7	2.8	0.6	1.9	4.8	3.7	22.2	10.3
Low human development	21,150.9 T	42.0	9.7	9.0	0.7	1.5	0.4	0.6	6.4	5.6	22.0	12.2
High income	.. T	..	..	..	1.0	1.6	..	..	..	..	..	..
Middle income	42,242.2 T	13.7	0.7	1.3	0.9	3.1	0.4	2.2	4.5	5.5	20.3	14.3
Low income	44,123.0 T	18.2	4.1	3.2	0.4	1.4	0.3	1.0	3.7	3.1	27.1	13.7
World	106,372.9 T ^g	16.3	0.3	0.2	1.0	1.9	..	2.0	..	5.1	..	..

NOTES

This table presents data for countries included in Parts I and II of the DAC list of aid recipients (OECD-DAC 2007a). The denominator conventionally used when comparing official development assistance and total debt service to the size of the economy is GNI, not GDP (see *Definitions of statistical terms*). GDP is used here, however, to allow comparability throughout the table. With few exceptions the denominators produce similar results.

a. ODA receipts are total net ODA flows from DAC countries as well as Taiwan Province of China, Czech Republic, Hungary, Iceland, Israel, Republic of Korea, Kuwait, Poland, Saudi Arabia, Slovakia, Turkey, United Arab Emirates and other small donors, including Estonia, Latvia, Lithuania

and Slovenia, and concessional lending from multilateral organizations. A negative value indicates that repayments of ODA loans exceed the amount of ODA received.

- b.** A negative value indicates that the capital flowing out of the country exceeds that flowing in.
- c.** Other private flows combine non-debt-creating portfolio equity investment flows, portfolio debt flows and bank and trade-related lending.
- d.** Data refer to 2004.
- e.** Data refer to 2003.
- f.** Mexico and Turkey were the only OECD member states to receive ODA from these sources in 2005.
- g.** World total includes US\$ 14,614 million not allocated either to individual countries or to specific regions.

SOURCES

- Column 1:** OECD-DAC 2007b.
- Column 2:** Calculated on the basis of data on ODA and population from OECD-DAC 2007b.
- Columns 3 and 4:** Calculated on the basis of data on ODA from OECD-DAC 2007b and GDP from World Bank 2007b.
- Columns 5 and 6:** Calculated on the basis of data on foreign direct investment and GDP from World Bank 2007b and GDP from World Bank 2007b.
- Columns 7 and 8:** Calculated on the basis of data on portfolio investment, bank- and trade-related lending and GDP data from World Bank 2007b.
- Columns 9 and 10:** Calculated on the basis of data on debt service and GDP data from World Bank 2007b.
- Columns 11 and 12:** World Bank 2007b.

Priorities in public spending

HDI rank	Public expenditure on health	Public expenditure on education		Military expenditure ^a		Total debt service ^b	
	(% of GDP)	1991	2002-05 ^c	1990	2005	1990	2005
HIGH HUMAN DEVELOPMENT							
1	Iceland	8.3	..	8.1	0.0	0.0	..
2	Norway	8.1	7.1	7.7	2.9	1.7	..
3	Australia	6.5	4.9	4.7	2.0	1.8	..
4	Canada	6.8	6.5	5.2	2.0	1.1	..
5	Ireland	5.7	5.0	4.8	1.3	0.6	..
6	Sweden	7.7	7.1	7.4	2.6	1.5	..
7	Switzerland	6.7	5.3	6.0	1.8	1.0	..
8	Japan	6.3	..	3.6	0.9	1.0	..
9	Netherlands	5.7	5.6	5.4	2.5	1.5	..
10	France	8.2	5.5	5.9	3.4	2.5	..
11	Finland	5.7	6.5	6.5	1.6	1.4	..
12	United States	6.9	5.1	5.9	5.3	4.1	..
13	Spain	5.7	4.1	4.3	1.8	1.1	..
14	Denmark	7.1	6.9	8.5	2.0	1.8	..
15	Austria	7.8	5.3	5.5	1.2	0.9	..
16	United Kingdom	7.0	4.8	5.4	3.9	2.7	..
17	Belgium	6.9	5.0	6.1	2.4	1.1	..
18	Luxembourg	7.2	3.0	3.6 ^{d,e}	0.9	0.8	..
19	New Zealand	6.5	6.1	6.5	1.9	1.0	..
20	Italy	6.5	3.0	4.7	2.1	1.9	..
21	Hong Kong, China (SAR)	..	2.8	4.2	..	..	..
22	Germany	8.2	..	4.6	2.8 ^f	1.4	..
23	Israel	6.1	6.5	6.9	12.3	9.7	..
24	Greece	4.2	2.3	4.3	4.5	4.1	..
25	Singapore	1.3	3.1	3.7 ^e	4.9	4.7	..
26	Korea (Republic of)	2.9	3.8	4.6	3.7	2.6	..
27	Slovenia	6.6	4.8	6.0	2.2 ^g	1.5	..
28	Cyprus	2.6	3.7	6.3	5.0	1.4	..
29	Portugal	7.0	4.6	5.7	2.7	2.3	..
30	Brunei Darussalam	2.6	3.5	..	6.4	3.9	..
31	Barbados	4.5	7.8	6.9	0.8	0.8 ^e	8.2
32	Czech Republic	6.5	..	4.4	..	1.8	3.0
33	Kuwait	2.2	4.8	5.1	48.5	4.8	..
34	Malta	7.0	4.4	4.5	0.9	0.7	..
35	Qatar	1.8	3.5	1.6 ^d	..	..	..
36	Hungary	5.7	6.1	5.5	2.8	1.5	12.8
37	Poland	4.3	5.2	5.4	2.8	1.9	1.6
38	Argentina	4.3	3.3	3.8	1.2	1.0	4.4
39	United Arab Emirates	2.0	2.0	1.3 ^d	6.2	2.0	..
40	Chile	2.9	2.4	3.5	4.3	3.8	8.8
41	Bahrain	2.7	3.9	..	5.1	3.6	..
42	Slovakia	5.3	5.6	4.3	..	1.7	..
43	Lithuania	4.9	5.5	5.2	..	1.2	..
44	Estonia	4.0	..	5.3	0.5 ^g	1.5	..
45	Latvia	4.0	4.1	5.3	..	1.7	..
46	Uruguay	3.6	2.5	2.6	3.1	1.3	10.6
47	Croatia	6.2 ^{h,i}	5.5	4.7	7.6 ^g	1.6	..
48	Costa Rica	5.1	3.4	4.9	0.0	0.0	6.8
49	Bahamas	3.4	3.7	3.6 ^{d,e}	0.8	0.7	..
50	Seychelles	4.6	6.5	5.4 ^d	4.0	1.8	5.8
51	Cuba	5.5	9.7	9.8	..	..	..
52	Mexico	3.0	3.8	5.4	0.4	0.4	4.3
53	Bulgaria	4.6	5.4	4.2	3.5	2.4	..

HDI rank	Public expenditure on health	Public expenditure on education		Military expenditure ^a		Total debt service ^b	
	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)
	2004	1991	2002-05 ^c	1990	2005	1990	2005
54 Saint Kitts and Nevis	3.3	2.7	9.3	..	..	1.9	10.6
55 Tonga	5.0	..	4.8	..	1.0 ^e	1.7	1.9
56 Libyan Arab Jamahiriya	2.8	..	2.7 ^e	..	2.0	..	..
57 Antigua and Barbuda	3.4	..	3.8	..	..	..	..
58 Oman	2.4	3.0	3.6	16.5	11.9	..	4.1
59 Trinidad and Tobago	1.4	4.1	4.2 ^d	..	..	8.9	2.6
60 Romania	3.4	3.5	3.4	4.6	2.0	(.)	7.0
61 Saudi Arabia	2.5	5.8	6.8	14.0	8.2	..	..
62 Panama	5.2	4.6	3.8 ^d	1.3	1.0 ^e	6.5	13.5
63 Malaysia	2.2	5.1	6.2	2.6	2.4	9.8	7.2
64 Belarus	4.6	5.7	6.0	1.5 ^g	1.2	..	2.3
65 Mauritius	2.4	3.8	4.5	0.3	0.2	6.5	4.5
66 Bosnia and Herzegovina	4.1	..	..	..	1.9	..	2.7
67 Russian Federation	3.7	3.6	3.6 ^d	12.3	4.1	..	5.5
68 Albania	3.0	..	2.9 ^d	5.9	1.4	..	1.0
69 Macedonia (TFYR)	5.7	..	3.5	..	2.2	..	4.1
70 Brazil	4.8	..	4.4	2.4	1.6	1.8	7.9
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT							
71 Dominica	4.2	..	5.0 ^{d,e}	..	..	3.5	6.0
72 Saint Lucia	3.3	..	5.8	..	..	1.6	4.0
73 Kazakhstan	2.3	3.9	2.3	..	1.1	..	23.1
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	2.0	4.6	..	1.8 ^g	1.2	10.6	4.0
75 Colombia	6.7	2.4	4.8	1.8	3.7	9.7	8.3
76 Ukraine	3.7	6.2	6.4	..	2.4	..	7.1
77 Samoa	4.1	..	4.5 ^d	..	..	4.9	5.5
78 Thailand	2.3	3.1	4.2	2.6	1.1	6.2	11.0
79 Dominican Republic	1.9	..	1.8	0.6	0.5	3.3	3.0
80 Belize	2.7	4.6	5.4	1.2	..	4.4	20.7
81 China	1.8 ^f	2.2	1.9 ^e	2.7	2.0	2.0	1.2
82 Grenada	5.0	4.9	5.2	..	..	1.5	2.6
83 Armenia	1.4	..	3.2 ^e	2.2 ^g	2.7	..	2.8
84 Turkey	5.6 ^{h,i}	2.4	3.7	3.5	2.8	4.9	11.6
85 Suriname	3.6	5.9	..	..	..	..	..
86 Jordan	4.7 ^f	8.0	4.9 ^e	6.9	5.3	15.6	4.8
87 Peru	1.9	2.8	2.4	0.1	1.4	1.8	7.0
88 Lebanon	3.2	..	2.6	7.6	4.5	3.5	16.1
89 Ecuador	2.2	2.5	1.0 ^{d,e}	1.9	2.6	10.5	11.4
90 Philippines	1.4	3.0	2.7	1.4	0.9	8.1	10.0
91 Tunisia	2.8 ^e	6.0	7.3	2.0	1.6	11.6	7.2
92 Fiji	2.9	5.1	6.4	2.3	1.2 ^e	7.9	0.6
93 Saint Vincent and the Grenadines	3.9	5.9	8.2	..	..	2.2	5.5
94 Iran (Islamic Republic of)	3.2	4.1	4.7	2.9	5.8	0.6	1.3
95 Paraguay	2.6	1.9	4.3	1.0	0.7	6.2	6.7
96 Georgia	1.5	..	2.9	..	3.5	..	2.9
97 Guyana	4.4	2.2	8.5	0.9	..	74.5	4.2
98 Azerbaijan	0.9	7.7	2.5	2.5 ^g	2.5	..	1.9
99 Sri Lanka	2.0	3.2	..	2.1	2.6	4.8	1.9
100 Maldives	6.3	7.0	7.1	..	..	4.1	4.4
101 Jamaica	2.8	4.5	5.3	0.6	0.6	14.4	10.1
102 Cape Verde	3.9	3.6	6.6	..	0.7 ^e	1.7	3.4
103 El Salvador	3.5	1.8	2.8	2.0	0.6	4.3	3.8
104 Algeria	2.6	5.1	..	1.5	2.9	14.2	5.8
105 Viet Nam	1.5	1.8	..	..	..	2.7	1.8
106 Occupied Palestinian Territories	7.8 ^e	..	..	..	..	..	..

Priorities in public spending

HDI rank	Public expenditure on health	Public expenditure on education		Military expenditure ^a		Total debt service ^b	
	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)
	2004	1991	2002-05 ^c	1990	2005	1990	2005
107 Indonesia	1.0	1.0	0.9	1.8	1.2	8.7	6.3
108 Syrian Arab Republic	2.2	3.9	..	6.0	5.1	9.7	0.8
109 Turkmenistan	3.3	3.9	..	..	2.9 ^e	..	3.8
110 Nicaragua	3.9	3.4	3.1 ^d	4.0 ^g	0.7	1.6	3.5
111 Moldova	4.2	5.3	4.3	..	0.3	..	8.6
112 Egypt	2.2	3.9	..	4.7	2.8	7.1	2.8
113 Uzbekistan	2.4	9.4	..	..	0.5 ^e	..	5.6
114 Mongolia	4.0	11.5	5.3	4.3	1.6	..	2.4
115 Honduras	4.0	3.8	..	..	0.6	12.8	4.6
116 Kyrgyzstan	2.3	6.0	4.4 ^d	1.6 ^g	3.1	..	5.2
117 Bolivia	4.1	2.4	6.4	2.3	1.6	7.9	5.7
118 Guatemala	2.3	1.3	..	1.5	0.3	3.0	1.5
119 Gabon	3.1	..	3.9 ^{d,e}	..	1.5	3.0	1.4
120 Vanuatu	3.1	4.6	9.6	..	..	1.6	0.7
121 South Africa	3.5	5.9	5.4	3.8	1.5	..	2.0
122 Tajikistan	1.0	9.1	3.5	0.3 ^g	2.2 ^e	..	3.4
123 Sao Tome and Principe	9.9	..	..	..	..	4.9	13.8
124 Botswana	4.0	6.2	10.7	4.1	3.0	2.8	0.5
125 Namibia	4.7	7.9	6.9	5.6 ^g	3.2	..	..
126 Morocco	1.7	5.0	6.7	5.0	4.5	6.9	5.3
127 Equatorial Guinea	1.2	..	0.6 ^d	..	..	3.9	0.1
128 India	0.9	3.7	3.8	3.2	2.8	2.6	3.0
129 Solomon Islands	5.6	3.8	3.3 ^{d,e}	..	..	5.5	4.7
130 Lao People's Democratic Republic	0.8	..	2.3	..	2.1 ^e	1.0	6.0
131 Cambodia	1.7	..	1.9	3.1	1.8	2.7	0.5
132 Myanmar	0.3	..	1.3 ^e	..	..	..	..
133 Bhutan	3.0	..	5.6 ^e	..	..	1.7	0.8
134 Comoros	1.6	..	3.9	..	..	0.4	1.0
135 Ghana	2.8	..	5.4	0.4	0.7	6.2	2.7
136 Pakistan	0.4	2.6	2.3	5.8	3.5	4.8	2.2
137 Mauritania	2.0	4.6	2.3	3.8	3.6	14.3	3.6
138 Lesotho	5.5	6.2	13.4	4.5	2.3	3.8	3.7
139 Congo	1.2	7.4	2.2	..	1.4	19.0	2.3
140 Bangladesh	0.9	1.5	2.5	1.0	1.0	2.5	1.3
141 Swaziland	4.0	5.7	6.2	1.8	1.8 ^e	5.3	1.6
142 Nepal	1.5	2.0	3.4	0.9	2.1	1.9	1.6
143 Madagascar	1.8	2.5	3.2	1.2	1.1	7.2	1.5
144 Cameroon	1.5	3.2	1.8 ^d	1.5	1.3	4.6	4.7
145 Papua New Guinea	3.0	..	..	2.1	0.6	17.2	7.9
146 Haiti	2.9	1.4	..	..	..	1.3	1.4
147 Sudan	1.5	6.0	..	3.5	2.3 ^e	0.4	1.4
148 Kenya	1.8	6.7	6.7	2.9	1.7	9.2	1.3
149 Djibouti	4.4	3.5	7.9	5.9	4.2 ^e	3.3	2.6
150 Timor-Leste	8.8	..	..	..	..	..	..
151 Zimbabwe	3.5	7.7	4.6 ^{d,e}	4.4	2.3	5.4	6.7
152 Togo	1.1	..	2.6	3.1	1.5	5.3	0.8
153 Yemen	1.9	..	9.6 ^{d,e}	7.9	7.0	3.5	1.4
154 Uganda	2.5	1.5	5.2 ^d	3.1	2.3	3.4	2.0
155 Gambia	1.8	3.8	2.0 ^d	1.2	0.5 ^e	11.9	6.3
LOW HUMAN DEVELOPMENT							
156 Senegal	2.4	3.9	5.4	2.0	1.5	5.7	2.3
157 Eritrea	1.8	..	5.4	..	24.1 ^e	..	2.1
158 Nigeria	1.4	0.9	..	0.9	0.7	11.7	9.0
159 Tanzania (United Republic of)	1.7	2.8	2.2 ^{d,e}	2.0	1.1	4.2	1.1

HDI rank	Public expenditure on health	Public expenditure on education		Military expenditure ^a		Total debt service ^b	
	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)	(% of GDP)
	2004	1991	2002–05 ^c	1990	2005	1990	2005
160 Guinea	0.7	2.0	2.0	2.4 ^g	2.0 ^e	6.0	4.9
161 Rwanda	4.3	..	3.8	3.7	2.9	0.8	1.1
162 Angola	1.5	..	2.6 ^{d,e}	2.7	5.7	3.2	6.8
163 Benin	2.5	..	3.5 ^d	..	..	2.1	1.6
164 Malawi	9.6	3.2	5.8	1.3	0.7 ^e	7.1	4.6
165 Zambia	3.4	2.8	2.0	3.7	2.3 ^e	6.1	3.3
166 Côte d'Ivoire	0.9	..	4.6 ^{d,e}	1.3	1.5 ^e	11.7	2.8
167 Burundi	0.8	3.5	5.1	3.4	6.2	3.7	4.9
168 Congo (Democratic Republic of the)	1.1	..	..	..	2.4	3.7	3.0
169 Ethiopia	2.7	2.4	6.1 ^j	8.5	2.6	2.0	0.8
170 Chad	1.5	1.6	2.1	..	1.0	0.7	1.1
171 Central African Republic	1.5	2.2	..	1.6 ^g	1.1	2.0	0.4
172 Mozambique	2.7	..	3.7	5.9	0.9	3.2	1.4
173 Mali	3.2	..	4.3	2.1	2.3	2.8	1.7
174 Niger	2.2	3.3	2.3	..	1.2 ^e	4.0	1.1
175 Guinea-Bissau	1.3	..	5.2 ^e	..	4.0	3.5	10.8
176 Burkina Faso	3.3	2.6	4.7	2.7	1.3	1.1	0.9
177 Sierra Leone	1.9	..	3.8 ^d	1.4	1.0	3.3	2.1

NOTES

- a.** Because of limitations in the data, comparisons across countries should be made with caution. For detailed notes on the data see SIPRI 2007c.
- b.** For aggregates, see Table 18.
- c.** Data refer to the most recent year available during the period specified.
- d.** National or UNESCO Institute for Statistics estimate.
- e.** Data refer to an earlier year than that specified; from 1999 onwards.

- f.** Data refer to the Federal Republic of Germany before reunification.
- g.** Data refer to the closest available year between 1991 and 1992.
- h.** Data refer to 2005.
- i.** Data differ from the standard definition or refer to only part of a country.
- j.** Data refer to 2006.

SOURCES

Column 1: World Bank 2007b.
Columns 2 and 3: UNESCO Institute for Statistics 2007b.
Column 4: SIPRI 2007b.
Column 5: SIPRI 2007c.
Columns 6 and 7: calculated on the basis of data on debt service and GDP data from World Bank 2007b.

Unemployment in OECD countries

HDI rank	Unemployed people (thousands) 2006	MDG						Long-term unemployment (% of total unemployment)	
		Unemployment rate			Youth unemployment rate			Women 2006	Men 2006
		Total (% of labour force) 2006	Average annual (% of labour force) 1996/2006	Female (% of male rate) 2006	Total (% of labour force aged 15–24) ^a 2006	Female (% of male rate) 2006			
HIGH HUMAN DEVELOPMENT									
1	Iceland	5.2	3.0	2.9	110	8.4	81	5.3	9.2
2	Norway	83.8	3.5	3.9	94	8.6	101	11.1	16.8
3	Australia	527.0	4.9	6.6	104	10.4	90	15.2	20.1
4	Canada	1,106.0	6.3	7.7	94	11.6	80	8.3	9.1
5	Ireland	91.4	4.4	6.0	89	8.4	89	24.5	40.8
6	Sweden	331.9	7.0	6.9	103	21.3	102	12.2	16.1
7	Switzerland	168.7	4.0	3.7	138	7.7	94	42.6	35.0
8	Japan	2,730.0	4.1	4.5	91	8.0	81	20.8	40.9
9	Netherlands	365.0	3.9	3.9	126	7.6	117	43.6	46.8
10	France	2,729.0	9.4	9.9	121	23.9	115	43.3	44.8
11	Finland	204.0	7.7	10.1	109	18.8	95	21.8	28.0
12	United States	7,002.0	4.6	5.0	100	10.5	86	9.2	10.7
13	Spain	1,837.1	8.5	12.2	184	17.9	144	32.2	25.9
14	Denmark	114.2	3.9	5.0	136	7.6	100	20.2	20.7
15	Austria	195.5	4.8	4.3	118	9.1	105	25.1	29.5
16	United Kingdom	1,602.0	5.3	5.6	86	13.9	75	14.9	27.5
17	Belgium	381.8	8.2	8.3	126	18.9	106	56.5	54.7
18	Luxembourg	9.1 ^b	4.8	3.3	180	13.7 ^b	138 ^b	20.5 ^b	33.8 ^b
19	New Zealand	82.6	3.8	5.4	117	9.6	108	5.5	8.8
20	Italy	1,673.6	6.8	9.4	165	21.6	132	54.8	50.8
22	Germany	4,250.0	8.4	8.5	119	13.5	89	56.5	57.8
24	Greece	427.4	8.9	10.3	243	24.5	196	60.1	48.1
26	Korea (Republic of)	824.0	3.5	4.0	76	10.0	77	0.9	1.2
29	Portugal	427.8	7.7	5.9	138	16.2	126	53.3	50.3
32	Czech Republic	371.1	7.2	7.2	153	17.5	112	56.3	53.9
36	Hungary	316.8	7.5	7.1	108	19.1	107	45.1	47.1
37	Poland	2,344.3	13.8	15.7	116	29.8	112	52.0	49.0
42	Slovakia	353.1	13.4	15.8	120	26.6	103	72.3	73.9
52	Mexico	1,367.3	3.2	3.3	118	6.2	138	2.3	2.7
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT									
84	Turkey	2,445.0	9.9	8.6	106	18.7	109	44.2	32.6
OECD		34,366.6 T	6.0	6.7	112	12.5	98	32.0	32.4

NOTES

- a. The age range may be 16–24 for some countries.
b. Data refer to 2005.

SOURCES

Columns 1—3, 5, 7 and 8: OECD 2007.
Columns 4 and 6: calculated on the basis of data on male and female unemployment rates from OECD 2007.

TABLE 21

... to have access to the resources needed for a decent standard of living ...

Unemployment and informal sector work in non-OECD countries

HDI rank	Unemployment rate ^a			Employment by economic activity ^b				Employment in informal sector as a % of non-agricultural employment ^c				
	Unemployed people (thousands) 1996–2005 ^d	Total (% of labour force) 1996–2005 ^d	Female (% of male rate) 1996–2005 ^d	Total (thousands) 1996–2005 ^d	Agriculture (%) 1996–2005 ^d	Industry (%) 1996–2005 ^d	Services (%) 1996–2005 ^d	Survey year	Both sexes (%)	Female (%)	Male (%)	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT												
21	Hong Kong, China (SAR)	201	5.6	68	3,386	(.)	15	85	..	..	..	..
23	Israel	246	9.0	112	2,494	2	22	76	..	..	..	..
25	Singapore	116	5.3	98	2,267	0	30	70	..	..	..	..
27	Slovenia	58	5.8	111	946	9	37	53	..	..	..	..
28	Cyprus	19	5.3	148	338	5	24	71	..	..	..	..
30	Brunei Darussalam	7 ^e	..	..	146	1	21	77	..	..	..	..
31	Barbados	14	9.8	118	132	3	17	70	..	..	..	..
33	Kuwait	15 ^f	1.1 ^f	173 ^f	..	..	..	..	..	..	..	..
34	Malta	12	7.5	142	149	2	29	68	..	..	..	..
35	Qatar	13	3.9	548	438	3	41	56	..	..	..	..
38	Argentina	1,141	10.6	135	9,639	1	24	75	2003 ^g	40 ^g	31 ^g	46 ^g
39	United Arab Emirates	41	2.3	118	1,779	8	33	59	..	..	..	..
40	Chile	440	6.9	139	5,905	13	23	64	1996 ^h	36 ^h	44 ^h	31 ^h
41	Bahrain	16	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
43	Lithuania	133	8.3	101	1,474	14	29	57	..	..	..	..
44	Estonia	52	7.9	81	607	5	34	61	..	..	..	..
45	Latvia	99	8.7	93	1,036 ^g	12 ^g	26 ^g	62 ^g	..	..	..	..
46	Uruguay	155	12.2	161	1,115 ^g	5 ^g	22 ^g	74 ^g	2000	30	25	34
47	Croatia	229	12.7	120	1,573	17	29	54	..	..	..	..
48	Costa Rica	126	6.6	192	1,777	15	22	63	2000	20	17	22
49	Bahamas	18	10.2	122	161	4	18	78	..	..	..	..
50	Seychelles	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
51	Cuba	88	1.9	129	4,642	21	19	59	..	..	..	..
53	Bulgaria	334	10.1	95	2,980	9	34	57	..	..	..	..
57	Antigua and Barbuda	..	..	..	28 ^g	4 ^g	19 ^g	74 ^g	..	..	..	..
58	Oman	53	..	..	282 ^g	6 ^g	11 ^g	82 ^g	..	..	..	..
59	Trinidad and Tobago	50	8.0	190	525	7	28	64	..	..	..	..
60	Romania	705	7.2	83	9,147	32	30	38	..	..	..	..
61	Saudi Arabia	327	5.2	274	5,913	5	21	74	..	..	..	..
62	Panama	137	10.3	173	1,188	16	17	67	2004	33	29	35
63	Malaysia	370	3.6	100	9,987	15	30	53	..	..	..	..
64	Belarus	68 ^f	1.5 ^f	325 ^f	4,701 ^g	21 ^g	35 ^g	40 ^g	..	..	..	..
65	Mauritius	52	9.6	284	490	10	32	57	2004	8	6	9
67	Russian Federation	5,775	7.8	105	68,169	10	30	60	2004	12	11	12
68	Albania	157	14.4	141	931	58	14	28 ⁱ	..	..	..	..
69	Macedonia (TFYR)	324	37.3	105	545	20	32	48	..	..	..	..
70	Brazil	8,264	8.9	172	84,596	21	21	58	2003	37	31	42
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT												
71	Dominica	3	11.0	80	26	24	18	54	..	..	..	..
72	Saint Lucia	13	16.4	164	59	11	18	53	..	..	..	..
73	Kazakhstan	659	8.4	140	7,182	34	17	49	..	..	..	..
74	Venezuela (Bolivarian Republic of)	1,823	15.8	127	9,994	11	20	69	2004	46	45	47
75	Colombia	2,406	11.8	174	18,217	22	19	59 ⁱ	2004 ^g	58 ^g	59 ^g	55 ^g
76	Ukraine	1,601	7.2	91	20,680	19	24	56 ⁱ	2004	4	4	4
78	Thailand	496	1.4	80	36,302	43	20	37	2002	72	..	..
79	Dominican Republic	716	17.9	254	3,315	16	21	63	1997 ^h	48 ^h	50 ^h	47 ^h
80	Belize	12	11.0	230	78	28	17	55	..	..	..	..
81	China	8,390	4.2	..	737,400	44	18	16	..	..	..	..
82	Grenada	..	..	..	35	14	24	59	..	..	..	..
83	Armenia	424	36.4	91	1,108	46	17	38	..	..	..	..
85	Suriname	12	14.0	200	73	6	15	75	..	..	..	..
86	Jordan	..	..	..	43	4	22	74	..	..	..	..
87	Peru	437	11.4	143	3,400	1	24	76	2004 ^g	56 ^g	55 ^g	57 ^g

TABLE 21

Unemployment and informal sector work in non-OECD countries

HDI rank	Unemployment rate ^a			Employment by economic activity ^b				Employment in informal sector as a % of non-agricultural employment ^c				
	Unemployed people (thousands) 1996–2005 ^d	Total (% of labour force) 1996–2005 ^d	Female (% of male rate) 1996–2005 ^d	Total (thousands) 1996–2005 ^d	Agriculture (%) 1996–2005 ^d	Industry (%) 1996–2005 ^d	Services (%) 1996–2005 ^d	Survey year	Both sexes (%)	Female (%)	Male (%)	
88	Lebanon	116	..	..	..	..	..	..	..	..	..
89	Ecuador	334	7.9	186	3,892	8	21	70	2004 ^g	40 ^g	44 ^g	37 ^g
90	Philippines	2,619	7.4	99	32,875	37	15	48	1995 ^h	72 ^h	73 ^h	71 ^h
91	Tunisia	486	14.2	132	..	..	..	..	1994–95	50 ^h	39 ^h	53 ^h
93	Saint Vincent and the Grenadines	..	..	..	35	15	20	56	..	..	..	..
94	Iran (Islamic Republic of)	2,556	11.5	170	19,760	25	30	45	..	..	..	..
95	Paraguay	206	8.1	151	2,247	32	16	53	1995 ^h	66 ^h	..	..
96	Georgia	279	13.8	85	1,745	54	9	36	..	..	..	..
97	Guyana	..	..	..	240	28	23	48	..	..	..	..
98	Azerbaijan	369	8.5	125	3,850 ^g	39 ^g	12 ^g	49 ^g	..	..	..	..
99	Sri Lanka	623	7.7	216	6,943	34	23	39	..	..	..	..
100	Maldives	2	..	..	86	14	19	50	..	..	..	..
101	Jamaica	130	10.9	207	1,063	18	18	64	..	..	..	..
103	El Salvador	184	6.8	44	2,526	19	24	57	1997 ^h	57 ^h	69 ^h	46 ^h
104	Algeria	1,475	15.3	103	7,798	21	26	53	1997 ^h	43 ^h	41 ^h	43 ^h
105	Viet Nam	926	2.1	131	42,316	58	17	25	..	..	..	..
106	Occupied Palestinian Territories	212	26.7	71	578	16	25	58	..	..	..	..
107	Indonesia	10,854	9.1	155	94,948	44	18	38	1998 ^h	78 ^h	77 ^h	78 ^h
108	Syrian Arab Republic	638	11.7	290	4,822	30	27	43	2003	22	7	24
110	Nicaragua	135	12.2	165	1,953	31	18	40	2000 ^g	55 ^g	59 ^g	52 ^g
111	Moldova	104	7.3	69	1,319	41	16	43	2004	8	5	11
112	Egypt	2,241	11.0	311	18,119	30	20	50	2003 ^g	45 ^g	59 ^g	42 ^g
113	Uzbekistan	..	..	..	8,885	39	19	35	..	..	..	..
114	Mongolia	33 ^f	3.3 ^f	120 ^f	951	40	16	44	..	..	..	..
115	Honduras	108	4.1	197	2,544	39	21	40	1997 ^h	58 ^h	66 ^h	74 ^h
116	Kyrgyzstan	186	8.5	116	1,807	53	10	37	2003	43	39	45
117	Bolivia	222	5.5	161	2,091 ^g	5 ^g	28 ^g	67 ^g	1997 ^h	64 ^h	74 ^h	55 ^h
118	Guatemala	172	3.4	196	4,769	39	20	38	..	..	..	..
121	South Africa	4,385	26.6	100	11,622	10	25	65	2004	16	16	15
122	Tajikistan	51 ^f	2.7 ^f	121 ^f	..	..	..	..	..	..	..	..
124	Botswana	144	23.8	123	567	23	22	50	..	..	..	..
125	Namibia	221	33.8	138	432	31	12	56	..	..	..	..
126	Morocco	1,226	11.0	106	9,603	44	20	36 ⁱ	1995 ^h	45 ^h	47 ^h	44 ^h
128	India	16,634	4.3	100	308,760 ^g	67 ^g	13 ^g	20 ^{g,i}	2000 ^g	56 ^g	57 ^g	55 ^g
130	Lao People's Democratic Republic	38	..	..	2,165 ^g	85 ^g	4 ^g	11 ^g	..	..	..	..
131	Cambodia	503	1.8	147	6,243	70	11	19	..	..	..	..
132	Myanmar	190 ^f	..	..	18,359	63	12	25 ⁱ	..	..	..	..
135	Ghana	..	..	..	8,300	55	14	31	..	..	..	..
136	Pakistan	3,566	7.7	194	38,882	42	21	37	2003–04	70	66	70
138	Lesotho	216	39.3	153	353	57	15	23	..	..	..	..
140	Bangladesh	2,002	4.3	117	44,322	52	14	35	..	..	..	..
142	Nepal	178	1.8	85	7,459 ^g	79 ^g	6 ^g	21 ^g	..	..	..	..
143	Madagascar	383	4.5	160	8,099	78	7	15	..	..	..	..
144	Cameroon	468	7.5	82	5,806 ^g	61 ^g	9 ^g	23 ^g	..	..	..	..
145	Papua New Guinea	69	2.8	30	2,345	72	4	23	..	..	..	..
146	Haiti	..	..	..	..	51	11	39	..	..	..	..
148	Kenya	1,276	..	..	1,674	19	20	62	1999 ^h	72 ^h	83 ^h	59 ^h
149	Djibouti	..	..	..	77 ^g	2 ^g	8 ^g	80 ^g	..	..	..	..
151	Zimbabwe	298	6.0	63	..	..	..	..	..	..	..	..
153	Yemen	469	11.5	66	3,622	54	11	35	..	..	..	..
154	Uganda	346	3.2	156	9,257	69	8	22	..	..	..	..

HDI rank	Unemployment rate ^a			Employment by economic activity ^b			Employment in informal sector as a % of non-agricultural employment ^c					
	Unemployed people (thousands) 1996–2005 ^d	Total (% of labour force) 1996–2005 ^d	Female (% of male rate) 1996–2005 ^d	Total (thousands) 1996–2005 ^d	Agriculture (%) 1996–2005 ^d	Industry (%) 1996–2005 ^d	Services (%) 1996–2005 ^d	Survey year	Both sexes (%)	Female (%)	Male (%)	
LOW HUMAN DEVELOPMENT												
157	Eritrea	..	..	..	82 ^g	4 ^g	19 ^g	77 ^g	..	..	..	..
158	Nigeria	..	..	..	5,229 ^g	3 ^g	22 ^g	75 ^g	..	..	..	..
159	Tanzania (United Republic of)	913	5.1	132	16,915	82	3	15	2001	43	41	46
160	Guinea	..	..	..	..	..	..	..	1991 ^h	72 ^h	87 ^h	66 ^h
161	Rwanda	16	0.6	38	3,143 ^g	90 ^g	3 ^g	7 ^g	..	..	..	..
162	Angola	19 ^e	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
163	Benin	..	..	..	..	..	..	..	1992 ^h	93 ^h	97 ^h	87 ^h
165	Zambia	508	12.0	92	3,530	70	7	23	..	..	..	..
167	Burundi	1 ^e	14.0 ^e	88 ^e	..	..	..	..	..	..	..	..
169	Ethiopia	1,654	5.0	312	20,843 ^g	93 ^g	3 ^g	5 ^g	2004	41	48	36
170	Chad	..	..	..	..	..	..	..	1993 ^h	74 ^h	95 ^h	60 ^h
171	Central African Republic	..	..	..	..	..	..	..	2003 ^g	21 ^g	21 ^g	21 ^g
172	Mozambique	192	..	..	..	..	..	..	1999 ^h	74 ^h	..	..
173	Mali	227	8.8	153	..	..	..	..	2004	71	80	63
176	Burkina Faso	7 ^e	..	..	..	..	..	..	2000 ^h	77 ^h	..	..

NOTES

Data are not strictly comparable across countries as they were compiled using different sources. As a result data may differ from the standard definitions of unemployment and the informal sector.

- a.** Data refer to the ILO definition of unemployment unless otherwise specified.
- b.** Employment by economic activity may not sum to 100 as a result of rounding or the omission of employment in economic activity that is not adequately defined.

c. Informal sector may not be of the same year as data for employment and unemployment. As a result, they may not be strictly comparable.

d. Data refer to the most recent year during the period specified.

e. Data refer to work applicants.

f. Data refer to the registered unemployed.

g. Data refer to a year or period other than that specified, differ from the standard definition or refer to only part of a country.

h. Data are from Charmes and Rani 2007.

i. Services include persons engaged in extra-territorial organizations and bodies and/or persons not classifiable by economic activity.

SOURCES

Columns 1–3: ILO 2007b.

Columns 4–7: ILO 2005.

Columns 8–11: ILO Bureau of Statistics 2007, unless otherwise specified.

Energy and the environment

HDI rank	Electricity consumption per capita		Electrification rate (%) 2000-05 ^a	Population without electricity (millions) 2005	GDP per unit of energy use		Forest area			Average annual change (%) 1990-2005	
	(kilowatt-hours)	(% change)			(2000 PPP US\$ per kg of oil equivalent)	(% change)	% of total land area	Total	Total change		
	2004	1990-2004			2004	1990-2004	2005	(thousand sq km)	(thousand sq km)		1990-2005
HIGH HUMAN DEVELOPMENT											
1	Iceland	29,430	66.4	100	..	2.5	-12.1	0.5	0.5	0.2	5.6
2	Norway	26,657	6.5	100	..	5.9	15.9	30.7	93.9	2.6	0.2
3	Australia	11,849	30.4	100	..	4.8	21.3	21.3	1,636.8	-42.3	-0.2
4	Canada	18,408	5.9	100	..	3.4	12.5	33.6	3,101.3	..	..
5	Ireland	6,751	62.7	100	..	9.5	81.9	9.7	6.7	2.3	3.4
6	Sweden	16,670	-1.9	100	..	4.5	13.0	66.9	275.3	1.6	(.)
7	Switzerland	8,669 ^b	10.3 ^b	100	..	8.3	0.9	30.9	12.2	0.7	0.4
8	Japan	8,459	21.8	100	..	6.4	-1.4	68.2	248.7	-0.8	(.)
9	Netherlands	7,196	32.7	100	..	5.8	11.7	10.8	3.7	0.2	0.4
10	France	8,231 ^c	24.6 ^c	100	..	5.9	8.0	28.3	155.5	10.2	0.5
11	Finland	17,374	33.2	100	..	3.8	-1.1	73.9	225.0	3.1	0.1
12	United States	14,240	11.9	100	..	4.6	25.3	33.1	3,030.9	44.4	0.1
13	Spain	6,412	63.3	100	..	6.9	-4.9	35.9	179.2	44.4	2.2
14	Denmark	6,967	7.4	100	..	7.9	14.7	11.8	5.0	0.6	0.8
15	Austria	8,256	27.7	100	..	7.3	2.9	46.7	38.6	0.9	0.2
16	United Kingdom	6,756	15.9	100	..	7.3	22.2	11.8	28.5	2.3	0.6
17	Belgium	8,986	33.4	100	..	5.2	10.3	22.0	6.7	-0.1	-0.1
18	Luxembourg	16,630	21.1	100	..	6.1	77.5	33.5	0.9	(.)	0.1
19	New Zealand	10,238	6.7	100	..	5.1	25.0	31.0	83.1	5.9	0.5
20	Italy	6,029 ^d	36.1 ^d	100	..	8.2	-2.5	33.9	99.8	16.0	1.3
21	Hong Kong, China (SAR)	6,401	34.4	..	..	11.5	6.4	..	..	..	..
22	Germany	7,442	10.4	100	..	6.2	31.6	31.7	110.8	3.4	0.2
23	Israel	6,924	62.8	97	0.2	7.3	4.7	8.3	1.7	0.2	0.7
24	Greece	5,630	60.1	100	..	7.4	11.1	29.1	37.5	4.5	0.9
25	Singapore	8,685	67.7	100	0.0	4.4	30.6	3.4	(.)	0.0	0.0
26	Korea (Republic of)	7,710	178.3	100	..	4.2	-6.3	63.5	62.7	-1.1	-0.1
27	Slovenia	7,262	..	..	..	5.4	10.6	62.8	12.6	0.8	0.4
28	Cyprus	5,718	97.2	..	..	5.9	8.5	18.9	1.7	0.1	0.5
29	Portugal	4,925	69.9	100	..	7.1	-9.8	41.3	37.8	6.8	1.5
30	Brunei Darussalam	8,842	80.9	99	0.0	..	..	52.8	2.8	-0.4	-0.7
31	Barbados	3,304	85.0	..	..	..	..	4.0	(.)	..	..
32	Czech Republic	6,720	..	..	..	4.0	30.8	34.3	26.5	0.2	(.)
33	Kuwait	15,423	75.0	100	0.0	1.9	63.1	0.3	0.1	(.)	6.7
34	Malta	5,542	53.4	..	..	7.5	47.9	1.1	..	..	..
35	Qatar	19,840	101.8	71	0.2	..	..	(.)	..	..	..
36	Hungary	4,070	6.7	..	..	5.9	40.6	21.5	19.8	1.8	0.6
37	Poland	3,793	6.9	..	..	5.1	74.8	30.0	91.9	3.1	0.2
38	Argentina	2,714	70.6	95	1.8	7.4	15.8	12.1	330.2	-22.4	-0.4
39	United Arab Emirates	12,000	41.5	92	0.4	2.2	15.7	3.7	3.1	0.7	1.8
40	Chile	3,347	138.7	99	0.2	6.1	11.9	21.5	161.2	8.6	0.4
41	Bahrain	11,932	52.3	99	0.0	1.8	21.5	0.6	..	..	..
42	Slovakia	5,335	..	..	..	3.9	45.3	40.1	19.3	0.1	(.)
43	Lithuania	3,505	..	..	..	4.5	60.5	33.5	21.0	1.5	0.5
44	Estonia	6,168	..	..	..	3.5	113.2	53.9	22.8	1.2	0.4
45	Latvia	2,923	..	..	..	5.6	122.6	47.4	29.4	1.7	0.4
46	Uruguay	2,408	52.4	95	0.2	10.4	5.3	8.6	15.1	6.0	4.4
47	Croatia	3,818	..	..	..	5.6	12.0	38.2	21.4	0.2	0.1
48	Costa Rica	1,876	54.4	99	0.1	10.0	2.9	46.8	23.9	-1.7	-0.4
49	Bahamas	6,964 ^e	87.0	..	..	..	..	51.5	5.2	..	..
50	Seychelles	2,716 ^e	88.2	..	..	..	..	88.9	0.4	0.0	0.0
51	Cuba	1,380	0.6	96	0.5	..	..	24.7	27.1	6.6	2.1
52	Mexico	2,130	46.5	..	..	5.5	8.5	33.7	642.4	-47.8	-0.5
53	Bulgaria	4,582	-10.3	..	..	3.0	44.7	32.8	36.3	3.0	0.6

HDI rank	Electricity consumption per capita		Electrification rate (%) 2000–05 ^a	Population without electricity (millions) 2005	GDP per unit of energy use		Forest area			Average annual change (%) 1990–2005
	(kilowatt-hours) 2004	(% change) 1990–2004			(2000 PPP US\$ per kg of oil equivalent) 2004	(% change) 1990–2004	% of total land area (%) 2005	Total (thousand sq km) 2005	Total change (thousand sq km) 1990–2005	
54	3,333 ^e	115.3	..	..	..	..	14.7	0.1	0.0	0.0
55	327 ^e	30.8	..	..	..	..	5.0	(.)	0.0	0.0
56	3,147	-22.2	97	0.2	..	..	0.1	2.2	0.0	0.0
57	1,346 ^e	-10.7	..	..	..	..	21.4	0.1	..	..
58	5,079	83.2	96	0.1	3.0	-29.9	(.)	(.)	0.0	0.0
59	4,921	67.1	99	0.0	1.3	-5.3	44.1	2.3	-0.1	-0.3
60	2,548	-19.9	..	..	4.5	80.9	27.7	63.7	(.)	0.0
61	6,902	57.9	97	0.8	2.0	-28.2	1.3	27.3	0.0	0.0
62	1,807	51.0	85	0.5	8.4	13.5	57.7	42.9	-0.8	-0.1
63	3,196	129.6	98	0.6	4.1	-5.1	63.6	208.9	-14.9	-0.4
64	3,508	..	..	..	2.4	89.6	38.0	78.9	5.2	0.5
65	1,775	147.2	94	0.1	..	..	18.2	0.4	(.)	-0.3
66	2,690	..	..	..	5.3	..	43.1	21.9	-0.3	-0.1
67	6,425	..	..	..	2.0	28.3	47.9	8,087.9	-1.6	0.0
68	1,847	82.3	..	..	5.9	55.2	29.0	7.9	0.1	(.)
69	3,863	..	..	..	4.6	13.7	35.8	9.1	0.0	0.0
70	2,340	39.5	97	6.5	6.8	-6.7	57.2	4,777.0	-423.3	-0.5
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT										
71	1,129	170.7	..	..	..	..	61.3	0.5	(.)	-0.5
72	1,879	136.6	..	..	..	..	27.9	0.2	0.0	0.0
73	4,320	..	..	..	1.9	86.7	1.2	33.4	-0.9	-0.2
74	3,770	23.6	99	0.4	2.6	0.5	54.1	477.1	-43.1	-0.6
75	1,074 ^e	3.1	86	6.3	10.9	29.6	58.5	607.3	-7.1	-0.1
76	3,727	..	..	..	2.0	11.7	16.5	95.8	3.0	0.2
77	619 ^e	103.0	..	..	..	..	60.4	1.7	0.4	2.1
78	2,020 ^e	141.1	99	0.6	4.9	-14.0	28.4	145.2	-14.5	-0.6
79	1,536	197.7	93	0.7	7.6	7.0	28.4	13.8	..	..
80	686 ^e	13.8	..	..	..	..	72.5	16.5	..	..
81	1,684	212.4	99	8.5	4.4	108.6	21.2	1,972.9	401.5	1.7
82	1,963	225.0	..	..	..	..	12.2	(.)	..	..
83	1,744	..	..	..	5.6	122.8	10.0	2.8	-0.6	-1.2
84	2,122	109.5	..	..	6.2	6.4	13.2	101.8	5.0	0.3
85	3,437	-9.9	..	..	..	..	94.7	147.8	0.0	0.0
86	1,738	53.4	100	0.0	3.6	4.3	0.9	0.8	0.0	0.0
87	927	44.6	72	7.7	10.9	30.0	53.7	687.4	-14.1	-0.1
88	2,691	374.6	100	0.0	3.5	29.9	13.3	1.4 ^f	0.2	0.8
89	1,092	77.3	90	1.3	4.8	-17.7	39.2	108.5	-29.6	-1.4
90	677	68.8	81	16.2	7.9	-12.7	24.0	71.6	-34.1	-2.2
91	1,313	93.7	99	0.1	8.2	22.2	6.8	10.6	4.1	4.3
92	926 ^e	44.9	..	..	..	..	54.7	10.0	0.2	0.1
93	1,030	114.1	..	..	..	..	27.4	0.1	(.)	1.5
94	2,460	126.7	97	1.8	3.1	-13.6	6.8	110.8	0.0	0.0
95	1,146	99.3	86	0.9	6.4	-2.0	46.5	184.8	-26.8	-0.8
96	1,577	..	..	..	4.1	236.3	39.7	27.6	..	..
97	1,090	155.3	..	..	..	..	76.7	151.0 ^f	..	..
98	2,796	..	..	..	2.5	..	11.3	9.4	..	..
99	420	127.0	66	6.7	8.3	13.8	29.9	19.3	-4.2	-1.2
100	539	385.6	..	..	..	..	3.0	(.)	0.0	0.0
101	2,697	160.8	87	0.3	2.5	-18.2	31.3	3.4	-0.1	-0.1
102	529	330.1	..	..	..	..	20.7	0.8	0.3	3.0
103	732	62.7	80	1.4	7.0	-3.1	14.4	3.0	-0.8	-1.4
104	889	40.7	98	0.6	6.0	4.5	1.0	22.8	4.9	1.8
105	560	324.2	84	13.2	4.2	26.5	39.7	129.3	35.7	2.5
106	513	..	..	..	..	..	1.5	0.1 ^f	0.0	0.0

22 Energy and the environment

HDI rank	Electricity consumption per capita		Electrification rate (%) 2000–05 ^a	Population without electricity (millions) 2005	GDP per unit of energy use		Forest area				
	(kilowatt-hours) 2004	(% change) 1990–2004			(2000 PPP US\$ per kg of oil equivalent) 2004	(% change) 1990–2004	% of total land area (%) 2005	Total (thousand sq km) 2005	Total change (thousand sq km) 1990–2005	Average annual change (%) 1990–2005	
107	Indonesia	476 ^e	75.0	54	101.2	4.1	-0.1	48.8	885.0	-280.7	-1.6
108	Syrian Arab Republic	1,784	88.4	90	1.9	3.4	19.9	2.5	4.6	0.9	1.6
109	Turkmenistan	2,060	..	..	..	1.3 ^g	-21.3	8.8	41.3	0.0	0.0
110	Nicaragua	525	37.1	69	1.7	5.2	-2.3	42.7	51.9	-13.5	-1.4
111	Moldova	1,554	..	..	..	2.0	40.8	10.0	3.3	0.1	0.2
112	Egypt	1,465 ^e	93.0	98	1.5	4.9	-2.2	0.1	0.7	0.2	3.5
113	Uzbekistan	1,944	..	..	..	0.8	11.1	8.0	33.0	2.5	0.5
114	Mongolia	1,260	-25.2	65	1.0	..	..	6.5	102.5	-12.4	-0.7
115	Honduras	730	79.4	62	2.7	4.8	-3.9	41.5	46.5	-27.4	-2.5
116	Kyrgyzstan	2,320	..	..	..	3.3	92.3	4.5	8.7	0.3	0.3
117	Bolivia	493	42.1	64	3.3	4.5	-10.6	54.2	587.4	-40.6	-0.4
118	Guatemala	532	100.0	79	2.7	6.4	-3.6	36.3	39.4	-8.1	-1.1
119	Gabon	1,128	5.4	48	0.7	4.9	3.1	84.5	217.8	-1.5	(.)
120	Vanuatu	206 ^e	18.4	..	..	..	..	36.1	4.4	0.0	0.0
121	South Africa	4,818 ^h	20.8 ^h	70	14.0	3.7	-4.5	7.6	92.0	0.0	0.0
122	Tajikistan	2,638	..	..	..	2.1	139.6	2.9	4.1	(.)	(.)
123	Sao Tome and Principe	99 ^e	-23.8	..	..	..	..	28.4	0.3	0.0	0.0
124	Botswana	.. ⁱ	.. ⁱ	39	1.1	8.6	40.0	21.1	119.4	-17.8	-0.9
125	Namibia	.. ⁱ	.. ⁱ	34	1.4	10.2	-16.5	9.3	76.6	-11.0	-0.8
126	Morocco	652	84.7	85	4.5	10.3	-13.9	9.8	43.6	0.8	0.1
127	Equatorial Guinea	52 ^e	0	..	..	..	..	58.2	16.3	-2.3	-0.8
128	India	618	77.6	56	487.2	5.5	37.1	22.8	677.0	37.6	0.4
129	Solomon Islands	107 ^e	13.8	..	..	..	..	77.6	21.7	-6.0	-1.4
130	Lao People's Democratic Republic	126 ^e	80.0	..	..	..	..	69.9	161.4	-11.7	-0.5
131	Cambodia	10 ^e	-44.4	20	10.9	..	..	59.2	104.5	-25.0	-1.3
132	Myanmar	129	111.5	11	45.1	..	..	49.0	322.2	-70.0	-1.2
133	Bhutan	229 ^e	126.7	..	..	..	..	68.0	32.0	1.6	0.4
134	Comoros	31 ^e	3.3	..	..	..	..	2.9	0.1	-0.1	-3.9
135	Ghana	289	-22.3	49	11.3	5.4	18.3	24.2	55.2	-19.3	-1.7
136	Pakistan	564	61.6	54	71.1	4.2	7.7	2.5	19.0	-6.3	-1.6
137	Mauritania	112 ^e	60.0	..	..	..	..	0.3	2.7	-1.5	-2.4
138	Lesotho	.. ⁱ	.. ⁱ	11	1.9	..	..	0.3	0.1	(.)	4.0
139	Congo	229	-2.1	20	3.2	3.3	45.4	65.8	224.7	-2.6	-0.1
140	Bangladesh	154	111.0	32	96.2	10.5	7.2	6.7	8.7	-0.1	-0.1
141	Swaziland	.. ⁱ	.. ⁱ	..	..	..	..	31.5	5.4	0.7	1.0
142	Nepal	86	104.8	33	18.1	4.0	18.4	25.4	36.4	-11.8	-1.6
143	Madagascar	56	5.7	15	15.2	..	..	22.1	128.4	-8.5	-0.4
144	Cameroon	256	8.9	47	8.7	4.5	-4.4	45.6	212.5	-33.0	-0.9
145	Papua New Guinea	620 ^e	28.1	..	..	..	..	65.0	294.4	-20.9	-0.4
146	Haiti	61	-17.6	36	5.5	6.2	-39.9	3.8	1.1	-0.1	-0.6
147	Sudan	116	123.1	30	25.4	3.7	33.2	28.4	675.5	-88.4	-0.8
148	Kenya	169	26.1	14	29.4	2.1	-3.8	6.2	35.2	-1.9	-0.3
149	Djibouti	260 ^e	-46.8	..	..	..	..	0.2	0.1	..	..
150	Timor-Leste	294 ^e	..	..	..	..	..	53.7	8.0	-1.7	-1.2
151	Zimbabwe	924	-10.1	34	8.7	2.6	-13.4	45.3	175.4	-46.9	-1.4
152	Togo	102	1.0	17	5.1	3.1	-26.9	7.1	3.9	-3.0	-2.9
153	Yemen	208	34.2	36	13.2	2.8	-6.0	1.0	5.5	0.0	0.0
154	Uganda	63 ^e	61.5	9	24.6	..	..	18.4	36.3	-13.0	-1.8
155	Gambia	98 ^e	30.7	..	..	..	..	41.7	4.7	0.3	0.4
LOW HUMAN DEVELOPMENT											
156	Senegal	206	70.2	33	7.8	6.5	28.2	45.0	86.7	-6.8	-0.5
157	Eritrea	67	..	20	3.5	..	..	15.4	15.5	-0.7	-0.3
158	Nigeria	157	-1.9	46	71.1	1.4	22.7	12.2	110.9	-61.5	-2.4
159	Tanzania (United Republic of)	69	4.5	11	34.2	1.3	-12.5	39.9	352.6	-61.8	-1.0

HDI rank	Electricity consumption per capita		Electrification rate (%) 2000–05 ^a	Population without electricity (millions) 2005	GDP per unit of energy use		Forest area			Average annual change (%) 1990–2005	
	(kilowatt-hours) 2004	(% change) 1990–2004			(2000 PPP US\$ per kg of oil equivalent) 2004	(% change) 1990–2004	% of total land area (%) 2005	Total (thousand sq km) 2005	Total change (thousand sq km) 1990–2005		
160	Guinea	87 ^e	3.6	..	..	..	27.4	67.2	-6.8	-0.6	
161	Rwanda	31 ^e	24.0	..	..	..	19.5	4.8	1.6	3.4	
162	Angola	220	161.9	15	13.5	3.3	-12.4	47.4	591.0	-18.7	-0.2
163	Benin	81	72.3	22	6.5	3.3	25.8	21.3	23.5	-9.7	-1.9
164	Malawi	100 ^e	14.9	7	11.8	..	..	36.2	34.0	-4.9	-0.8
165	Zambia	721	-7.8	19	9.5	1.5	0.4	57.1	424.5	-66.7	-0.9
166	Côte d'Ivoire	224	7.7	50	9.1	3.7	-29.1	32.7	104.1	1.8	0.1
167	Burundi	22 ^e	-4.3	..	..	..	..	5.9	1.5	-1.4	-3.2
168	Congo (Democratic Republic of the)	92	-42.1	6	53.8	2.2	-55.8	58.9	1,336.1	-69.2	-0.3
169	Ethiopia	36	..	15	60.8	2.8	5.8	11.9	130.0	-21.1	-0.9
170	Chad	11 ^e	-31.3	..	..	..	..	9.5	119.2	-11.9	-0.6
171	Central African Republic	28 ^e	-12.5	..	..	..	..	36.5	227.6	-4.5	-0.1
172	Mozambique	545	856.1	6	18.6	2.6	105.8	24.6	192.6	-7.5	-0.2
173	Mali	41 ^e	36.7	..	..	..	..	10.3	125.7	-15.0	-0.7
174	Niger	40 ^e	-13.0	..	..	..	..	1.0	12.7	-6.8	-2.3
175	Guinea-Bissau	44 ^e	4.8	..	..	..	..	73.7	20.7	-1.4	-0.4
176	Burkina Faso	31 ^e	55.0	7	12.4	..	..	29.0	67.9	-3.6	-0.3
177	Sierra Leone	24	-54.7	..	..	..	..	38.5	27.5	-2.9	-0.6
	Developing countries	1,221	..	68 ^j	1,569.0 ^j	4.6	..	27.9	21,147.8	-1,381.7	-0.4
	Least developed countries	119	..	..	..	..	..	27.5	5,541.6	-583.6	-0.6
	Arab States	1,841	..	..	..	3.4	..	7.2	877.7	-88.0	-0.6
	East Asia and the Pacific	1,599	..	..	..	..	..	28.6	4,579.3	-75.5	0.1
	Latin America and the Caribbean	2,043	..	90 ^j	45.0 ^j	6.2	..	45.9	9,159.0	-686.3	-0.5
	South Asia	628	..	..	..	5.1	..	14.2	911.8	12.5	0.1
	Sub-Saharan Africa	478	..	26 ^j	547.0 ^j	..	..	26.8	5,516.4	-549.6	-0.6
	Central and Eastern Europe and the CIS	4,539	..	..	..	2.6	..	38.3	8,856.5	22.7	(.)
	OECD	8,795	..	100	..	5.3	..	30.9	10,382.4	67.9	0.1
	High-income OECD	10,360	..	100	..	5.3	..	31.2	9,480.8	105.6	0.1
	High human development	7,518	..	99	..	5.0	..	36.2	24,327.1	-366.8	-0.1
	Medium human development	1,146	..	72	..	4.5	..	23.3	10,799.6	-462.4	-0.2
	Low human development	134	..	25	..	..	..	29.8	4,076.5	-379.5	-0.5
	High income	10,210	..	100	..	5.2	..	29.2	9,548.4	107.1	0.1
	Middle income	2,039	..	90	..	4.2	..	33.8	23,132.3	-683.1	-0.2
	Low income	449	..	45	..	..	..	23.9	6,745.6	-676.2	-0.6
	World	2,701 ^j	..	76 ^j	1,577.0 ^j	4.8 ^j	..	30.3 ^j	39,520.3 ^j	-1,252.7 ^j	-0.2

NOTES

- a. Data refer to the most recent year available during the period specified.
- b. Includes Liechtenstein.
- c. Includes Monaco.
- d. Includes San Marino.
- e. Data are estimates produced by the UN Statistics Division.
- f. Estimate produced by the Food and Agriculture Organization based on information provided by the country.
- g. Data refer to a year or period other than that specified.

- h. Data refer to the South African Customs Union, which includes Botswana, Lesotho, Namibia and Swaziland.
- i. Included in data for South Africa.
- j. Data are aggregates provided by original data source.

SOURCES

- Column 1: UN2007d.
- Column 2: calculated based on data from UN 2007b.
- Column 3-4: IEA 2002 and IEA 2006.
- Column 5: World Bank 2007b, based on data from IEA.
- Columns 6: calculated based on data from World Bank 2007b.
- Column 7-8: FAO 2006.
- Columns 9-10: calculated based on data from FAO 2006.

Energy sources

HDI rank	Share of TPES ^a														
	Total primary energy supply ^a (Mt of oil equivalent)		Fossil fuels						Renewable energy ^b				Other		
			Coal ^c (%)		Oil ^d (%)		Natural Gas (%)		Hydro, solar, wind and geothermal (%)		Biomass and waste ^e (%)		Nuclear (%)		
			1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT															
1	Iceland	2.2	3.6	3.0	2.7	32.6	24.6	0.0	0.0	64.5	72.6	0.0	0.1	0.0	0.0
2	Norway	21.5	32.1	4.0	2.4	39.8	44.1	9.2	16.1	48.5	36.6	4.8	4.1	0.0	0.0
3	Australia	87.5	122.0	40.0	44.5	37.1	31.1	16.9	18.9	1.5	1.2	4.5	4.3	0.0	0.0
4	Canada	209.4	272.0	11.6	10.3	36.9	35.8	26.1	29.6	12.2	11.5	3.9	4.6	9.3	8.8
5	Ireland	10.4	15.3	33.3	17.6	47.0	56.0	18.1	22.7	0.6	1.0	1.0	1.6	0.0	0.0
6	Sweden	47.6	52.2	6.2	5.0	30.8	28.5	1.2	1.6	13.1	12.7	11.6	17.2	37.4	36.2
7	Switzerland	25.0	27.2	1.4	0.6	53.8	47.1	6.5	10.2	10.5	10.5	3.7	7.1	24.7	22.5
8	Japan	444.5	530.5	17.4	21.1	57.4	47.4	9.9	13.3	2.3	2.0	1.1	1.2	11.9	15.0
9	Netherlands	66.8	81.8	13.4	10.0	36.5	40.2	46.1	43.1	(.)	0.3	1.4	3.2	1.4	1.3
10	France	227.8	276.0	8.9	5.2	38.3	33.1	11.4	14.9	2.1	1.7	5.1	4.3	35.9	42.6
11	Finland	29.2	35.0	18.2	14.1	35.1	30.6	7.5	10.3	3.2	3.9	15.6	19.6	17.2	17.3
12	United States	1,927.5	2,340.3	23.8	23.7	40.0	40.7	22.8	21.8	2.0	1.5	3.2	3.2	8.3	9.0
13	Spain	91.1	145.2	21.2	14.1	51.0	49.1	5.5	20.5	2.4	2.5	4.5	3.5	15.5	10.3
14	Denmark	17.9	19.6	34.0	18.9	45.7	41.8	10.2	22.4	0.3	3.0	6.4	13.2	0.0	0.0
15	Austria	25.1	34.4	16.3	11.8	42.4	42.2	20.7	24.0	10.9	9.7	9.8	11.6	0.0	0.0
16	United Kingdom	212.2	233.9	29.7	16.1	38.9	36.2	22.2	36.3	0.2	0.3	0.3	1.7	8.1	9.1
17	Belgium	49.2	56.7	21.7	9.0	38.1	40.2	16.6	24.9	0.1	0.2	1.5	2.8	22.6	21.9
18	Luxembourg	3.6	4.8	31.7	1.7	45.9	66.2	12.0	24.7	0.2	0.3	0.7	1.2	0.0	0.0
19	New Zealand	13.8	16.9	8.2	11.8	28.8	40.3	28.3	18.9	30.7	23.8	4.0	5.1	0.0	0.0
20	Italy	148.0	185.2	9.9	8.9	57.3	44.2	26.4	38.1	3.8	4.3	0.6	2.3	0.0	0.0
21	Hong Kong, China (SAR)	10.7	18.1	51.5	36.8	49.4	47.7	0.0	12.1	0.0	0.0	0.5	0.3	0.0	0.0
22	Germany	356.2	344.7	36.1	23.7	35.5	35.8	15.4	23.4	0.4	1.3	1.3	3.5	11.2	12.3
23	Israel	12.1	19.5	19.8	39.2	77.3	51.2	0.2	6.6	3.0	3.7	(.)	(.)	0.0	0.0
24	Greece	22.2	31.0	36.4	28.9	57.7	57.1	0.6	7.6	1.0	2.1	4.0	3.3	0.0	0.0
25	Singapore	13.4	30.1	0.2	(.)	99.8	80.3	0.0	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	Korea (Republic of)	93.4	213.8	27.4	23.1	53.6	45.0	2.9	12.8	0.6	0.2	0.8	1.0	14.8	17.9
27	Slovenia	5.6	7.3	25.4	20.2	31.7	35.8	13.6	12.7	4.5	4.1	4.8	6.7	21.5	21.0
28	Cyprus	1.6	2.6	3.7	1.5	95.9	96.3	0.0	0.0	0.0	1.6	0.4	0.6	0.0	0.0
29	Portugal	17.7	27.2	15.5	12.3	66.0	58.5	0.0	13.8	4.5	2.4	14.0	10.8	0.0	0.0
30	Brunei Darussalam	1.8	2.6	0.0	0.0	6.8	29.7	92.2	69.6	0.0	0.0	1.0	0.7	0.0	0.0
31	Barbados	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
32	Czech Republic	49.0	45.2	64.2	44.7	18.3	22.1	10.7	17.0	0.2	0.5	0.0	3.9	6.7	14.3
33	Kuwait	8.5	28.1	0.0	0.0	40.1	66.5	59.8	33.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
34	Malta	0.8	0.9	23.8	0.0	76.2	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	Qatar	6.3	15.8	0.0	0.0	12.1	15.7	87.8	84.3	0.0	0.0	0.1	(.)	0.0	0.0
36	Hungary	28.6	27.8	21.4	11.1	29.8	26.0	31.2	43.6	0.4	0.4	1.3	4.0	12.5	13.0
37	Poland	99.9	93.0	75.5	58.7	13.3	23.8	9.0	13.2	0.1	0.2	2.2	5.1	0.0	0.0
38	Argentina	46.1	63.7	2.1	1.4	45.7	36.7	40.8	50.4	3.4	4.6	3.7	3.5	4.1	2.8
39	United Arab Emirates	22.5	46.9	0.0	0.0	39.9	27.9	60.1	72.1	0.0	0.0	0.0	(.)	0.0	0.0
40	Chile	14.1	29.6	18.4	13.9	45.8	39.2	10.6	23.8	6.2	7.0	19.0	15.5	0.0	0.0
41	Bahrain	4.8	8.1	0.0	0.0	26.5	23.2	73.5	76.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	Slovakia	21.3	18.8	36.7	22.5	21.1	18.4	23.9	31.2	0.8	2.2	0.8	2.4	14.7	24.8
43	Lithuania	16.2	8.6	4.9	2.3	42.2	29.1	28.9	28.8	0.7	2.4	1.8	8.3	27.8	31.9
44	Estonia	9.6	5.1	59.9	59.3	31.7	15.5	12.8	15.7	0.0	0.1	2.0	12.1	0.0	0.0
45	Latvia	7.8	4.7	6.3	1.3	45.3	29.7	30.6	28.8	5.4	6.1	8.5	30.2	0.0	0.0
46	Uruguay	2.3	2.9	(.)	0.1	58.6	59.4	0.0	3.1	26.8	19.9	24.2	15.4	0.0	0.0
47	Croatia	9.1	8.9	9.0	7.5	53.4	50.7	24.2	26.7	3.6	6.1	3.4	4.0	0.0	0.0
48	Costa Rica	2.0	3.8	0.1	0.5	48.3	51.4	0.0	0.0	14.4	41.1	36.6	7.0	0.0	0.0
49	Bahamas	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
50	Seychelles	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
51	Cuba	16.8	10.2	0.8	0.2	64.1	73.4	0.2	6.0	(.)	0.1	34.9	20.3	0.0	0.0
52	Mexico	124.3	176.5	2.8	4.9	67.0	58.8	18.6	25.0	5.2	4.9	5.9	4.7	0.6	1.6
53	Bulgaria	28.8	20.1	32.1	34.6	33.7	24.6	18.7	14.0	0.6	2.0	0.6	3.7	13.3	24.3

Share of TPES^a

HDI rank	Share of TPES ^a													
	Total primary energy supply ^a (Mt of oil equivalent)		Fossil fuels						Renewable energy ^b				Other	
			Coal ^c (%)		Oil ^d (%)		Natural Gas (%)		Hydro, solar, wind and geothermal (%)		Biomass and waste ^e (%)		Nuclear (%)	
1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	
54 Saint Kitts and Nevis	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
55 Tonga	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
56 Libyan Arab Jamahiriya	11.5	19.0	0.0	0.0	63.8	72.2	35.1	27.0	0.0	0.0	1.1	0.8	0.0	0.0
57 Antigua and Barbuda	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
58 Oman	4.6	14.0	0.0	0.0	46.6	33.3	53.4	66.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59 Trinidad and Tobago	6.0	12.7	0.0	0.0	21.4	13.6	77.8	86.2	0.0	0.0	0.8	0.2	0.0	0.0
60 Romania	62.4	38.3	20.7	22.7	29.2	24.6	46.2	36.4	1.6	4.7	1.0	8.5	0.0	3.8
61 Saudi Arabia	61.3	140.3	0.0	0.0	64.7	63.6	35.3	36.4	0.0	0.0	(.)	(.)	0.0	0.0
62 Panama	1.5	2.6	1.3	0.0	57.1	71.7	0.0	0.0	12.8	12.3	28.3	16.1	0.0	0.0
63 Malaysia	23.3	61.3	4.4	9.6	55.8	43.3	29.2	41.8	1.5	0.8	9.1	4.5	0.0	0.0
64 Belarus	42.2	26.6	5.6	2.4	62.2	27.9	29.7	63.7	(.)	(.)	0.5	4.8	0.0	0.0
65 Mauritius	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
66 Bosnia and Herzegovina	7.0	5.0	59.4	55.3	29.0	26.6	5.5	7.4	3.7	9.5	2.3	3.7	0.0	0.0
67 Russian Federation	878.3	646.7	20.7	16.0	31.0	20.6	41.8	54.1	1.6	2.4	1.4	1.1	3.6	6.1
68 Albania	2.7	2.4	23.7	1.0	45.2	68.1	7.6	0.6	9.2	19.3	13.6	9.6	0.0	0.0
69 Macedonia (TFYR)	2.7	2.7	57.6	48.7	40.6	33.2	0.0	2.3	1.6	5.1	0.0	5.6	0.0	0.0
70 Brazil	134.0	209.5	7.2	6.5	43.9	42.2	2.4	8.0	13.3	13.9	31.1	26.5	0.4	1.2
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT														
71 Dominica	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
72 Saint Lucia	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
73 Kazakhstan	73.7	52.4	54.2	52.6	28.2	14.5	14.5	33.5	0.9	1.3	0.2	0.1	0.0	0.0
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	43.9	60.9	1.1	0.1	43.2	50.4	47.2	38.1	7.2	10.6	1.2	0.9	0.0	0.0
75 Colombia	24.7	28.6	12.4	9.4	42.0	43.3	13.6	21.4	9.6	12.0	22.3	14.4	0.0	0.0
76 Ukraine	251.7	143.2	32.0	26.0	24.1	10.3	36.5	47.1	0.4	0.7	0.1	0.2	7.9	16.1
77 Samoa	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
78 Thailand	43.9	100.0	8.7	11.2	45.2	45.5	11.6	25.9	1.0	0.5	33.4	16.5	0.0	0.0
79 Dominican Republic	4.1	7.4	0.3	4.0	74.8	75.1	0.0	0.1	0.7	2.2	24.2	18.6	0.0	0.0
80 Belize	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
81 China	863.2	1,717.2	61.2	63.3	12.8	18.5	1.5	2.3	1.3	2.0	23.2	13.0	0.0	0.8
82 Grenada	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
83 Armenia	7.9	2.6	3.1	0.0	48.9	16.6	45.2	52.3	1.7	6.0	(.)	(.)	0.0	27.7
84 Turkey	53.0	85.2	31.9	26.4	44.6	35.1	5.4	26.7	4.6	5.6	13.6	6.3	0.0	0.0
85 Suriname	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
86 Jordan	3.5	7.1	0.0	0.0	95.3	78.5	2.9	19.5	1.7	1.0	0.1	(.)	0.0	0.0
87 Peru	10.0	13.8	1.5	6.7	58.5	53.5	4.1	10.6	9.0	12.8	26.9	16.4	0.0	0.0
88 Lebanon	2.3	5.6	0.0	2.4	93.7	92.9	0.0	0.0	1.9	1.8	4.4	2.3	0.0	0.0
89 Ecuador	6.1	10.4	0.0	0.0	75.9	83.5	3.7	4.4	7.0	5.7	13.5	5.1	0.0	0.0
90 Philippines	26.2	44.7	5.0	13.6	45.9	35.4	0.0	5.9	20.0	20.7	29.2	24.4	0.0	0.0
91 Tunisia	5.5	8.5	1.4	0.0	57.5	50.0	22.3	36.6	0.1	0.2	18.7	13.3	0.0	0.0
92 Fiji	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
93 Saint Vincent and the Grenadines	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
94 Iran (Islamic Republic of)	68.8	162.5	0.9	0.7	71.9	47.5	25.4	50.5	0.8	0.9	1.0	0.5	0.0	0.0
95 Paraguay	3.1	4.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
96 Georgia	12.3	3.2	4.8	0.5	47.1	25.3	36.9	33.5	5.3	17.0	3.7	20.1	0.0	0.0
97 Guyana	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
98 Azerbaijan	26.0	13.8	0.3	0.0	45.2	38.6	54.7	58.7	0.2	1.9	(.)	(.)	0.0	0.0
99 Sri Lanka	5.5	9.4	0.1	0.7	24.0	43.2	0.0	0.0	4.9	3.2	71.0	52.9	0.0	0.0
100 Maldives	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
101 Jamaica	2.9	3.8	1.1	1.0	82.4	86.5	0.0	0.0	0.3	0.3	16.2	12.2	0.0	0.0
102 Cape Verde	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
103 El Salvador	2.5	4.6	0.0	(.)	32.0	44.4	0.0	0.0	19.8	22.6	48.1	32.4	0.0	0.0
104 Algeria	23.9	34.8	2.6	2.0	40.6	31.7	56.7	66.0	(.)	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0
105 Viet Nam	24.3	51.3	9.1	15.8	11.3	24.3	(.)	9.6	1.9	3.6	77.7	46.7	0.0	0.0
106 Occupied Palestinian Territories	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

TABLE 23 Energy sources

HDI rank	Share of TPES ^a														
	Total primary energy supply ^a (Mt of oil equivalent)		Fossil fuels				Renewable energy ^b				Other				
			Coal ^c (%)		Oil ^d (%)		Natural Gas (%)		Hydro, solar, wind and geothermal (%)		Biomass and waste ^e (%)		Nuclear (%)		
1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005		
107	Indonesia	103.2	179.5	3.8	14.2	33.2	36.6	17.9	17.1	1.5	3.7	43.6	28.5	0.0	0.0
108	Syrian Arab Republic	11.7	17.9	0.0	(.)	86.3	65.3	11.7	33.0	2.0	1.7	(.)	(.)	0.0	0.0
109	Turkmenistan	19.6	16.3	1.5	0.0	38.0	26.5	62.4	75.0	0.3	(.)	0.0	0.0	0.0	0.0
110	Nicaragua	2.1	3.3	0.0	0.0	29.2	41.4	0.0	0.0	17.3	8.1	53.2	50.5	0.0	0.0
111	Moldova	10.0	3.6	20.0	2.1	49.3	19.0	32.8	69.0	0.2	0.2	0.4	2.1	0.0	0.0
112	Egypt	31.9	61.3	2.4	1.5	70.5	49.2	21.1	45.3	2.7	1.9	3.3	2.3	0.0	0.0
113	Uzbekistan	46.4	47.0	7.3	2.2	21.8	12.1	70.0	84.6	1.2	1.1	(.)	(.)	0.0	0.0
114	Mongolia	3.4	2.6	73.6	75.0	24.5	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.7	0.0	0.0
115	Honduras	2.4	3.9	(.)	2.9	31.1	51.0	0.0	0.0	8.1	4.0	62.0	42.0	0.0	0.0
116	Kyrgyzstan	7.6	2.8	33.2	19.7	40.5	22.5	19.9	22.1	11.3	43.8	0.1	0.1	0.0	0.0
117	Bolivia	2.8	5.3	0.0	0.0	46.5	56.2	22.6	25.8	3.7	4.0	27.2	14.0	0.0	0.0
118	Guatemala	4.5	8.0	0.0	3.1	28.8	40.5	0.0	0.0	3.4	3.5	67.9	53.2	0.0	0.0
119	Gabon	1.2	1.7	0.0	0.0	28.2	31.0	7.2	6.1	4.9	4.1	59.7	58.8	0.0	0.0
120	Vanuatu	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
121	South Africa	91.2	127.6	72.9	72.0	11.6	12.2	1.6	2.8	0.1	0.2	11.4	10.5	2.4	2.3
122	Tajikistan	5.6	3.5	11.2	1.3	36.8	42.6	24.8	14.0	25.4	41.5	0.0	0.0	0.0	0.0
123	Sao Tome and Principe	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
124	Botswana	1.3	1.9	39.4	31.5	26.9	36.5	0.0	0.0	(.)	(.)	33.1	24.1	0.0	0.0
125	Namibia	..	1.4	..	0.2	..	66.8	..	0.0	..	10.3	..	13.5	..	0.0
126	Morocco	6.7	13.8	16.8	32.3	76.1	60.2	0.6	2.8	1.6	1.0	4.7	3.3	0.0	0.0
127	Equatorial Guinea	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
128	India	319.9	537.3	33.2	38.7	19.6	23.9	3.1	5.4	1.9	1.7	41.7	29.4	0.5	0.8
129	Solomon Islands	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
130	Lao People's Democratic Republic	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
131	Cambodia	..	4.8	..	0.0	..	26.6	..	0.0	..	0.1	..	73.2	..	0.0
132	Myanmar	10.7	14.7	0.6	0.6	6.9	13.7	7.1	14.4	1.0	1.8	84.4	69.6	0.0	0.0
133	Bhutan	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
134	Comoros	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
135	Ghana	5.3	8.9	0.0	0.0	18.9	28.7	0.0	0.0	9.2	5.1	73.1	66.0	0.0	0.0
136	Pakistan	43.4	76.3	4.8	5.3	25.2	21.9	23.2	33.0	3.4	3.5	43.2	35.5	0.2	0.8
137	Mauritania	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
138	Lesotho	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
139	Congo	1.1	1.2	0.0	0.0	26.5	38.2	0.0	0.0	4.0	2.5	69.4	56.3	0.0	0.0
140	Bangladesh	12.8	24.2	2.2	1.4	14.7	19.1	29.0	44.7	0.6	0.5	53.5	34.3	0.0	0.0
141	Swaziland	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
142	Nepal	5.8	9.2	0.8	2.0	4.5	9.2	0.0	0.0	1.3	2.3	93.4	86.6	0.0	0.0
143	Madagascar	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
144	Cameroon	5.0	7.0	0.0	0.0	19.5	16.6	0.0	0.0	4.5	4.8	75.9	78.6	0.0	0.0
145	Papua New Guinea	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
146	Haiti	1.6	2.5	0.5	0.0	20.5	23.2	0.0	0.0	2.5	0.9	76.5	75.8	0.0	0.0
147	Sudan	10.6	18.4	0.0	0.0	17.5	19.9	0.0	0.0	0.8	0.6	81.7	79.5	0.0	0.0
148	Kenya	12.5	17.2	0.7	0.4	16.8	19.1	0.0	0.0	4.0	5.9	78.4	74.6	0.0	0.0
149	Djibouti	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
150	Timor-Leste	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
151	Zimbabwe	9.4	9.7	36.6	23.1	8.7	7.1	0.0	0.0	4.0	5.2	50.4	61.9	0.0	0.0
152	Togo	1.4	2.0	0.0	0.0	15.6	18.2	0.0	0.0	0.6	0.3	82.6	79.4	0.0	0.0
153	Yemen	2.6	6.7	0.0	0.0	97.0	98.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.2	0.0	0.0
154	Uganda	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
155	Gambia	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
LOW HUMAN DEVELOPMENT															
156	Senegal	2.2	3.0	0.0	3.1	39.2	55.3	0.2	0.4	0.0	2.0	60.6	39.2	0.0	0.0
157	Eritrea	..	0.8	..	0.0	..	35.2	..	0.0	..	(.)	..	64.8	..	0.0
158	Nigeria	70.9	103.8	0.1	(.)	15.0	13.9	4.6	7.5	0.5	0.7	79.8	78.0	0.0	0.0
159	Tanzania (United Republic of)	9.8	20.4	(.)	0.2	7.6	6.3	0.0	0.6	1.4	0.7	91.0	92.1	0.0	0.0

Share of TPES^a

HDI rank	Share of TPES ^a													
	Total primary energy supply ^a (Mt of oil equivalent)		Fossil fuels						Renewable energy ^b				Other	
			Coal ^c (%)		Oil ^d (%)		Natural Gas (%)		Hydro, solar, wind and geothermal (%)		Biomass and waste ^e (%)		Nuclear (%)	
1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	1990	2005	
160 Guinea	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
161 Rwanda	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
162 Angola	6.3	9.9	0.0	0.0	23.2	28.5	7.0	6.2	1.0	1.5	68.8	63.8	0.0	0.0
163 Benin	1.7	2.6	0.0	0.0	5.8	33.3	0.0	0.0	0.0	(.)	93.2	64.7	0.0	0.0
164 Malawi	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
165 Zambia	5.5	7.1	4.0	1.3	12.6	9.6	0.0	0.0	12.5	10.7	73.4	78.7	0.0	0.0
166 Côte d'Ivoire	4.4	7.8	0.0	0.0	24.8	23.9	0.0	17.8	2.6	1.6	72.1	58.3	0.0	0.0
167 Burundi	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
168 Congo (Democratic Republic of the)	11.9	17.0	1.8	1.5	10.1	3.2	0.0	0.0	4.1	3.7	84.0	92.5	0.0	0.0
169 Ethiopia	15.2	21.6	0.0	0.0	6.6	8.2	0.0	0.0	0.6	1.1	92.8	90.6	0.0	0.0
170 Chad	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
171 Central African Republic	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
172 Mozambique	7.2	10.2	0.5	0.0	4.6	5.2	0.0	0.2	0.3	11.2	94.4	85.4	0.0	0.0
173 Mali	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
174 Niger	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
175 Guinea-Bissau	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
176 Burkina Faso	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
177 Sierra Leone	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Developing countries	.. T	.. T	30.3	32.5	30.5	31.0	9.4	14.1	2.7	2.9	26.3	18.0	0.8	1.4
Least developed countries	.. T	.. T	..	..	..	17.4	..	..	..	..	..	..	..	..
Arab States	237.4 T	477.1 T	1.1	1.3	59.5	54.2	33.9	40.2	0.7	0.4	4.8	3.8	0.0	0.0
East Asia and the Pacific	.. T	.. T	..	..	..	25.1	..	..	..	..	..	..	..	..
Latin America and the Caribbean	.. T	.. T	4.5	4.8	51.9	48.7	16.8	21.7	7.9	9.0	17.7	14.3	0.7	1.1
South Asia	456.2 T	818.9 T	23.9	26.1	27.7	28.3	9.0	17.9	1.9	1.7	37.1	25.3	0.4	0.6
Sub-Saharan Africa	.. T	.. T	..	..	..	13.8	..	..	..	..	..	..	..	..
Central and Eastern Europe and the CIS	1,751.5 T	1,266.3 T	27.6	22.6	29.8	20.5	36.1	46.0	1.4	2.2	1.2	2.1	4.0	7.0
OECD	4,525.5 T	5,547.6 T	23.5	20.4	42.0	40.5	18.6	21.8	2.9	2.7	3.1	3.5	9.9	11.0
High-income OECD	4,149.4 T	5,101.1 T	22.2	19.9	42.3	40.6	19.0	21.7	2.9	2.6	3.0	3.4	10.6	11.6
High human development	5,950.8 T	6,981.2 T	21.7	18.3	40.9	39.3	22.8	26.0	2.8	2.9	3.4	3.9	8.3	9.5
Medium human development	.. T	3,816.7 T	36.8	40.6	24.7	25.1	12.9	13.8	2.0	2.5	22.7	16.8	1.0	1.2
Low human development	.. T	.. T	..	..	..	13.1	..	..	..	..	..	..	..	..
High income	4,300.4 T	5,423.2 T	21.7	19.0	42.9	41.5	19.5	22.7	2.8	2.5	2.9	3.2	10.2	11.0
Middle income	3,556.4 T	4,594.4 T	31.6	34.3	31.0	28.3	21.7	21.7	2.3	3.1	11.4	10.1	2.1	2.4
Low income	.. T	.. T	..	23.3	..	20.6	..	11.6	..	2.3	..	41.8	..	0.5
World	8,757.7 T ^f	11,433.9 T ^f	25.3	25.3 ^g	36.8 ^g	35.0 ^g	19.1 ^g	20.7 ^g	2.5 ^g	2.6 ^g	10.3 ^g	10.0 ^g	6.0 ^g	6.3 ^g

NOTES

- a. Total primary energy supply (TPES) is made up of 'indigenous production + imports - exports - international marine bunkers ± stock changes'. TPES is a measure of commercial energy consumption. In some instances, the sum of the shares by energy source may not sum up to 100% because pumped storage generation has not been deducted from hydroelectricity generation.
- b. In 2005, 12.6% of the world's energy needs were supplied by renewable sources. Hydro-electric power constitutes 17% of this total, solar/wind/other 1%, geothermal 3% and biomass and waste 79%. Shares for individual countries are different.
- c. Coal and coal products.

- d. Crude, natural gas liquids (NGLs), feedstocks and petroleum products.
- e. Biomass, also referred to as traditional fuel, is comprised of animal and plant materials (wood, vegetal waste, ethanol, animal materials/wastes and sulphite lyes). Waste is comprised of municipal waste (wastes produced by the residential, commercial and public service sectors that are collected by local authorities for disposal in a central location for the production of heat and/or power) and industrial waste.
- f. Data is a world aggregate from IEA 2007.
- g. Data calculated based on world aggregates from IEA 2007.

SOURCES

Columns 1-2: IEA 2007.
Columns 3-14: calculated based on data on primary energy supply from IEA 2007.

Carbon dioxide emissions and stocks

HDI rank	Carbon dioxide emissions ^a													
	Total (Mt CO ₂)		Annual change (%)	Share of world total ^b (%)		Per capita (t CO ₂)		Carbon intensity of energy CO ₂ emissions per unit of energy use (kt of CO ₂ per kt of oil equivalent)		Carbon intensity of growth CO ₂ emissions per unit of GDP (kt of CO ₂ per million 2000 PPP US\$)		Carbon dioxide emissions from forest biomass ^c (Mt CO ₂ / year)	Carbon stocks in forest biomass ^d (Mt Carbon)	
	1990	2004	1990-2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990-2005	2005	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT														
1	Iceland	2.0	2.2	0.7	(.)	(.)	7.9	7.6	0.93	0.64	0.32	0.24	-0.1	1.5
2	Norway	33.2	87.5	11.7	0.1	0.3	7.8	19.1	1.54	3.17	0.31	0.53	-15.6	344.0
3	Australia	278.5	326.6	1.2	1.2	1.1	16.3	16.2	3.18	2.82	0.81	0.58	..	8,339.0
4	Canada	415.8	639.0	3.8	1.8	2.2	15.0	20.0	1.99	2.38	0.66	0.69	..	..
5	Ireland	30.6	42.3	2.7	0.1	0.1	8.8	10.5	2.94	2.78	0.55	0.31	-1.0	19.8
6	Sweden	49.5	53.0	0.5	0.2	0.2	5.8	5.9	1.04	0.98	0.26	0.21	-30.2	1,170.0
7	Switzerland	42.7	40.4	-0.4	0.2	0.1	6.2	5.4	1.71	1.49	0.21	0.17	-6.1	154.0
8	Japan	1,070.7	1,257.2	1.2	4.7	4.3	8.7	9.9	2.40	2.36	0.37	0.36	-118.5	1,892.0
9	Netherlands	141.0	142.0	(.)	0.6	0.5	9.4	8.7	2.11	1.73	0.41	0.30	-1.2	25.0
10	France	363.8	373.5	0.2	1.6	1.3	6.4	6.0	1.60	1.36	0.29	0.23	-44.2	1,165.0
11	Finland	51.2	65.8	2.0	0.2	0.2	10.3	12.6	1.76	1.73	0.46	0.45	-22.5	815.7
12	United States	4,818.3	6,045.8	1.8	21.2	20.9	19.3	20.6	2.50	2.60	0.68	0.56	-499.5	18,964.0
13	Spain	212.1	330.3	4.0	0.9	1.1	5.5	7.6	2.33	2.32	0.31	0.33	-28.3	392.0
14	Denmark	49.8	52.9	0.5	0.2	0.2	9.7	9.8	2.78	2.64	0.42	0.33	-1.0	26.0
15	Austria	57.6	69.8	1.5	0.3	0.2	7.4	8.6	2.30	2.10	0.32	0.29	..	..
16	United Kingdom	579.4	586.9	0.1	2.6	2.0	10.0	9.8	2.73	2.51	0.47	0.34	-4.2	112.0
17	Belgium	100.6	100.7	(.)	0.4	0.3	10.1	9.7	2.05	1.74	0.45	0.34	-3.7	65.3
18	Luxembourg	9.9	11.3	1.0	(.)	(.)	25.9	25.0	2.77	2.37	0.78	0.48	-0.5	9.0
19	New Zealand	22.6	31.6	2.8	0.1	0.1	6.7	7.7	1.65	1.79	0.39	0.35	..	..
20	Italy	389.7	449.7	1.1	1.7	1.6	6.9	7.8	2.63	2.44	0.32	0.30	-51.9	636.0
21	Hong Kong, China (SAR)	26.2	37.4	3.1	0.1	0.1	4.6	5.5	2.46	2.18	0.23	0.19	..	..
22	Germany	980.4 ^h	808.3	-1.3	4.3 ^h	2.8	12.3 ^h	9.8	2.75 ^h	2.32	0.58 ^h	0.38	-74.9	1,303.0
23	Israel	33.1	71.2	8.2	0.1	0.2	6.9	10.4	2.74	3.43	0.39	0.47	..	..
24	Greece	72.4	96.6	2.4	0.3	0.3	7.1	8.8	3.26	3.17	0.49	0.43	-1.7	58.7
25	Singapore	45.1	52.2	1.1	0.2	0.2	14.9	12.3	3.37	2.04	0.99	0.48	..	..
26	Korea (Republic of)	241.2	465.4	6.6	1.1	1.6	5.6	9.7	2.60	2.18	0.57	0.51	-32.2	258.0
27	Slovenia	12.3 ⁱ	16.2	2.6 ^j	0.1 ⁱ	0.1	6.2 ⁱ	8.1	2.46	2.26	0.51 ⁱ	0.43	-8.5	147.1
28	Cyprus	4.6	6.7	3.2	(.)	(.)	6.8	9.2	3.02	2.58	0.52	0.45	-0.1	2.8
29	Portugal	42.3	58.9	2.8	0.2	0.2	4.3	5.6	2.39	2.22	0.30	0.31	-8.9	113.8
30	Brunei Darussalam	5.8	8.8	3.7	(.)	(.)	23.0	24.0	3.20	3.27	..	..	1.2	39.3
31	Barbados	1.1	1.3	1.3	(.)	(.)	4.1	4.7	..	..	..	..	..	..
32	Czech Republic	138.4 ⁱ	116.9	-1.3 ^j	0.6 ⁱ	0.4	13.4 ⁱ	11.4	3.20	2.57	1.03 ⁱ	0.66	-12.6	326.3
33	Kuwait	43.4	99.3	9.2	0.2	0.3	20.3	37.1	5.13	3.95	..	1.81	..	..
34	Malta	2.2	2.5	0.7	(.)	(.)	6.3	6.1	2.88	2.70	0.53	0.36	0.0	0.1
35	Qatar	12.2	52.9	23.9	0.1	0.2	24.9	79.3	1.76	2.93	..	..	..	..
36	Hungary	60.1	57.1	-0.4	0.3	0.2	5.8	5.6	2.10	2.17	0.50	0.37	-6.2	173.0
37	Poland	347.6	307.1	-0.8	1.5	1.1	9.1	8.0	3.48	3.35	1.24	0.68	-44.1	895.6
38	Argentina	109.7	141.7	2.1	0.5	0.5	3.4	3.7	2.38	2.22	0.38	0.31	121.6	2,411.0
39	United Arab Emirates	54.7	149.1	12.3	0.2	0.5	27.2	34.1	2.43	3.40	1.19	1.57	-0.7	16.6
40	Chile	35.6	62.4	5.4	0.2	0.2	2.7	3.9	2.53	2.23	0.47	0.38	-105.9	1,945.9
41	Bahrain	11.7	16.9	3.2	0.1	0.1	24.2	23.9	2.43	2.26	1.92	1.30	..	..
42	Slovakia	44.3 ⁱ	36.3	-1.5 ^j	0.2 ⁱ	0.1	8.4 ⁱ	6.7	2.45	1.98	0.96 ⁱ	0.51	-9.8	202.9
43	Lithuania	21.4 ⁱ	13.3	-3.1 ^j	0.1 ⁱ	(.)	5.7 ⁱ	3.8	1.92	1.45	0.67 ⁱ	0.32	-6.3	128.9
44	Estonia	24.9 ⁱ	18.9	-2.0 ^j	0.1 ⁱ	0.1	16.1 ⁱ	14.0	3.96	3.66	2.46 ⁱ	1.12	..	167.2
45	Latvia	12.7 ⁱ	7.1	-3.7 ^j	0.1 ⁱ	(.)	4.8 ⁱ	3.0	2.15	1.54	0.85 ⁱ	0.28	-13.9	230.9
46	Uruguay	3.9	5.5	2.9	(.)	(.)	1.2	1.6	1.74	1.91	0.18	0.19	..	..
47	Croatia	17.4 ⁱ	23.5	2.9 ^j	0.1 ⁱ	0.1	3.9 ⁱ	5.3	2.59	2.66	0.52 ⁱ	0.48	-10.8	192.4
48	Costa Rica	2.9	6.4	8.5	(.)	(.)	1.0	1.5	1.44	1.73	0.15	0.17	3.4	192.8
49	Bahamas	1.9	2.0	0.2	(.)	(.)	7.6	6.7	..	..	0.46	..	..	..
50	Seychelles	0.1	0.5	27.2	(.)	(.)	1.6	6.7	..	..	0.13	0.44	0.0	3.7
51	Cuba	32.0	25.8	-1.4	0.1	0.1	3.0	2.3	1.91	2.41	..	..	-34.7	347.0
52	Mexico	413.3	437.8	0.4	1.8	1.5	5.0	4.2	3.32	2.65	0.65	0.46	..	..
53	Bulgaria	75.3	42.5	-3.1	0.3	0.1	8.4	5.5	2.61	2.25	1.29	0.72	-18.3	263.0

HDI rank	Carbon dioxide emissions ^a												
	Total (Mt CO ₂)		Annual change (%)	Share of world total ^b (%)		Per capita (t CO ₂)		Carbon intensity of energy CO ₂ emissions per unit of energy use (kt of CO ₂ per kt of oil equivalent)		Carbon intensity of growth CO ₂ emissions per unit of GDP (kt of CO ₂ per million 2000 PPP US\$)		Carbon dioxide emissions from forest biomass ^c (Mt CO ₂ / year)	Carbon stocks in forest biomass ^d (Mt Carbon)
	1990	2004	1990–2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990–2005	2005
54 Saint Kitts and Nevis	0.1	0.1	6.3	(.)	(.)	1.5	3.2	..	..	0.20	0.22	..	..
55 Tonga	0.1	0.1	3.7	(.)	(.)	0.8	1.1	..	..	0.15	0.16	..	..
56 Libyan Arab Jamahiriya	37.8	59.9	4.2	0.2	0.2	9.1	9.3	3.27	3.29	..	..	0.0	6.4
57 Antigua and Barbuda	0.3	0.4	2.7	(.)	(.)	4.8	6.0	..	..	0.54	0.46	..	..
58 Oman	10.3	30.9	14.3	(.)	0.1	6.3	13.6	2.25	2.61	0.52	0.88	..	..
59 Trinidad and Tobago	16.9	32.5	6.6	0.1	0.1	13.9	24.9	2.80	2.88	1.98	2.05	0.2	23.6
60 Romania	155.1	90.4	-3.0	0.7	0.3	6.7	4.2	2.48	2.34	0.99	0.54	(.)	566.5
61 Saudi Arabia	254.8	308.2	1.5	1.1	1.1	15.9	13.6	3.78	2.19	1.18	1.02	0.0	17.5
62 Panama	3.1	5.7	5.8	(.)	(.)	1.3	1.8	2.10	2.22	0.29	0.28	9.8	620.0
63 Malaysia	55.3	177.5	15.8	0.2	0.6	3.0	7.5	2.44	3.13	0.56	0.76	3.4	3,510.0
64 Belarus	94.6 ⁱ	64.9	-2.6 ^j	0.4 ⁱ	0.2	9.2 ⁱ	6.6	2.43	2.42	1.96 ⁱ	1.03	-20.0	539.0
65 Mauritius	1.5	3.2	8.5	(.)	(.)	1.4	2.6	..	..	0.21	0.24	(.)	3.9
66 Bosnia and Herzegovina	4.7 ⁱ	15.6	19.2 ^j	(.) ⁱ	0.1	1.1 ⁱ	4.0	1.06	3.31	..	..	-10.9	175.5
67 Russian Federation	1,984.1 ⁱ	1,524.1	-1.9 ^j	8.8 ⁱ	5.3	13.4 ⁱ	10.6	2.56	2.38	1.61 ⁱ	1.17	71.8	32,210.0
68 Albania	7.3	3.7	-3.5	(.)	(.)	2.2	1.2	2.73	1.55	0.73	0.26	-0.7	52.0
69 Macedonia (TFYR)	10.6 ⁱ	10.4	-0.2 ^j	(.) ⁱ	(.)	5.2 ⁱ	5.1	3.63	3.86	0.91 ⁱ	0.83	0.0	20.3
70 Brazil	209.5	331.6	4.2	0.9	1.1	1.4	1.8	1.56	1.62	0.22	0.24	1,111.4	49,335.0
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT													
71 Dominica	0.1	0.1	5.8	(.)	(.)	0.8	1.5	..	..	0.17	0.26	..	..
72 Saint Lucia	0.2	0.4	9.1	(.)	(.)	1.2	2.2	..	..	0.24	0.38	..	..
73 Kazakhstan	259.2 ⁱ	200.2	-1.9 ^j	1.1 ⁱ	0.7	15.7 ⁱ	13.3	3.25	3.65	3.30 ⁱ	2.07	0.2	136.7
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	117.4	172.5	3.4	0.5	0.6	6.0	6.6	2.67	3.07	1.03	1.20	..	..
75 Colombia	58.0	53.6	-0.5	0.3	0.2	1.6	1.2	2.32	1.94	0.30	0.19	23.8	8,062.2
76 Ukraine	600.0 ⁱ	329.8	-3.8 ^j	2.6 ⁱ	1.1	11.5 ⁱ	7.0	2.86	2.35	1.59 ⁱ	1.18	-60.5	744.5
77 Samoa	0.1	0.2	1.5	(.)	(.)	0.8	0.8	..	..	0.19	0.16	..	..
78 Thailand	95.7	267.9	12.8	0.4	0.9	1.7	4.2	2.18	2.76	0.38	0.56	17.8	716.0
79 Dominican Republic	9.6	19.6	7.5	(.)	0.1	1.3	2.2	2.31	2.56	0.31	0.33	0.0	82.0
80 Belize	0.3	0.8	11.0	(.)	(.)	1.6	2.9	..	..	0.39	0.44	0.0	59.0
81 China	2,398.9	5,007.1	7.8	10.6	17.3	2.1	3.8	2.77	3.11	1.30	0.70	-334.9	6,096.0
82 Grenada	0.1	0.2	5.6	(.)	(.)	1.3	2.7	..	..	0.23	0.29	..	..
83 Armenia	3.7 ⁱ	3.6	-0.1 ^j	(.) ⁱ	(.)	1.0 ⁱ	1.2	0.86	1.71	0.65 ⁱ	0.31	0.4	18.1
84 Turkey	146.2	226.0	3.9	0.6	0.8	2.6	3.2	2.76	2.76	0.48	0.45	-18.0	816.8
85 Suriname	1.8	2.3	1.9	(.)	(.)	4.5	5.2	..	..	0.81	0.78	0.0	5,692.0
86 Jordan	10.2	16.5	4.4	(.)	0.1	3.1	2.9	2.91	2.52	0.84	0.66	0.0	2.3
87 Peru	21.0	31.5	3.5	0.1	0.1	1.0	1.1	2.11	2.38	0.25	0.22	..	..
88 Lebanon	9.1	16.3	5.6	(.)	0.1	3.3	4.2	3.94	3.01	1.24	0.92	..	1.8
89 Ecuador	16.7	29.3	5.4	0.1	0.1	1.6	2.2	2.73	2.90	0.50	0.60	..	..
90 Philippines	43.9	80.5	5.9	0.2	0.3	0.7	1.0	1.68	1.82	0.19	0.22	111.2	970.7
91 Tunisia	13.3	22.9	5.2	0.1	0.1	1.6	2.3	2.40	2.63	0.35	0.32	-0.9	9.8
92 Fiji	0.8	1.1	2.3	(.)	(.)	1.1	1.2	..	..	0.22 ⁱ	0.24	..	..
93 Saint Vincent and the Grenadines	0.1	0.2	10.4	(.)	(.)	0.8	1.7	..	..	0.16	0.29	..	..
94 Iran (Islamic Republic of)	218.3	433.3	7.0	1.0	1.5	4.0	6.4	3.17	2.97	0.85	0.93	-1.7	334.0
95 Paraguay	2.3	4.2	6.1	(.)	(.)	0.5	0.7	0.73	1.04	0.12	0.18	..	..
96 Georgia	15.1 ⁱ	3.9	-6.2 ^j	0.1 ⁱ	(.)	2.8 ⁱ	0.8	1.73	1.38	1.39 ⁱ	0.32	-4.6	210.0
97 Guyana	1.1	1.4	2.0	(.)	(.)	1.5	1.9	..	..	0.63	0.47	..	1,722.0
98 Azerbaijan	49.8 ⁱ	31.3	-3.1 ^j	0.2 ⁱ	0.1	6.9 ⁱ	3.8	2.99	2.42	1.92 ⁱ	1.06	0.0	57.9
99 Sri Lanka	3.8	11.5	14.8	(.)	(.)	0.2	0.6	0.68	1.22	0.09	0.15	3.2	40.0
100 Maldives	0.2	0.7	26.5	(.)	(.)	0.7	2.5	..	..	..	..	..	..
101 Jamaica	8.0	10.6	2.4	(.)	(.)	3.3	4.0	2.70	2.60	1.04	1.06	0.2	34.0
102 Cape Verde	0.1	0.3	15.2	(.)	(.)	0.3	0.7	..	..	0.08	0.11	-0.6	7.9
103 El Salvador	2.6	6.2	9.7	(.)	(.)	0.5	0.9	1.03	1.37	0.14	0.20	..	..
104 Algeria	77.0	193.9	10.8	0.3	0.7	3.0	5.5	3.23	5.89	0.56	0.99	-6.0	114.0
105 Viet Nam	21.4	98.6	25.8	0.1	0.3	0.3	1.2	0.88	1.96	0.28	0.47	-72.5	1,174.0
106 Occupied Palestinian Territories	..	0.6	..	..	(.)	..	0.2	..	..	..	..	..	..

24 Carbon dioxide emissions and stocks

Carbon dioxide emissions^a

HDI rank	Total (Mt CO ₂)		Annual change (%)	Share of world total ^b (%)		Per capita (t CO ₂)		Carbon intensity of energy CO ₂ emissions per unit of energy use (kt of CO ₂ per kt of oil equivalent)		Carbon intensity of growth CO ₂ emissions per unit of GDP (kt of CO ₂ per million 2000 PPP US\$)		Carbon dioxide emissions from forest biomass ^c (Mt CO ₂ / year)	Carbon stocks in forest biomass ^d (Mt Carbon)
	1990	2004	1990–2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990–2005	2005
107 Indonesia	213.8	378.0	5.5	0.9	1.3	1.2	1.7	2.19	2.17	0.54	0.53	2,271.5	5,897.0
108 Syrian Arab Republic	35.9	68.4	6.5	0.2	0.2	3.0	3.8	3.08	3.71	1.11	1.11	..	..
109 Turkmenistan	28.0 ⁱ	41.7	4.1 ^j	0.1 ⁱ	0.1	7.0 ⁱ	8.8	2.48	2.68	1.54 ⁱ	..	-0.2	17.4
110 Nicaragua	2.6	4.0	3.7	(.)	(.)	0.7	0.7	1.25	1.22	0.24	0.24	45.4	716.0
111 Moldova	20.9 ⁱ	7.7	-5.3 ^j	0.1 ⁱ	(.)	4.8 ⁱ	1.8	3.03	2.27	2.23 ⁱ	1.05	-0.7	13.2
112 Egypt	75.4	158.1	7.8	0.3	0.5	1.5	2.3	2.37	2.78	0.48	0.58	-0.6	7.1
113 Uzbekistan	118.1 ⁱ	137.8	1.4 ^j	0.5 ⁱ	0.5	5.5 ⁱ	5.3	2.62	2.55	3.55 ⁱ	3.07	-1.7	12.4
114 Mongolia	10.0	8.5	-1.0	(.)	(.)	4.7	3.1	..	..	2.71	1.90	16.9	573.9
115 Honduras	2.6	7.6	13.8	(.)	(.)	0.5	1.1	1.07	1.97	0.19	0.36	..	..
116 Kyrgyzstan	11.0 ⁱ	5.7	-4.0 ^j	(.) ⁱ	(.)	2.4 ⁱ	1.1	2.18	2.06	1.26 ⁱ	0.65	-0.8	12.6
117 Bolivia	5.5	7.0	1.9	(.)	(.)	0.9	0.8	1.98	1.40	0.40	0.31	89.4	5,296.0
118 Guatemala	5.1	12.2	10.0	(.)	(.)	0.6	1.0	1.14	1.61	0.17	0.25	25.0	498.0
119 Gabon	6.0	1.4	-5.5	(.)	(.)	6.4	1.0	4.82	0.81	0.96	0.16	5.9	3,643.0
120 Vanuatu	0.1	0.1	2.4	(.)	(.)	0.5	0.4	..	..	0.16	0.15	..	..
121 South Africa	331.8	436.8	2.3	1.5	1.5	9.1	9.8	3.64	3.33	1.03	0.99	0.0	823.9
122 Tajikistan	20.6 ⁱ	5.0	-6.3 ^j	0.1 ⁱ	(.)	3.7 ⁱ	0.8	2.26	1.50	2.38 ⁱ	0.68	0.1	2.8
123 Sao Tome and Principe	0.1	0.1	2.8	(.)	(.)	0.6	0.5	..	..	0.32	0.31	0.0	4.6
124 Botswana	2.2	4.3	7.0	(.)	(.)	1.7	2.4	1.71	2.30	0.27	0.23	5.1	141.5
125 Namibia	(.)	2.5	..	(.)	(.)	0.0	1.2	0.02	1.85	(.)	0.19	8.1	230.9
126 Morocco	23.5	41.1	5.4	0.1	0.1	1.0	1.4	3.49	3.59	0.29	0.34	-9.5	240.0
127 Equatorial Guinea	0.1	5.4	..	(.)	(.)	0.3	10.5	..	..	0.28	1.57	3.9	115.0
128 India	681.7	1,342.1	6.9	3.0	4.6	0.8	1.2	1.89	2.34	0.48	0.44	-40.8	2,343.0
129 Solomon Islands	0.2	0.2	0.6	(.)	(.)	0.5	0.3	..	..	0.23	0.21	..	..
130 Lao People's Democratic Republic	0.2	1.3	32.4	(.)	(.)	0.1	0.2	..	..	0.05	0.13	26.4	1,487.0
131 Cambodia	0.5	0.5	1.3	(.)	(.)	(.)	(.)	..	..	..	0.02	80.6	1,266.0
132 Myanmar	4.3	9.8	9.2	(.)	(.)	0.1	0.2	0.40	0.69	..	..	156.6	3,168.0
133 Bhutan	0.1	0.4	15.9	(.)	(.)	0.1	0.2	..	..	..	..	-7.3	345.0
134 Comoros	0.1	0.1	2.4	(.)	(.)	0.1	0.1	..	..	0.08	0.09	0.2	0.8
135 Ghana	3.8	7.2	6.5	(.)	(.)	0.3	0.3	0.71	0.86	0.15	0.16	40.9	496.4
136 Pakistan	68.0	125.6	6.0	0.3	0.4	0.6	0.8	1.57	1.69	0.39	0.41	22.2	259.0
137 Mauritania	2.6	2.6	-0.2	(.)	(.)	1.3	0.8	..	..	0.70	0.44	0.9	6.6
138 Lesotho	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
139 Congo	1.2	3.5	14.4	(.)	(.)	0.5	1.0	1.11	3.33	0.38	0.86	14.2	5,181.0
140 Bangladesh	15.4	37.1	10.1	0.1	0.1	0.1	0.3	1.20	1.63	0.12	0.15	1.2	31.0
141 Swaziland	0.4	1.0	8.9	(.)	(.)	0.5	0.8	..	..	0.13	0.20	0.2	23.4
142 Nepal	0.6	3.0	27.3	(.)	(.)	(.)	0.1	0.11	0.34	0.03	0.08	-26.9	485.0
143 Madagascar	0.9	2.7	13.6	(.)	(.)	0.1	0.1	..	..	0.08	0.19	50.8	3,130.0
144 Cameroon	1.6	3.8	9.9	(.)	(.)	0.1	0.3	0.32	0.55	0.07	0.12	72.1	1,902.0
145 Papua New Guinea	2.4	2.4	0.1	(.)	(.)	0.7	0.4	..	..	0.31	0.19	..	..
146 Haiti	1.0	1.8	5.5	(.)	(.)	0.1	0.2	0.63	0.80	0.07	0.14	0.2	8.3
147 Sudan	5.4	10.4	6.6	(.)	(.)	0.2	0.3	0.51	0.59	0.19	0.17	48.9	1,530.7
148 Kenya	5.8	10.6	5.8	(.)	(.)	0.3	0.3	0.47	0.63	0.22	0.30	5.5	334.7
149 Djibouti	0.4	0.4	0.3	(.)	(.)	1.0	0.5	..	..	0.22	0.25	0.0	0.4
150 Timor-Leste	..	0.2	..	..	(.)	..	0.2	..	..	..	..	..	..
151 Zimbabwe	16.6	10.6	-2.6	0.1	(.)	1.6	0.8	1.77	1.13	0.58	0.42	34.2	535.0
152 Togo	0.8	2.3	14.8	(.)	(.)	0.2	0.4	0.52	0.86	0.13	0.29	..	..
153 Yemen	10.1 ⁱ	21.1	8.3 ^j	(.) ⁱ	0.1	0.9 ^{l,k}	1.0	3.25	3.31	1.15 ⁱ	1.25	0.0	5.1
154 Uganda	0.8	1.8	8.9	(.)	(.)	(.)	0.1	..	..	0.06	0.05	12.1	138.2
155 Gambia	0.2	0.3	3.6	(.)	(.)	0.2	0.2	..	..	0.12	0.12	-0.5	33.2
LOW HUMAN DEVELOPMENT													
156 Senegal	3.1	5.0	4.2	(.)	(.)	0.4	0.4	1.40	1.81	0.28	0.28	6.8	371.0
157 Eritrea	..	0.8	..	..	(.)	..	0.2	..	..	..	0.17	..	..
158 Nigeria	45.3	114.0	10.8	0.2	0.4	0.5	0.9	0.64	1.15	0.59	0.92	181.6	1,401.5
159 Tanzania (United Republic of)	2.3	4.3	6.2	(.)	(.)	0.1	0.1	0.24	0.23	0.17	0.18	167.3	2,254.0

Carbon dioxide emissions^a

HDI rank	Total (Mt CO ₂)		Annual change (%)	Share of world total ^b (%)		Per capita (t CO ₂)		Carbon intensity of energy CO ₂ emissions per unit of energy use (kt of CO ₂ per kt of oil equivalent)		Carbon intensity of growth CO ₂ emissions per unit of GDP (kt of CO ₂ per million 2000 PPP US\$)		Carbon dioxide emissions from forest biomass ^c (Mt CO ₂ / year)	Carbon stocks in forest biomass ^d (Mt Carbon)
	1990	2004	1990–2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990–2005	2005
160 Guinea	1.0	1.3	2.3	(.)	(.)	0.2	0.1	..	..	0.09	0.07	15.9	636.0
161 Rwanda	0.5	0.6	0.6	(.)	(.)	0.1	0.1	..	..	0.07	0.06	-2.1	44.1
162 Angola	4.6	7.9	5.0	(.)	(.)	0.5	0.7	0.74	0.83	0.25	0.29	37.6	4,829.3
163 Benin	0.7	2.4	16.7	(.)	(.)	0.1	0.3	0.43	0.96	0.16	0.29	..	..
164 Malawi	0.6	1.0	5.3	(.)	(.)	0.1	0.1	..	..	0.13	0.14	5.6	161.0
165 Zambia	2.4	2.3	-0.5	(.)	(.)	0.3	0.2	0.45	0.33	0.31	0.23	44.4	1,156.1
166 Côte d'Ivoire	5.4	5.2	-0.3	(.)	(.)	0.5	0.3	1.22	0.74	0.26	0.20	-9.0	1,864.0
167 Burundi	0.2	0.2	0.9	(.)	(.)	(.)	(.)	..	..	0.04	0.05	..	..
168 Congo (Democratic Republic of the)	4.0	2.1	-3.4	(.)	(.)	0.1	(.)	0.33	0.13	0.07	0.06	293.1	23,173.0
169 Ethiopia	3.0	8.0	12.1	(.)	(.)	0.1	0.1	0.20	0.38	0.07	0.13	13.4	252.0
170 Chad	0.1	0.1	-0.9	(.)	(.)	(.)	0.0	..	..	0.03	0.01	5.6	236.0
171 Central African Republic	0.2	0.3	2.0	(.)	(.)	0.1	0.1	..	..	0.05	0.06	13.7	2,801.0
172 Mozambique	1.0	2.2	8.4	(.)	(.)	0.1	0.1	0.14	0.25	0.12	0.11	5.7	606.3
173 Mali	0.4	0.6	2.4	(.)	(.)	(.)	(.)	..	..	0.07	0.05	7.1	241.9
174 Niger	1.0	1.2	1.1	(.)	(.)	0.1	0.1	..	..	0.16	0.13	1.7	12.5
175 Guinea-Bissau	0.2	0.3	2.1	(.)	(.)	0.2	0.2	..	..	0.21	0.24	0.5	61.0
176 Burkina Faso	1.0	1.1	0.7	(.)	(.)	0.1	0.1	..	..	0.13	0.08	19.1	298.0
177 Sierra Leone	0.3	1.0	14.1	(.)	(.)	0.1	0.2	..	..	0.10	0.27	..	..
Developing countries	6,831.1 T	12,303.3 T	5.7	30.1	42.5	1.7	2.4	2.34	2.59	0.64	0.56	5,091.5	190,359.7
Least developed countries	74.1 T	146.3 T	7.0	0.3	0.5	0.2	0.2	..	..	0.14	0.17	1,097.8	50,811.2
Arab States	733.6 T	1,348.4 T	6.0	3.2	4.7	3.4	4.5	3.02	2.94	0.75	0.86	44.4	2,393.3
East Asia and the Pacific	3,413.5 T	6,682.0 T	6.8	15.0	23.1	2.1	3.5	..	..	0.90	0.63	2,293.8	27,222.9
Latin America and the Caribbean	1,087.7 T	1,422.6 T	2.2	4.8	4.9	2.5	2.6	2.25	2.19	0.40	0.36	1,667.0	97,557.2
South Asia	990.7 T	1,954.6 T	7.0	4.4	6.7	0.8	1.3	1.94	2.34	0.49	0.46	-49.3	3,843.5
Sub-Saharan Africa	454.8 T	663.1 T	3.3	2.0	2.3	1.0	1.0	..	..	0.55	0.57	1,153.6	58,523.2
Central and Eastern Europe and the CIS	4,182.0 T	3,168.0 T	-2.0	18.4	10.9	10.3	7.9	2.71	2.51	1.49	0.97	-165.9	37,592.0
OECD	11,205.2 T	13,318.6 T	1.3	49.4	46.0	10.8	11.5	2.47	2.42	0.54	0.45	-999.7	59,956.6
High-income OECD	10,055.4 T	12,137.5 T	1.5	44.3	41.9	12.0	13.2	2.42	2.39	0.52	0.45	-979.6	45,488.9
High human development	14,495.5 T	16,615.8 T	1.0	63.9	57.3	9.8	10.1	2.45	2.40	0.60	0.48	89.8	152,467.3
Medium human development	5,944.4 T	10,215.2 T	5.1	26.2	35.2	1.8	2.5	2.39	2.76	0.83	0.61	3,026.5	86,534.2
Low human development	77.6 T	161.7 T	7.7	0.3	0.6	0.3	0.3	..	..	0.24	0.36	858.0	41,254.0
High income	10,572.1 T	12,975.1 T	1.6	46.6	44.8	12.1	13.3	2.44	2.40	0.53	0.46	-937.4	54,215.3
Middle income	8,971.5 T	12,162.9 T	2.5	39.5	42.0	3.4	4.0	2.57	2.76	0.95	0.65	3,693.1	170,735.6
Low income	1,323.4 T	2,083.9 T	4.1	5.8	7.2	0.8	0.9	..	..	0.47	0.43	1,275.1	56,686.1
World	22,702.5 T ^b	28,982.7 T ^b	2.0	100.0	100.0	4.3	4.5	2.64	2.63	0.68	0.55	4,038.1	282,650.1

NOTES

- a. Refers to carbon dioxide emissions stemming from consumption of solid, liquid and gaseous fossil fuels as well as from gas flaring and the production of cement. Original values were reported in terms of metric carbon tonnes, in order to convert these values to metric tonnes of carbon dioxide a conversion factor of 3.664 (relative molecular weights 44/12) has been applied.
- b. The world total includes carbon dioxide emissions not included in national totals, such as those from bunker fuels, oxidation of non-fuel hydrocarbon products (e.g., asphalt) and emissions by countries not shown in the main indicator tables. These emissions amount to approximately 5% of the world total. Thus the shares listed for individual countries in this table do not sum to 100%.
- c. Refers to net emissions or sequestration due to changes in carbon stock of forest biomass. A positive number suggests carbon emissions

- while a negative number suggests carbon sequestration. It is assumed that all negative carbon stock changes are released as emissions.
- d. Refers only to living biomass - above and below ground. Carbon in deadwood, soil and litter is not included.
- e. Includes Monaco.
- f. Includes American Samoa, Guam, Puerto Rico, Turks and Caicos and the US Virgin Islands.
- g. Includes San Marino.
- h. Data refers to the sum of the emissions from the former Federal Republic of Germany and the former German Democratic Republic in 1990.
- i. In cases where data for 1990 are not available, data for the closest year between 1991 and 1992 have been used.
- j. Refers to the 1992-2004 period.

SOURCES

- Columns 1, 2 and 4–7: calculated based on data from CDIAC 2007.
- Column 3: calculated on the basis of data in columns 1 and 2.
- Columns 8–11: calculated based on data from CDIAC 2007 and World Bank 2007b.
- Column 12: calculated based on data from FAO 2007b; aggregates calculated for HDRO by FAO.
- Column 13: FAO 2007b; aggregates calculated for HDRO by FAO.

Status of major international environmental treaties

HDI rank	Cartagena Protocol on Biosafety 2000	Framework Convention on Climate Change 1992	Kyoto Protocol to the Framework Convention on Climate Change 1997	Convention on Biological Diversity 1992	Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer 1988	Montreal Protocol on Substances that deplete the Ozone Layer 1989	Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants 2001	Convention of the Law of the Sea 1982	Convention to Combat Desertification 1994	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT										
1	Iceland	2001	1993	2002	1994	1989	1989	2002	1985	1997
2	Norway	2001	1993	2002	1993	1986	1988	2002	1996	1996
3	Australia	..	1992	1998	1993	1987	1989	2004	1994	2000
4	Canada	2001	1992	2002	1992	1986	1988	2001	2003	1995
5	Ireland	2003	1994	2002	1996	1988	1988	2001	1996	1997
6	Sweden	2002	1993	2002	1993	1986	1988	2002	1996	1995
7	Switzerland	2002	1993	2003	1994	1987	1988	2003	1984	1996
8	Japan	2003	1993	2002	1993	1988	1988	2002	1996	1998
9	Netherlands	2002	1993	2002	1994	1988	1988	2002	1996	1995
10	France	2003	1994	2002	1994	1987	1988	2004	1996	1997
11	Finland	2004	1994	2002	1994	1986	1988	2002	1996	1995
12	United States	..	1992	1998	1993	1986	1988	2001	..	2000
13	Spain	2002	1993	2002	1993	1988	1988	2004	1997	1996
14	Denmark	2002	1993	2002	1993	1988	1988	2003	2004	1995
15	Austria	2002	1994	2002	1994	1987	1989	2002	1995	1997
16	United Kingdom	2003	1993	2002	1994	1987	1988	2005	1997	1996
17	Belgium	2004	1996	2002	1996	1988	1988	2006	1998	1997
18	Luxembourg	2002	1994	2002	1994	1988	1988	2003	2000	1997
19	New Zealand	2005	1993	2002	1993	1987	1988	2004	1996	2000
20	Italy	2004	1994	2002	1994	1988	1988	2001	1995	1997
21	Hong Kong, China (SAR)	..	..	..	..	..	..	..	..	..
22	Germany	2003	1993	2002	1993	1988	1988	2002	1994	1996
23	Israel	..	1996	2004	1995	1992	1992	2001	..	1996
24	Greece	2004	1994	2002	1994	1988	1988	2006	1995	1997
25	Singapore	..	1997	2006	1995	1989	1989	2005	1994	1999
26	Korea (Republic of)	2000	1993	2002	1994	1992	1992	..	1996	1999
27	Slovenia	2002	1995	2002	1996	1992	1992	2004	1995	2001
28	Cyprus	2003	1997	1999	1996	1992	1992	2005	1988	2000
29	Portugal	2004	1993	2002	1993	1988	1988	2004	1997	1996
30	Brunei Darussalam	..	..	..	..	1990	1993	2002	1996	2002
31	Barbados	2002	1994	2000	1993	1992	1992	2004	1993	1997
32	Czech Republic	2001	1993	2001	1993	1993	1993	2002	1996	2000
33	Kuwait	..	1994	2005	2002	1992	1992	2006	1986	1997
34	Malta	2007	1994	2001	2000	1988	1988	2001	1993	1998
35	Qatar	2007	1996	2005	1996	1996	1996	2004	2002	1999
36	Hungary	2004	1994	2002	1994	1988	1989	2001	2002	1999
37	Poland	2003	1994	2002	1996	1990	1990	2001	1998	2001
38	Argentina	2000	1994	2001	1994	1990	1990	2005	1995	1997
39	United Arab Emirates	..	1995	2005	2000	1989	1989	2002	1982	1998
40	Chile	2000	1994	2002	1994	1990	1990	2005	1997	1997
41	Bahrain	..	1994	2006	1996	1990	1990	2006	1985	1997
42	Slovakia	2003	1994	2002	1994	1993	1993	2002	1996	2002
43	Lithuania	2003	1995	2003	1996	1995	1995	2006	2003	2003
44	Estonia	2004	1994	2002	1994	1996	1996	..	2005	..
45	Latvia	2004	1995	2002	1995	1995	1995	2004	2004	2002
46	Uruguay	2001	1994	2001	1993	1989	1991	2004	1992	1999
47	Croatia	2002	1996	1999	1996	1992	1992	2007	1995	2000
48	Costa Rica	2007	1994	2002	1994	1991	1991	2007	1992	1998
49	Bahamas	2004	1994	1999	1993	1993	1993	2005	1983	2000
50	Seychelles	2004	1992	2002	1992	1993	1993	2002	1991	1997
51	Cuba	2002	1994	2002	1994	1992	1992	2001	1984	1997
52	Mexico	2002	1993	2000	1993	1987	1988	2003	1983	1995
53	Bulgaria	2000	1995	2002	1996	1990	1990	2004	1996	2001

HDI rank	Cartagena Protocol on Biosafety 2000	Framework Convention on Climate Change 1992	Kyoto Protocol to the Framework Convention on Climate Change 1997	Convention on Biological Diversity 1992	Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer 1988	Montreal Protocol on Substances that deplete the Ozone Layer 1989	Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants 2001	Convention of the Law of the Sea 1982	Convention to Combat Desertification 1994
54 Saint Kitts and Nevis	2001	1993	..	1993	1992	1992	2004	1993	1997
55 Tonga	2003	1998	..	1998	1998	1998	2002	1995	1998
56 Libyan Arab Jamahiriya	2005	1999	2006	2001	1990	1990	2005	1984	1996
57 Antigua and Barbuda	2003	1993	1998	1993	1992	1992	2003	1989	1997
58 Oman	2003	1995	2005	1995	1999	1999	2005	1989	1996
59 Trinidad and Tobago	2000	1994	1999	1996	1989	1989	2002	1986	2000
60 Romania	2003	1994	2001	1994	1993	1993	2004	1996	1998
61 Saudi Arabia	..	1994	2005	2001	1993	1993	2002	1996	1997
62 Panama	2002	1995	1999	1995	1989	1989	2003	1996	1996
63 Malaysia	2003	1994	2002	1994	1989	1989	2002	1996	1997
64 Belarus	2002	2000	2005	1993	1986	1988	2004	2006	2001
65 Mauritius	2002	1992	2001	1992	1992	1992	2004	1994	1996
66 Bosnia and Herzegovina	..	2000	2007	2002	1993	1993	2001	1994	2002
67 Russian Federation	..	1994	2004	1995	1986	1988	2002	1997	2003
68 Albania	2005	1994	2005	1994	1999	1999	2004	2003	2000
69 Macedonia (TFYR)	2005	1998	2004	1997	1994	1994	2004	1994	2002
70 Brazil	2003	1994	2002	1994	1990	1990	2004	1988	1997
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT									
71 Dominica	2004	1993	2005	1994	1993	1993	2003	1991	1997
72 Saint Lucia	2005	1993	2003	1993	1993	1993	2002	1985	1997
73 Kazakhstan	..	1995	1999	1994	1998	1998	2001	..	1997
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	2002	1994	2005	1994	1988	1989	2005	..	1998
75 Colombia	2003	1995	2001	1994	1990	1993	2001	1982	1999
76 Ukraine	2002	1997	2004	1995	1986	1988	2001	1999	2002
77 Samoa	2002	1994	2000	1994	1992	1992	2002	1995	1998
78 Thailand	2005	1994	2002	2003	1989	1989	2005	1982	2001
79 Dominican Republic	2006	1998	2002	1996	1993	1993	2007	1982	1997
80 Belize	2004	1994	2003	1993	1997	1998	2002	1983	1998
81 China	2005	1993	2002	1993	1989	1991	2004	1996	1997
82 Grenada	2004	1994	2002	1994	1993	1993	..	1991	1997
83 Armenia	2004	1993	2003	1993	1999	1999	2003	2002	1997
84 Turkey	2003	2004	..	1997	1991	1991	2001	..	1998
85 Suriname	..	1997	2006	1996	1997	1997	2002	1998	2000
86 Jordan	2003	1993	2003	1993	1989	1989	2004	1995	1996
87 Peru	2004	1993	2002	1993	1989	1993	2005	..	1995
88 Lebanon	..	1994	2006	1994	1993	1993	2003	1995	1996
89 Ecuador	2003	1993	2000	1993	1990	1990	2004	..	1995
90 Philippines	2006	1994	2003	1993	1991	1991	2004	1984	2000
91 Tunisia	2003	1993	2003	1993	1989	1989	2004	1985	1995
92 Fiji	2001	1993	1998	1993	1989	1989	2001	1982	1998
93 Saint Vincent and the Grenadines	2003	1996	2004	1996	1996	1996	2005	1993	1998
94 Iran (Islamic Republic of)	2003	1996	2005	1996	1990	1990	2006	1982	1997
95 Paraguay	2004	1994	1999	1994	1992	1992	2004	1986	1997
96 Georgia	..	1994	1999	1994	1996	1996	2006	1996	1999
97 Guyana	..	1994	2003	1994	1993	1993	..	1993	1997
98 Azerbaijan	2005	1995	2000	2000	1996	1996	2004	..	1998
99 Sri Lanka	2004	1993	2002	1994	1989	1989	2005	1994	1998
100 Maldives	2002	1992	1998	1992	1988	1989	2006	2000	2002
101 Jamaica	2001	1995	1999	1995	1993	1993	2007	1983	1997
102 Cape Verde	2005	1995	2006	1995	2001	2001	2006	1987	1995
103 El Salvador	2003	1995	1998	1994	1992	1992	2001	1984	1997
104 Algeria	2004	1993	2005	1995	1992	1992	2006	1996	1996
105 Viet Nam	2004	1994	2002	1994	1994	1994	2002	1994	1998
106 Occupied Palestinian Territories	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Status of major international environmental treaties

HDI rank	Cartagena Protocol on Biosafety	Framework Convention on Climate Change	Kyoto Protocol to the Framework Convention on Climate Change	Convention on Biological Diversity	Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer	Montreal Protocol on Substances that deplete the Ozone Layer	Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants	Convention of the Law of the Sea	Convention to Combat Desertification	
	2000	1992	1997	1992	1988	1989	2001	1982	1994	
107	Indonesia	2004	1994	2004	1994	1992	1992	2001	1986	1998
108	Syrian Arab Republic	2004	1996	2006	1996	1989	1989	2005	..	1997
109	Turkmenistan	..	1995	1999	1996	1993	1993	..	..	1996
110	Nicaragua	2002	1995	1999	1995	1993	1993	2005	2000	1998
111	Moldova	2003	1995	2003	1995	1996	1996	2004	2007	1999
112	Egypt	2003	1994	2005	1994	1988	1988	2003	1983	1995
113	Uzbekistan	..	1993	1999	1995	1993	1993	..	..	1995
114	Mongolia	2003	1993	1999	1993	1996	1996	2004	1996	1996
115	Honduras	2000	1995	2000	1995	1993	1993	2005	1993	1997
116	Kyrgyzstan	2005	2000	2003	1996	2000	2000	2006	..	1997
117	Bolivia	2002	1994	1999	1994	1994	1994	2003	1995	1996
118	Guatemala	2004	1995	1999	1995	1987	1989	2002	1997	1998
119	Gabon	2007	1998	2006	1997	1994	1994	2007	1998	1996
120	Vanuatu	..	1993	2001	1993	1994	1994	2005	1999	1999
121	South Africa	2003	1997	2002	1995	1990	1990	2002	1997	1997
122	Tajikistan	2004	1998	..	1997	1996	1998	2007	..	1997
123	Sao Tome and Principe	..	1999	..	1999	2001	2001	2006	1987	1998
124	Botswana	2002	1994	2003	1995	1991	1991	2002	1990	1996
125	Namibia	2005	1995	2003	1997	1993	1993	2005	1983	1997
126	Morocco	2000	1995	2002	1995	1995	1995	2004	2007	1996
127	Equatorial Guinea	..	2000	2000	1994	1988	2006	..	1997	1997
128	India	2003	1993	2002	1994	1991	1992	2006	1995	1996
129	Solomon Islands	2004	1994	2003	1995	1993	1993	2004	1997	1999
130	Lao People's Democratic Republic	2004	1995	2003	1996	1998	1998	2006	1998	1996
131	Cambodia	2003	1995	2002	1995	2001	2001	2006	1983	1997
132	Myanmar	2001	1994	2003	1994	1993	1993	2004	1996	1997
133	Bhutan	2002	1995	2002	1995	2004	2004	..	1982	2003
134	Comoros	..	1994	..	1994	1994	1994	2007	1994	1998
135	Ghana	2003	1995	2003	1994	1989	1989	2003	1983	1996
136	Pakistan	2001	1994	2005	1994	1992	1992	2001	1997	1997
137	Mauritania	2005	1994	2005	1996	1994	1994	2005	1996	1996
138	Lesotho	2001	1995	2000	1995	1994	1994	2002	2007	1995
139	Congo	2006	1996	2007	1996	1994	1994	2007	1982	1999
140	Bangladesh	2004	1994	2001	1994	1990	1990	2007	2001	1996
141	Swaziland	2006	1996	2006	1994	1992	1992	2006	1984	1996
142	Nepal	2001	1994	2005	1993	1994	1994	2007	1998	1996
143	Madagascar	2003	1999	2003	1996	1996	1996	2005	2001	1997
144	Cameroon	2003	1994	2002	1994	1989	1989	2001	1985	1997
145	Papua New Guinea	2005	1993	2002	1993	1992	1992	2003	1997	2000
146	Haiti	2000	1996	2005	1996	2000	2000	2001	1996	1996
147	Sudan	2005	1993	2004	1995	1993	1993	2006	1985	1995
148	Kenya	2002	1994	2005	1994	1988	1988	2004	1989	1997
149	Djibouti	2002	1995	2002	1994	1999	1999	2004	1991	1997
150	Timor-Leste	..	2006	..	2006	..	..	..	..	2003
151	Zimbabwe	2005	1992	..	1994	1992	1992	2001	1993	1997
152	Togo	2004	1995	2004	1995	1991	1991	2004	1985	1995
153	Yemen	2005	1996	2004	1996	1996	1996	2004	1987	1997
154	Uganda	2001	1993	2002	1993	1988	1988	2004	1990	1997
155	Gambia	2004	1994	2001	1994	1990	1990	2006	1984	1996
LOW HUMAN DEVELOPMENT										
156	Senegal	2003	1994	2001	1994	1993	1993	2003	1984	1995
157	Eritrea	2005	1995	2005	1996	2005	2005	2005	..	1996
158	Nigeria	2003	1994	2004	1994	1988	1988	2004	1986	1997
159	Tanzania (United Republic of)	2003	1996	2002	1996	1993	1993	2004	1985	1997

HDI rank	Cartagena Protocol on Biosafety	Framework Convention on Climate Change	Kyoto Protocol to the Framework Convention on Climate Change	Convention on Biological Diversity	Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer	Montreal Protocol on Substances that deplete the Ozone Layer	Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants	Convention of the Law of the Sea	Convention to Combat Desertification	
160	Guinea	2000	1993	2000	1993	1992	1992	2001	1985	1997
161	Rwanda	2004	1998	2004	1996	2001	2001	2002	1982	1998
162	Angola	..	2000	2007	1998	2000	2000	2006	1990	1997
163	Benin	2005	1994	2002	1994	1993	1993	2004	1997	1996
164	Malawi	2000	1994	2001	1994	1991	1991	2002	1984	1996
165	Zambia	2004	1993	2006	1993	1990	1990	2006	1983	1996
166	Côte d'Ivoire	..	1994	2007	1994	1993	1993	2004	1984	1997
167	Burundi	..	1997	2001	1997	1997	1997	2005	1982	1997
168	Congo (Democratic Republic of the)	2005	1995	2005	1994	1994	1994	2005	1989	1997
169	Ethiopia	2003	1994	2005	1994	1994	1994	2003	1982	1997
170	Chad	2006	1994	..	1994	1989	1994	2004	1982	1996
171	Central African Republic	2000	1995	..	1995	1993	1993	2002	1984	1996
172	Mozambique	2002	1995	2005	1995	1994	1994	2005	1997	1997
173	Mali	2002	1994	2002	1995	1994	1994	2003	1985	1995
174	Niger	2004	1995	2004	1995	1992	1992	2006	1982	1996
175	Guinea-Bissau	..	1995	2005	1995	2002	2002	2002	1986	1995
176	Burkina Faso	2003	1993	2005	1993	1989	1989	2004	2005	1996
177	Sierra Leone	..	1995	2006	1994	2001	2001	2003	1994	1997
Others ^a										
	Afghanistan	..	2002	..	2002	2004	2004	..	1983	1995
	Andorra	..	..	..	..	..	..	..	..	2002
	Cook Islands	2001	1993	2001	1993	2003	2003	2004	1995	1998
	Iraq	..	..	..	..	..	..	..	1985	..
	Kiribati	2004	1995	2000	1994	1993	1993	2004	2003	1998
	Korea (Democratic People's Rep. of)	2003	1994	2005	1994	1995	1995	2002	1982	2003
	Liberia	2002	2002	2002	2000	1996	1996	2002	1982	1998
	Liechtenstein	..	1994	2004	1997	1989	1989	2004	1984	1999
	Marshall Islands	2003	1992	2003	1992	1993	1993	2003	1991	1998
	Micronesia (Federated States of)	..	1993	1999	1994	1994	1995	2005	1991	1996
	Monaco	2000	1992	2006	1992	1993	1993	2004	1996	1999
	Montenegro	2006	2006	2007	2006	2006	2006	2006	2006	2007
	Nauru	2001	1993	2001	1993	2001	2001	2002	1996	1998
	Niue	2002	1996	1999	1996	2003	2003	2005	2006	1998
	Palau	2003	1999	1999	1999	2001	2001	2002	1996	1999
	San Marino	..	1994	..	1994	..	..	..	..	1999
	Serbia ^b	2006	2001	..	2002	2001	2001	2002	2001	..
	Somalia	..	..	..	..	2001	2001	..	1989	2002
	Tuvalu	..	1993	1998	2002	1993	1993	2004	2002	1998
Total states parties ^c										
Treaties signed, not yet ratified										
	18	0	4	1	0	0	35	23	0	

NOTES

Data are as of 1 July 2007. Data refer to year of ratification, accession approval or succession unless otherwise specified. All these stages have the same legal effects. **Bold** signifies signature not yet followed by ratification.

a. Countries or areas, in addition to the countries or areas included in the main indicator tables, that have signed at least one of the nine environmental treaties listed in this table.

b. Following separation of Serbia and Montenegro into two independent states in June 2006, all treaty actions (ratification, signature etc.) continue in force for the Republic of Serbia.

c. Refers to ratification, acceptance, approval, accession or succession.

SOURCE

All columns: UN 2007a

Refugees and armaments

HDI rank	Internally displaced people ^a (thousands) 2006 ^e	Refugees		Conventional arms transfers ^b (1990 prices)				Total armed forces		
		By country of asylum (thousands) 2006 ^e	By country of origin ^c (thousands) 2006 ^e	Imports (US\$ millions)		Exports		Thousands 2007	Index (1985=100) 2007	
				1996	2006	US\$ millions 2006	Share ^d (%) 2002–2006			
HIGH HUMAN DEVELOPMENT										
1	Iceland	..	(.)	(.)	..	..	..	..	0	..
2	Norway	..	43	..	183	501	2	(.)	23	62
3	Australia	..	69	(.)	582	768	4	(.)	52	74
4	Canada	..	152	(.)	389	100	227	1	63	76
5	Ireland	..	8	..	0	11	..	..	10	73
6	Sweden	..	80	(.)	104	122	472	2	28	43
7	Switzerland	..	49	(.)	187	72	144	1	4	..
8	Japan	..	2	(.)	813	400	0	(.)	240	99
9	Netherlands	..	101	(.)	181	171	1,481	3	53	50
10	France	..	146	(.)	28	121	1,557	8	255	55
11	Finland	..	12	(.)	605	84	31	(.)	29	79
12	United States	..	844	1	540	417	7,888	30	1,506	70
13	Spain	..	5	2	435	378	803	1	147	46
14	Denmark	..	37	(.)	70	133	3	(.)	22	74
15	Austria	..	25	(.)	10	0	61	(.)	40	73
16	United Kingdom	..	302	0	735	462	1,071	4	191	57
17	Belgium	..	17	(.)	4	4	50	(.)	40	44
18	Luxembourg	..	2	..	4	0	..	..	1	129
19	New Zealand	..	5	(.)	7	8	0	(.)	9	73
20	Italy	..	27	(.)	293	697	860	2	191	50
21	Hong Kong, China (SAR)	..	2	(.)	..	..	..	..	..	..
22	Germany	..	605	(.)	213	529	3,850	9	246	51
23	Israel	150–420 ^f	1	1	88	994	224	2	168	118
24	Greece	..	2	(.)	377	1,452	23	(.)	147	73
25	Singapore	..	..	(.)	153	54	0	(.)	73	133
26	Korea (Republic of)	..	(.)	1	1,759	1,292	89	(.)	687	115
27	Slovenia	..	(.)	2	14	2	..	..	7	..
28	Cyprus	210 ^g	1	(.)	169	26	0	(.)	10	100
29	Portugal	..	(.)	(.)	7	431	..	..	44	60
30	Brunei Darussalam	..	..	..	17	3	..	..	7	171
31	Barbados	..	..	(.)	..	..	..	..	1	61
32	Czech Republic	..	2	2	24	65	56	(.)	25	12
33	Kuwait	..	(.)	1	1,161	107	0	(.)	16	133
34	Malta	..	2	(.)	1	0	0	(.)	2	250
35	Qatar	..	(.)	(.)	201	0	0	(.)	12	200
36	Hungary	..	8	3	138	337	0	(.)	32	30
37	Poland	..	7	14	99	224	169	(.)	142	45
38	Argentina	..	3	1	57	53	0	(.)	72	67
39	United Arab Emirates	..	(.)	(.)	474	2,439	7	(.)	51	119
40	Chile	..	1	1	180	1,125	0	(.)	76	75
41	Bahrain	..	..	(.)	181	60	0	(.)	11	393
42	Slovakia	..	(.)	1	30	0	0	(.)	15	..
43	Lithuania	..	1	1	15	33	0	(.)	12	..
44	Estonia	..	(.)	1	1	8	0	(.)	4	..
45	Latvia	..	(.)	1	0	4	..	..	5	..
46	Uruguay	..	(.)	(.)	4	7	0	(.)	25	78
47	Croatia	4–7	2	94	14	0	0	(.)	21	..
48	Costa Rica	..	12	(.)	..	..	..	..	0	..
49	Bahamas	..	..	(.)	0	0	..	..	1	172
50	Seychelles	..	..	(.)	..	..	..	..	(.)	17
51	Cuba	..	1	34	..	..	..	..	49	30
52	Mexico	10–12 ^g	3	3	79	68	..	..	238	184
53	Bulgaria	..	5	3	123	20	0	(.)	51	34

HDI rank	Internally displaced people ^a (thousands) 2006 ^e	Refugees		Conventional arms transfers ^b (1990 prices)				Total armed forces	
		By country of asylum (thousands) 2006 ^e	By country of origin ^c (thousands) 2006 ^e	Imports (US\$ millions)		Exports		Thousands 2007	Index (1985=100) 2007
				1996	2006	US\$ millions 2006	Share ^d (%) 2002–2006		
54 Saint Kitts and Nevis	..	..	..	..	..	..	..	..	..
55 Tonga	..	..	(.)	0	0	..	..	..	..
56 Libyan Arab Jamahiriya	..	3	2	0	5	24	(.)	76	..
57 Antigua and Barbuda	..	..	(.)	..	..	..	..	(.)	170
58 Oman	..	(.)	(.)	284	406	0	(.)	42	144
59 Trinidad and Tobago	..	..	(.)	0	0	..	..	3	143
60 Romania	..	2	7	41	131	0	(.)	70	37
61 Saudi Arabia	..	241	1	1,725	148	0	(.)	225	360
62 Panama	..	2	(.)	0	0	..	..	0	0
63 Malaysia	..	37	1	38	654	0	(.)	109	99
64 Belarus	..	1	9	0	254	0	(.)	73	..
65 Mauritius	..	..	(.)	30	0	..	..	0	0
66 Bosnia and Herzegovina	180	10	200	52	0	0	(.)	12	..
67 Russian Federation	82–190	1	159	0	4	6,733	29	1,027	19
68 Albania	..	(.)	14	0	0	..	..	11	27
69 Macedonia (TFYR)	1	1	8	0	0	..	..	11	..
70 Brazil	..	3	1	531	323	1	(.)	288	104
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT									
71 Dominica	..	..	(.)	..	..	..	..	..	..
72 Saint Lucia	..	..	(.)	..	..	..	..	..	..
73 Kazakhstan	..	4	7	170	53	0	(.)	66	..
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	..	1	4	35	498	6	(.)	82	167
75 Colombia	1853–3833 ^h	(.)	73	57	33	..	..	209	316
76 Ukraine	..	2	64	..	..	133	1	188	..
77 Samoa	..	..	..	..	..	..	..	..	..
78 Thailand	..	133	3	611	47	0	(.)	307	130
79 Dominican Republic	..	..	(.)	4	0	..	..	25	113
80 Belize	..	(.)	(.)	0	0	..	..	1	167
81 China	..	301	141	1,274	3,261	564	2	2,255	58
82 Grenada	..	..	(.)	..	..	..	..	..	..
83 Armenia	8 ^g	114	15	104	0	..	..	44	..
84 Turkey	954–1201	3	227	1,510	454	45	(.)	515	82
85 Suriname	..	..	(.)	0	0	..	..	2	100
86 Jordan	..	500	2	76	117	13	(.)	101	144
87 Peru	60 ^g	1	7	138	365	0	(.)	80	63
88 Lebanon	216–800	20	12	20	0	0	(.)	72	414
89 Ecuador	..	12	1	29	0	..	..	57	134
90 Philippines	120	(.)	1	32	43	..	..	106	92
91 Tunisia	..	(.)	3	56	16	..	..	35	100
92 Fiji	..	..	2	0	0	..	..	4	148
93 Saint Vincent and the Grenadines	..	..	(.)	..	..	..	..	..	..
94 Iran (Islamic Republic of)	..	968	102	630	891	9	(.)	545	89
95 Paraguay	..	(.)	(.)	2	0	..	..	10	69
96 Georgia	222–241	1	6	0	0	0	(.)	11	..
97 Guyana	..	..	1	0	0	..	..	1	15
98 Azerbaijan	579–687 ⁱ	3	126	0	0	..	..	67	..
99 Sri Lanka	600 ^g	(.)	117	152	20	..	..	151	699
100 Maldives	..	..	(.)	0	0	..	..	..	..
101 Jamaica	..	..	1	0	25	..	..	3	143
102 Cape Verde	..	..	(.)	0	0	..	..	1	13
103 El Salvador	..	(.)	6	3	0	..	..	16	38
104 Algeria	1,000 ^g	94 ^j	8	87	173	..	..	138	81
105 Viet Nam	..	2	374	207	179	..	..	455	44
106 Occupied Palestinian Territories	25–57 ^{g,k}	..	334	9	0	..	..	..	..

TABLE 26 Refugees and armaments

HDI rank	Internally displaced people ^a (thousands) 2006 ^e	Refugees		Conventional arms transfers ^b (1990 prices)				Total armed forces		
		By country of asylum (thousands) 2006 ^e	By country of origin ^c (thousands) 2006 ^e	Imports (US\$ millions)		Exports		Thousands 2007	Index (1985=100) 2007	
				1996	2006	US\$ millions 2006	Share ^d (%) 2002–2006			
107	Indonesia	150–250	(.)	35	435	54	8	(.)	302	109
108	Syrian Arab Republic	305 ^g	702	12	21	9	3	(.)	308	77
109	Turkmenistan	0	1	1	0	0	..	..	26	..
110	Nicaragua	..	(.)	2	..	..	0	(.)	14	22
111	Moldova	..	(.)	12	0	0	0	(.)	7	..
112	Egypt	..	88	8	986	526	0	(.)	469	105
113	Uzbekistan	3 ^h	1	9	0	0	0	1	55	..
114	Mongolia	..	(.)	1	..	..	..	..	9	27
115	Honduras	..	(.)	1	..	..	..	..	12	72
116	Kyrgyzstan	..	(.)	2	0	1	0	(.)	13	..
117	Bolivia	..	1	(.)	0	26	..	..	46	167
118	Guatemala	242 ^g	(.)	7	0	0	..	..	16	50
119	Gabon	..	8	(.)	0	63	..	..	5	208
120	Vanuatu	..	..	..	..	..	..	..	..	..
121	South Africa	..	35	1	38	862	115	(.)	62	58
122	Tajikistan	..	1	1	0	13	..	..	8	..
123	Sao Tome and Principe	..	..	(.)	..	..	..	..	..	..
124	Botswana	..	3	(.)	29	0	..	..	9	225
125	Namibia	..	5	1	0	0	..	..	9	..
126	Morocco	..	1	5	86	49	..	..	201	135
127	Equatorial Guinea	..	..	(.)	0	0	..	..	1	45
128	India	600	158	18	996	1,672	11	(.)	1,316	104
129	Solomon Islands	..	..	(.)	..	..	..	..	..	..
130	Lao People's Democratic Republic	..	..	26	0	0	..	..	29	54
131	Cambodia	..	(.)	18	33	0	0	(.)	124	354
132	Myanmar	500 ^l	..	203	120	7	..	..	375	202
133	Bhutan	..	..	108	0	0	..	..	..	..
134	Comoros	..	..	(.)	..	..	..	..	..	..
135	Ghana	..	45	10	7	0	..	..	14	93
136	Pakistan	.. ^m	1,044 ⁿ	26	529	309	0	(.)	619	..
137	Mauritania	..	1	33	2	0	..	..	16	188
138	Lesotho	..	..	(.)	0	0	..	..	2	100
139	Congo	8 ^g	56	21	0	0	..	..	10	115
140	Bangladesh	500	26	8	5	208	..	..	127	139
141	Swaziland	..	1	(.)	0	0	..	..	..	..
142	Nepal	100–200	128	3	0	0	..	..	69	276
143	Madagascar	..	..	(.)	19	0	..	..	14	66
144	Cameroon	..	35	10	4	0	..	..	14	192
145	Papua New Guinea	..	10	(.)	0	0	..	..	3	94
146	Haiti	..	..	21	..	..	..	..	..	..
147	Sudan	5,355	202	686	29	48	..	..	105	186
148	Kenya	431	273	5	0	0	..	..	24	175
149	Djibouti	..	9	(.)	0	0	..	..	11	367
150	Timor-Leste	100	..	(.)	..	..	..	..	1	..
151	Zimbabwe	570 ^{g,o}	4	13	0	20	..	..	29	71
152	Togo	2	6	27	0	0	..	..	9	250
153	Yemen	..	96	1	0	0	..	..	67	105
154	Uganda	1200–1700	272	22	0	0	..	..	45	225
155	Gambia	..	14	1	0	0	..	..	1	200
LOW HUMAN DEVELOPMENT										
156	Senegal	64 ^g	21	15	0	0	..	..	14	139
157	Eritrea	40–45	5	187	15	70	0	(.)	202	..
158	Nigeria	..	9	13	16	72	..	..	85	90
159	Tanzania (United Republic of)	..	485	2	0	0	..	..	27	67

HDI rank	Conventional arms transfers ^b (1990 prices)								
	Internally displaced people ^a (thousands) 2006 ^e	Refugees		Imports (US\$ millions)		Exports		Total armed forces	
		By country of asylum (thousands) 2006 ^e	By country of origin ^c (thousands) 2006 ^e			US\$ millions 2006	Share ^d (%) 2002–2006	Thousands 2007	Index (1985=100) 2007
				1996	2006				
160 Guinea	19 ^g	31	7	0	0	..	..	12	121
161 Rwanda	..	49	93	1	0	..	..	33	635
162 Angola	62 ^g	13	207	9	0	0	(.)	107	216
163 Benin	..	11	(.)	0	0	..	..	5	111
164 Malawi	..	4	(.)	..	..	0	(.)	5	94
165 Zambia	..	120	(.)	5	15	..	..	15	93
166 Côte d'Ivoire	750	39	26	0	0	..	..	17	129
167 Burundi	100	13	397	0	0	..	..	35	673
168 Congo (Democratic Republic of the)	1,100	208	402	46	13	..	..	51	106
169 Ethiopia	100–280	97	83	0	0	..	..	153	71
170 Chad	113	287	36	0	2	..	..	17	139
171 Central African Republic	212	12	72	0	9	..	..	3	130
172 Mozambique	..	3	(.)	0	0	..	..	11	70
173 Mali	..	11	1	0	0	..	..	7	143
174 Niger	..	(.)	1	0	0	..	..	5	227
175 Guinea-Bissau	..	8	1	..	..	..	..	9	105
176 Burkina Faso	..	1	(.)	0	0	..	..	11	275
177 Sierra Leone	..	27	43	0	0	..	..	11	355
Developing countries	..	7,084	..	..	..	..	..	13,950 T	90
Least developed countries	..	2,177	..	..	..	..	..	1,781 T	152
Arab States	..	2,001	..	..	..	..	..	2,167 T	80
East Asia and the Pacific	..	..	..	..	..	..	..	5,952 T	80
Latin America and the Caribbean	..	..	..	..	..	..	..	1,327 T	99
South Asia	..	2,326	..	..	..	..	..	2,877 T	113
Sub-Saharan Africa	..	2,227	..	..	..	..	..	1,102 T	130
Central and Eastern Europe and the CIS	..	168	..	..	..	..	..	2,050 T	..
OECD	..	2,556	..	..	..	..	..	4,995 T	69
High-income OECD	..	2,533	..	..	..	..	..	4,028	69
High human development	..	2,885	..	..	..	25,830	..	7,101	52
Medium human development	..	5,389	..	..	..	..	..	10,143	91
Low human development	..	1,453	..	..	..	..	..	835	146
High income	..	..	..	..	..	..	..	4,611	74
Middle income	..	3,267	..	..	..	..	..	9,440	..
Low income	..	3,741	..	..	..	..	..	5,413	110
World	23,700 TP	9,894 TP	9,894 TP	22,115 TP	26,130 TP	26,742 TP	..	19,801 T	73

NOTES

- a. Estimates maintained by the IDMC based on various sources. Estimates are associated with high levels of uncertainty.
- b. Data are as of 10 May 2007. Figures are trend indicator values, which are an indicator only of the volume of international arms transfers, not of the actual financial value of such transfers. Published reports of arms transfers provide partial information, as not all transfers are fully reported. The estimates presented are conservative and may understate actual transfers of conventional weapons.
- c. The country of origin for many refugees is unavailable or unreported. These data may therefore be underestimates.
- d. Calculated using the 2002–06 totals for all countries and non-state actors with exports of major conventional weapons as defined in SIPRI 2007a.

- e. Data refer to the end of 2006 unless otherwise specified.
- f. Higher figure includes estimate of Bedoin internally displaced people.
- g. Data refer to a year or period other than that specified.
- h. Lower estimate is cumulative since 1994. Higher figure is cumulative since 1985.
- i. Figures do not include an estimated 30,000 ethnic Armenians displaced to Nagorno Karabakh.
- j. According to the Government of Algeria, there are an estimated 165,000 Saharawi refugees in Tindouf camps.
- k. Lower estimate includes only internally displaced people evicted mainly by dwelling demolitions since 2000. Higher figure is cumulative since 1967.
- l. Estimate excludes certain parts of the country or some groups of internally displaced people.

- m. Conflict-induced displacement has taken place in Balochistan and Waziristan, but no estimates are available due to lack of access.
- n. Figures are only for Afghans living in camps and assisted by UNHCR.
- o. Not including people previously displaced by land acquisitions or political violence. Also not including people recently displaced due to losing their businesses or other forms livelihood.
- p. Data are aggregates provided by original data source.

SOURCES

- Column 1: IDMC 2007.
- Columns 2 and 3: UNHCR 2007.
- Column 4 – 6: SIPRI 2007a.
- Column 7: calculated on the basis of data on arms transfers from SIPRI 2007a.
- Column 8: IISS 2007.
- Column 9: calculated on the basis of data on armed forces from IISS 2007.

TABLE **27** . . . protecting personal security . . .

Crime and justice

HDI rank	Intentional homicides ^a (per 100,000 people) 2000–04 ^c	Prison population		Year in which countries have partially or completely abolished the death penalty ^b		
		Total 2007 ^d	(per 100,000 people) 2007 ^d		Female (% of total) 2007 ^e	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT						
1	Iceland	1.0	119	40	6	1928
2	Norway	0.8	3,048	66	5	1979
3	Australia	1.3	25,353	126	7	1985
4	Canada	1.9	34,096 ^f	107 ^f	5	1998
5	Ireland	0.9	3,080	72	4	1990
6	Sweden	2.4	7,450	82	5	1972
7	Switzerland	2.9	6,111	83	5	1992
8	Japan	0.5	79,055	62	6	.. ^g
9	Netherlands	1.0	21,013	128	9	1982
10	France	1.6	52,009 ^f	85 ^f	4	1981
11	Finland	2.8	3,954	75	6	1972
12	United States	5.6	2,186,230	738	9	.. ^g
13	Spain	1.2	64,215	145	8	1995
14	Denmark	0.8	4,198	77	5	1978
15	Austria	0.8	8,766	105	5	1968
16	United Kingdom	2.1	88,458 ^f	124 ^f	6 ^f	1998
17	Belgium	1.5	9,597	91	4	1996
18	Luxembourg	0.9	768	167	5	1979
19	New Zealand	1.3	7,620	186	6	1989
20	Italy	1.2	61,721 ^f	104 ^f	5	1994
21	Hong Kong, China (SAR)	0.6	11,580	168	20	..
22	Germany	1.0	78,581	95	5	1987
23	Israel	2.6	13,909	209	2	1954 ^h
24	Greece	0.8	9,984	90	6	2004
25	Singapore	0.5	15,038 ^f	350 ^f	11	.. ^g
26	Korea (Republic of)	2.2	45,882	97	5	.. ^g
27	Slovenia	1.5	1,301	65	4	1989
28	Cyprus	1.7	580 ^f	76 ^f	3	2002
29	Portugal	1.8	12,870	121	7	1976
30	Brunei Darussalam	1.4	529	140	8	1957 ⁱ
31	Barbados	7.5	997	367	5	.. ^g
32	Czech Republic	2.2	18,950	185	5	1990
33	Kuwait	1.0	3,500	130	15	.. ^g
34	Malta	1.8	352	86	4	2000
35	Qatar	0.8	465	55	1	.. ^g
36	Hungary	2.1	15,720	156	6	1990
37	Poland	1.6	87,901	230	3	1997
38	Argentina	9.5	54,472	140	5	1984 ^h
39	United Arab Emirates	0.6	8,927	288	11	.. ^g
40	Chile	1.7	39,916	240	7	2001 ^h
41	Bahrain	1.0	701	95	..	..^g
42	Slovakia	2.3	8,493	158	5	1990
43	Lithuania	9.4	8,124	240	3	1998
44	Estonia	6.8	4,463	333	4	1998
45	Latvia	8.6	6,676	292	6	1999 ^h
46	Uruguay	5.6	6,947	193	6	1907
47	Croatia	1.8	3,594	81	5	1990
48	Costa Rica	6.2	7,782	181	7	1877
49	Bahamas	15.9 ^f	1,500	462	2	.. ^g
50	Seychelles	7.4	193	239	8	1993
51	Cuba	..	55,000	487	..	..^g
52	Mexico	13.0	214,450	196	5	2005
53	Bulgaria	3.1	11,436	148	3	1998

HDI rank	Intentional homicides ^a (per 100,000 people) 2000–04 ^c	Prison population			Year in which countries have partially or completely abolished the death penalty ^b	
		Total 2007 ^d	(per 100,000 people) 2007 ^d	Female (% of total) 2007 ^e		
54	Saint Kitts and Nevis	4.8 ^f	214	547	1	.. ^g
55	Tonga	2.0 ^f	128	114	6	1982 ^l
56	Libyan Arab Jamahiriya	..	11,790	207	3	.. ^g
57	Antigua and Barbuda	..	176	225	3	.. ^g
58	Oman	0.6	2,020	81	5	.. ^g
59	Trinidad and Tobago	..	3,851	296	3	.. ^g
60	Romania	2.4	35,429	164	5	1989
61	Saudi Arabia	0.9	28,612	132	6	.. ^g
62	Panama	9.6	11,649	364	7	1922
63	Malaysia	2.4	35,644	141	7	.. ^g
64	Belarus	8.3	41,583	426	8	.. ^g
65	Mauritius	2.5	2,464	205	6	1995
66	Bosnia and Herzegovina	..	1,526	59	3	2001
67	Russian Federation	19.9	869,814	611	7	1999 ⁱ
68	Albania	5.7	3,491	111	3	2007
69	Macedonia (TFYR)	2.3	2,026	99	2	1991
70	Brazil	..	361,402	191	6	1979 ^h
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT						
71	Dominica	2.8	289	419	(.)	.. ^g
72	Saint Lucia	..	503	303	2	.. ^g
73	Kazakhstan	16.8 ^f	49,292	340	7	.. ^g
74	Venezuela (Bolivarian Republic of)	33.2	19,853	74	6	1863
75	Colombia	62.7	62,216	134	6	1910
76	Ukraine	7.4	165,716	356	6	1999
77	Samoa	..	223	123	9	2004
78	Thailand	8.5	164,443	256	17	.. ^g
79	Dominican Republic	..	12,725	143	3	1966
80	Belize	..	1,359	487	2	.. ^g
81	China	2.1 ^f	1,548,498 ^f	118 ^f	5	.. ^g
82	Grenada	..	237	265	1	1978 ^l
83	Armenia	2.5	2,879	89	3	2003
84	Turkey	3.8	65,458	91	3	2004
85	Suriname	10.3	1,600	356	6	1982 ^l
86	Jordan	0.9 ^f	5,589	104	2	.. ^g
87	Peru	5.5	35,642	126	7	1979 ^h
88	Lebanon	5.7 ^f	5,971	168	4	.. ^g
89	Ecuador	18.3	12,251	93	11	1906
90	Philippines	4.3	89,639	108	8	2006
91	Tunisia	1.2	26,000	263	..	1991 ⁱ
92	Fiji	1.7 ^f	1,113	131	2	1979 ^h
93	Saint Vincent and the Grenadines	..	367	312	3	.. ^g
94	Iran (Islamic Republic of)	2.9	147,926	214	4	.. ^g
95	Paraguay	12.6	5,063	86	5	1992
96	Georgia	6.2	11,731	276	2	1997
97	Guyana	13.8 ^f	1,524	199	4	.. ^g
98	Azerbaijan	2.4	18,259	219	2	1998
99	Sri Lanka	6.7	23,613	114	4	1976 ⁱ
100	Maldives	1.3	1,125 ^f	343 ^f	22	1952 ^l
101	Jamaica	34.4	4,913	182	5	.. ^g
102	Cape Verde	..	755	178	5	1981
103	El Salvador	31.5	12,176	174	6	1983 ^h
104	Algeria	1.4	42,000	127	1	1993 ^l
105	Viet Nam	..	88,414	105	12	.. ^g
106	Occupied Palestinian Territories	4.0	..	..	..	..^g

TABLE 27

Crime and justice

HDI rank	Intentional homicides ^a (per 100,000 people) 2000–04 ^c	Prison population			Year in which countries have partially or completely abolished the death penalty ^b	
		Total 2007 ^d	(per 100,000 people) 2007 ^d	Female (% of total) 2007 ^e		
107	Indonesia	1.1	99,946	45	5	.. ^g
108	Syrian Arab Republic	1.1	10,599	58	7	.. ^g
109	Turkmenistan	..	22,000	489	..	1999
110	Nicaragua	12.8 ^f	5,610	98	7	1979
111	Moldova	6.7	8,876 ^f	247 ^f	5	1995
112	Egypt	0.4 ^f	61,845	87	4	.. ^g
113	Uzbekistan	..	48,000	184	..	..^g
114	Mongolia	12.8	6,998	269	4	.. ^g
115	Honduras	..	11,589	161	3	1956
116	Kyrgyzstan	8.0	15,744	292	5	1998 ⁱ
117	Bolivia	2.8	7,710	83	7	1997 ^h
118	Guatemala	25.5	7,227	57	5	.. ^g
119	Gabon	..	2,750 ^j	212 ^j	..	..
120	Vanuatu	0.7 ^f	138	65	4	1980 ⁱ
121	South Africa	47.5	157,402	335	2	1997
122	Tajikistan	7.6 ^f	10,804	164	4	.. ^g
123	Sao Tome and Principe	6.2 ^f	155	82	2	1990
124	Botswana	0.5 ^f	6,259	348	5	.. ^g
125	Namibia	6.3	4,814	267	2	1990
126	Morocco	0.5	54,542	175	2	1993 ⁱ
127	Equatorial Guinea	..	..	..	..	..^g
128	India	3.7 ^f	332,112	30	4	.. ^g
129	Solomon Islands	..	297	62	1	1966 ^h
130	Lao People's Democratic Republic	..	4,020	69	11	.. ^g
131	Cambodia	..	8,160	58	6	1989
132	Myanmar	0.2	60,000	120	18	..
133	Bhutan	..	..	..	..	2004
134	Comoros	..	200	30	..	..^g
135	Ghana	..	12,736	55	2	1957 ⁱ
136	Pakistan	0.0	89,370	57	2	.. ^g
137	Mauritania	..	815	26	3 ^k	1987 ⁱ
138	Lesotho	50.7 ^f	2,924	156	3	.. ^g
139	Congo	..	918	38	..	1982 ⁱ
140	Bangladesh	..	71,200	50	3	.. ^g
141	Swaziland	13.6	2,734	249	3	1968 ⁱ
142	Nepal	3.4	7,135	26	8	1997
143	Madagascar	0.5 ^f	20,294	107	3	1958 ⁱ
144	Cameroon	..	20,000	125	..	..^g
145	Papua New Guinea	9.1	4,056	69	5	1950 ⁱ
146	Haiti	..	3,670	43	7	1987
147	Sudan	0.3 ^f	12,000	36	2	.. ^g
148	Kenya	..	47,036	130	4	1987 ⁱ
149	Djibouti	..	384	61	..	1995
150	Timor-Leste	..	320	41	(.)	1999
151	Zimbabwe	8.4	18,033	139	3	.. ^g
152	Togo	..	3,200	65	2	1960 ⁱ
153	Yemen	4.0	14,000 ^f	83 ^f	.. ^l	.. ^g
154	Uganda	7.4	26,126	95	3	.. ^g
155	Gambia	..	450	32	1	1981 ⁱ
LOW HUMAN DEVELOPMENT						
156	Senegal	..	5,360	54	4	2004
157	Eritrea	..	..	..	..	..^g
158	Nigeria	1.5 ^f	40,444	30	2	.. ^g
159	Tanzania (United Republic of)	7.5 ^f	43,911	113	3	.. ^g

HDI rank	Intentional homicides ^a (per 100,000 people) 2000–04 ^c	Prison population			Year in which countries have partially or completely abolished the death penalty ^b
		Total 2007 ^d	(per 100,000 people) 2007 ^d	Female (% of total) 2007 ^e	
160	..	3,070	37	2	.. ^g
161	8.0 ^f	67,000 ^f	691 ^{f,j}	3	.. ^g
162	..	6,008	44	3	1992
163	..	5,834	75	4	1987 ⁱ
164	..	9,656	74	1	1992 ⁱ
165	8.1	14,347	120	3	.. ^g
166	4.1	9,274 ^f	49 ^f	2	2000
167	..	7,969	106	3	.. ^g
168	..	30,000	57	3	.. ^g
169	..	65,000	92	..	..^g
170	..	3,416	35	2	.. ^g
171	..	4,168	110	..	1981 ⁱ
172	..	10,000	51	6	1990
173	..	4,407	33	2	1980 ⁱ
174	..	5,709	46	3	1976 ⁱ
175	1993
176	..	2,800	23	1	1988 ⁱ
177	..	1,740	32	..	..^g

NOTES

- a.** Because of differences in the legal definition of offences, data are not strictly comparable across countries.
- b.** Data are as of 4 April 2007 and refer to the year of abolition for all crimes (unless otherwise specified).
- c.** Data were collected during one of the years specified.
- d.** Data are as of January 2007.
- e.** Data are as of May 2007 unless otherwise specified.
- f.** Data refer to years or periods other than those specified in the column heading, differ from the standard definition or refer to only part of a country.

- g.** Country retaining the death penalty.
- h.** Death penalty abolished for ordinary crimes only.
- i.** Death penalty abolished in practice if not in law. No execution since the year reported.
- j.** Data are downloaded directly from http://www.kcl.ac.uk/depsta/rel/icps/worldbrief/highest_to_lowest_rates.php.
- k.** In 2005, six of the 435 prisoners in Nouakchott main prison were women.
- l.** In 2005 Parliamentary Committee on Human Rights reported that 2.7% of prisoners in Sana'a central prisons were women.

SOURCES

- Column 1:** UNODC 2007.
- Columns 2–4:** ICPS 2007.
- Column 5:** Amnesty International 2007.

Gender-related development index

HDI rank	Gender-related development index (GDI)		Life expectancy at birth (years) 2005		Adult literacy rate ^a (% aged 15 and older) 1995-2005		Combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary education ^b (%) 2005		Estimated earned income ^c (PPP US\$) 2005		HDI rank minus GDI rank ^d	
	Rank	Value	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male		
HIGH HUMAN DEVELOPMENT												
1	Iceland	1	0.962	83.1	79.9	.. ^e	.. ^e	101 ^f	90 ^f	28,637 ^f	40,000 ^f	0
2	Norway	3	0.957	82.2	77.3	.. ^e	.. ^e	103 ^f	95 ^f	30,749 ^f	40,000 ^f	-1
3	Australia	2	0.960	83.3	78.5	.. ^e	.. ^e	114 ^f	112 ^f	26,311	37,414	1
4	Canada	4	0.956	82.6	77.9	.. ^e	.. ^e	101 ^{f,g}	98 ^{f,g}	25,448 ^{f,h}	40,000 ^{f,h}	0
5	Ireland	15	0.940	80.9	76.0	.. ^e	.. ^e	102 ^f	98 ^f	21,076 ^f	40,000 ^f	-10
6	Sweden	5	0.955	82.7	78.3	.. ^e	.. ^e	100 ^f	91 ^f	29,044	36,059	1
7	Switzerland	9	0.946	83.7	78.5	.. ^e	.. ^e	83	88	25,056 ^f	40,000 ^f	-2
8	Japan	13	0.942	85.7	78.7	.. ^e	.. ^e	85	87	17,802 ^f	40,000 ^f	-5
9	Netherlands	6	0.951	81.4	76.9	.. ^e	.. ^e	98	99	25,625	39,845	3
10	France	7	0.950	83.7	76.6	.. ^e	.. ^e	99	94	23,945	37,169	3
11	Finland	8	0.947	82.0	75.6	.. ^e	.. ^e	105 ^f	98 ^f	26,795	37,739	3
12	United States	16	0.937	80.4	75.2	.. ^e	.. ^e	98	89	25,005 ^{f,h}	40,000 ^{f,h}	-4
13	Spain	12	0.944	83.8	77.2	.. ^e	.. ^e	101 ^f	95 ^f	18,335 ^h	36,324 ^h	1
14	Denmark	11	0.944	80.1	75.5	.. ^e	.. ^e	107 ^f	99 ^f	28,766	39,288	3
15	Austria	19	0.934	82.2	76.5	.. ^e	.. ^e	93	91	18,397 ^f	40,000 ^f	-4
16	United Kingdom	10	0.944	81.2	76.7	.. ^e	.. ^e	96	90	26,242 ^f	40,000 ^f	6
17	Belgium	14	0.940	81.8	75.8	.. ^e	.. ^e	97	94	22,182 ^f	40,000 ^f	3
18	Luxembourg	23	0.924	81.4	75.4	.. ^e	.. ^e	85 ⁱ	84 ⁱ	20,446 ^f	40,000 ^f	-5
19	New Zealand	18	0.935	81.8	77.7	.. ^e	.. ^e	115 ^f	102 ^f	20,666	29,479	1
20	Italy	17	0.936	83.2	77.2	98.0	98.8	93	88	18,501 ^h	39,163 ^h	3
21	Hong Kong, China (SAR)	22	0.926	84.9	79.1	97.3 ^j	97.3 ^j	73	79	22,433 ^f	40,000 ^f	-1
22	Germany	20	0.931	81.8	76.2	.. ^e	.. ^e	87	88	21,823	37,461	2
23	Israel	21	0.927	82.3	78.1	97.7 ^j	97.7 ^j	92	87	20,497 ^h	31,345 ^h	2
24	Greece	24	0.922	80.9	76.7	94.2	97.8	101 ^f	97 ^f	16,738	30,184	0
25	Singapore	..	..	81.4	77.5	88.6	96.6	..	..	20,044	39,150	..
26	Korea (Republic of)	26	0.910	81.5	74.3	.. ^e	.. ^e	89 ^f	102 ^f	12,531	31,476	-1
27	Slovenia	25	0.914	81.1	73.6	99.6 ^{f,k}	99.7 ^{f,k}	99	90	17,022 ^h	27,779 ^h	1
28	Cyprus	27	0.899	81.5	76.6	95.1	98.6	78	77	16,805 ^l	27,808 ^l	0
29	Portugal	28	0.895	80.9	74.5	92.0 ^k	95.8 ^k	93	87	15,294	25,881	0
30	Brunei Darussalam	31	0.886	79.3	74.6	90.2	95.2	79	76	15,658 ^{h,m}	37,506 ^{h,m}	-2
31	Barbados	30	0.887	79.3	73.6	99.7 ^{f,j}	99.7 ^{f,j}	94 ^g	84 ^g	12,868 ^{h,m}	20,309 ^{h,m}	0
32	Czech Republic	29	0.887	79.1	72.7	.. ^e	.. ^e	84	82	13,992	27,440	2
33	Kuwait	32	0.884	79.6	75.7	91.0	94.4	79	71	12,623 ^h	36,403 ^h	0
34	Malta	33	0.873	81.1	76.8	89.2	86.4	81	81	12,834	25,623	0
35	Qatar	37	0.863	75.8	74.6	88.6	89.1	85	71	9,211 ^{h,m}	37,774 ^{h,m}	-3
36	Hungary	34	0.872	77.0	68.8	.. ^e	.. ^e	93	86	14,058	22,098	1
37	Poland	35	0.867	79.4	71.0	.. ^e	.. ^e	91	84	10,414 ^h	17,493 ^h	1
38	Argentina	36	0.865	78.6	71.1	97.2	97.2	94 ^g	86 ^g	10,063 ^h	18,686 ^h	1
39	United Arab Emirates	43	0.855	81.0	76.8	87.8 ^k	89.0 ^k	68 ^g	54 ^g	8,329 ^h	33,555 ^h	-5
40	Chile	40	0.859	81.3	75.3	95.6	95.8	82	84	6,871 ^h	17,293 ^h	-1
41	Bahrain	42	0.857	77.0	73.9	83.6	88.6	90	82	10,496	29,796	-2
42	Slovakia	39	0.860	78.2	70.3	.. ^e	.. ^e	80	77	11,777 ^h	20,218 ^h	2
43	Lithuania	38	0.861	78.0	66.9	99.6 ^f	99.6 ^f	97	87	12,000	17,349	4
44	Estonia	41	0.858	76.8	65.5	99.8 ^f	99.8 ^f	99	86	12,112 ^h	19,430 ^h	2
45	Latvia	44	0.853	77.3	66.5	99.7 ^f	99.8 ^f	97	83	10,951	16,842	0
46	Uruguay	45	0.849	79.4	72.2	97.3	96.2	95 ^g	83 ^g	7,203 ^h	12,890 ^h	0
47	Croatia	46	0.848	78.8	71.8	97.1 ^f	99.3 ^f	75 ^g	72 ^g	10,587	15,687	0
48	Costa Rica	47	0.842	80.9	76.2	95.1	94.7	74	72	6,983	13,271	0
49	Bahamas	48	0.841	75.0	69.6	95.0 ^j	95.0 ^j	71	71	14,656 ^{h,l}	20,803 ^{h,l}	0
50	Seychelles	..	..	..	..	92.3	91.4	84	81	.. ^h	.. ^h	..
51	Cuba	49	0.839	79.8	75.8	99.8 ^f	99.8 ^f	92	83	4,268 ^{h,m}	9,489 ^{h,m}	0
52	Mexico	51	0.820	78.0	73.1	90.2	93.2	76	75	6,039	15,680	-1
53	Bulgaria	50	0.823	76.4	69.2	97.7	98.7	81	82	7,176	11,010	1

HDI rank	Gender-related development index (GDI)		Life expectancy at birth (years)		Adult literacy rate ^a (% aged 15 and older)		Combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary education ^b (%)		Estimated earned income ^c (PPP US\$)		HDI rank minus GDI rank ^d
	Rank	Value	2005		1995–2005		2005		2005		
			Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	
54 Saint Kitts and Nevis	..	..	..	..	..	..	74	72	.. ^{h,j}	.. ^{h,i}	..
55 Tonga	53	0.814	73.8	71.8	99.0	98.8	81	79	5,243 ^h	10,981 ^h	-1
56 Libyan Arab Jamahiriya	62	0.797	76.3	71.1	74.8 ^k	92.8 ^k	97 ^g	91 ^g	4,054 ^{h,m}	13,460 ^{h,m}	-9
57 Antigua and Barbuda	..	..	..	..	..	..	..	..	..^{h,j}	.. ^{h,i}	..
58 Oman	67	0.788	76.7	73.6	73.5	86.9	67	67	4,516 ^{h,j}	23,880 ^{h,i}	-13
59 Trinidad and Tobago	56	0.808	71.2	67.2	97.8 ^k	98.9 ^k	66	64	9,307 ^h	20,053 ^h	-1
60 Romania	54	0.812	75.6	68.4	96.3	98.4	79	75	7,443	10,761	2
61 Saudi Arabia	70	0.783	74.6	70.3	76.3	87.5	76	76	4,031 ^h	25,678 ^h	-13
62 Panama	55	0.810	77.8	72.7	91.2	92.5	83	76	5,537	9,636	3
63 Malaysia	58	0.802	76.1	71.4	85.4	92.0	77 ^g	72 ^g	5,751	15,861	1
64 Belarus	57	0.803	74.9	62.7	99.4 ^f	99.8 ^f	91	87	6,236	9,835	3
65 Mauritius	63	0.796	75.8	69.1	80.5	88.2	75	76	7,407 ^h	18,098 ^h	-2
66 Bosnia and Herzegovina	..	..	77.1	71.8	94.4 ^f	99.0 ^f	..	..	2,864 ^{h,m}	4,341 ^{h,m}	..
67 Russian Federation	59	0.801	72.1	58.6	99.2 ^f	99.7 ^f	93	85	8,476 ^h	13,581 ^h	3
68 Albania	61	0.797	79.5	73.1	98.3 ^f	99.2 ^f	68 ^g	69 ^g	3,728 ^h	6,930 ^h	2
69 Macedonia (TFYR)	64	0.795	76.3	71.4	94.1	98.2	71	69	4,676 ^h	9,734 ^h	0
70 Brazil	60	0.798	75.5	68.1	88.8	88.4	89 ^g	86 ^g	6,204	10,664	5
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT											
71 Dominica	..	..	..	..	..	..	84	78	.. ^{h,j}	.. ^{h,i}	..
72 Saint Lucia	..	..	75.0	71.3	..	..	78	72	4,501 ^{h,j}	8,805 ^{h,i}	..
73 Kazakhstan	65	0.792	71.5	60.5	99.3 ^f	99.8 ^f	97	91	6,141	9,723	1
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	68	0.787	76.3	70.4	92.7	93.3	76 ^g	73 ^g	4,560 ^h	8,683 ^h	-1
75 Colombia	66	0.789	76.0	68.7	92.9	92.8	77	74	5,680	8,966	2
76 Ukraine	69	0.785	73.6	62.0	99.2 ^f	99.7 ^f	87	86	4,970	9,067	0
77 Samoa	72	0.776	74.2	67.8	98.3 ^k	98.9 ^k	76	72	3,338 ^h	8,797 ^h	-2
78 Thailand	71	0.779	74.5	65.0	90.5	94.9	72	71	6,695	10,732	0
79 Dominican Republic	74	0.773	74.8	68.6	87.2	86.8	78 ^g	70 ^g	4,907 ^h	11,465 ^h	-2
80 Belize	52	0.814	79.1	73.1	94.6 ^j	94.6 ^j	81	83	4,022 ^h	10,117 ^h	21
81 China	73	0.776	74.3 ⁿ	71.0 ⁿ	86.5	95.1	69	70	5,220 ^h	8,213 ^h	1
82 Grenada	..	..	69.8	66.5	..	..	74	72	.. ^{h,i}	.. ^{h,i}	..
83 Armenia	75	0.772	74.9	68.2	99.2 ^f	99.7 ^f	74	68	3,893 ^h	6,150 ^h	0
84 Turkey	79	0.763	73.9	69.0	79.6	95.3	64	73	4,385	12,368	-3
85 Suriname	78	0.767	73.0	66.4	87.2	92.0	82	72	4,426 ^h	11,029 ^h	-1
86 Jordan	80	0.760	73.8	70.3	87.0	95.2	79	77	2,566	8,270	-2
87 Peru	76	0.769	73.3	68.2	82.5	93.7	87	85	4,269 ^h	7,791 ^h	3
88 Lebanon	81	0.759	73.7	69.4	93.6 ^j	93.6 ^j	86	83	2,701 ^h	8,585 ^h	-1
89 Ecuador	..	..	77.7	71.8	89.7	92.3	..	..	3,102 ^h	5,572 ^h	..
90 Philippines	77	0.768	73.3	68.9	93.6	91.6	83	79	3,883	6,375	4
91 Tunisia	83	0.750	75.6	71.5	65.3	83.4	79	74	3,748 ^h	12,924 ^h	-1
92 Fiji	82	0.757	70.6	66.1	95.9 ^j	95.9 ^j	76	74	3,928 ^h	8,103 ^h	1
93 Saint Vincent and the Grenadines	..	..	73.2	69.0	..	..	70	68	4,449 ^h	8,722 ^h	..
94 Iran (Islamic Republic of)	84	0.750	71.8	68.7	76.8	88.0	73	73	4,475 ^h	11,363 ^h	0
95 Paraguay	86	0.744	73.4	69.2	92.7 ^k	94.3 ^k	70 ^g	69 ^g	2,358	6,892	-1
96 Georgia	..	..	74.5	66.7	..	..	77	75	1,731	5,188	..
97 Guyana	88	0.742	68.1	62.4	99.2 ^{f,j}	99.2 ^{f,j}	87	84	2,665 ^h	6,467 ^h	-2
98 Azerbaijan	87	0.743	70.8	63.5	98.2 ^f	99.5 ^f	66	68	3,960 ^h	6,137 ^h	0
99 Sri Lanka	89	0.735	75.6	67.9	89.1 ^o	92.3 ^o	64 ^g	63 ^g	2,647	6,479	-1
100 Maldives	85	0.744	67.6	66.6	96.4	96.2	66	65	3,992 ^{h,m}	7,946 ^{h,m}	4
101 Jamaica	90	0.732	74.9	69.6	85.9 ^o	74.1 ^o	82	74	3,107 ^h	5,503 ^h	0
102 Cape Verde	93	0.723	73.8	67.5	75.5 ^k	87.8 ^k	66	67	3,087 ^h	8,756 ^h	-2
103 El Salvador	92	0.726	74.3	68.2	79.2 ^k	82.1 ^k	70	70	3,043	7,543	0
104 Algeria	95	0.720	73.0	70.4	60.1	79.6	74	73	3,546 ^h	10,515 ^h	-2
105 Viet Nam	91	0.732	75.7	71.9	86.9	93.9	62	66	2,540 ^h	3,604 ^h	3
106 Occupied Palestinian Territories	..	..	74.4	71.3	88.0	96.7	84	81	..	..	..

Gender-related development index

HDI rank	Gender-related development index (GDI)		Life expectancy at birth (years) 2005		Adult literacy rate ^a (% aged 15 and older) 1995–2005		Combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary education ^b (%) 2005		Estimated earned income ^c (PPP US\$) 2005		HDI rank minus GDI rank ^d	
	Rank	Value	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male		
107	Indonesia	94	0.721	71.6	67.8	86.8	94.0	67	70	2,410 ^h	5,280 ^h	1
108	Syrian Arab Republic	96	0.710	75.5	71.8	73.6	87.8	63	67	1,907 ^h	5,684 ^h	0
109	Turkmenistan	..	..	67.0	58.5	98.3 ^f	99.3 ^f	..	..	6,108 ^{h,m}	9,596 ^{h,m}	..
110	Nicaragua	99	0.696	75.0	69.0	76.6	76.8	72	70	1,773 ^h	5,577 ^h	-2
111	Moldova	97	0.704	72.0	64.7	98.6 ^{f,k}	99.6 ^{f,k}	73	67	1,634 ^h	2,608 ^h	1
112	Egypt	..	..	73.0	68.5	59.4	83.0	..	..	1,635	7,024	..
113	Uzbekistan	98	0.699	70.0	63.6	99.6 ^{f,j}	99.6 ^{f,j}	72 ^g	75 ^g	1,547 ^h	2,585 ^h	1
114	Mongolia	100	0.695	69.2	62.8	97.5	98.0	83	72	1,413 ^h	2,799 ^h	0
115	Honduras	101	0.694	73.1	65.8	80.2	79.8	74	68	2,160 ^h	4,680 ^h	0
116	Kyrgyzstan	102	0.692	69.6	61.7	98.1 ^f	99.3 ^f	80	76	1,414 ^h	2,455 ^h	0
117	Bolivia	103	0.691	66.9	62.6	80.7	93.1	84 ^g	90 ^g	2,059 ^h	3,584 ^h	0
118	Guatemala	104	0.675	73.2	66.2	63.3	75.4	64	70	2,267 ^h	6,990 ^h	0
119	Gabon	105	0.670	56.9	55.6	79.7 ^k	88.5 ^k	68 ^g	72 ^g	5,049 ^h	8,876 ^h	0
120	Vanuatu	..	..	71.3	67.5	..	..	61	66	2,601 ^h	3,830 ^h	..
121	South Africa	107	0.667	52.0	49.5	80.9	84.1	77 ^g	77 ^g	6,927 ^h	15,446 ^h	-1
122	Tajikistan	106	0.669	69.0	63.8	99.2 ^f	99.7 ^f	64	77	992 ^h	1,725 ^h	1
123	Sao Tome and Principe	110	0.637	66.7	63.0	77.9	92.2	65	65	1,022 ^h	3,357 ^h	-2
124	Botswana	109	0.639	48.4	47.6	81.8	80.4	70	69	5,913	19,094	0
125	Namibia	108	0.645	52.2	50.9	83.5	86.8	66	63	5,527 ^h	9,679 ^h	2
126	Morocco	112	0.621	72.7	68.3	39.6	65.7	55	62	1,846 ^h	7,297 ^h	-1
127	Equatorial Guinea	111	0.631	51.6	49.1	80.5	93.4	52 ^g	64 ^g	4,635 ^{h,l}	10,814 ^{h,l}	1
128	India	113	0.600	65.3	62.3	47.8 ^o	73.4 ^o	60	68	1,620 ^h	5,194 ^h	0
129	Solomon Islands	..	..	63.8	62.2	..	..	46	50	1,345 ^h	2,672 ^h	..
130	Lao People's Democratic Republic	115	0.593	64.5	61.9	60.9	77.0	56	67	1,385 ^h	2,692 ^h	-1
131	Cambodia	114	0.594	60.6	55.2	64.1	84.7	56	64	2,332 ^h	3,149 ^h	1
132	Myanmar	..	..	64.2	57.6	86.4	93.9	51	48	..	..	..
133	Bhutan	..	..	66.5	63.1	..	..	..	..	2,141 ^{h,m}	4,463 ^{h,m}	..
134	Comoros	116	0.554	66.3	62.0	63.9 ^j	63.9 ^j	42	50	1,337 ^h	2,643 ^h	0
135	Ghana	117	0.549	59.5	58.7	49.8	66.4	48	53	2,056 ^h	2,893 ^h	0
136	Pakistan	125	0.525	64.8	64.3	35.4	64.1	34	45	1,059 ^h	3,607 ^h	-7
137	Mauritania	118	0.543	65.0	61.5	43.4	59.5	45	47	1,489 ^h	2,996 ^h	1
138	Lesotho	119	0.541	42.9	42.1	90.3	73.7	67	65	2,340 ^h	4,480 ^h	1
139	Congo	120	0.540	55.2	52.8	79.0 ^k	90.5 ^k	48	54	841 ^h	1,691 ^h	1
140	Bangladesh	121	0.539	64.0	62.3	40.8	53.9	56 ^g	56 ^g	1,282 ^h	2,792 ^h	1
141	Swaziland	123	0.529	41.4	40.4	78.3	80.9	58	62	2,187	7,659	0
142	Nepal	128	0.520	62.9	62.1	34.9	62.7	54	62	1,038 ^h	2,072 ^h	-4
143	Madagascar	122	0.530	60.1	56.7	65.3	76.5	58	61	758 ^h	1,090 ^h	3
144	Cameroon	126	0.524	50.2	49.4	59.8	77.0	57	68	1,519 ^h	3,086 ^h	0
145	Papua New Guinea	124	0.529	60.1	54.3	50.9	63.4	38 ^g	43 ^g	2,140 ^h	2,960 ^h	3
146	Haiti	..	..	61.3	57.7	56.5 ^j	56.5 ^j	..	..	1,146 ^h	2,195 ^h	..
147	Sudan	131	0.502	58.9	56.0	51.8 ^o	71.1 ^o	35	39	832 ^h	3,317 ^h	-3
148	Kenya	127	0.521	53.1	51.1	70.2	77.7	59	62	1,126	1,354	2
149	Djibouti	129	0.507	55.2	52.6	79.9 ^j	79.9 ^j	22	29	1,422 ^h	2,935 ^h	1
150	Timor-Leste	..	..	60.5	58.9	..	..	71	73	.. ^h	.. ^h	..
151	Zimbabwe	130	0.505	40.2	41.4	86.2 ^k	92.7 ^k	51 ^g	54 ^g	1,499 ^h	2,585 ^h	1
152	Togo	134	0.494	59.6	56.0	38.5	68.7	46	64	907 ^h	2,119 ^h	-2
153	Yemen	136	0.472	63.1	60.0	34.7 ^k	73.1 ^k	43	67	424 ^h	1,422 ^h	-3
154	Uganda	132	0.501	50.2	49.1	57.7	76.8	62	64	1,199 ^h	1,708 ^h	2
155	Gambia	133	0.496	59.9	57.7	49.9 ^j	49.9 ^j	49 ^g	51 ^g	1,327 ^h	2,525 ^h	2
LOW HUMAN DEVELOPMENT												
156	Senegal	135	0.492	64.4	60.4	29.2	51.1	37	42	1,256 ^h	2,346 ^h	1
157	Eritrea	137	0.469	59.0	54.0	71.5 ^j	71.5 ^j	29	41	689	1,544	0
158	Nigeria	139	0.456	47.1	46.0	60.1 ^k	78.2 ^k	51	61	652 ^h	1,592 ^h	-1
159	Tanzania (United Republic of)	138	0.464	52.0	50.0	62.2	77.5	49	52	627 ^h	863 ^h	1

HDI rank	Gender-related development index (GDI)		Life expectancy at birth (years)		Adult literacy rate ^a (% aged 15 and older)		Combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary education ^b (%)		Estimated earned income ^c (PPP US\$)		HDI rank minus GDI rank ^d	
	Rank	Value	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male		
160	Guinea	141	0.446	56.4	53.2	18.1	42.6	38	52	1,876 ^h	2,734 ^h	-1
161	Rwanda	140	0.450	46.7	43.6	59.8	71.4	51	51	1,031 ^h	1,392 ^h	1
162	Angola	142	0.439	43.3	40.1	54.2	82.9	24 ^g	28 ^g	1,787 ^h	2,898 ^h	0
163	Benin	145	0.422	56.5	54.1	23.3	47.9	42	59	732 ^h	1,543 ^h	-2
164	Malawi	143	0.432	46.7	46.0	54.0	74.9	62	64	565 ^h	771 ^h	1
165	Zambia	144	0.425	40.6	40.3	59.8	76.3	58	63	725 ^h	1,319 ^h	1
166	Côte d'Ivoire	146	0.413	48.3	46.5	38.6	60.8	32 ^g	47 ^g	795 ^h	2,472 ^h	0
167	Burundi	147	0.409	49.8	47.1	52.2	67.3	34	42	611 ^h	791 ^h	0
168	Congo (Democratic Republic of the)	148	0.398	47.1	44.4	54.1	80.9	28 ^g	39 ^g	488 ^h	944 ^h	0
169	Ethiopia	149	0.393	53.1	50.5	22.8	50.0	36	48	796 ^h	1,316 ^h	0
170	Chad	152	0.370	51.8	49.0	12.8	40.8	28	47	1,126 ^h	1,735 ^h	-2
171	Central African Republic	153	0.368	45.0	42.3	33.5	64.8	23 ^g	36 ^g	933 ^h	1,530 ^h	-2
172	Mozambique	150	0.373	43.6	42.0	25.0	54.8	48	58	1,115 ^h	1,378 ^h	2
173	Mali	151	0.371	55.3	50.8	15.9	32.7	31	42	833 ^h	1,234 ^h	2
174	Niger	155	0.355	54.9	56.7	15.1	42.9	19	26	561 ^h	991 ^h	-1
175	Guinea-Bissau	156	0.355	47.5	44.2	60.0	60.0 ^j	29 ^g	45 ^g	558 ^h	1,103 ^h	-1
176	Burkina Faso	154	0.364	52.9	49.8	16.6	31.4	25	33	966 ^h	1,458 ^h	2
177	Sierra Leone	157	0.320	43.4	40.2	24.2	46.7	38 ^g	52 ^g	507 ^h	1,114 ^h	0

- NOTES**
- a. Data refer to national literacy estimates from censuses or surveys conducted between 1995 and 2005, unless otherwise specified. Due to differences in methodology and timeliness of underlying data, comparisons across countries and over time should be made with caution. For more details, see <http://www.uis.unesco.org/>.
 - b. Data for some countries may refer to national or UNESCO Institute for Statistics estimates. For details, see <http://www.uis.unesco.org/>.
 - c. Because of the lack of gender-disaggregated income data, female and male earned income are crudely estimated on the basis of data on the ratio of the female nonagricultural wage to the male nonagricultural wage, the female and male shares of the economically active population, the total female and male population and GDP per capita in PPP US\$ (see Technical note 1). The wage ratios used in this calculation are based on data for the most recent year available between 1996 and 2005.
 - d. The HDI ranks used in this calculation are recalculated for the 157 countries with a GDI value. A positive figure indicates that the GDI rank is higher than the HDI rank, a negative the opposite.
 - e. For the purposes of calculating the GDI, a value of 99.0 % was applied.
 - f. For the purpose of calculating the GDI, the female and male values appearing in this table were scaled downward to reflect the maximum values for adult literacy (99%), gross enrolment ratios (100%), and GDP per capita (\$40,000). For more details, see Technical note 1.
 - g. Data refer to an earlier year than that specified.
 - h. No wage data are available. For the purposes of calculating the estimated female and male earned income, a value of 0.75 was used for the ratio of the female nonagricultural wage to the male nonagricultural wage.
 - i. Statac. 2006.
 - j. In the absence of recent data, estimates from UNESCO Institute for Statistics 2003, based on outdated census or survey information were used, and should be interpreted with caution.
 - k. UNESCO Institute for Statistics estimates based on its Global age-specific literacy projections model.
 - l. Data from earlier years were adjusted to reflect their values in 2005 prices.
 - m. Heston, Alan, Robert Summers and Bettina Aten. 2006. Data may differ from the standard definition.
 - n. For statistical purposes, the data for China do not include Hong Kong and Macao, SARs of China.
 - o. Data refer to years or periods other than those specified in the column heading, differ from the standard definition or refer to only part of a country.

- SOURCES**
- Column 1:** determined on the basis of the GDI values in column 2.
 - Column 2:** calculated on the basis of data in columns 3–10; see Technical note 1 for details.
 - Columns 3 and 4:** UN 2007e.
 - Columns 5 and 6:** UNESCO Institute for Statistics 2007a.
 - Columns 7 and 8:** UNESCO Institute for Statistics 2007c.
 - Columns 9 and 10:** calculated on the basis of data on GDP per capita (PPP US\$) and population data from World Bank 2007b unless otherwise specified; data on wages from ILO 2007b; data on the economically active population from ILO 2005.
 - Column 11:** calculated on the basis of recalculated HDI ranks and GDI ranks in column 1.

GDI ranks for 157 countries and areas

1	Iceland	28	Portugal	55	Panama	81	Lebanon	108	Namibia	134	Togo
2	Australia	29	Czech Republic	56	Trinidad and Tobago	82	Fiji	109	Botswana	135	Senegal
3	Norway	30	Barbados	57	Belarus	83	Tunisia	110	Sao Tome and Principe	136	Yemen
4	Canada	31	Brunei Darussalam	58	Malaysia	84	Iran (Islamic Republic of)	111	Equatorial Guinea	137	Eritrea
5	Sweden	32	Kuwait	59	Russian Federation	85	Maldives	112	Morocco	138	Tanzania
6	Netherlands	33	Malta	60	Brazil	86	Paraguay	113	India	139	Nigeria
7	France	34	Hungary	61	Albania	87	Azerbaijan	114	Cambodia	140	Rwanda
8	Finland	35	Poland	62	Libyan Arab Jamahiriya	88	Guyana	115	Lao People's Democratic Republic	141	Guinea
9	Switzerland	36	Argentina	63	Mauritius	89	Sri Lanka	116	Comoros	142	Angola
10	United Kingdom	37	Qatar	64	Macedonia (TFYR)	90	Jamaica	117	Ghana	143	Malawi
11	Denmark	38	Lithuania	65	Kazakhstan	91	Viet Nam	118	Mauritania	144	Zambia
12	Spain	39	Slovakia	66	Colombia	92	El Salvador	119	Lesotho	145	Benin
13	Japan	40	Chile	67	Oman	93	Cape Verde	120	Congo	146	Côte d'Ivoire
14	Belgium	41	Estonia	68	Venezuela (Bolivarian Republic of)	94	Indonesia	121	Bangladesh	147	Burundi
15	Ireland	42	Bahrain	69	Ukraine	95	Algeria	122	Madagascar	148	Congo (Democratic Republic of the)
16	United States	43	United Arab Emirates	70	Saudi Arabia	96	Syrian Arab Republic	123	Swaziland	149	Ethiopia
17	Italy	44	Latvia	71	Thailand	97	Moldova	124	Papua New Guinea	150	Mozambique
18	New Zealand	45	Uruguay	72	Samoa	98	Uzbekistan	125	Pakistan	151	Mali
19	Austria	46	Croatia	73	China	99	Nicaragua	126	Cameroon	152	Chad
20	Germany	47	Costa Rica	74	Dominican Republic	100	Mongolia	127	Kenya	153	Central African Republic
21	Israel	48	Bahamas	75	Armenia	101	Honduras	128	Nepal	154	Burkina Faso
22	Hong Kong, China (SAR)	49	Cuba	76	Peru	102	Kyrgyzstan	129	Djibouti	155	Niger
23	Luxembourg	50	Bulgaria	77	Philippines	103	Bolivia	130	Zimbabwe	156	Guinea-Bissau
24	Greece	51	Mexico	78	Suriname	104	Guatemala	131	Sudan	157	Sierra Leone
25	Slovenia	52	Belize	79	Turkey	105	Gabon	132	Uganda		
26	Korea (Republic of)	53	Tonga	80	Jordan	106	Tajikistan	133	Gambia		
27	Cyprus	54	Romania			107	South Africa				

Gender empowerment measure

HDI rank	Gender empowerment measure (GEM)		MDG	Female legislators, senior officials and managers ^b	Female professional and technical workers ^b	Ratio of estimated female to male earned income ^c	
	Rank	Value	Seats in parliament held by women ^a (% of total)	(% of total)	(% of total)		
HIGH HUMAN DEVELOPMENT							
1	Iceland	5	0.862	31.7	27	56	0.72
2	Norway	1	0.910	37.9	30	50	0.77
3	Australia	8	0.847	28.3	37	56	0.70
4	Canada	10	0.820	24.3	36	56	0.64
5	Ireland	19	0.699	14.2	31	52	0.53
6	Sweden	2	0.906	47.3	30	51	0.81
7	Switzerland	27	0.660	24.8	8	22	0.63
8	Japan	54	0.557	11.1	10 ^d	46 ^d	0.45
9	Netherlands	6	0.859	36.0	26	50	0.64
10	France	18	0.718	13.9	37	47	0.64
11	Finland	3	0.887	42.0	30	55	0.71
12	United States	15	0.762	16.3	42	56	0.63
13	Spain	12	0.794	30.5	32	48	0.50
14	Denmark	4	0.875	36.9	25	53	0.73
15	Austria	13	0.788	31.0	27	49	0.46
16	United Kingdom	14	0.783	19.3	34	47	0.66
17	Belgium	7	0.850	35.7	32	49	0.55
18	Luxembourg	..	..	23.3	..	..	0.51
19	New Zealand	11	0.811	32.2	36	53	0.70
20	Italy	21	0.693	16.1	32	46	0.47
21	Hong Kong, China (SAR)	..	..	..	27	40	0.56
22	Germany	9	0.831	30.6	37	50	0.58
23	Israel	28	0.660	14.2	26	54	0.65
24	Greece	37	0.622	13.0	26	49	0.55
25	Singapore	16	0.761	24.5	26	44	0.51
26	Korea (Republic of)	64	0.510	13.4	8	39	0.40
27	Slovenia	41	0.611	10.8	33	57	0.61
28	Cyprus	48	0.580	14.3	15	45	0.60
29	Portugal	22	0.692	21.3	34	50	0.59
30	Brunei Darussalam	..	..	..^e	26	44	0.42
31	Barbados	30	0.649	17.6	43	52	0.63
32	Czech Republic	34	0.627	15.3	30	52	0.51
33	Kuwait	..	..	3.1 ^f	..	..	0.35
34	Malta	63	0.514	9.2	20	38	0.50
35	Qatar	84	0.374	0.0	8	24	0.24
36	Hungary	50	0.569	10.4	35	62	0.64
37	Poland	39	0.614	19.1	33	61	0.60
38	Argentina	17	0.728	36.8	33	53	0.54
39	United Arab Emirates	29	0.652	22.5	8	25	0.25
40	Chile	60	0.519	12.7	25 ^d	52 ^d	0.40
41	Bahrain	..	..	13.8	..	..	0.35
42	Slovakia	33	0.630	19.3	31	58	0.58
43	Lithuania	25	0.669	24.8	43	67	0.69
44	Estonia	31	0.637	21.8	37	70	0.62
45	Latvia	38	0.619	19.0	42	65	0.65
46	Uruguay	59	0.525	10.8	40	54	0.56
47	Croatia	40	0.612	21.7	24	50	0.67
48	Costa Rica	24	0.680	38.6	25	40	0.53
49	Bahamas	20	0.696	22.2	46	60	0.70
50	Seychelles	..	..	23.5	..	..	..
51	Cuba	26	0.661	36.0	34 ^d	62 ^d	0.45
52	Mexico	46	0.589	21.5	29	42	0.39
53	Bulgaria	42	0.606	22.1	34	60	0.65

HDI rank	Gender empowerment measure (GEM)		MDG Seats in parliament held by women ^a	Female legislators, senior officials and managers ^b	Female professional and technical workers ^b	Ratio of estimated female to male earned income ^c
	Rank	Value	(% of total)	(% of total)	(% of total)	
54 Saint Kitts and Nevis	..	..	0.0	..	..	..
55 Tonga	..	..	3.3	..	..	0.48
56 Libyan Arab Jamahiriya	..	..	7.7	..	..	0.30
57 Antigua and Barbuda	..	..	13.9	45	55	..
58 Oman	80	0.391	7.8	9	33	0.19
59 Trinidad and Tobago	23	0.685	25.4	43	53	0.46
60 Romania	68	0.497	10.7	29	57	0.69
61 Saudi Arabia	92	0.254	0.0	31	6	0.16
62 Panama	49	0.574	16.7	43	51	0.57
63 Malaysia	65	0.504	13.1	23	40	0.36
64 Belarus	..	..	29.8	..	..	0.63
65 Mauritius	51	0.562	17.1	25	43	0.41
66 Bosnia and Herzegovina	..	..	14.0	..	..	..
67 Russian Federation	71	0.489	8.0	39	65	0.62
68 Albania	..	..	7.1	..	..	0.54
69 Macedonia (TFYR)	35	0.625	28.3	29	52	0.48
70 Brazil	70	0.490	9.3	34	52	0.58
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT						
71 Dominica	..	..	12.9	48	55	..
72 Saint Lucia	66	0.502	10.3 ^g	55	53	0.51
73 Kazakhstan	74	0.469	8.6	38	67	0.63
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	56	0.542	18.6	27 ^d	61 ^d	0.53
75 Colombia	69	0.496	9.7	38 ^d	50 ^d	0.63
76 Ukraine	75	0.462	8.7	38	64	0.55
77 Samoa	..	..	6.1	..	..	0.38
78 Thailand	73	0.472	8.7	29	54	0.62
79 Dominican Republic	53	0.559	17.1	32	51	0.43
80 Belize	62	0.517	11.9	41	50	0.40
81 China	57	0.534	20.3	17	52	0.64
82 Grenada	..	..	28.6	..	..	..
83 Armenia	..	..	9.2	..	..	0.63
84 Turkey	90	0.298	4.4	7	32	0.35
85 Suriname	..	..	25.5	..	..	0.40
86 Jordan	..	..	7.9	..	..	0.31
87 Peru	32	0.636	29.2	34	46	0.55
88 Lebanon	..	..	4.7	..	..	0.31
89 Ecuador	43	0.600	25.0	35	48	0.56
90 Philippines	45	0.590	22.1	58	61	0.61
91 Tunisia	..	..	19.3	..	..	0.29
92 Fiji	..	..	..^h	..	..	0.48
93 Saint Vincent and the Grenadines	..	..	18.2	..	..	0.51
94 Iran (Islamic Republic of)	87	0.347	4.1	16	34	0.39
95 Paraguay	78	0.428	9.6	23	54 ^d	0.34
96 Georgia	79	0.414	9.4	26	62	0.33
97 Guyana	..	..	29.0	..	..	0.41
98 Azerbaijan	..	..	11.3	..	..	0.65
99 Sri Lanka	85	0.369	4.9	21	46	0.41
100 Maldives	76	0.437	12.0	15	40	0.50
101 Jamaica	..	..	13.6	..	..	0.56
102 Cape Verde	..	..	15.3	..	..	0.35
103 El Salvador	58	0.529	16.7	33	45	0.40
104 Algeria	..	..	6.2	..	32	0.34
105 Viet Nam	52	0.561	25.8	22	51	0.70
106 Occupied Palestinian Territories	..	..	..	11	35	..

TABLE 29

Gender empowerment measure

HDI rank	Gender empowerment measure (GEM)		MDG	Female legislators, senior officials and managers ^b	Female professional and technical workers ^b	Ratio of estimated female to male earned income ^c	
	Rank	Value	Seats in parliament held by women ^a (% of total)	(% of total)	(% of total)		
107	Indonesia	..	11.3	..	..	0.46	
108	Syrian Arab Republic	..	12.0	..	40 ^d	0.34	
109	Turkmenistan	..	16.0	..	..	0.64	
110	Nicaragua	..	18.5	..	..	0.32	
111	Moldova	55	0.547	21.8	39	66	0.63
112	Egypt	91	0.263	3.8	9	30	0.23
113	Uzbekistan	..	..	16.4	..	..	0.60
114	Mongolia	77	0.429	6.6	50	54	0.50
115	Honduras	47	0.589	23.4	41 ^d	52 ^d	0.46
116	Kyrgyzstan	89	0.302	0.0	25	57	0.58
117	Bolivia	67	0.500	14.6	36	40	0.57
118	Guatemala	..	..	8.2	..	..	0.32
119	Gabon	..	..	13.7	..	..	0.57
120	Vanuatu	..	..	3.8	..	..	0.68
121	South Africa	..	..	32.8 ⁱ	..	..	0.45
122	Tajikistan	..	..	19.6	..	..	0.57
123	Sao Tome and Principe	..	..	7.3	..	..	0.30
124	Botswana	61	0.518	11.1	33	51	0.31
125	Namibia	36	0.623	26.9	30	55	0.57
126	Morocco	88	0.325	6.4	12	35	0.25
127	Equatorial Guinea	..	..	18.0	..	..	0.43
128	India	..	..	9.0	..	..	0.31
129	Solomon Islands	..	..	0.0	..	..	0.50
130	Lao People's Democratic Republic	..	..	25.2	..	..	0.51
131	Cambodia	83	0.377	11.4	14	33	0.74
132	Myanmar	..	..	..^j	..	..	..
133	Bhutan	..	..	2.7	..	..	..
134	Comoros	..	..	3.0	..	..	0.51
135	Ghana	..	..	10.9	..	..	0.71
136	Pakistan	82	0.377	20.4	2	26	0.29
137	Mauritania	..	..	17.6	..	..	0.50
138	Lesotho	..	..	25.0	..	..	0.52
139	Congo	..	..	10.1	..	..	0.50
140	Bangladesh	81	0.379	15.1 ^k	23	12	0.46
141	Swaziland	..	..	16.8	..	..	0.29
142	Nepal	86	0.351	17.3 ^l	8	19	0.50
143	Madagascar	..	..	8.4	..	..	0.70
144	Cameroon	..	..	8.9	..	..	0.49
145	Papua New Guinea	..	..	0.9	..	..	0.72
146	Haiti	..	..	6.3	..	..	0.52
147	Sudan	..	..	16.4	..	..	0.25
148	Kenya	..	..	7.3	..	..	0.83
149	Djibouti	..	..	10.8	..	..	0.48
150	Timor-Leste	..	..	25.3 ^m	..	..	..
151	Zimbabwe	..	..	22.2	..	..	0.58
152	Togo	..	..	8.6	..	..	0.43
153	Yemen	93	0.129	0.7	4	15	0.30
154	Uganda	..	..	29.8	..	..	0.70
155	Gambia	..	..	9.4	..	..	0.53
LOW HUMAN DEVELOPMENT							
156	Senegal	..	..	19.2	..	..	0.54
157	Eritrea	..	..	22.0	..	..	0.45
158	Nigeria	..	..	..	..	..	0.41
159	Tanzania (United Republic of)	44	0.597	30.4	49	32	0.73

HDI rank	Gender empowerment measure (GEM)		MDG Seats in parliament held by women ^a	Female legislators, senior officials and managers ^b	Female professional and technical workers ^b	Ratio of estimated female to male earned income ^c	
	Rank	Value	(% of total)	(% of total)	(% of total)		
160	Guinea	..	..	19.3	..	0.69
161	Rwanda	..	..	45.3	..	0.74
162	Angola	..	..	15.0	..	0.62
163	Benin	..	..	8.4	..	0.47
164	Malawi	..	..	13.6	..	0.73
165	Zambia	..	..	14.6	..	0.55
166	Côte d'Ivoire	..	..	8.5	..	0.32
167	Burundi	..	..	31.7	..	0.77
168	Congo (Democratic Republic of the)	..	..	7.7	..	0.52
169	Ethiopia	72	0.477	21.4	20	30	0.60
170	Chad	..	..	6.5	..	0.65
171	Central African Republic	..	..	10.5	..	0.61
172	Mozambique	..	..	34.8	..	0.81
173	Mali	..	..	10.2	..	0.68
174	Niger	..	..	12.4	..	0.57
175	Guinea-Bissau	..	..	14.0	..	0.51
176	Burkina Faso	..	..	11.7	..	0.66
177	Sierra Leone	..	..	14.5	..	0.45

NOTES

- a. Data are as of 31 May 2007, unless otherwise specified. Where there are lower and upper houses, data refer to the weighted average of women's shares of seats in both houses.
- b. Data refer to the most recent year available between 1994 and 2005. Estimates for countries that have implemented the International Standard Classification of Occupations (ISCO-88) are not strictly comparable with those for countries using the previous classification (ISCO-1968).
- c. Calculated on the basis of data in columns 9 and 10 in Table 27. Estimates are based on data for the most recent year available between 1996 and 2005. Following the methodology implemented in the calculation of the GDI, the income component of the GEM has been scaled downward for countries whose income exceeds the maximum goalpost GDP per capita value of 40,000 (PPP US\$). For more details, see *Technical note 1*.

- d. Data follow the ISCO-1968 classification.
- e. Brunei Darussalam does not currently have a parliament.
- f. No woman candidate was elected in the 2006 elections. One woman was appointed to the 16-member cabinet sworn in July 2006. A new cabinet sworn in March 2007 included two women. As cabinet ministers also sit in parliament, there are two women out of a total of 65 members.
- g. No woman candidate was elected in the 2006 elections. However one woman was appointed Speaker of the House and therefore became a member of the House.
- h. Parliament has been dissolved or suspended for an indefinite period.
- i. The figures on the distribution of seats do not include the 36 special rotating delegates appointed on an ad hoc basis. All percentages given are therefore calculated on the basis of the 54 permanent seats.

- j. The parliament elected in 1990 has never been convened nor authorized to sit, and many of its members were detained or forced into exile.
- k. In 2004, the number of seats in parliament was raised from 300 to 345, with the additional 45 seats reserved for women. These reserved seats were filled in September and October 2005, being allocated to political parties in proportion to their share of the national vote received in the 2001 election.
- l. A transitional assembly was established in January 2007. Elections for the constituent assembly will be held in 2007.
- m. The purpose of the elections held on 30 August 2001 was to elect the members of the constituent assembly of Timor-Leste. This body became the national parliament on 20 May 2002, the date on which the country became independent, without any new elections.

SOURCES

- Column 1: determined on the basis of GEM values in column 2.
- Column 2: calculated on the basis of data in columns 3–6; see *Technical note 1* for details.
- Column 3: calculated on the basis of data on parliamentary seats from IPU 2007c.
- Columns 4 and 5: calculated on the basis of occupational data from ILO 2007b.
- Column 6: calculated on the basis of data in columns 9 and 10 of Table 28.

GEM ranks for 93 countries

1	Norway	18	France	33	Slovakia	49	Panama	64	Korea (Republic of)	81	Bangladesh
2	Sweden	19	Ireland	34	Czech Republic	50	Hungary	65	Malaysia	82	Pakistan
3	Finland	20	Bahamas	35	Macedonia (TFYR)	51	Mauritius	66	Saint Lucia	83	Cambodia
4	Denmark	21	Italy	36	Namibia	52	Viet Nam	67	Bolivia	84	Qatar
5	Iceland	22	Portugal	37	Greece	53	Dominican Republic	68	Romania	85	Sri Lanka
6	Netherlands	23	Trinidad and Tobago	38	Latvia	54	Japan	69	Colombia	86	Nepal
7	Belgium	24	Costa Rica	39	Poland	55	Moldova	70	Brazil	87	Iran (Islamic Republic of)
8	Australia	25	Lithuania	40	Croatia	56	Venezuela (Bolivarian Republic of)	71	Russian Federation	88	Morocco
9	Germany	26	Cuba	41	Slovenia	57	China	72	Ethiopia	89	Kyrgyzstan
10	Canada	27	Switzerland	42	Bulgaria	58	El Salvador	73	Thailand	90	Turkey
11	New Zealand	28	Israel	43	Ecuador	59	Uruguay	74	Kazakhstan	91	Egypt
12	Spain	29	United Arab Emirates	44	Tanzania (United Republic of)	60	Chile	75	Ukraine	92	Saudi Arabia
13	Austria	30	Barbados	45	Philippines	61	Botswana	76	Maldives	93	Yemen
14	United Kingdom	31	Estonia	46	Mexico	62	Belize	77	Mongolia		
15	United States	32	Peru	47	Honduras	63	Malta	78	Paraguay		
16	Singapore			48	Cyprus			79	Georgia		
17	Argentina							80	Oman		

TABLE **30** ... and achieving equality for all women and men
Gender inequality in education

HDI rank	Adult literacy ^a		MDG Youth literacy ^a		Net primary enrolment ^{b,c}		MDG Gross primary enrolment ^{b,d}		MDG Gross secondary enrolment ^{b,d}		MDG Gross tertiary enrolment ^{b,d}		
	Female rate	Ratio of female rate to male rate	Female rate	Ratio of female rate to male rate	Female rate	Ratio of female rate to male rate	Female ratio	Ratio of female rate to male rate	Female ratio	Ratio of female rate to male rate	Female ratio	Ratio of female rate to male rate	
	(% aged 15 and older)	1995–2005	(% aged 15–24)	1995–2005	(%)	2005	(%)	2005	(%)	2005	(%)	2005	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT													
1	Iceland	..	..	..	..	97 ^e	0.97 ^e	98 ^e	0.97 ^e	109 ^e	1.03 ^e	93 ^e	1.85 ^e
2	Norway	..	..	..	..	98	1.00	98	1.00	114	1.01	97	1.54
3	Australia	..	..	..	..	97	1.00	104	0.99	144	0.95	80	1.25
4	Canada	..	..	..	..	..	..	99 ^{e,f}	1.00 ^{e,f}	116 ^{e,f}	0.98 ^{e,f}	72 ^{e,f}	1.36 ^{e,f}
5	Ireland	..	..	..	..	96	1.00	106	0.99	118	1.09	67	1.27
6	Sweden	..	..	..	..	96	1.00	97	1.00	103	1.00	100	1.55
7	Switzerland	..	..	..	..	93	0.99	101	0.99	91	0.93	43	0.84
8	Japan	..	..	..	..	100	1.00	100	1.00	102	1.00	52	0.89
9	Netherlands	..	..	..	..	98	0.99	106	0.98	117	0.98	63	1.08
10	France	..	..	..	..	99 ^f	1.00 ^f	110	0.99	116	1.00	64	1.29
11	Finland	..	..	..	..	98	1.00	99	0.99	113	1.05	101	1.21
12	United States	..	..	..	..	93	1.01	99	0.99	95	1.02	97	1.40
13	Spain	..	..	..	..	99	0.99	105	0.98	127	1.05	74	1.22
14	Denmark	..	..	..	..	96	1.01	99	1.00	126	1.03	94	1.39
15	Austria	..	..	..	..	98 ^e	1.02 ^e	106	1.00	100	0.95	55	1.20
16	United Kingdom	..	..	..	..	99	1.00	107	1.00	107	1.03	70	1.39
17	Belgium	..	..	..	..	99	1.00	103	0.99	108	0.97	70	1.24
18	Luxembourg	..	..	..	..	95	1.01	100	1.00	97	1.06	13 ^{e,f}	1.18 ^{e,f}
19	New Zealand	..	..	..	..	99	1.00	102	1.00	127	1.07	99	1.50
20	Italy	98.0	0.99	99.8	1.00	98	0.99	102	0.99	99	0.99	76	1.36
21	Hong Kong, China (SAR)	..	..	..	..	90 ^e	0.94 ^e	101	0.94	85	0.96	31	0.95
22	Germany	..	..	..	..	96 ^e	1.01 ^e	101	1.00	99	0.98	..	..
23	Israel	..	..	..	..	98	1.01	110	1.01	92	0.99	66	1.34
24	Greece	94.2	0.96	99.0	1.00	99	1.00	101	1.00	101	0.98	95	1.14
25	Singapore	88.6	0.92	99.6	1.00	..	..	..	..	..	..	..	..
26	Korea (Republic of)	..	..	..	..	99	1.00	104	0.99	93	1.00	69	0.62
27	Slovenia	99.6 ^g	1.00 ^g	99.9 ^g	1.00 ^g	98	0.99	100	0.99	99	1.00	96	1.43
28	Cyprus	95.1	0.96	99.8	1.00	99 ^e	1.00 ^e	101 ^e	1.00 ^e	97 ^e	1.02 ^e	35 ^e	1.13 ^e
29	Portugal	92.0 ^g	0.96 ^g	99.6 ^g	1.00 ^g	98	1.00	112	0.96	104	1.10	64	1.30
30	Brunei Darussalam	90.2	0.95	98.9	1.00	94	1.01	107	1.00	98	1.04	20	2.02
31	Barbados	..	..	..	..	98	1.00	108	1.00	113	1.00	54 ^f	2.47 ^f
32	Czech Republic	..	..	..	..	93 ^e	1.02 ^e	100	0.98	97	1.02	52	1.16
33	Kuwait	91.0	0.96	99.8	1.00	86	0.99	97	0.98	98	1.06	29	2.66
34	Malta	89.2	1.03	97.8	1.04	84	0.95	95	0.94	101	1.03	37	1.36
35	Qatar	88.6	0.99	97.5	1.03	96	1.00	106	0.99	99	0.98	33	3.45
36	Hungary	..	..	..	..	88	0.98	97	0.98	96	0.99	78	1.46
37	Poland	..	..	..	..	97	1.00	98	0.99	99	0.99	74	1.41
38	Argentina	97.2	1.00	99.1	1.00	98 ^f	0.99 ^f	112 ^f	0.99 ^f	89 ^f	1.07 ^f	76 ^f	1.41 ^f
39	United Arab Emirates	87.8 ^g	0.99 ^g	95.5 ^g	0.98 ^g	70	0.97	82	0.97	66	1.05	39 ^{e,f}	3.24 ^{e,f}
40	Chile	95.6	1.00	99.2	1.00	89 ^e	0.98 ^e	101	0.96	91	1.01	47	0.96
41	Bahrain	83.6	0.94	97.3	1.00	97	1.00	104	0.99	102	1.06	50	2.23
42	Slovakia	..	..	..	..	92 ^e	1.01 ^e	98	0.99	95	1.01	46	1.29
43	Lithuania	99.6	1.00	99.7	1.00	89	1.00	95	1.00	96	0.99	93	1.57
44	Estonia	99.8	1.00	99.8	1.00	95	0.99	99	0.97	101	1.01	82	1.66
45	Latvia	99.7	1.00	99.8	1.00	89 ^e	1.03 ^e	90	0.96	98	1.01	96	1.79
46	Uruguay	97.3	1.01	99.0	1.01	93 ^{e,f}	1.01 ^{e,f}	108 ^f	0.98 ^f	113 ^f	1.16 ^f	55 ^{e,f}	2.03 ^{e,f}
47	Croatia	97.1	0.98	99.7	1.00	87 ^f	0.99 ^f	94 ^f	0.99 ^f	89 ^f	1.02 ^f	42 ^f	1.19 ^f
48	Costa Rica	95.1	1.00	98.0	1.01	..	..	109	0.99	82	1.06	28 ^e	1.26 ^e
49	Bahamas	..	..	..	..	92	1.03	101	1.00	91	1.00	..	..
50	Seychelles	92.3	1.01	99.4	1.01	100 ^{e,f}	1.01 ^{e,f}	116 ^e	1.01 ^e	105 ^e	0.99 ^e	..	..
51	Cuba	99.8	1.00	100.0	1.00	96	0.98	99	0.95	94	1.00	78 ^e	1.72 ^e
52	Mexico	90.2	0.97	97.6	1.00	98	1.00	108	0.98	83	1.07	24	0.99
53	Bulgaria	97.7	0.99	98.1	1.00	93	0.99	101	0.99	101	0.95	47	1.14

HDI rank	Adult literacy ^a		MDG Youth literacy ^a		Net primary enrolment ^{b,c}		MDG Gross primary enrolment ^{b,d}		MDG Gross secondary enrolment ^{b,d}		MDG Gross tertiary enrolment ^{b,d}	
	Female rate (% aged 15 and older)	Ratio of female rate to male rate	Female rate (% aged 15–24)	Ratio of female rate to male rate	Female rate (%)	Ratio of female rate to male rate	Female ratio (%)	Ratio of female rate to male rate	Female ratio (%)	Ratio of female rate to male rate	Female ratio (%)	Ratio of female rate to male rate
	1995–2005	1995–2005	1995–2005	1995–2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
54 Saint Kitts and Nevis	..	..	..	..	96 ^e	1.06 ^e	102 ^e	1.06 ^e	93 ^e	0.98 ^e	..	..
55 Tonga	99.0	1.00	99.4	1.00	93 ^e	0.96 ^e	112 ^e	0.95 ^e	102 ^{e,f}	1.08 ^{e,f}	8 ^{e,f}	1.67 ^{e,f}
56 Libyan Arab Jamahiriya	74.8 ^g	0.81 ^g	96.5 ^g	0.97 ^g	..	..	106	0.98	107 ^e	1.19 ^e	59 ^{e,f}	1.09 ^{e,f}
57 Antigua and Barbuda	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
58 Oman	73.5	0.85	96.7	0.99	76	1.01	85	1.00	85	0.96	19	1.09
59 Trinidad and Tobago	97.8 ^g	0.99 ^g	99.5 ^g	1.00 ^g	90 ^e	1.00 ^e	99 ^e	0.97 ^e	82 ^e	1.04 ^e	14 ^e	1.27 ^e
60 Romania	96.3	0.98	97.8	1.00	92	0.99	106	0.99	86	1.01	50	1.26
61 Saudi Arabia	76.3	0.87	94.7	0.98	79	1.03	91	1.00	86	0.96	34	1.47
62 Panama	91.2	0.99	95.6	0.99	98	0.99	109	0.97	73	1.07	55	1.63
63 Malaysia	85.4	0.93	97.3	1.00	95 ^f	1.00 ^f	96 ^f	1.00 ^f	81 ^f	1.14 ^f	36 ^f	1.31 ^f
64 Belarus	99.4	1.00	99.8	1.00	88 ^e	0.97 ^e	100	0.97	96	1.01	72	1.37
65 Mauritius	80.5	0.91	95.4	1.02	96	1.02	102	1.00	88 ^e	0.99 ^e	19	1.26
66 Bosnia and Herzegovina	94.4	0.95	99.8	1.00	..	..	..	..	..	..	..	..
67 Russian Federation	99.2	1.00	99.8	1.00	93 ^e	1.01 ^e	128	1.00	91	0.99	82 ^e	1.36 ^e
68 Albania	98.3	0.99	99.5	1.00	94 ^f	1.00 ^f	105 ^f	0.99 ^f	77 ^f	0.96 ^f	23 ^f	1.57 ^f
69 Macedonia (TFYR)	94.1	0.96	98.5	0.99	92	1.00	98	1.00	83	0.98	35	1.38
70 Brazil	88.8	1.00	97.9	1.02	95 ^f	1.00 ^f	135 ^f	0.93 ^f	111 ^f	1.10 ^f	27 ^f	1.32 ^f
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT												
71 Dominica	..	..	..	..	85 ^e	1.02 ^e	92 ^e	0.99 ^e	106 ^e	0.97 ^e	..	..
72 Saint Lucia	..	..	..	..	96	0.98	107	0.97	85	1.21	20	2.80
73 Kazakhstan	99.3	1.00	99.9	1.00	90	0.98	108	0.99	97	0.97	62	1.42
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	92.7	0.99	98.1	1.02	92	1.01	104	0.98	79	1.13	41 ^{e,f}	1.08 ^{e,f}
75 Colombia	92.9	1.00	98.4	1.01	87	1.00	111	0.98	82	1.11	31	1.09
76 Ukraine	99.2	0.99	99.8	1.00	83 ^e	1.00 ^e	107	1.00	85	0.92	75	1.20
77 Samoa	98.3 ^g	0.99 ^g	99.4 ^g	1.00 ^g	91 ^{e,f}	1.00 ^{e,f}	100 ^e	1.00 ^e	85 ^e	1.12 ^e	7 ^{e,f}	0.93 ^{e,f}
78 Thailand	90.5	0.95	97.8	1.00	86 ^h	0.96 ^h	94 ^h	0.96 ^h	72 ^h	1.05 ^h	44 ^h	1.06 ^h
79 Dominican Republic	87.2	1.00	95.4	1.03	88	1.01	110	0.95	78	1.21	41 ^{e,f}	1.64 ^{e,f}
80 Belize	..	..	..	..	96	1.03	125	0.96	85 ^e	1.02 ^e	4 ^f	2.43 ^f
81 China	86.5	0.91	98.5	0.99	..	..	112 ^e	0.99 ^e	74 ^e	1.00 ^e	20	0.95
82 Grenada	..	..	..	..	83 ^e	0.99 ^e	91 ^e	0.96 ^e	102 ^e	1.03 ^e	..	..
83 Armenia	99.2	0.99	99.9	1.00	81	1.05	96	1.04	89	1.03	31	1.22
84 Turkey	79.6	0.84	93.3	0.95	87	0.95	91 ^e	0.95 ^e	68 ^e	0.82 ^e	26	0.74
85 Suriname	87.2	0.95	94.1	0.98	96	1.04	120	1.00	100	1.33	15 ^f	1.62 ^f
86 Jordan	87.0	0.91	99.0	1.00	90	1.02	96	1.01	88	1.02	40	1.06
87 Peru	82.5	0.88	96.3	0.98	97	1.00	112	1.00	92	1.01	34 ^e	1.03 ^e
88 Lebanon	..	..	..	..	92	0.99	105	0.97	93	1.10	54	1.15
89 Ecuador	89.7	0.97	96.5	1.00	98 ^{e,f}	1.01 ^{e,f}	117 ^e	1.00 ^e	61 ^e	1.00 ^e	..	..
90 Philippines	93.6	1.02	96.6	1.03	95	1.02	112	0.99	90	1.12	31	1.23
91 Tunisia	65.3	0.78	92.2	0.96	97	1.01	108	0.97	88	1.09	35	1.40
92 Fiji	..	..	..	..	96 ^e	0.99 ^e	105 ^e	0.98 ^e	91 ^e	1.07 ^e	17 ^e	1.20 ^e
93 Saint Vincent and the Grenadines	..	..	..	..	88	0.95	105	0.90	83	1.24	..	..
94 Iran (Islamic Republic of)	76.8	0.87	96.7	0.99	100	1.10	122	1.22	78	0.94	25	1.09
95 Paraguay	92.7 ^g	0.98 ^g	96.1 ^g	1.00 ^g	88 ^f	1.00 ^f	103 ^f	0.97 ^f	64 ^f	1.02 ^f	28 ^{e,f}	1.34 ^{e,f}
96 Georgia	..	..	..	..	92 ^f	0.99 ^f	94	1.01	83	1.01	47	1.04
97 Guyana	..	..	..	..	..	..	131	0.98	103	1.02	13	2.13
98 Azerbaijan	98.2	0.99	99.9	1.00	84	0.98	95	0.98	81	0.96	14	0.90
99 Sri Lanka	89.1	0.97	96.1	1.01	98 ^{e,f}	1.00 ^{e,f}	101 ^{e,f}	0.99 ^{e,f}	83 ^{e,f}	1.00 ^{e,f}	..	..
100 Maldives	96.4	1.00	98.3	1.00	79	1.00	93	0.98	78 ^{e,f}	1.14 ^{e,f}	(.) ^{e,f}	2.37 ^{e,f}
101 Jamaica	85.9	1.16	..	..	90 ^e	1.00 ^e	94	1.00	89	1.03	26 ^{e,f}	2.29 ^{e,f}
102 Cape Verde	75.5 ^g	0.86 ^g	96.7 ^g	1.01 ^g	89	0.98	105	0.95	70	1.07	7	1.04
103 El Salvador	79.2 ^g	0.96 ^g	90.3 ^g	1.04 ^g	93	1.00	111	0.96	64	1.03	21	1.23
104 Algeria	60.1	0.76	86.1	0.92	95	0.98	107	0.93	86 ^e	1.07 ^e	24	1.37
105 Viet Nam	86.9	0.93	93.6	0.99	..	..	91	0.94	75	0.97	13	0.71
106 Occupied Palestinian Territories	88.0	0.91	98.8	1.00	80	0.99	88	0.99	102	1.07	39 ^e	1.04 ^e

Gender inequality in education

HDI rank	Adult literacy ^a		MDG Youth literacy ^a		Net primary enrolment ^{b,c}		MDG Gross primary enrolment ^{b,d}		MDG Gross secondary enrolment ^{b,d}		MDG Gross tertiary enrolment ^{b,d}	
	Female rate	Ratio of female rate to male rate	Female rate	Ratio of female rate to male rate	Female rate	Ratio of female rate to male rate	Female ratio	Ratio of female rate to male rate	Female ratio	Ratio of female rate to male rate	Female ratio	Ratio of female rate to male rate
	(% aged 15 and older)	1995–2005	(% aged 15–24)	1995–2005	(%)	2005	(%)	2005	(%)	2005	(%)	2005
107 Indonesia	86.8	0.92	98.5	1.00	94 ^e	0.96 ^e	115 ^e	0.96 ^e	63 ^e	0.99 ^e	15 ^e	0.79 ^e
108 Syrian Arab Republic	73.6	0.84	90.2	0.95	..	..	121	0.95	65	0.94	..	..
109 Turkmenistan	98.3	0.99	99.8	1.00	..	..	..	..	..	..	..	..
110 Nicaragua	76.6	1.00	88.8	1.06	86	0.98	110	0.97	71	1.15	19 ^{e,f}	1.11 ^{e,f}
111 Moldova	98.6 ^g	0.99 ^g	99.7 ^g	1.00 ^g	86 ^e	0.99 ^e	92 ^e	0.99 ^e	83 ^e	1.03 ^e	41 ^e	1.48 ^e
112 Egypt	59.4	0.71	78.9	0.88	91 ^e	0.95 ^e	97	0.94	82	0.92	..	..
113 Uzbekistan	..	..	..	..	..	..	99 ^{e,f}	0.99 ^{e,f}	93 ^{e,f}	0.97 ^{e,f}	14 ^{e,f}	0.80 ^{e,f}
114 Mongolia	97.5	1.00	98.4	1.01	85	1.02	94	1.02	98	1.13	54	1.62
115 Honduras	80.2	1.01	90.9	1.05	92 ^e	1.02 ^e	113 ^e	1.00 ^e	73 ^e	1.24 ^e	20 ^{e,f}	1.46 ^{e,f}
116 Kyrgyzstan	98.1	0.99	99.7	1.00	86	0.99	97	0.99	87	1.01	46	1.25
117 Bolivia	80.7	0.87	96.1	0.98	96 ^{e,f}	1.01 ^{e,f}	113 ^{e,f}	1.00 ^{e,f}	87 ^f	0.97 ^f	..	..
118 Guatemala	63.3	0.84	78.4	0.91	92	0.95	109	0.92	49	0.91	8 ^{e,f}	0.72 ^{e,f}
119 Gabon	79.7 ^g	0.90 ^g	95.1 ^g	0.98 ^g	..	..	129 ^{e,f}	0.99 ^{e,f}	42 ^{e,f}	0.86 ^{e,f}	..	..
120 Vanuatu	..	..	..	..	93 ^e	0.98 ^e	116 ^e	0.97 ^e	38 ^f	0.86 ^f	4 ^{e,f}	0.58 ^{e,f}
121 South Africa	80.9	0.96	94.3	1.01	87 ^f	1.00 ^f	102 ^f	0.96 ^f	97 ^f	1.07 ^f	17	1.22
122 Tajikistan	99.2	1.00	99.8	1.00	96	0.96	99	0.96	74	0.83	9	0.35
123 Sao Tome and Principe	77.9	0.85	94.9	0.99	96	0.99	132	0.98	46	1.08	..	..
124 Botswana	81.8	1.02	95.6	1.04	84 ^e	1.00 ^e	105	0.98	75 ^e	1.05 ^e	5	1.00
125 Namibia	83.5	0.96	93.5	1.03	74	1.07	100	1.01	60	1.15	7 ^f	1.15 ^f
126 Morocco	39.6	0.60	60.5	0.75	83	0.94	99	0.89	46 ^e	0.85 ^e	10	0.85
127 Equatorial Guinea	80.5	0.86	94.9	1.00	..	..	111	0.95	22 ^{e,f}	0.57 ^{e,f}	2 ^f	0.43 ^f
128 India	47.8	0.65	67.7	0.80	85 ^e	0.93 ^e	116 ^e	0.94 ^e	50	0.80	9	0.70
129 Solomon Islands	..	..	..	..	..	..	94	0.95	27	0.83	..	..
130 Lao People's Democratic Republic	60.9	0.79	74.7	0.90	81	0.95	108	0.88	40	0.76	7	0.72
131 Cambodia	64.1	0.76	78.9	0.90	98	0.98	129	0.92	24 ^{e,f}	0.69 ^{e,f}	2	0.46
132 Myanmar	86.4	0.92	93.4	0.98	91	1.02	101	1.02	40	0.99	..	..
133 Bhutan	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
134 Comoros	..	..	..	..	..	..	80 ^e	0.88 ^e	30 ^e	0.76 ^e	2 ^{e,f}	0.77 ^{e,f}
135 Ghana	49.8	0.75	65.5	0.86	65	0.99	87	0.96	40 ^e	0.85 ^e	4	0.56
136 Pakistan	35.4	0.55	53.1	0.69	59	0.76	75	0.76	23	0.74	4	0.88
137 Mauritania	43.4	0.73	55.5	0.82	72	1.00	94	1.01	19	0.85	2	0.37
138 Lesotho	90.3	1.23	..	..	89	1.06	131	1.00	43	1.26	4	1.23
139 Congo	79.0 ^g	0.87 ^g	96.5 ^g	0.98 ^g	48	1.20	84	0.92	35 ^{e,f}	0.84 ^{e,f}	1 ^{e,f}	0.19 ^{e,f}
140 Bangladesh	40.8	0.76	60.3	0.90	96 ^{e,f}	1.03 ^{e,f}	111 ^f	1.03 ^f	48 ^f	1.03 ^f	4	0.53
141 Swaziland	78.3	0.97	89.8	1.03	80 ^e	1.01 ^e	104 ^e	0.93 ^e	44 ^e	0.96 ^e	5	1.06
142 Nepal	34.9	0.56	60.1	0.75	74 ^{e,f}	0.87 ^{e,f}	108	0.91	42 ^e	0.86 ^e	3 ^f	0.40 ^f
143 Madagascar	65.3	0.85	68.2	0.94	92	1.00	136	0.96	..	..	2	0.89
144 Cameroon	59.8	0.78	..	..	..	..	107 ^e	0.85 ^e	39 ^e	0.80 ^e	5 ^e	0.66 ^e
145 Papua New Guinea	50.9	0.80	64.1	0.93	..	..	70 ^{e,f}	0.88 ^{e,f}	23 ^{e,f}	0.79 ^{e,f}	..	..
146 Haiti	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
147 Sudan	51.8	0.73	71.4	0.84	..	..	56	0.87	33	0.94	..	..
148 Kenya	70.2	0.90	80.7	1.01	79	1.01	110	0.96	48 ^e	0.95 ^e	2 ^f	0.60 ^f
149 Djibouti	..	..	..	..	30	0.81	36	0.82	19	0.66	2	0.73
150 Timor-Leste	..	..	..	..	..	..	145	0.92	52	1.00	12 ^{e,f}	1.48 ^{e,f}
151 Zimbabwe	86.2 ^g	0.93 ^g	97.9 ^g	1.00 ^g	82 ^f	1.01 ^f	95 ^f	0.98 ^f	35 ^f	0.91 ^f	3 ^{e,f}	0.63 ^{e,f}
152 Togo	38.5	0.56	63.6	0.76	72	0.86	92	0.85	27 ^e	0.51 ^e	1 ^{e,f}	0.20 ^{e,f}
153 Yemen	34.7 ^g	0.47 ^g	58.9 ^g	0.65 ^g	63 ^{e,f}	0.73 ^{e,f}	75	0.74	31	0.49	5	0.37
154 Uganda	57.7	0.75	71.2	0.86	..	..	119	1.00	17 ^e	0.81 ^e	3 ^f	0.62 ^f
155 Gambia	..	..	..	..	77 ^{e,f}	0.99 ^{e,f}	84 ^f	1.06 ^f	42 ^f	0.82 ^f	(^f)	0.23 ^f
LOW HUMAN DEVELOPMENT												
156 Senegal	29.2	0.57	41.0	0.70	67	0.97	77	0.97	18	0.75	..	..
157 Eritrea	..	..	..	..	43	0.86	57	0.81	23	0.59	(^f)	0.15 ^f
158 Nigeria	60.1 ^g	0.77 ^g	81.3 ^g	0.94 ^g	64 ^e	0.88 ^e	95	0.86	31	0.84	7 ^f	0.55 ^f
159 Tanzania (United Republic of)	62.2	0.80	76.2	0.94	91	0.98	104	0.96	..	..	1 ^e	0.48 ^e

HDI rank	Adult literacy ^a		MDG Youth literacy ^a		Net primary enrolment ^{b,c}		MDG Gross primary enrolment ^{b,d}		MDG Gross secondary enrolment ^{b,d}		MDG Gross tertiary enrolment ^{b,d}	
	Female rate	Ratio of female rate to male rate	Female rate	Ratio of female rate to male rate	Female rate	Ratio of female rate to male rate	Female ratio	Ratio of female rate to male rate	Female ratio	Ratio of female rate to male rate	Female ratio	Ratio of female rate to male rate
	(% aged 15 and older)	1995–2005	(% aged 15–24)	1995–2005	(%)	2005	(%)	2005	(%)	2005	(%)	2005
160 Guinea	18.1	0.43	33.7	0.57	61	0.87	74	0.84	21 ^e	0.53 ^e	1	0.24
161 Rwanda	59.8	0.84	76.9	0.98	75 ^e	1.04 ^e	121 ^e	1.02 ^e	13 ^e	0.89 ^e	2 ^e	0.62 ^e
162 Angola	54.2	0.65	63.2	0.75	..	..	..	..	15 ^f	0.78 ^f	1 ^{e,f}	0.66 ^{e,f}
163 Benin	23.3	0.49	33.2	0.56	70	0.81	85	0.80	23 ^e	0.57 ^e	1 ^{e,f}	0.25 ^{e,f}
164 Malawi	54.0	0.72	70.7	0.86	97	1.05	124	1.02	25	0.81	(.) ^f	0.54 ^f
165 Zambia	59.8	0.78	66.2	0.91	89	1.00	108	0.95	25 ^e	0.82 ^e	..	..
166 Côte d'Ivoire	38.6	0.63	52.1	0.74	50 ^{e,f}	0.80 ^{e,f}	63 ^{e,f}	0.79 ^{e,f}	18 ^{e,f}	0.55 ^{e,f}	..	..
167 Burundi	52.2	0.78	70.4	0.92	58	0.91	78	0.86	11 ^e	0.74 ^e	1 ^e	0.38 ^e
168 Congo (Democratic Republic of the)	54.1	0.67	63.1	0.81	..	..	54 ^{e,f}	0.78 ^{e,f}	16 ^{e,f}	0.58 ^{e,f}	..	..
169 Ethiopia	22.8	0.46	38.5	0.62	59	0.92	86	0.86	24	0.65	1	0.32
170 Chad	12.8	0.31	23.2	0.42	..	..	62	0.67	8 ^e	0.33 ^e	(.) ^e	0.14 ^e
171 Central African Republic	33.5	0.52	46.9	0.67	..	..	44 ^e	0.66 ^e	..	..	..	..
172 Mozambique	25.0	0.46	36.6	0.61	74	0.91	94	0.85	11	0.69	1	0.49
173 Mali	15.9	0.49	16.9	0.52	45	0.81	59	0.80	18 ^e	0.62 ^e	2 ^e	0.47 ^e
174 Niger	15.1	0.35	23.2	0.44	33	0.73	39	0.73	7	0.68	1	0.45
175 Guinea-Bissau	..	..	..	..	37 ^{e,f}	0.71 ^{e,f}	56 ^{e,f}	0.67 ^{e,f}	13 ^{e,f}	0.54 ^{e,f}	(.) ^{e,f}	0.18 ^{e,f}
176 Burkina Faso	16.6	0.53	26.5	0.66	40	0.79	51	0.80	12	0.70	1	0.45
177 Sierra Leone	24.2	0.52	37.4	0.63	..	..	65 ^f	0.71 ^f	22 ^{e,f}	0.71 ^{e,f}	1 ^{e,f}	0.40 ^{e,f}
Developing countries	69.9	0.91	81.4	0.91	83 ⁱ	0.95 ⁱ	104 ⁱ	0.94 ⁱ	58 ⁱ	0.93 ⁱ	16 ⁱ	0.91 ⁱ
Least developed countries	44.3	0.80	58.0	0.80	70 ⁱ	0.92 ⁱ	90 ⁱ	0.89 ⁱ	28 ⁱ	0.81 ⁱ	3 ⁱ	0.63 ⁱ
Arab States	59.4	0.88	79.5	0.88	77 ⁱ	0.92 ⁱ	88 ⁱ	0.90 ⁱ	65 ⁱ	0.92 ⁱ	21 ⁱ	1.01 ⁱ
East Asia and the Pacific	86.7	0.99	97.5	0.99	93 ⁱ	0.99 ⁱ	110 ⁱ	0.98 ⁱ	72 ⁱ	1.00 ⁱ	21 ⁱ	0.93 ⁱ
Latin America and the Caribbean	89.7	1.01	97.0	1.01	95 ⁱ	1.00 ⁱ	115 ⁱ	0.96 ⁱ	91 ⁱ	1.08 ⁱ	32 ⁱ	1.17 ⁱ
South Asia	47.4	0.81	66.6	0.81	82 ⁱ	0.92 ⁱ	109 ⁱ	0.93 ⁱ	48 ⁱ	0.83 ⁱ	9 ⁱ	0.74 ⁱ
Sub-Saharan Africa	51.2	0.84	65.1	0.84	68 ⁱ	0.93 ⁱ	92 ⁱ	0.89 ⁱ	28 ⁱ	0.79 ⁱ	4 ⁱ	0.62 ⁱ
Central and Eastern Europe and the CIS	98.7	1.00	99.6	1.00	91 ⁱ	1.00 ⁱ	107 ⁱ	0.99 ⁱ	90 ⁱ	0.98 ⁱ	63 ⁱ	1.30 ⁱ
OECD	..	..	..	..	96 ⁱ	1.00 ⁱ	101 ⁱ	0.99 ⁱ	98 ⁱ	1.00 ⁱ	65 ⁱ	1.17 ⁱ
High-income OECD	..	..	..	..	96 ⁱ	1.01 ⁱ	102 ⁱ	0.99 ⁱ	103 ⁱ	1.00 ⁱ	76 ⁱ	1.20 ⁱ
High human development	93.6	1.01	98.4	1.01	..	..	..	..	..	..	..	..
Medium human development	71.2	0.92	83.2	0.92	..	..	..	..	..	..	..	..
Low human development	43.8	0.80	58.9	0.80	..	..	..	..	..	..	..	..
High income	..	..	..	..	95 ⁱ	1.01 ⁱ	101 ⁱ	0.99 ⁱ	102 ⁱ	1.00 ⁱ	73 ⁱ	1.21 ⁱ
Middle income	86.5	0.99	96.2	0.99	92 ⁱ	0.99 ⁱ	110 ⁱ	0.97 ⁱ	78 ⁱ	1.01 ⁱ	28 ⁱ	1.09 ⁱ
Low income	48.8	0.82	65.8	0.82	76 ⁱ	0.92 ⁱ	99 ⁱ	0.91 ⁱ	41 ⁱ	0.82 ⁱ	7 ⁱ	0.68 ⁱ
World	72.7	0.92	82.5	0.92	85 ⁱ	0.96 ⁱ	104 ⁱ	0.95 ⁱ	64 ⁱ	0.94 ⁱ	25 ⁱ	1.05 ⁱ

NOTES

- a. Data refer to national literacy estimates from censuses or surveys conducted between 1995 and 2005, unless otherwise specified. Due to differences in methodology and timeliness of underlying data, comparisons across countries and over time should be made with caution. For more details, see <http://www.uis.unesco.org/>.
- b. Data for some countries may refer to national or UNESCO Institute for Statistics estimates. For more details, see <http://www.uis.unesco.org/>.
- c. The net enrolment rate is the number of pupils of the theoretical school-age group for a given level of education level who are enrolled in that level, expressed as a percentage of the total population in that age group.
- d. The gross enrolment ratio is the total number of pupils or students enrolled in a given level of education, regardless of age, expressed as a percentage of the population in the theoretical

age group for the same level of education. For the tertiary level, the population used is the five-year age group following on from the secondary school leaving age. Gross enrolment ratios in excess of 100 indicate that there are pupils or students outside the theoretical age group who are enrolled in that level of education.

- e. National or UNESCO Institute for Statistics estimate.
- f. Data refer to an earlier year than that specified.
- g. UNESCO Institute for Statistics estimate based on its Global Age-specific Literacy Projections model, April 2007.
- h. Data refer to the 2006 school year.
- i. Data refer to aggregates calculated by UNESCO Institute for Statistics.

SOURCES

Columns 1–4: UNESCO Institute for Statistics 2007a.

Columns 5–12: UNESCO Institute for Statistics 2007c.

TABLE
31

... and achieving equality for all women and men

Gender inequality in economic activity

HDI rank	Female economic activity (aged 15 and older)			Employment by economic activity ^a (%)						Contributing family workers (%)		
	Rate (%) 2005	Index (1990=100) 2005	As % of male rate 2005	Agriculture		Industry		Services		Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	
				Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b			
HIGH HUMAN DEVELOPMENT												
1	Iceland	70.5	104	86	4	11	11	34	85	55	50	50
2	Norway	63.3	112	87	2	5	8	32	90	63	50	50
3	Australia	56.4	109	80	3	5	9	31	88	65	60	40
4	Canada	60.5	105	84	2	4	11	32	88	64	61	39
5	Ireland	53.2	150	74	1	9	12	39	86	51	53	47
6	Sweden	58.7	93	87	1	3	9	34	90	63	50	50
7	Switzerland	60.4	116	80	3	5	12	32	85	63	62	38
8	Japan	48.3	96	66	5	4	18	35	77	59	80	20
9	Netherlands	56.2	129	77	2	4	8	30	86	62	79	21
10	France	48.2	105	79	3	5	12	35	84	60	..	..
11	Finland	56.9	98	86	3	7	12	38	84	56	40	60
12	United States	59.6	105	82	1	2	10	30	90	68	62	38
13	Spain	44.9	132	66	4	6	12	41	84	52	64	36
14	Denmark	59.3	96	84	2	4	12	34	86	62	84	16
15	Austria	49.5	115	76	6	6	13	40	81	55	68	32
16	United Kingdom	55.2	104	80	1	2	9	33	90	65	60	40
17	Belgium	43.7	120	73	1	3	11	35	82	62	85	15
18	Luxembourg	44.6	124	69	3 ^c	3 ^c	8 ^c	42 ^c	89 ^c	55 ^c	..	..
19	New Zealand	60.4	113	82	5	9	11	32	84	59	66	34
20	Italy	37.4	104	62	3	5	18	39	79	56	54	46
21	Hong Kong, China (SAR)	53.7	114	76	(.)	(.)	7	22	93	77	..	..
22	Germany	50.8	114	77	2	3	16	41	82	56	76	24
23	Israel	50.1	122	85	1	3	11	32	88	64	72	28
24	Greece	43.5	121	67	14	12	10	30	76	58	68	32
25	Singapore	50.6	101	66	(.)	(.)	21	36	79	63	..	..
26	Korea (Republic of)	50.2	107	68	9	7	17	34	74	59	..	..
27	Slovenia	53.6	99	80	9	9	25	47	65	43	58	42
28	Cyprus	53.7	113	76	4	6	11	34	85	59	75	25
29	Portugal	55.7	113	79	13	12	21	42	66	46	65	35
30	Brunei Darussalam	44.1	98	55	(.)	2	11	29	88	69	..	..
31	Barbados	64.9	110	83	3	4	8	26	78	62	..	..
32	Czech Republic	51.9	85	77	3	5	27	49	71	46	74	26
33	Kuwait	49.0	141	58	..	..	..	..	..	..	..	..
34	Malta	34.0	159	49	1	2	18	34	81	63	..	..
35	Qatar	36.3	123	41	(.)	3	3	48	97	49	..	..
36	Hungary	42.1	91	73	3	7	21	42	76	51	69	31
37	Poland	47.7	83	78	17	18	17	39	66	43	60	40
38	Argentina	53.3	139	70	1	2	11	33	88	66	..	..
39	United Arab Emirates	38.2	152	42	(.)	9	14	36	86	55	..	..
40	Chile	36.6	114	52	6	17	12	29	83	54	..	..
41	Bahrain	29.3	103	33	..	..	..	..	..	..	..	..
42	Slovakia	51.8	87	76	3	6	25	50	72	44	74	26
43	Lithuania	51.7	87	82	11	17	21	37	68	46	62	38
44	Estonia	52.3	81	80	4	7	24	44	72	49	50	50
45	Latvia	49.0	78	77	8	15	16	35	75	49	43	57
46	Uruguay	56.4	123	72	2	7	13	29	86	64	..	..
47	Croatia	44.7	96	74	19	16	18	37	63	47	73	27
48	Costa Rica	44.9	137	56	5	21	13	26	82	52	..	..
49	Bahamas	64.4	105	91	(.)	6	5	30	94	64	..	..
50	Seychelles	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
51	Cuba	43.9	113	59	10	28	14	23	76	50	..	..
52	Mexico	40.2	116	50	5	21	19	30	76	49	..	..
53	Bulgaria	41.2	69	78	7	11	29	39	64	50	65	35

HDI rank	Female economic activity (aged 15 and older)			Employment by economic activity ^a (%)						Contributing family workers (%)	
	Rate (%) 2005	Index (1990=100) 2005	As % of male rate 2005	Agriculture		Industry		Services		Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b
				Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b		
54 Saint Kitts and Nevis	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
55 Tonga	47.5	126	63	..	..	..	..	..	..	..	..
56 Libyan Arab Jamahiriya	32.1	168	40	..	..	..	..	..	..	..	..
57 Antigua and Barbuda	..	..	..	3 ^c	5 ^c	7 ^c	29 ^c	87 ^c	63 ^c	..	..
58 Oman	22.7	149	28	5	7	14	11	80	82	..	..
59 Trinidad and Tobago	46.7	112	61	2	10	14	37	84	53	..	..
60 Romania	50.1	94	80	33	31	25	35	42	34	70	30
61 Saudi Arabia	17.6	118	22	1	5	1	24	98	71	..	..
62 Panama	50.8	131	64	4	22	9	22	86	56	..	..
63 Malaysia	46.5	105	57	11	16	27	35	62	49	..	..
64 Belarus	52.5	87	82	..	..	..	..	..	..	..	..
65 Mauritius	42.7	102	54	9	11	29	34	62	55	..	..
66 Bosnia and Herzegovina	58.3	97	86	..	..	..	..	..	..	..	..
67 Russian Federation	54.3	90	80	8	12	21	38	71	50	24	76
68 Albania	49.0	84	70	..	..	..	..	..	..	..	..
69 Macedonia (TFYR)	40.8	85	63	19	20	30	34	51	46	54	46
70 Brazil	56.7	127	71	16	25	13	27	71	48	..	..
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT											
71 Dominica	..	..	..	14	31	10	24	72	40	..	..
72 Saint Lucia	54.0	116	67	9	14	11	23	62	45	..	..
73 Kazakhstan	65.3	106	87	32	35	10	24	58	41	54	46
74 Venezuela (Bolivarian Republic of)	57.4	152	69	2	16	11	25	86	59	..	..
75 Colombia	61.3	135	76	8	32	16	21	76	48	..	..
76 Ukraine	49.6	86	79	17	21	21	38	62	41	50	50
77 Samoa	39.2	97	51	..	..	..	..	..	..	..	..
78 Thailand	65.6	87	81	41	44	19	22	41	34	..	..
79 Dominican Republic	46.4	127	57	2	23	15	24	83	53	..	..
80 Belize	43.3	139	52	6	37	12	19	83	44	..	..
81 China	68.8	94	83	..	..	..	..	..	..	..	..
82 Grenada	..	..	..	10	17	12	32	77	46	..	..
83 Armenia	47.9	67	79	..	..	..	..	..	..	38	63
84 Turkey	27.7	81	36	52	22	15	28	33	50	67	33
85 Suriname	33.6	92	52	2	8	1	22	97	64	..	..
86 Jordan	27.5	155	36	2	4	13	23	83	73	..	..
87 Peru	59.1	126	72	(.)	1	13	31	86	68	..	..
88 Lebanon	32.4	102	41	..	..	..	..	..	..	..	..
89 Ecuador	60.0	184	73	4	11	12	27	84	62	..	..
90 Philippines	54.7	115	66	25	45	12	17	64	39	..	..
91 Tunisia	28.6	138	38	..	..	..	..	..	..	..	..
92 Fiji	51.8	106	64	..	..	..	..	..	..	..	..
93 Saint Vincent and the Grenadines	55.3	124	68	8	20	8	27	72	46	..	..
94 Iran (Islamic Republic of)	38.6	180	52	34	23	28	31	37	46	..	..
95 Paraguay	65.1	126	77	20	39	10	19	70	42	..	..
96 Georgia	50.1	73	66	57	52	4	14	38	34	65	35
97 Guyana	43.5	120	53	16	34	20	24	61	42	..	..
98 Azerbaijan	60.2	95	82	37	41	9	15	54	44	..	..
99 Sri Lanka	34.9	77	45	40	32	35	40	25	29	..	..
100 Maldives	48.5	233	67	5	18	24	16	39	56	..	..
101 Jamaica	54.1	83	73	9	25	5	27	86	48	..	..
102 Cape Verde	34.0	81	45	..	..	..	..	..	..	..	..
103 El Salvador	47.3	93	62	3	30	22	25	75	45	..	..
104 Algeria	35.7	158	45	22	20	28	26	49	54	..	..
105 Viet Nam	72.2	98	92	60	56	14	21	26	23	..	..
106 Occupied Palestinian Territories	10.3	111	15	34	12	8	28	56	59	..	..

TABLE 31

Gender inequality in economic activity

HDI rank	Female economic activity (aged 15 and older)			Employment by economic activity ^a (%)						Contributing family workers (%)		
	Rate (%) 2005	Index (1990=100) 2005	As % of male rate 2005	Agriculture		Industry		Services		Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	
				Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b			
107	Indonesia	51.0	101	60	45	43	15	20	40	37	..	..
108	Syrian Arab Republic	38.6	135	44	58	24	7	31	35	45	..	..
109	Turkmenistan	60.5	94	83	..	..	..	..	..	..	..	..
110	Nicaragua	35.7	100	41	10	43	17	19	52	32	..	..
111	Moldova	56.6	92	81	40	41	12	21	48	38	75	25
112	Egypt	20.1	76	27	39	28	6	23	55	49	..	..
113	Uzbekistan	56.6	95	78	..	..	..	..	..	..	..	..
114	Mongolia	53.9	97	66	38	43	14	19	49	39	..	..
115	Honduras	54.0	162	61	13	51	23	20	63	29	..	..
116	Kyrgyzstan	55.0	94	74	55	51	7	13	38	36	65	35
117	Bolivia	62.6	129	74	3	6	14	39	82	55	..	..
118	Guatemala	33.8	116	41	18	50	23	18	56	27	..	..
119	Gabon	61.4	98	75	..	..	..	..	..	..	..	..
120	Vanuatu	79.3	99	91	..	..	..	..	..	..	..	..
121	South Africa	45.9	85	58	7	13	14	33	79	54	..	..
122	Tajikistan	46.3	89	74	..	..	..	..	..	..	..	..
123	Sao Tome and Principe	29.8	83	40	..	..	..	..	..	..	..	..
124	Botswana	45.3	79	67	19	26	13	29	58	43	..	..
125	Namibia	46.6	96	74	29	33	7	17	63	49	..	..
126	Morocco	26.8	110	33	57	39	19	21	25	40	..	..
127	Equatorial Guinea	50.3	106	56	..	..	..	..	..	..	..	..
128	India	34.0	94	42	..	..	..	..	..	..	..	..
129	Solomon Islands	54.3	98	66	..	..	..	..	..	..	..	..
130	Lao People's Democratic Republic	54.0	101	67	89	81	3	4	8	14	..	..
131	Cambodia	74.4	96	93	75	72	10	7	15	20	..	..
132	Myanmar	68.2	99	79	..	..	..	..	..	..	..	..
133	Bhutan	46.7	134	58	..	..	..	..	..	..	..	..
134	Comoros	57.9	92	67	..	..	..	..	..	..	..	..
135	Ghana	70.3	92	94	50	60	15	14	36	27	..	..
136	Pakistan	32.7	117	39	65	38	16	22	20	40	..	..
137	Mauritania	54.4	98	65	..	..	..	..	..	..	..	..
138	Lesotho	45.7	81	63	45	66	13	17	31	17	..	..
139	Congo	56.4	98	65	..	..	..	..	..	..	..	..
140	Bangladesh	52.7	83	61	59	50	18	12	23	38	..	..
141	Swaziland	31.2	82	43	..	..	..	..	..	..	..	..
142	Nepal	49.9	104	64	..	..	..	..	..	..	..	..
143	Madagascar	78.9	100	92	79	77	6	7	15	16	..	..
144	Cameroon	51.7	92	65	68 ^c	53 ^c	4 ^c	14 ^c	23 ^c	26 ^c	..	..
145	Papua New Guinea	71.8	101	96	..	..	..	..	..	..	..	..
146	Haiti	55.6	97	67	37	63	6	15	57	23	..	..
147	Sudan	23.7	86	33	..	..	..	..	..	..	..	..
148	Kenya	69.1	93	78	16	20	10	23	75	57	..	..
149	Djibouti	52.9	94	64	(.) ^c	3 ^c	1 ^c	11 ^c	88 ^c	78 ^c	..	..
150	Timor-Leste	54.3	109	67	..	..	..	..	..	..	..	..
151	Zimbabwe	64.0	92	76	..	..	..	..	..	..	..	..
152	Togo	50.3	93	56	..	..	..	..	..	..	..	..
153	Yemen	29.7	108	39	88	43	3	14	9	43	..	..
154	Uganda	79.7	99	92	77	60	5	11	17	28	..	..
155	Gambia	59.1	94	69	..	..	..	..	..	..	..	..
LOW HUMAN DEVELOPMENT												
156	Senegal	56.3	92	69	..	..	..	..	..	..	..	..
157	Eritrea	58.1	95	64	..	..	..	..	..	..	..	..
158	Nigeria	45.4	95	53	2	4	11	30	87	67	..	..
159	Tanzania (United Republic of)	85.8	97	95	84	80	1	4	15	16	..	..

HDI rank	Female economic activity (aged 15 and older)			Employment by economic activity ^a (%)						Contributing family workers (%)	
	Rate (%)	Index (1990=100)	As % of male rate 2005	Agriculture		Industry		Services		Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b
				Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b	Women 1995– 2005 ^b	Men 1995– 2005 ^b		
160 Guinea	79.4	100	91	..	..	..	..	..	..	..	..
161 Rwanda	80.0	93	95	..	..	..	..	..	..	..	..
162 Angola	73.7	99	81	..	..	..	..	..	..	..	..
163 Benin	53.7	92	62	..	..	..	..	..	..	..	..
164 Malawi	85.4	100	95	..	..	..	..	..	..	..	..
165 Zambia	66.0	100	73	78	64	2	10	20	27	..	..
166 Côte d'Ivoire	38.8	89	44	..	..	..	..	..	..	..	..
167 Burundi	91.8	101	99	..	..	..	..	..	..	..	..
168 Congo (Democratic Republic of the)	61.2	101	68	..	..	..	..	..	..	..	..
169 Ethiopia	70.8	98	79	91 ^c	94 ^c	3 ^c	3 ^c	6 ^c	3 ^c	..	..
170 Chad	65.6	102	85	..	..	..	..	..	..	..	..
171 Central African Republic	70.3	99	79	..	..	..	..	..	..	..	..
172 Mozambique	84.5	96	102	..	..	..	..	..	..	..	..
173 Mali	72.5	100	87	..	..	..	..	..	..	..	..
174 Niger	71.3	101	75	..	..	..	..	..	..	..	..
175 Guinea-Bissau	61.0	105	66	..	..	..	..	..	..	..	..
176 Burkina Faso	77.6	101	87	..	..	..	..	..	..	..	..
177 Sierra Leone	56.1	105	60	..	..	..	..	..	..	..	..
Developing countries	52.4	101	64	..	..	..	..	..	..	..	..
Least developed countries	61.8	95	72	..	..	..	..	..	..	..	..
Arab States	26.7	110	34	..	..	..	..	..	..	..	..
East Asia and the Pacific	65.2	96	79	..	..	..	..	..	..	..	..
Latin America and the Caribbean	51.9	127	65	..	..	..	..	..	..	..	..
South Asia	36.2	99	44	..	..	..	..	..	..	..	..
Sub-Saharan Africa	62.6	96	73	..	..	..	..	..	..	..	..
Central and Eastern Europe and the CIS	52.4	89	79	..	..	..	..	..	..	..	..
OECD	50.3	105	72	..	..	..	..	..	..	..	..
High-income OECD	52.8	107	76	..	..	..	..	..	..	..	..
High human development	51.6	107	73	..	..	..	..	..	..	..	..
Medium human development	52.2	98	64	..	..	..	..	..	..	..	..
Low human development	63.4	97	72	..	..	..	..	..	..	..	..
High income	52.1	107	75	..	..	..	..	..	..	..	..
Middle income	57.0	101	72	..	..	..	..	..	..	..	..
Low income	45.7	96	55	..	..	..	..	..	..	..	..
World	52.5	101	67	..	..	..	..	..	..	..	..

NOTES

Because of limitations in the data, comparisons of labour statistics over time and across countries should be made with caution. For detailed notes on the data, see ILO 2005.

- a. The percentage shares of employment by economic activity may not sum to 100 because of rounding or the omission of activities not classified.
- b. Data refer to the most recent year available during the period specified.
- c. Data refer to a year or period other than that specified.

SOURCES

Columns 1 and 4–9: ILO 2005.
Columns 2, 3, 10 and 11: calculated on the basis of data on economically active rates from ILO 2005.

Gender, work and time allocation

HDI rank	Year	Total work in market and nonmarket activities				Specific nonmarket activities				Other activities				
		Market activities ^a				Cooking and cleaning ^b		Care of children ^c		Free time ^d		Personal care ^e		
		(hours and minutes per day)				(hours and minutes per day)		(hours and minutes per day)		(hours and minutes per day)		(hours and minutes per day)		
		Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT														
2	Norway	2000-01	7:13	7:23	41	61	2:14	0:52	0:34	0:17	6:08	6:23	10:18	9:59
3	Australia	1997	7:15	6:58	30	62	..	..	..	..	..	..	..	..
4	Canada ^f	2005	7:57	7:51	40	59	1:54	0:48	0:35 ^g	0:17 ^g	5:28	5:53	10:49	10:26
5	Ireland	2005	6:38	6:10	30	72	2:46	1:14	1:55 ^g	0:31 ^g	5:35	6:08	10:06	9:54
6	Sweden	2000-01	7:32	7:43	42	59	2:04	0:59	0:29	0:16	5:16	5:37	10:39	10:12
8	Japan ^h	1996	6:33	6:03	43	93	..	..	..	..	..	..	..	..
9	Netherlands ^h	1995	5:08	5:15	27	69	..	..	..	..	..	..	..	..
10	France	1998-99	7:01	6:27	33	59	3:04	0:48	0:28	0:09	3:52	4:26	11:57	11:46
11	Finland	1999-00	7:20	6:58	38	59	2:28	1:01	0:28	0:11	5:29	6:08	10:38	10:23
12	United States	2005	8:06	7:54	42	64	1:54	0:36	0:48 ^g	0:24 ^g	4:54	5:18	10:42	10:24
13	Spain	2002-03	7:54	6:51	30	71	3:22	0:37	0:30	0:12	4:34	5:34	11:05	11:11
16	United Kingdom	2000-01	7:41	7:32	35	62	2:34	0:59	0:33	0:12	5:11	5:44	10:43	10:22
17	Belgium	1999-00	6:35	6:04	29	54	2:57	0:55	0:35	0:19	4:40	5:12	11:12	10:55
19	New Zealand ^h	1999	7:00	6:57	32	60	..	..	..	..	..	..	..	..
20	Italy	2002-03	8:08	6:51	26	70	4:02	0:31	0:28	0:11	4:15	5:29	11:12	11:16
22	Germany	2001-02	7:00	6:49	30	55	2:32	0:52	0:26	0:10	5:35	6:02	11:02	10:44
26	Korea (Republic of)	2004	7:30	6:51	40	86	2:36	0:20	0:55	0:15	5:03	5:34	10:41	10:45
	Rural ^f	2005	11:11	10:35	67	96	2:22	0:07	0:37 ^g	0:11 ^g	3:37	3:52	9:08	9:29
27	Slovenia	2000-01	8:22	7:24	35	57	3:21	0:54	0:29	0:12	4:40	5:43	10:32	10:30
29	Portugal ^f	1999	7:39	6:05	39	82	3:59	0:57	0:42 ^g	0:10 ^g	3:08	4:05	11:26	11:25
36	Hungary	1999-00	8:00	7:08	32	56	3:16	0:47	0:35	0:15	4:44	5:36	11:00	11:00
37	Poland	2003-04	7:55	7:25	31	59	3:13	1:02	0:39	0:16	4:33	5:23	11:03	10:44
43	Lithuania	2003-04	8:55	8:00	43	65	3:05	1:05	0:25	0:07	3:51	4:52	10:57	10:53
44	Estonia	1999-00	8:55	8:09	38	60	3:07	1:01	0:37	0:10	4:19	5:01	10:30	10:35
45	Latvia	2003-04	8:31	8:02	46	70	2:31	0:47	0:22	0:04	4:17	4:58	10:53	10:46
46	Uruguay ⁱ	2002	7:20	6:56	33	68	..	..	..	..	..	..	..	..
52	Mexico ^f	2002	8:10	6:25	23	78	4:43	0:39	1:01 ^g	0:21 ^g	2:37	3:01	9:56	9:43
65	Mauritius ^j	2003	6:33	6:09	30	80	3:33	0:30	0:44	0:13	4:34	5:09	11:49	11:35
MEDIUM AND LOW HUMAN DEVELOPMENT														
110	Nicaragua ^j	1998	6:29	6:08	28	74	3:31	0:31	1:01	0:17	5:05	5:05	10:48	10:42
	Rural ^j	1998	6:33	6:40	36	73	3:49	0:21	1:00	0:11	5:05	5:18	11:00	10:42
	Urban ^j	1998	6:30	5:30	18	76	3:16	0:43	1:01	0:24	5:52	5:56	10:42	10:36
114	Mongolia ^f	2000	9:02	8:16	49	76	3:49	1:45	0:45	0:16	2:54	3:39	10:29	10:40
	Rural ^j	2000	10:35	9:52	48	80	4:46	1:46	0:43	0:12	2:18	2:51	10:20	10:31
	Urban ^j	2000	7:41	6:49	51	70	3:00	1:44	0:47	0:19	3:25	4:23	10:38	10:47
121	South Africa	2000	6:52	6:01	38	76	3:06	1:00	0:39 ^g	0:04 ^g	4:08	4:53	12:11	11:58
128	India ^k	2000	7:37	6:31	35	92	..	..	..	..	..	..	..	..
143	Madagascar ^j	2001	7:14	7:03	50	80	2:51	0:17	0:31	0:08	1:45	2:15	13:09	13:04
	Rural ^j	2001	7:30	7:40	53	78	2:52	0:14	0:31	0:07	1:24	1:54	13:18	13:13
	Urban ^j	2001	6:36	5:37	44	86	2:49	0:22	0:31	0:11	2:35	3:05	12:47	12:43
163	Benin ^j	1998	8:03	5:36	59	80	2:49	0:27	0:45	0:05	1:32	3:22	12:05	11:59
	Rural ^j	1998	8:20	5:50	61	81	2:50	0:22	0:50	0:05	1:51	3:26	11:52	11:55
	Urban ^j	1998	7:23	5:02	53	78	2:46	0:37	0:35	0:04	1:58	3:16	12:13	12:06

NOTES

Comparisons between countries and areas must be made with caution. Unless otherwise noted, time use data in this table refer to an average day of the year for the total population aged 20 to 74. Travel time for each of the activities is included in the reported time for most of the countries, but exceptions may exist.

a. Refers to market-oriented production activities as defined by the 1993 revised UN System of National Accounts.

b. Includes the following activities: dishwashing, cleaning dwelling, laundry, ironing and other household upkeep.

c. Includes physical care of children, teaching, playing, etc. with children and other childcare.

d. Includes social life, entertainment, resting, doing sports, arts, computers, exposure to media, etc.

e. Includes sleep, eating and other personal care.

f. Data refer to age groups other than specified in the standard definition.

g. In addition to childcare, the value represented includes caring for adults with special needs or elderly persons, either in the home or elsewhere (e.g. help with personal care).

h. Harvey 2001.

i. Data refer to urban population only.

j. Data in columns 1-4 pertain to an age group different from the data in columns 5-12. In neither case is the reference population the same as in the standard definition.

k. UN 2002.

SOURCE

All columns: Time use 2007.

Women's political participation

HDI rank	Year women received right ^a		Year first woman elected (E) or appointed (A) to parliament	Women in government at ministerial level (% of total) ^b	MDG Seats in parliament held by women (% of total) ^c			
	To vote	To stand for election			Lower or single house		Upper house or senate	
					1990	2007		2007
HIGH HUMAN DEVELOPMENT								
1	Iceland	1915, 1920	1915, 1920	1922 E	27.3	20.6	31.7	—
2	Norway	1913	1907, 1913	1911 A	44.4	35.8	37.9	—
3	Australia	1902, 1962	1902, 1962	1943 E	20.0	6.1	24.7	35.5
4	Canada	1917, 1960	1920, 1960	1921 E	23.1	13.3	20.8	35.0
5	Ireland	1918, 1928	1918, 1928	1918 E	21.4	7.8	13.3	16.7
6	Sweden	1919, 1921	1919, 1921	1921 E	52.4	38.4	47.3	—
7	Switzerland	1971	1971	1971 E	14.3	14.0	25.0	23.9
8	Japan	1945, 1947	1945, 1947	1946 E	12.5	1.4	9.4	14.5
9	Netherlands	1919	1917	1918 E	36.0	21.3	36.7	34.7
10	France	1944	1944	1945 E	17.6	6.9	12.2	16.9
11	Finland	1906	1906	1907 E	47.1	31.5	42.0	—
12	United States	1920, 1965	1788 ^d	1917 E	14.3	6.6	16.3	16.0
13	Spain	1931	1931	1931 E	50.0	14.6	36.0	23.2
14	Denmark	1915	1915	1918 E	33.3	30.7	36.9	—
15	Austria	1918	1918	1919 E	35.3	11.5	32.2	27.4
16	United Kingdom	1918, 1928	1918, 1928	1918 E	28.6	6.3	19.7	18.9
17	Belgium	1919, 1948	1921	1921 A	21.4	8.5	34.7	38.0
18	Luxembourg	1919	1919	1919 E	14.3	13.3	23.3	—
19	New Zealand	1893	1919	1933 E	23.1	14.4	32.2	—
20	Italy	1945	1945	1946 E	8.3	12.9	17.3	13.7
21	Hong Kong, China (SAR)	..	..	..	..	..	..	..
22	Germany	1918	1918	1919 E	46.2	..	31.6	21.7
23	Israel	1948	1948	1949 E	16.7	6.7	14.2	—
24	Greece	1952	1952	1952 E	5.6	6.7	13.0	—
25	Singapore	1947	1947	1963 E	0.0	4.9	24.5	—
26	Korea (Republic of)	1948	1948	1948 E	5.6	2.0	13.4	—
27	Slovenia	1946	1946	1992 E ^e	6.3	..	12.2	7.5
28	Cyprus	1960	1960	1963 E	0.0	1.8	14.3	—
29	Portugal	1931, 1976	1931, 1976	1934 E	16.7	7.6	21.3	—
30	Brunei Darussalam	—	—	—	9.1	.. ^f	.. ^f	.. ^f
31	Barbados	1950	1950	1966 A	29.4	3.7	13.3	23.8
32	Czech Republic	1920	1920	1992 E ^e	11.1	..	15.5	14.8
33	Kuwait	2005	2005	2005 A	0.0	..	3.1 ^g	—
34	Malta	1947	1947	1966 E	15.4	2.9	9.2	—
35	Qatar	2003 ^h	..	..	7.7	..	0.0	—
36	Hungary	1918, 1945	1918, 1945	1920 E	11.8	20.7	10.4	—
37	Poland	1918	1918	1919 E	5.9	13.5	20.4	13.0
38	Argentina	1947	1947	1951 E	8.3	6.3	35.0	43.1
39	United Arab Emirates	—	—	—	5.6	0.0	22.5	—
40	Chile	1949	1949	1951 E	16.7	..	15.0	5.3
41	Bahrain	1973, 2002	1973, 2002	2002 A	8.7	..	2.5	25.0
42	Slovakia	1920	1920	1992 E ^e	0.0	..	19.3	—
43	Lithuania	1919	1919	1920 A	15.4	..	24.8	—
44	Estonia	1918	1918	1919 E	15.4	..	21.8	—
45	Latvia	1918	1918	..	23.5	..	19.0	—
46	Uruguay	1932	1932	1942 E	0.0	6.1	11.1	9.7
47	Croatia	1945	1945	1992 E ^e	33.3	..	21.7	—
48	Costa Rica	1949	1949	1953 E	25.0	10.5	38.6	—
49	Bahamas	1961, 1964	1961, 1964	1977 A	26.7	4.1	12.2	53.8
50	Seychelles	1948	1948	1976 E+A	12.5	16.0	23.5	—
51	Cuba	1934	1934	1940 E	16.2	33.9	36.0	—
52	Mexico	1947	1953	1952 A	9.4	12.0	22.6	17.2
53	Bulgaria	1937, 1945	1945	1945 E	23.8	21.0	22.1	—

Women's political participation

HDI rank	Year women received right ^a		Year first woman elected (E) or appointed (A) to parliament	Women in government at ministerial level (% of total) ^b	MDG Seats in parliament held by women (% of total) ^c			
	To vote	To stand for election			Lower or single house		Upper house or senate	
					1990	2007	2007	
54	Saint Kitts and Nevis	1951	1951	1984 E	0.0	6.7	0.0	—
55	Tonga	1960	1960	1993 E	..	0.0	3.3	—
56	Libyan Arab Jamahiriya	1964	1964	..	..	..	7.7	—
57	Antigua and Barbuda	1951	1951	1984 A	15.4	0.0	10.5	17.6
58	Oman	1994, 2003	1994, 2003	..	10.0	..	2.4	15.5
59	Trinidad and Tobago	1946	1946	1962 E+A	18.2	16.7	19.4	32.3
60	Romania	1929, 1946	1929, 1946	1946 E	12.5	34.4	11.2	9.5
61	Saudi Arabia	—	—	—	0.0	..	0.0	—
62	Panama	1941, 1946	1941, 1946	1946 E	14.3	7.5	16.7	—
63	Malaysia	1957	1957	1959 E	9.1	5.1	9.1	25.7
64	Belarus	1918	1919	1990 E ^e	10.0	..	29.1	31.0
65	Mauritius	1956	1956	1976 E	8.0	7.1	17.1	—
66	Bosnia and Herzegovina	1946	1946	1990 E ^e	11.1	..	14.3	13.3
67	Russian Federation	1918	1918	1993 E ^e	0.0	..	9.8	3.4
68	Albania	1920	1920	1945 E	5.3	28.8	7.1	—
69	Macedonia (TFYR)	1946	1946	1990 E ^e	16.7	..	28.3	—
70	Brazil	1932	1932	1933 E	11.4	5.3	8.8	12.3
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT								
71	Dominica	1951	1951	1980 E	0.0	10.0	12.9	—
72	Saint Lucia	1951	1951	1979 A	8.3	0.0	5.6 ⁱ	18.2
73	Kazakhstan	1924, 1993	1924, 1993	1990 E ^e	17.6	..	10.4	5.1
74	Venezuela (Bolivarian Republic of)	1946	1946	1948 E	13.6	10.0	18.6	—
75	Colombia	1954	1954	1954 A	35.7	4.5	8.4	11.8
76	Ukraine	1919	1919	1990 E ^e	5.6	..	8.7	—
77	Samoa	1948, 1990	1948, 1990	1976 A	7.7	0.0	6.1	—
78	Thailand	1932	1932	1948 A	7.7	2.8	8.7	—
79	Dominican Republic	1942	1942	1942 E	14.3	7.5	19.7	3.1
80	Belize	1954	1954	1984 E+A	6.3	0.0	6.7	25.0
81	China	1949	1949	1954 E	6.3	21.3	20.3	—
82	Grenada	1951	1951	1976 E+A	40.0	..	26.7	30.8
83	Armenia	1918	1918	1990 E ^e	0.0	35.6	9.2	—
84	Turkey	1930, 1934	1930, 1934	1935 A	4.3	1.3	4.4	—
85	Suriname	1948	1948	1975 E	11.8	7.8	25.5	—
86	Jordan	1974	1974	1989 A	10.7	0.0	5.5	12.7
87	Peru	1955	1955	1956 E	11.8	5.6	29.2	—
88	Lebanon	1952	1952	1991 A	6.9	0.0	4.7	—
89	Ecuador	1929	1929	1956 E	14.3	4.5	25.0	—
90	Philippines	1937	1937	1941 E	25.0	9.1	22.5	18.2
91	Tunisia	1959	1959	1959 E	7.1	4.3	22.8	13.4
92	Fiji	1963	1963	1970 A	9.1	.. ^j	.. ^j	.. ^j
93	Saint Vincent and the Grenadines	1951	1951	1979 E	20.0	9.5	18.2	—
94	Iran (Islamic Republic of)	1963	1963	1963 E+A	6.7	1.5	4.1	—
95	Paraguay	1961	1961	1963 E	30.8	5.6	10.0	8.9
96	Georgia	1918, 1921	1918, 1921	1992 E ^e	22.2	..	9.4	—
97	Guyana	1953	1945	1968 E	22.2	36.9	29.0	—
98	Azerbaijan	1918	1918	1990 E ^e	15.0	..	11.3	—
99	Sri Lanka	1931	1931	1947 E	10.3	4.9	4.9	—
100	Maldives	1932	1932	1979 E	11.8	6.3	12.0	—
101	Jamaica	1944	1944	1944 E	17.6	5.0	11.7	19.0
102	Cape Verde	1975	1975	1975 E	18.8	12.0	15.3	—
103	El Salvador	1939	1961	1961 E	35.3	11.7	16.7	—
104	Algeria	1962	1962	1962 A	10.5	2.4	7.2	3.1
105	Viet Nam	1946	1946	1976 E	11.5	17.7	25.8	—
106	Occupied Palestinian Territories	..	..	..	..	..	..	..

HDI rank	Year women received right ^a		Year first woman elected (E) or appointed (A) to parliament	Women in government at ministerial level (% of total) ^b	MDG Seats in parliament held by women (% of total) ^c			
	To vote	To stand for election			Lower or single house		Upper house or senate	
					1990	2007		
107	Indonesia	1945, 2003	1945	1950 A	10.8	12.4	11.3	—
108	Syrian Arab Republic	1949, 1953	1953	1973 E	6.3	9.2	12.0	—
109	Turkmenistan	1927	1927	1990 E ^e	9.5	26.0	16.0	—
110	Nicaragua	1955	1955	1972 E	14.3	14.8	18.5	—
111	Moldova	1924, 1993	1924, 1993	1990 E	11.1	..	21.8	—
112	Egypt	1956	1956	1957 E	5.9	3.9	2.0	6.8
113	Uzbekistan	1938	1938	1990 E ^e	3.6	..	17.5	15.0
114	Mongolia	1924	1924	1951 E	5.9	24.9	6.6	—
115	Honduras	1955	1955	1957 E	14.3	10.2	23.4	—
116	Kyrgyzstan	1918	1918	1990 E ^e	12.5	..	0.0	—
117	Bolivia	1938, 1952	1938, 1952	1966 E	6.7	9.2	16.9	3.7
118	Guatemala	1946	1946, 1965	1956 E	25.0	7.0	8.2	—
119	Gabon	1956	1956	1961 E	11.8	13.3	12.5	15.4
120	Vanuatu	1975, 1980	1975, 1980	1987 E	8.3	4.3	3.8	—
121	South Africa	1930, 1994	1930, 1994	1933 E	41.4	2.8	32.8 ^k	33.3 ^k
122	Tajikistan	1924	1924	1990 E ^e	3.1	..	17.5	23.5
123	Sao Tome and Principe	1975	1975	1975 E	14.3	11.8	7.3	—
124	Botswana	1965	1965	1979 E	26.7	5.0	11.1	—
125	Namibia	1989	1989	1989 E	19.0	6.9	26.9	26.9
126	Morocco	1963	1963	1993 E	5.9	0.0	10.8	1.1
127	Equatorial Guinea	1963	1963	1968 E	4.5	13.3	18.0	—
128	India	1935, 1950	1935, 1950	1952 E	3.4	5.0	8.3	10.7
129	Solomon Islands	1974	1974	1993 E	0.0	0.0	0.0	—
130	Lao People's Democratic Republic	1958	1958	1958 E	0.0	6.3	25.2	—
131	Cambodia	1955	1955	1958 E	7.1	..	9.8	14.8
132	Myanmar	1935	1946	1947 E	..	.. ^l	.. ^l	.. ^l
133	Bhutan	1953	1953	1975 E	0.0	2.0	2.7	—
134	Comoros	1956	1956	1993 E	..	0.0	3.0	—
135	Ghana	1954	1954	1960 A	11.8	..	10.9	—
136	Pakistan	1935, 1947	1935, 1947	1973 E ^e	5.6	10.1	21.3	17.0
137	Mauritania	1961	1961	1975 E	9.1	..	17.9	17.0
138	Lesotho	1965	1965	1965 A	27.8	..	23.5	30.3
139	Congo	1947, 1961	1963	1963 E	14.7	14.3	8.5	13.3
140	Bangladesh	1935, 1972	1935, 1972	1973 E	8.3	10.3	15.1 ^m	—
141	Swaziland	1968	1968	1972 E+A	13.3	3.6	10.8	30.0
142	Nepal	1951	1951	1952 A	7.4	6.1	17.3 ⁿ	—
143	Madagascar	1959	1959	1965 E	5.9	6.5	6.9	11.1
144	Cameroon	1946	1946	1960 E	11.1	14.4	8.9	—
145	Papua New Guinea	1964	1963	1977 E	..	0.0	0.9	—
146	Haiti	1957	1957	1961 E	25.0	..	4.1	13.3
147	Sudan	1964	1964	1964 E	2.6	..	17.8	4.0
148	Kenya	1919, 1963	1919, 1963	1969 E+A	10.3	1.1	7.3	—
149	Djibouti	1946	1986	2003 E	5.3	0.0	10.8	—
150	Timor-Leste	..	..	..	22.2	..	25.3 ^o	—
151	Zimbabwe	1919, 1957	1919, 1978	1980 E+A	14.7	11.0	16.7	34.8
152	Togo	1945	1945	1961 E	20.0	5.2	8.6	—
153	Yemen	1967, 1970	1967, 1970	1990 E ^e	2.9	4.1	0.3	1.8
154	Uganda	1962	1962	1962 A	23.4	12.2	29.8	—
155	Gambia	1960	1960	1982 E	20.0	7.8	9.4	—
LOW HUMAN DEVELOPMENT								
156	Senegal	1945	1945	1963 E	20.6	12.5	19.2	—
157	Eritrea	1955 ^p	1955 ^p	1994 E	17.6	..	22.0	—
158	Nigeria	1958	1958	..	10.0	..	6.4 ^q	7.3
159	Tanzania (United Republic of)	1959	1959	..	15.4	..	30.4	—

Women's political participation

HDI rank	Year women received right ^a		Year first woman elected (E) or appointed (A) to parliament	Women in government at ministerial level (% of total) ^b	MDG Seats in parliament held by women (% of total) ^c			
	To vote	To stand for election			Lower or single house		Upper house or senate	
					1990	2007		
160	Guinea	1958	1958	1963 E	15.4	..	19.3	—
161	Rwanda	1961	1961	1981 E	35.7	17.1	48.8	34.6
162	Angola	1975	1975	1980 E	5.7	14.5	15.0	—
163	Benin	1956	1956	1979 E	19.0	2.9	8.4	—
164	Malawi	1961	1961	1964 E	14.3	9.8	13.6	—
165	Zambia	1962	1962	1964 E+A	25.0	6.6	14.6	—
166	Côte d'Ivoire	1952	1952	1965 E	17.1	5.7	8.5	—
167	Burundi	1961	1961	1982 E	10.7	..	30.5	34.7
168	Congo (Democratic Republic of the)	1967	1970	1970 E	12.5	5.4	8.4	4.6
169	Ethiopia	1955	1955	1957 E	5.9	..	21.9	18.8
170	Chad	1958	1958	1962 E	11.5	..	6.5	—
171	Central African Republic	1986	1986	1987 E	10.0	3.8	10.5	—
172	Mozambique	1975	1975	1977 E	13.0	15.7	34.8	—
173	Mali	1956	1956	1959 E	18.5	..	10.2	—
174	Niger	1948	1948	1989 E	23.1	5.4	12.4	—
175	Guinea-Bissau	1977	1977	1972 A	37.5	20.0	14.0	—
176	Burkina Faso	1958	1958	1978 E	14.8	..	11.7	—
177	Sierra Leone	1961	1961	..	13.0	..	14.5	—
OTHERS								
	Afghanistan	1963	1963	1965 E	10.0	3.7	27.3	22.5
	Andorra	1970	1973	1993 E	33.3	..	28.6	—
	Iraq	1980	1980	1980 E	18.8	10.8	25.5	—
	Kiribati	1967	1967	1990 E	0.0	0.0	7.1	—
	Korea (Democratic People's Rep)	1946	1946	1948 E	..	21.1	20.1	—
	Liberia	1946	1946	..	13.6	..	12.5	16.7
	Liechtenstein	1984	1984	1986 E	20.0	4.0	24.0	—
	Marshall Islands	1979	1979	1991 E	0.0	..	3.0	—
	Micronesia (Federated States of)	1979	1979	..	..	..	0.0	—
	Monaco	1962	1962	1963 E	0.0	11.1	20.8	—
	Montenegro	1946 ^r	1946 ^r	..	..	..	8.6	—
	Nauru	1968	1968	1986 E	0.0	5.6	0.0	—
	Palau	1979	1979	..	12.5	..	0.0	0.0
	San Marino	1959	1973	1974 E	12.5	11.7	11.7	—
	Serbia	1946 ^r	1946 ^r	..	..	..	20.4	—
	Somalia	1956	1956	1979 E	..	4.0	8.2	—
	Tuvalu	1967	1967	1989 E	0.0	7.7	0.0	—

NOTES

- a. Data refer to the year in which the right to vote or stand for national election on a universal and equal basis was recognized. Where two years are shown, the first refers to the first partial recognition of the right to vote or stand for election. In some countries, women were granted the right to vote or stand at local elections before obtaining these rights for national elections. Data on local election rights are not included in this table.
- b. Data are as of 1 January 2005. The total includes deputy prime ministers and ministers. Prime ministers who hold ministerial portfolios and vice-presidents and heads of ministerial level departments or agencies who exercise a ministerial function in the government structure are also included.
- c. Data are as of 31 May 2007 unless otherwise specified. The percentage was calculated using as a reference the number of total seats filled in parliament at that time.

- d. No information is available on the year all women received the right to stand for election. However, the constitution does not mention gender with regard to this right.
- e. Refers to the year women were elected to the current parliamentary system.
- f. Brunei Darussalam does not currently have a parliament.
- g. No woman candidate was elected in the 2006 elections. One woman was appointed to the 16-member cabinet sworn in July 2006. A new cabinet sworn in March 2007 included two women. As cabinet ministers also sit in parliament, there are two women out of a total of 65 members.
- h. According to the new constitution approved in 2003, women are granted suffrage. To date no legislative elections have been held.
- i. No woman was elected in the 2006 elections. However one woman was appointed Speaker of the House and therefore became a member of the House.

- j. Parliament has been dissolved or suspended for an indefinite period.
- k. The figures on the distribution of seats do not include the 36 special rotating delegates appointed on an ad hoc basis, and all percentages given are therefore calculated on the basis of the 54 permanent seats.
- l. The parliament elected in 1990 has never been convened nor authorized to sit, and many of its members were detained or forced into exile.
- m. In 2004, the number of seats in parliament was raised from 300 to 345, with the addition of 45 reserved seats for women. These reserved seats were filled in September and October 2005, being allocated to political parties in proportion to their share of the national vote received in the 2001 election.
- n. A transitional legislative parliament was established in January 2007. Elections for the Constituent Assembly will be held in 2007.
- o. The purpose of the elections held on 30 August 2001 was to elect the members of the Constituent

- Assembly of Timor-Leste. This body became the National Parliament on 20 May 2002, the date on which the country became independent, without any new elections.
- p. In November 1955, Eritrea was part of Ethiopia. The Constitution of sovereign Eritrea adopted on 23 May 1997 stipulates that "All Eritrean citizens, of eighteen years of age or more, shall have the right to vote."
- q. Data are as of 31 May 2006.
- r. Serbia and Montenegro separated into two independent states in June 2006. Women received the right to vote and to stand for elections in 1946, when Serbia and Montenegro were part of the former Yugoslavia.

SOURCES

- Columns 1–3: IPU 2007b.
Column 4: IPU 2007a.
Column 5: UN 2007c, based on data from IPU.
Columns 6 and 7: IPU 2007c.

Status of major international human rights instruments

HDI rank	International Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide 1948	International Convention on the Elimination of All Forms of Racial Discrimination 1965	International Covenant on Civil and Political Rights 1966	International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights 1966	Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women 1979	Convention against Torture and Other Cruel, Inhuman or Degrading Treatment or Punishment 1984	Convention on the Rights of the Child 1989	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT								
1	Iceland	1949	1967	1979	1979	1985	1996	1992
2	Norway	1949	1970	1972	1972	1981	1986	1991
3	Australia	1949	1975	1980	1975	1983	1989	1990
4	Canada	1952	1970	1976	1976	1981	1987	1991
5	Ireland	1976	2000	1989	1989	1985	2002	1992
6	Sweden	1952	1971	1971	1971	1980	1986	1990
7	Switzerland	2000	1994	1992	1992	1997	1986	1997
8	Japan	..	1995	1979	1979	1985	1999	1994
9	Netherlands	1966	1971	1978	1978	1991	1988	..
10	France	1950	1971	1980	1980	1983	1986	1990
11	Finland	1959	1970	1975	1975	1986	1989	1991
12	United States	1988	1994	1992	1977	1980	1994	1995
13	Spain	1968	1968	1977	1977	1984	1987	1990
14	Denmark	1951	1971	1972	1972	1983	1987	1991
15	Austria	1958	1972	1978	1978	1982	1987	1992
16	United Kingdom	1970	1969	1976	1976	1986	1988	1991
17	Belgium	1951	1975	1983	1983	1985	1999	1991
18	Luxembourg	1981	1978	1983	1983	1989	1987	1994
19	New Zealand	1978	1972	1978	1978	1985	1989	1993
20	Italy	1952	1976	1978	1978	1985	1989	1991
22	Germany	1954	1969	1973	1973	1985	1990	1992
23	Israel	1950	1979	1991	1991	1991	1991	1991
24	Greece	1954	1970	1997	1985	1983	1988	1993
25	Singapore	1995	..	..	..	1995	..	1995
26	Korea (Republic of)	1950	1978	1990	1990	1984	1995	1991
27	Slovenia	1992	1992	1992	1992	1992	1993	1992
28	Cyprus	1982	1967	1969	1969	1985	1991	1991
29	Portugal	1999	1982	1978	1978	1980	1989	1990
30	Brunei Darussalam	..	..	..	..	2006	..	1995
31	Barbados	1980	1972	1973	1973	1980	..	1990
32	Czech Republic	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993
33	Kuwait	1995	1968	1996	1996	1994	1996	1991
34	Malta	..	1971	1990	1990	1991	1990	1990
35	Qatar	..	1976	..	..	..	2000	1995
36	Hungary	1952	1967	1974	1974	1980	1987	1991
37	Poland	1950	1968	1977	1977	1980	1989	1991
38	Argentina	1956	1968	1986	1986	1985	1986	1990
39	United Arab Emirates	2005	1974	..	..	2004	..	1997
40	Chile	1953	1971	1972	1972	1989	1988	1990
41	Bahrain	1990	1990	2006	..	2002	1998	1992
42	Slovakia	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993
43	Lithuania	1996	1998	1991	1991	1994	1996	1992
44	Estonia	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991
45	Latvia	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992
46	Uruguay	1967	1968	1970	1970	1981	1986	1990
47	Croatia	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992
48	Costa Rica	1950	1967	1968	1968	1986	1993	1990
49	Bahamas	1975	1975	..	..	1993	..	1991
50	Seychelles	1992	1978	1992	1992	1992	1992	1990
51	Cuba	1953	1972	..	..	1980	1995	1991
52	Mexico	1952	1975	1981	1981	1981	1986	1990
53	Bulgaria	1950	1966	1970	1970	1982	1986	1991
54	Saint Kitts and Nevis	..	2006	..	..	1985	..	1990

TABLE
34

Status of major international human rights instruments

HDI rank	International Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide 1948	International Convention on the Elimination of All Forms of Racial Discrimination 1965	International Covenant on Civil and Political Rights 1966	International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights 1966	Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women 1979	Convention against Torture and Other Cruel, Inhuman or Degrading Treatment or Punishment 1984	Convention on the Rights of the Child 1989
55	Tonga	1972	1972	..	..	..	1995
56	Libyan Arab Jamahiriya	1989	1968	1970	1970	1989	1993
57	Antigua and Barbuda	1988	1988	..	..	1989	1993
58	Oman	..	2003	..	..	2006	1996
59	Trinidad and Tobago	2002	1973	1978	1978	1990	1991
60	Romania	1950	1970	1974	1974	1982	1990
61	Saudi Arabia	1950	1997	..	..	2000	1996
62	Panama	1950	1967	1977	1977	1981	1990
63	Malaysia	1994	..	..	..	1995	1995
64	Belarus	1954	1969	1973	1973	1981	1990
65	Mauritius	..	1972	1973	1973	1984	1990
66	Bosnia and Herzegovina	1992	1993	1993	1993	1993	1993
67	Russian Federation	1954	1969	1973	1973	1981	1990
68	Albania	1955	1994	1991	1991	1994	1992
69	Macedonia (TFYR)	1994	1994	1994	1994	1994	1993
70	Brazil	1952	1968	1992	1992	1984	1990
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT							
71	Dominica	..	..	1993	1993	1980	1991
72	Saint Lucia	..	1990	..	..	1982	1993
73	Kazakhstan	1998	1998	2006	2006	1998	1994
74	Venezuela (Bolivarian Republic of)	1960	1967	1978	1978	1983	1990
75	Colombia	1959	1981	1969	1969	1982	1991
76	Ukraine	1954	1969	1973	1973	1981	1991
77	Samoa	..	..	..	..	1992	1994
78	Thailand	..	2003	1996	1999	1985	1992
79	Dominican Republic	1948	1983	1978	1978	1982	1985
80	Belize	1998	2001	1996	2000	1990	1990
81	China	1983	1981	1998	2001	1980	1992
82	Grenada	..	1981	1991	1991	1990	1990
83	Armenia	1993	1993	1993	1993	1993	1993
84	Turkey	1950	2002	2003	2003	1985	1995
85	Suriname	..	1984	1976	1976	1993	1993
86	Jordan	1950	1974	1975	1975	1992	1991
87	Peru	1960	1971	1978	1978	1982	1990
88	Lebanon	1953	1971	1972	1972	1997	1991
89	Ecuador	1949	1966	1969	1969	1981	1990
90	Philippines	1950	1967	1986	1974	1981	1990
91	Tunisia	1956	1967	1969	1969	1985	1992
92	Fiji	1973	1973	..	..	1995	1993
93	Saint Vincent and the Grenadines	1981	1981	1981	1981	1981	1993
94	Iran (Islamic Republic of)	1956	1968	1975	1975	..	1994
95	Paraguay	2001	2003	1992	1992	1987	1990
96	Georgia	1993	1999	1994	1994	1994	1994
97	Guyana	..	1977	1977	1977	1980	1991
98	Azerbaijan	1996	1996	1992	1992	1995	1992
99	Sri Lanka	1950	1982	1980	1980	1981	1991
100	Maldives	1984	1984	2006	2006	1993	1991
101	Jamaica	1968	1971	1975	1975	1984	1991
102	Cape Verde	..	1979	1993	1993	1980	1992
103	El Salvador	1950	1979	1979	1979	1981	1990
104	Algeria	1963	1972	1989	1989	1996	1993
105	Viet Nam	1981	1982	1982	1982	1982	1990
106	Occupied Palestinian Territories	..	..	..	..	..	..
107	Indonesia	..	1999	2006	2006	1984	1990

HDI rank	International Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide 1948	International Convention on the Elimination of All Forms of Racial Discrimination 1965	International Covenant on Civil and Political Rights 1966	International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights 1966	Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women 1979	Convention against Torture and Other Cruel, Inhuman or Degrading Treatment or Punishment 1984	Convention on the Rights of the Child 1989	
108	Syrian Arab Republic	1955	1969	1969	1969	2003	2004	1993
109	Turkmenistan	..	1994	1997	1997	1997	1999	1993
110	Nicaragua	1952	1978	1980	1980	1981	2005	1990
111	Moldova	1993	1993	1993	1993	1994	1995	1993
112	Egypt	1952	1967	1982	1982	1981	1986	1990
113	Uzbekistan	1999	1995	1995	1995	1995	1995	1994
114	Mongolia	1967	1969	1974	1974	1981	2002	1990
115	Honduras	1952	2002	1997	1981	1983	1996	1990
116	Kyrgyzstan	1997	1997	1994	1994	1997	1997	1994
117	Bolivia	2005	1970	1982	1982	1990	1999	1990
118	Guatemala	1950	1983	1992	1988	1982	1990	1990
119	Gabon	1983	1980	1983	1983	1983	2000	1994
120	Vanuatu	..	..	..	..	1995	..	1993
121	South Africa	1998	1998	1998	1994	1995	1998	1995
122	Tajikistan	..	1995	1999	1999	1993	1995	1993
123	Sao Tome and Principe	..	2000	1995	..	2003	2000	1991
124	Botswana	..	1974	2000	..	1996	2000	1995
125	Namibia	1994	1982	1994	1994	1992	1994	1990
126	Morocco	1958	1970	1979	1979	1993	1993	1993
127	Equatorial Guinea	..	2002	1987	1987	1984	2002	1992
128	India	1959	1968	1979	1979	1993	1997	1992
129	Solomon Islands	..	1982	..	1982	2002	..	1995
130	Lao People's Democratic Republic	1950	1974	2000 ^a	2007	1981	..	1991
131	Cambodia	1950	1983	1992	1992	1992	1992	1992
132	Myanmar	1956	..	..	..	1997	..	1991
133	Bhutan	..	1973	..	..	1981	..	1990
134	Comoros	2004	2004	..	..	1994	2000	1993
135	Ghana	1958	1966	2000	2000	1986	2000	1990
136	Pakistan	1957	1966	..	2004	1996	..	1990
137	Mauritania	..	1988	2004	2004	2001	2004	1991
138	Lesotho	1974	1971	1992	1992	1995	2001	1992
139	Congo	..	1988	1983	1983	1982	2003	1993
140	Bangladesh	1998	1979	2000	1998	1984	1998	1990
141	Swaziland	..	1969	2004	2004	2004	2004	1995
142	Nepal	1969	1971	1991	1991	1991	1991	1990
143	Madagascar	..	1969	1971	1971	1989	2005	1991
144	Cameroon	..	1971	1984	1984	1994	1986	1993
145	Papua New Guinea	1982	1982	..	..	1995	..	1993
146	Haiti	1950	1972	1991	..	1981	..	1995
147	Sudan	2003	1977	1986	1986	..	1986	1990
148	Kenya	..	2001	1972	1972	1984	1997	1990
149	Djibouti	..	2006	2002	2002	1998	2002	1990
150	Timor-Leste	..	2003	2003	2003	2003	2003	2003
151	Zimbabwe	1991	1991	1991	1991	1991	..	1990
152	Togo	1984	1972	1984	1984	1983	1987	1990
153	Yemen	1987	1972	1987	1987	1984	1991	1991
154	Uganda	1995	1980	1995	1987	1985	1986	1990
155	Gambia	1978	1978	1979	1978	1993	1985	1990
LOW HUMAN DEVELOPMENT								
156	Senegal	1983	1972	1978	1978	1985	1986	1990
157	Eritrea	..	2001	2002	2001	1995	..	1994
158	Nigeria	..	1967	1993	1993	1985	2001	1991
159	Tanzania (United Republic of)	1984	1972	1976	1976	1985	..	1991
160	Guinea	2000	1977	1978	1978	1982	1989	1990

34 Status of major international human rights instruments

HDI rank	International Convention on the Prevention and Punishment of the Crime of Genocide 1948	International Convention on the Elimination of All Forms of Racial Discrimination 1965	International Covenant on Civil and Political Rights 1966	International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights 1966	Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women 1979	Convention against Torture and Other Cruel, Inhuman or Degrading Treatment or Punishment 1984	Convention on the Rights of the Child 1989	
161	Rwanda	1975	1975	1975	1981	..	1991	
162	Angola	..	..	1992	1992	1986	..	1990
163	Benin	..	2001	1992	1992	1992	1992	1990
164	Malawi	..	1996	1993	1993	1987	1996	1991
165	Zambia	..	1972	1984	1984	1985	1998	1991
166	Côte d'Ivoire	1995	1973	1992	1992	1995	1995	1991
167	Burundi	1997	1977	1990	1990	1992	1993	1990
168	Congo (Democratic Republic of the)	1962	1976	1976	1976	1986	1996	1990
169	Ethiopia	1949	1976	1993	1993	1981	1994	1991
170	Chad	..	1977	1995	1995	1995	1995	1990
171	Central African Republic	..	1971	1981	1981	1991	..	1992
172	Mozambique	1983	1983	1993	..	1997	1999	1994
173	Mali	1974	1974	1974	1974	1985	1999	1990
174	Niger	..	1967	1986	1986	1999	1998	1990
175	Guinea-Bissau	..	2000 ^a	2000 ^a	1992	1985	2000 ^a	1990
176	Burkina Faso	1965	1974	1999	1999	1987	1999	1990
177	Sierra Leone	..	1967	1996	1996	1988	2001	1990
OTHERS^a								
	Afghanistan	1956	1983	1983	1983	2003	1987	1994
	Andorra	2006	2006	2006	..	1997	2006	1996
	Iraq	1959	1970	1971	1971	1986	..	1994
	Kiribati	..	..	..	..	2004	..	1995
	Democratic People's Republic of Korea	1989	..	1981	1981	2001	..	1990
	Liberia	1950	1976	2004	2004	1984	2004	1993
	Liechtenstein	1994	2000	1998	1998	1995	1990	1995
	Marshall Islands	..	..	..	..	2006	..	1993
	Monaco	1950	1995	1997	1997	2005	1991	1993
	Montenegro ^b	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006
	Nauru	..	2001	2001	..	..	2001 ^a	1994
	Palau	..	..	..	..	..	..	1995
	San Marino	..	2002	1985	1985	2003	2006	1991
	Serbia ^b	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001
	Somalia	..	1975	1990	1990	..	1990	2002
	Tuvalu	..	..	..	..	1999	..	1995
	Total state parties^c	140	172	160	156	183	143	189
	Treaties signed, not yet ratified	1	6	5	5	1	8	2

NOTES

Data refer to year of ratification, accession or succession unless otherwise specified. All these stages have the same legal effects. **Bold** signifies signature not yet followed by ratification. Data are as of 1 July 2007.

- a. Countries or areas, in addition to the 177 countries or areas included in the main indicator tables, that have signed at least one of the seven human rights instruments.

- b. Following separation of Serbia and Montenegro into two independent states in June 2006, all treaty actions (ratification or signature) continue in force for the Republic of Serbia. As of 1 July 2007, the UN Secretary-General had not received notification from the Republic of Montenegro with regard to the treaties reported in this table, unless otherwise specified.

- c. Refers to ratification, accession or succession.

SOURCE

Columns 1–7: UN 2007a.

TABLE
35

Human and labour rights instruments

Status of fundamental labour rights conventions

HDI rank	Freedom of association and collective bargaining		Elimination of forced and compulsory labour		Elimination of discrimination in respect of employment and occupation		Abolition of child labour		
	Convention 87 ^a	Convention 98 ^b	Convention 29 ^c	Convention 105 ^d	Convention 100 ^e	Convention 111 ^f	Convention 138 ^g	Convention 182 ^h	
HIGH HUMAN DEVELOPMENT									
1	Iceland	1950	1952	1958	1960	1958	1963	1999	2000
2	Norway	1949	1955	1932	1958	1959	1959	1980	2000
3	Australia	1973	1973	1932	1960	1974	1973	..	2006
4	Canada	1972	..	..	1959	1972	1964	..	2000
5	Ireland	1955	1955	1931	1958	1974	1999	1978	1999
6	Sweden	1949	1950	1931	1958	1962	1962	1990	2001
7	Switzerland	1975	1999	1940	1958	1972	1961	1999	2000
8	Japan	1965	1953	1932	..	1967	..	2000	2001
9	Netherlands	1950	1993	1933	1959	1971	1973	1976	2002
10	France	1951	1951	1937	1969	1953	1981	1990	2001
11	Finland	1950	1951	1936	1960	1963	1970	1976	2000
12	United States	..	..	..	1991	..	..	..	1999
13	Spain	1977	1977	1932	1967	1967	1967	1977	2001
14	Denmark	1951	1955	1932	1958	1960	1960	1997	2000
15	Austria	1950	1951	1960	1958	1953	1973	2000	2001
16	United Kingdom	1949	1950	1931	1957	1971	1999	2000	2000
17	Belgium	1951	1953	1944	1961	1952	1977	1988	2002
18	Luxembourg	1958	1958	1964	1964	1967	2001	1977	2001
19	New Zealand	..	2003	1938	1968	1983	1983	..	2001
20	Italy	1958	1958	1934	1968	1956	1963	1981	2000
22	Germany	1957	1956	1956	1959	1956	1961	1976	2002
23	Israel	1957	1957	1955	1958	1965	1959	1979	2005
24	Greece	1962	1962	1952	1962	1975	1984	1986	2001
25	Singapore	..	1965	1965	[1965] ⁱ	2002	..	2005	2001
26	Korea (Republic of)	..	..	..	..	1997	1998	1999	2001
27	Slovenia	1992	1992	1992	1997	1992	1992	1992	2001
28	Cyprus	1966	1966	1960	1960	1987	1968	1997	2000
29	Portugal	1977	1964	1956	1959	1967	1959	1998	2000
30	Brunei Darussalam	..	..	..	..	..	..	..	..
31	Barbados	1967	1967	1967	1967	1974	1974	2000	2000
32	Czech Republic	1993	1993	1993	1996	1993	1993	2007	2001
33	Kuwait	1961	..	1968	1961	..	1966	1999	2000
34	Malta	1965	1965	1965	1965	1988	1968	1988	2001
35	Qatar	..	..	1998	2007	..	1976	2006	2000
36	Hungary	1957	1957	1956	1994	1956	1961	1998	2000
37	Poland	1957	1957	1958	1958	1954	1961	1978	2002
38	Argentina	1960	1956	1950	1960	1956	1968	1996	2001
39	United Arab Emirates	..	..	1982	1997	1997	2001	1998	2001
40	Chile	1999	1999	1933	1999	1971	1971	1999	2000
41	Bahrain	..	..	1981	1998	..	2000	..	2001
42	Slovakia	1993	1993	1993	1997	1993	1993	1997	1999
43	Lithuania	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1998	2003
44	Estonia	1994	1994	1996	1996	1996	2005	2007	2001
45	Latvia	1992	1992	2006	1992	1992	1992	2006	2006
46	Uruguay	1954	1954	1995	1968	1989	1989	1977	2001
47	Croatia	1991	1991	1991	1997	1991	1991	1991	2001
48	Costa Rica	1960	1960	1960	1959	1960	1962	1976	2001
49	Bahamas	2001	1976	1976	1976	2001	2001	2001	2001
50	Seychelles	1978	1999	1978	1978	1999	1999	2000	1999
51	Cuba	1952	1952	1953	1958	1954	1965	1975	..
52	Mexico	1950	..	1934	1959	1952	1961	..	2000
53	Bulgaria	1959	1959	1932	1999	1955	1960	1980	2000
54	Saint Kitts and Nevis	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2005	2000

Status of fundamental labour rights conventions

HDI rank	Freedom of association and collective bargaining		Elimination of forced and compulsory labour		Elimination of discrimination in respect of employment and occupation		Abolition of child labour		
	Convention 87 ^a	Convention 98 ^b	Convention 29 ^c	Convention 105 ^d	Convention 100 ^e	Convention 111 ^f	Convention 138 ^g	Convention 182 ^h	
55	Tonga	..	..	..	..	..	..	..
56	Libyan Arab Jamahiriya	2000	1962	1961	1961	1962	1961	1975	2000
57	Antigua and Barbuda	1983	1983	1983	1983	2003	1983	1983	2002
58	Oman	..	..	1998	2005	..	..	2005	2001
59	Trinidad and Tobago	1963	1963	1963	1963	1997	1970	2004	2003
60	Romania	1957	1958	1957	1998	1957	1973	1975	2000
61	Saudi Arabia	..	..	1978	1978	1978	1978	..	2001
62	Panama	1958	1966	1966	1966	1958	1966	2000	2000
63	Malaysia	..	1961	1957	[1958] ^j	1997	..	1997	2000
64	Belarus	1956	1956	1956	1995	1956	1961	1979	2000
65	Mauritius	2005	1969	1969	1969	2002	2002	1990	2000
66	Bosnia and Herzegovina	1993	1993	1993	2000	1993	1993	1993	2001
67	Russian Federation	1956	1956	1956	1998	1956	1961	1979	2003
68	Albania	1957	1957	1957	1997	1957	1997	1998	2001
69	Macedonia (TFYR)	1991	1991	1991	2003	1991	1991	1991	2002
70	Brazil	..	1952	1957	1965	1957	1965	2001	2000
MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT									
71	Dominica	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	2001
72	Saint Lucia	1980	1980	1980	1980	1983	1983	..	2000
73	Kazakhstan	2000	2001	2001	2001	2001	1999	2001	2003
74	Venezuela (Bolivarian Republic of)	1982	1968	1944	1964	1982	1971	1987	2005
75	Colombia	1976	1976	1969	1963	1963	1969	2001	2005
76	Ukraine	1956	1956	1956	2000	1956	1961	1979	2000
77	Samoa	..	..	..	..	..	..	..	..
78	Thailand	..	..	1969	1969	1999	..	2004	2001
79	Dominican Republic	1956	1953	1956	1958	1953	1964	1999	2000
80	Belize	1983	1983	1983	1983	1999	1999	2000	2000
81	China	..	..	..	..	1990	2006	1999	2002
82	Grenada	1994	1979	1979	1979	1994	2003	2003	2003
83	Armenia	2006	2003	2004	2004	1994	1994	2006	2006
84	Turkey	1993	1952	1998	1961	1967	1967	1998	2001
85	Suriname	1976	1996	1976	1976	..	..	..	2006
86	Jordan	..	1968	1966	1958	1966	1963	1998	2000
87	Peru	1960	1964	1960	1960	1960	1970	2002	2002
88	Lebanon	..	1977	1977	1977	1977	1977	2003	2001
89	Ecuador	1967	1959	1954	1962	1957	1962	2000	2000
90	Philippines	1953	1953	2005	1960	1953	1960	1998	2000
91	Tunisia	1957	1957	1962	1959	1968	1959	1995	2000
92	Fiji	2002	1974	1974	1974	2002	2002	2003	2002
93	Saint Vincent and the Grenadines	2001	1998	1998	1998	2001	2001	2006	2001
94	Iran (Islamic Republic of)	..	..	1957	1959	1972	1964	..	2002
95	Paraguay	1962	1966	1967	1968	1964	1967	2004	2001
96	Georgia	1999	1993	1997	1996	1993	1993	1996	2002
97	Guyana	1967	1966	1966	1966	1975	1975	1998	2001
98	Azerbaijan	1992	1992	1992	2000	1992	1992	1992	2004
99	Sri Lanka	1995	1972	1950	2003	1993	1998	2000	2001
100	Maldives	..	..	..	..	..	..	..	..
101	Jamaica	1962	1962	1962	1962	1975	1975	2003	2003
102	Cape Verde	1999	1979	1979	1979	1979	1979	..	2001
103	El Salvador	2006	2006	1995	1958	2000	1995	1996	2000
104	Algeria	1962	1962	1962	1969	1962	1969	1984	2001
105	Viet Nam	..	..	2007	..	1997	1997	2003	2000
107	Indonesia	1998	1957	1950	1999	1958	1999	1999	2000
108	Syrian Arab Republic	1960	1957	1960	1958	1957	1960	2001	2003

HDI rank	Freedom of association and collective bargaining		Elimination of forced and compulsory labour		Elimination of discrimination in respect of employment and occupation		Abolition of child labour	
	Convention 87 ^a	Convention 98 ^b	Convention 29 ^c	Convention 105 ^d	Convention 100 ^e	Convention 111 ^f	Convention 138 ^g	Convention 182 ^h
109	Turkmenistan	1997	1997	1997	1997	1997	..	..
110	Nicaragua	1967	1967	1934	1967	1967	1981	2000
111	Moldova	1996	1996	2000	1993	2000	1999	2002
112	Egypt	1957	1954	1955	1958	1960	1999	2002
113	Uzbekistan	..	1992	1992	1997	1992	..	..
114	Mongolia	1969	1969	2005	2005	1969	2002	2001
115	Honduras	1956	1956	1957	1958	1956	1980	2001
116	Kyrgyzstan	1992	1992	1992	1999	1992	1992	2004
117	Bolivia	1965	1973	2005	1990	1973	1977	2003
118	Guatemala	1952	1952	1989	1959	1961	1990	2001
119	Gabon	1960	1961	1960	1961	1961	..	2001
120	Vanuatu	2006	2006	2006	2006	2006	..	2006
121	South Africa	1996	1996	1997	1997	2000	1997	2000
122	Tajikistan	1993	1993	1993	1999	1993	1993	2005
123	Sao Tome and Principe	1992	1992	2005	2005	1982	2005	2005
124	Botswana	1997	1997	1997	1997	1997	1997	2000
125	Namibia	1995	1995	2000	2000	..	2001	2000
126	Morocco	..	1957	1957	1966	1979	1963	2000
127	Equatorial Guinea	2001	2001	2001	2001	1985	2001	1985
128	India	..	..	1954	2000	1958	1960	..
129	Solomon Islands	..	..	1985	..	..	..	..
130	Lao People's Democratic Republic	..	..	1964	..	..	2005	2005
131	Cambodia	1999	1999	1969	1999	1999	1999	2006
132	Myanmar	1955	..	1955	..	..	..	..
133	Bhutan	..	..	..	..	..	..	..
134	Comoros	1978	1978	1978	1978	1978	2004	2004
135	Ghana	1965	1959	1957	1958	1968	1961	2000
136	Pakistan	1951	1952	1957	1960	2001	1961	2006
137	Mauritania	1961	2001	1961	1997	2001	1963	2001
138	Lesotho	1966	1966	1966	2001	1998	1998	2001
139	Congo	1960	1999	1960	1999	1999	1999	2002
140	Bangladesh	1972	1972	1972	1972	1998	1972	..
141	Swaziland	1978	1978	1978	1979	1981	1981	2002
142	Nepal	..	1996	2002	..	1976	1974	1997
143	Madagascar	1960	1998	1960	2007	1962	1961	2000
144	Cameroon	1960	1962	1960	1962	1970	1988	2001
145	Papua New Guinea	2000	1976	1976	1976	2000	2000	2000
146	Haiti	1979	1957	1958	1958	1958	1976	..
147	Sudan	..	1957	1957	1970	1970	1970	2002
148	Kenya	..	1964	1964	1964	2001	2001	1979
149	Djibouti	1978	1978	1978	1978	1978	2005	2005
150	Timor-Leste	..	..	..	..	..	..	..
151	Zimbabwe	2003	1998	1998	1998	1989	1999	2000
152	Togo	1960	1983	1960	1999	1983	1983	1984
153	Yemen	1976	1969	1969	1969	1976	1969	2000
154	Uganda	2005	1963	1963	1963	2005	2005	2003
155	Gambia	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2001
LOW HUMAN DEVELOPMENT								
156	Senegal	1960	1961	1960	1961	1962	1967	1999
157	Eritrea	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
158	Nigeria	1960	1960	1960	1960	1974	2002	2002
159	Tanzania (United Republic of)	2000	1962	1962	1962	2002	2002	1998
160	Guinea	1959	1959	1959	1961	1967	1960	2003
161	Rwanda	1988	1988	2001	1962	1980	1981	1981

Status of fundamental labour rights conventions

HDI rank	Freedom of association and collective bargaining		Elimination of forced and compulsory labour		Elimination of discrimination in respect of employment and occupation		Abolition of child labour	
	Convention 87 ^a	Convention 98 ^b	Convention 29 ^c	Convention 105 ^d	Convention 100 ^e	Convention 111 ^f	Convention 138 ^g	Convention 182 ^h
162	Angola	2001	1976	1976	1976	1976	2001	2001
163	Benin	1960	1968	1960	1961	1968	1961	2001
164	Malawi	1999	1965	1999	1999	1965	1965	1999
165	Zambia	1996	1996	1964	1965	1972	1979	1976
166	Côte d'Ivoire	1960	1961	1960	1961	1961	1961	2003
167	Burundi	1993	1997	1963	1963	1993	1993	2000
168	Congo (Democratic Republic of the)	2001	1969	1960	2001	1969	2001	2001
169	Ethiopia	1963	1963	2003	1999	1999	1966	1999
170	Chad	1960	1961	1960	1961	1966	1966	2005
171	Central African Republic	1960	1964	1960	1964	1964	1964	2000
172	Mozambique	1996	1996	2003	1977	1977	1977	2003
173	Mali	1960	1964	1960	1962	1968	1964	2002
174	Niger	1961	1962	1961	1962	1966	1962	1978
175	Guinea-Bissau	..	1977	1977	1977	1977	..	..
176	Burkina Faso	1960	1962	1960	1997	1969	1962	1999
177	Sierra Leone	1961	1961	1961	1961	1968	1966	..
OTHERS^k								
..	Afghanistan	..	..	1963	1969	1969	..	..
..	Iraq	..	1962	1962	1959	1963	1959	1985
2000	Kiribati	2000	2000	2000	..	..	..	..
1962	Liberia	1962	1931	1962	..	1959	..	2003
2006	Montenegro	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006
1986	San Marino	1986	1995	1995	1985	1986	1995	2000
2000	Serbia	2000	2000	2003	2000	2000	2000	2003
..	Somalia	..	1960	1961	..	1961	..	..
Total ratifications		142	150	164	158	158	145	158

NOTES

Table includes UN member states. Information is as of 1 July 2007. Years indicate the date of ratification.

- a.** Freedom of Association and Protection of the Right to Organize Convention (1948).
b. Right to Organize and Collective Bargaining Convention (1949).
c. Forced Labour Convention (1930).
d. Abolition of Forced Labour Convention (1957).
e. Equal Remuneration Convention (1951).

f. Discrimination (Employment and Occupation) Convention (1958).

g. Minimum Age Convention (1973).

h. Worst Forms of Child Labour Convention (1999).

i. Convention was denounced in 1979.

j. Convention was denounced in 1990.

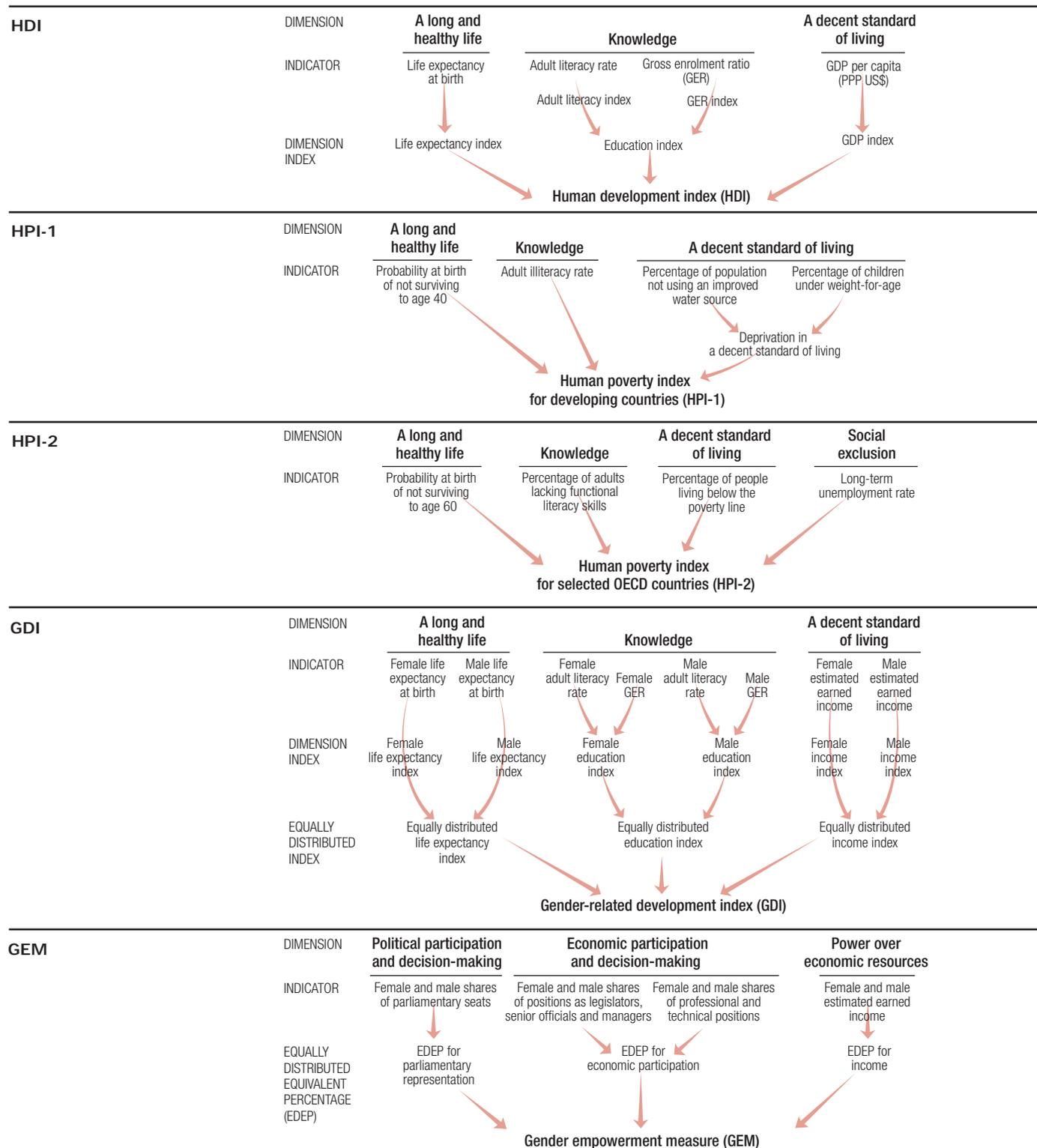
k. Countries or areas, in addition to the 177 countries or areas included in the main indicator tables, that are members of ILO.

SOURCE

All columns: ILO 2007a.

Calculating the human development indices

The diagrams here summarize how the five human development indices used in the *Human Development Report* are constructed, highlighting both their similarities and their differences. The text on the following pages provides a detailed explanation.

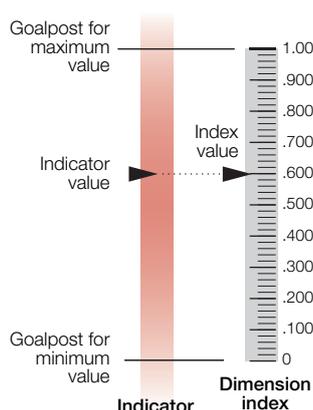


The human development index (HDI)

The HDI is a summary measure of human development. It measures the average achievements in a country in three basic dimensions of human development:

- A long and healthy life, as measured by life expectancy at birth.
- Knowledge, as measured by the adult literacy rate (with two-thirds weight) and the combined primary, secondary and tertiary gross enrolment ratio (with one-third weight).
- A decent standard of living, as measured by GDP per capita in purchasing power parity (PPP) terms in US dollars.

Before the HDI itself is calculated, an index needs to be created for each of these dimensions. To calculate these indices—the life expectancy, education and GDP indices—minimum and maximum values (goalposts) are chosen for each underlying indicator.



Performance in each dimension is expressed as a value between 0 and 1 by applying the following general formula:

$$\text{Dimension index} = \frac{\text{actual value} - \text{minimum value}}{\text{maximum value} - \text{minimum value}}$$

The HDI is then calculated as a simple average of the dimension indices. The box on the right illustrates the calculation of the HDI for a sample country.

Goalposts for calculating the HDI

Indicator	Maximum value	Minimum value
Life expectancy at birth (years)	85	25
Adult literacy rate (%)*	100	0
Combined gross enrolment ratio (%)	100	0
GDP per capita (PPP US\$)	40,000	100

* The goalpost for calculating adult literacy implies the maximum literacy rate is 100%. In practice, the HDI is calculated using an upper bound of 99%.

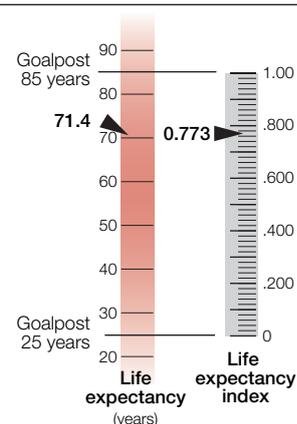
Calculating the HDI

This illustration of the calculation of the HDI uses data for Turkey.

1. Calculating the life expectancy index

The life expectancy index measures the relative achievement of a country in life expectancy at birth. For Turkey, with a life expectancy of 71.4 years in 2005, the life expectancy index is 0.773.

$$\text{Life expectancy index} = \frac{71.4 - 25}{85 - 25} = 0.773$$



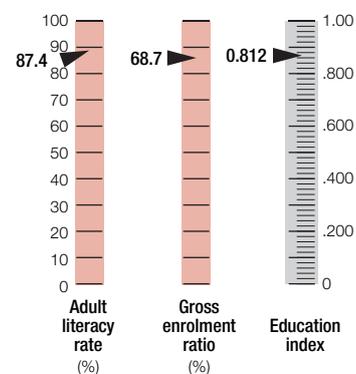
2. Calculating the education index

The education index measures a country's relative achievement in both adult literacy and combined primary, secondary and tertiary gross enrolment. First, an index for adult literacy and one for combined gross enrolment are calculated. Then these two indices are combined to create the education index, with two-thirds weight given to adult literacy and one-third weight to combined gross enrolment. For Turkey, with an adult literacy rate of 87.4% in 2005 and a combined gross enrolment ratio of 68.7% in 2005, the education index is 0.812.

$$\text{Adult literacy index} = \frac{87.4 - 0}{100 - 0} = 0.874$$

$$\text{Gross enrolment index} = \frac{68.7 - 0}{100 - 0} = 0.687$$

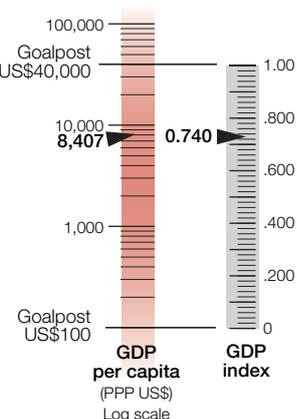
$$\begin{aligned} \text{Education index} &= 2/3 (\text{adult literacy index}) + 1/3 (\text{gross enrolment index}) \\ &= 2/3 (0.874) + 1/3 (0.687) = 0.812 \end{aligned}$$



3. Calculating the GDP index

The GDP index is calculated using adjusted GDP per capita (PPP US\$). In the HDI income serves as a surrogate for all the dimensions of human development not reflected in a long and healthy life and in knowledge. Income is adjusted because achieving a respectable level of human development does not require unlimited income. Accordingly, the logarithm of income is used. For Turkey, with a GDP per capita of 8,407 (PPP US\$) in 2005, the GDP index is 0.740.

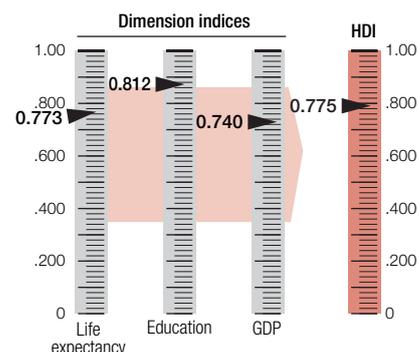
$$\text{GDP index} = \frac{\log(8,407) - \log(100)}{\log(40,000) - \log(100)} = 0.740$$



4. Calculating the HDI

Once the dimension indices have been calculated, determining the HDI is straightforward. It is a simple average of the three dimension indices.

$$\begin{aligned} \text{HDI} &= 1/3 (\text{life expectancy index}) + 1/3 (\text{education index}) \\ &\quad + 1/3 (\text{GDP index}) \\ &= 1/3 (0.773) + 1/3 (0.812) + 1/3 (0.740) = 0.775 \end{aligned}$$



The human poverty index for developing countries (HPI-1)

While the HDI measures average achievement, the HPI-1 measures *deprivations* in the three basic dimensions of human development captured in the HDI:

- A long and healthy life—vulnerability to death at a relatively early age, as measured by the probability at birth of not surviving to age 40.
- Knowledge—exclusion from the world of reading and communications, as measured by the adult illiteracy rate.
- A decent standard of living—lack of access to overall economic provisioning, as measured by the unweighted average of two indicators, the percentage of the population not using an improved water source and the percentage of children under weight-for-age.

Calculating the HPI-1 is more straightforward than calculating the HDI. The indicators used to measure the deprivations are already normalized between 0 and 100 (because they are expressed as percentages), so there is no need to create dimension indices as for the HDI.

The human poverty index for selected OECD countries (HPI-2)

The HPI-2 measures deprivations in the same dimensions as the HPI-1 and also captures social exclusion. Thus it reflects deprivations in four dimensions:

- A long and healthy life—vulnerability to death at a relatively early age, as measured by the probability at birth of not surviving to age 60.
- Knowledge—exclusion from the world of reading and communications, as measured by the percentage of adults (ages 16–65) lacking functional literacy skills.
- A decent standard of living—as measured by the percentage of people living below the income poverty line (50% of the median adjusted household disposable income).
- Social exclusion—as measured by the rate of long-term unemployment (12 months or more).

Calculating the HPI-1

1. Measuring deprivation in a decent standard of living

An unweighted average of two indicators is used to measure deprivation in a decent standard of living.

$$\begin{aligned} \text{Unweighted average} &= 1/2 \text{ (population not using an improved water source)} \\ &+ 1/2 \text{ (children under weight-for-age)} \end{aligned}$$

A sample calculation: Bolivia

Percentage of population not using an improved water source = 15%

Percentage of children under weight-for-age = 8%

$$\text{Unweighted average} = 1/2 (15) + 1/2 (8) = 11.3\%$$

2. Calculating the HPI-1

The formula used to calculate the HPI-1 is as follows:

$$\text{HPI-1} = [1/3 (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha)]^{1/\alpha}$$

Where:

P_1 = Probability at birth of not surviving to age 40 (times 100)

P_2 = Adult illiteracy rate

P_3 = Unweighted average of population not using an improved water source and children under weight-for-age

$\alpha = 3$

A sample calculation: Bolivia

$P_1 = 15.5\%$

$P_2 = 13.3\%$

$P_3 = 11.3\%$

$$\text{HPI-1} = [1/3 (15.5^3 + 13.3^3 + 11.3^3)]^{1/3} = 13.6$$

Calculating the HPI-2

The formula used to calculate the HPI-2 is as follows:

$$\text{HPI-2} = [1/4 (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha + P_4^\alpha)]^{1/\alpha}$$

Where:

P_1 = Probability at birth of not surviving to age 60 (times 100)

P_2 = Percentage of adults lacking functional literacy skills

P_3 = Percentage of population below income poverty line (50% of median adjusted household disposable income)

P_4 = Rate of long-term unemployment (lasting 12 months or more)

$\alpha = 3$

A sample calculation: Canada

$P_1 = 8.1\%$

$P_2 = 14.6\%$

$P_3 = 11.4\%$

$P_4 = 0.5\%$

$$\text{HPI-2} = [1/4 (8.1^3 + 14.6^3 + 11.4^3 + 0.5^3)]^{1/3} = 10.9$$

Why $\alpha = 3$ in calculating the HPI-1 and HPI-2

The value of α has an important impact on the value of the HPI. If $\alpha = 1$, the HPI is the average of its dimensions. As α rises, greater weight is given to the dimension in which there is the most deprivation. Thus as α increases towards infinity, the HPI will tend towards the value of the dimension in which deprivation is greatest (for Bolivia, the example used to calculate the HPI-1, would be 15.5, equal to the probability at birth of not surviving to age 40).

In this Report the value 3 is used to give additional but not overwhelming weight to areas of more acute deprivation. For a detailed analysis of the HPI's mathematical formulation, see Sudhir Anand and Amartya Sen's "Concepts of Human Development and Poverty: A Multidimensional Perspective" and the technical note in *Human Development Report 1997* (see the list of selected readings at the end of this technical note).

The gender-related development index (GDI)

While the HDI measures average achievement, the GDI adjusts the average achievement to reflect the *inequalities* between men and women in the following dimensions:

- A long and healthy life, as measured by life expectancy at birth.
- Knowledge, as measured by the adult literacy rate and the combined primary, secondary and tertiary gross enrolment ratio.
- A decent standard of living, as measured by estimated earned income (PPP US\$).

The calculation of the GDI involves three steps. First, female and male indices in each dimension are calculated according to this general formula:

$$\text{Dimension index} = \frac{\text{actual value} - \text{minimum value}}{\text{maximum value} - \text{minimum value}}$$

Second, the female and male indices in each dimension are combined in a way that penalizes differences in achievement between men and women. The resulting index, referred to as the equally distributed index, is calculated according to this general formula:

$$\begin{aligned} \text{Equally distributed index} \\ = \{[\text{female population share} (\text{female index}^{1-\epsilon})] \\ + [\text{male population share} (\text{male index}^{1-\epsilon})]\}^{1/\epsilon} \end{aligned}$$

ϵ measures the aversion to inequality. In the GDI $\epsilon = 2$. Thus the general equation becomes:

$$\begin{aligned} \text{Equally distributed index} \\ = \{[\text{female population share} (\text{female index}^{-1})] \\ + [\text{male population share} (\text{male index}^{-1})]\}^{-1} \end{aligned}$$

which gives the harmonic mean of the female and male indices.

Third, the GDI is calculated by combining the three equally distributed indices in an unweighted average.

Goalposts for calculating the GDI

Indicator	Maximum value	Minimum value
Female life expectancy at birth (years)	87.5	27.5
Male life expectancy at birth (years)	82.5	22.5
Adult literacy rate (%)	100	0
Combined gross enrolment ratio (%)	100	0
Estimated earned income (PPP US\$)	40,000	100

Note: The maximum and minimum values (goalposts) for life expectancy are 5 years higher for women to take into account their longer life expectancy. To preserve the relationship between female and male values of each indicator, scaled values are computed and used in place of figures where either the female or male value exceeds the threshold (in the case of Adult Literacy a practical threshold value of 99% is used). The scaling is achieved by multiplying the female and male values by the practical threshold value divided by the maximum reported value for either females or males.

Calculating the GDI

This illustration of the calculation of the GDI uses data for Botswana.

1. Calculating the equally distributed life expectancy index

The first step is to calculate separate indices for female and male achievements in life expectancy, using the general formula for dimension indices.

FEMALE	MALE
Life expectancy: 48.4 years	Life expectancy: 47.6 years
Life expectancy index = $\frac{48.4 - 27.5}{87.5 - 27.5} = 0.348$	Life expectancy index = $\frac{47.6 - 22.5}{82.5 - 22.5} = 0.419$

Next, the female and male indices are combined to create the equally distributed life expectancy index, using the general formula for equally distributed indices.

FEMALE	MALE
Population share: 0.504	Population share: 0.496
Life expectancy index: 0.348	Life expectancy index: 0.419
Equally distributed life expectancy index = $\{[0.504 (0.348^{-1})] + [0.496 (0.419^{-1})]\}^{-1} = 0.380$	

2. Calculating the equally distributed education index

First, indices for the adult literacy rate and the combined primary, secondary and tertiary gross enrolment ratio are calculated separately for females and males. Calculating these indices is straightforward, since the indicators used are already normalized between 0 and 100.

FEMALE	MALE
Adult literacy rate: 81.8%	Adult literacy rate: 80.4%
Adult literacy index: 0.818	Adult literacy index: 0.804
Gross enrolment ratio: 70.1%	Gross enrolment ratio: 69.0%
Gross enrolment index: 0.701	Gross enrolment index: 0.690

Second, the education index, which gives two-thirds weight to the adult literacy index and one-third weight to the gross enrolment index, is computed separately for females and males.

$$\text{Education index} = 2/3 (\text{adult literacy index}) + 1/3 (\text{gross enrolment index})$$

$$\text{Female education index} = 2/3 (0.818) + 1/3 (0.701) = 0.779$$

$$\text{Male education index} = 2/3 (0.804) + 1/3 (0.690) = 0.766$$

Finally, the female and male education indices are combined to create the equally distributed education index.

FEMALE	MALE
Population share: 0.504	Population share: 0.496
Education index: 0.779	Education index: 0.766
Equally distributed education index = $\{[0.504 (0.779^{-1})] + [0.496 (0.766^{-1})]\}^{-1} = 0.773$	

3. Calculating the equally distributed income index

First, female and male earned income (PPP US\$) are estimated (for details on this calculation, see the addendum to this technical note). Then the income index is calculated for each gender. As with the HDI, income is adjusted by taking the logarithm of estimated earned income (PPP US\$):

$$\text{Income index} = \frac{\log(\text{actual value}) - \log(\text{minimum value})}{\log(\text{maximum value}) - \log(\text{minimum value})}$$

FEMALE	MALE
Estimated earned income (PPP US\$): 5,913	Estimated earned income (PPP US\$): 19,094
Income index = $\frac{\log(5,913) - \log(100)}{\log(40,000) - \log(100)} = 0.681$	Income index = $\frac{\log(19,094) - \log(100)}{\log(40,000) - \log(100)} = 0.877$

Calculating the GDI continues on next page

Calculating the GDI (continued)

Second, the female and male income indices are combined to create the equally distributed income index :

FEMALE	MALE
Population share: 0.504	Population share: 0.496
Income index: 0.681	Income index: 0.877

$$\text{Equally distributed income index} = \{[0.504 (0.681^{-1})] + [0.496 (0.877^{-1})]\}^{-1} = 0.766$$

4. Calculating the GDI

Calculating the GDI is straightforward. It is simply the unweighted average of the three component indices—the equally distributed life expectancy index, the equally distributed education index and the equally distributed income index.

$$\begin{aligned} \text{GDI} &= 1/3 (\text{life expectancy index}) + 1/3 (\text{education index}) + 1/3 (\text{income index}) \\ &= 1/3 (0.380) + 1/3 (0.773) + 1/3 (0.766) = 0.639 \end{aligned}$$

Why $\epsilon = 2$ in calculating the GDI

The value of ϵ is the size of the penalty for gender inequality. The larger the value, the more heavily a society is penalized for having inequalities.

If $\epsilon = 0$, gender inequality is not penalized (in this case the GDI would have the same value as the HDI). As ϵ increases towards infinity, more and more weight is given to the lesser-achieving group.

The value 2 is used in calculating the GDI (as well as the GEM). This value places a moderate penalty on gender inequality in achievement.

For a detailed analysis of the GDI's mathematical formulation, see Sudhir Anand and Amartya Sen's "Gender Inequality in Human Development: Theories and Measurement," Kalpana Bardhan and Stephan Klasen's "UNDP's Gender-Related Indices: A Critical Review" and the technical notes in *Human Development Report 1995* and *Human Development Report 1999* (see the list of selected readings at the end of this technical note).

The gender empowerment measure (GEM)

Focusing on women's opportunities rather than their capabilities, the GEM captures gender inequality in three key areas:

- Political participation and decision-making power, as measured by women's and men's percentage shares of parliamentary seats.
- Economic participation and decision-making power, as measured by two indicators—women's and men's percentage shares of positions as legislators, senior officials and managers and women's and men's percentage shares of professional and technical positions.
- Power over economic resources, as measured by women's and men's estimated earned income (PPP US\$).

For each of these three dimensions, an equally distributed equivalent percentage (EDEP) is calculated, as a population-weighted average, according to the following general formula:

$$\text{EDEP} = \frac{[\text{female population share} (\text{female index}^{1-\epsilon})] + [\text{male population share} (\text{male index}^{1-\epsilon})]^{1/\epsilon}}$$

ϵ measures the aversion to inequality. In the GEM (as in the GDI) $\epsilon = 2$, which places a moderate penalty on inequality. The formula is thus:

$$\text{EDEP} = \frac{[\text{female population share} (\text{female index}^{-1})] + [\text{male population share} (\text{male index}^{-1})]^{-1}}$$

For political and economic participation and decision-making, the EDEP is then indexed by dividing it by 50. The rationale for this indexation is that in an ideal society, with equal empowerment of the sexes, the GEM variables would equal 50%—that is, women's share would equal men's share for each variable.

Where a male or female index value is zero, the EDEP according to the above formula is not defined. However, the limit of EDEP, when the index tends towards zero, is zero. Accordingly, in these cases the value of the EDEP is set to zero.

Finally, the GEM is calculated as a simple average of the three indexed EDEPs.

Calculating the GEM

This illustration of the calculation of the GEM uses data for the Russian Federation.

1. Calculating the EDEP for parliamentary representation

The EDEP for parliamentary representation measures the relative empowerment of women in terms of their political participation. The EDEP is calculated using the female and male shares of the population and female and male percentage shares of parliamentary seats according to the general formula.

FEMALE	MALE
Population share: 0.536	Population share: 0.464
Parliamentary share: 8.0%	Parliamentary share: 92.0%

$$\text{EDEP for parliamentary representation} = \frac{[(0.536 (8.0^{-1})) + (0.464 (92.0^{-1}))]^{-1}}{50} = 13.88$$

Then this initial EDEP is indexed to an ideal value of 50%.

$$\text{Indexed EDEP for parliamentary representation} = \frac{13.88}{50} = \mathbf{0.278}$$

2. Calculating the EDEP for economic participation

Using the general formula, an EDEP is calculated for women's and men's percentage shares of positions as legislators, senior officials and managers, and another for women's and men's percentage shares of professional and technical positions. The simple average of the two measures gives the EDEP for economic participation.

FEMALE	MALE
Population share: 0.536	Population share: 0.464
Percentage share of positions as legislators, senior officials and managers: 39.0%	Percentage share of positions as legislators, senior officials and managers: 61.0%
Percentage share of professional and technical positions: 64.7%	Percentage share of professional and technical positions: 35.3%

$$\text{EDEP for positions as legislators, senior officials and managers} = \frac{[(0.536 (39.0^{-1})) + (0.464 (61.0^{-1}))]^{-1}}{50} = 46.85$$

$$\text{Indexed EDEP for positions as legislators, senior officials and managers} = \frac{46.85}{50} = 0.937$$

$$\text{EDEP for professional and technical positions} = \frac{[(0.536 (64.7^{-1})) + (0.464 (35.3^{-1}))]^{-1}}{50} = 46.67$$

$$\text{Indexed EDEP for professional and technical positions} = \frac{46.67}{50} = 0.933$$

The two indexed EDEPs are averaged to create the EDEP for economic participation:

$$\text{EDEP for economic participation} = \frac{0.937 + 0.933}{2} = \mathbf{0.935}$$

3. Calculating the EDEP for income

Earned income (PPP US\$) is estimated for women and men separately and then indexed to the scaled goalposts as was done for the GDI (for details, see the addendum to this technical note.). For the GEM, however, the income index is based on unadjusted values, not the logarithm of estimated earned income.

FEMALE	MALE
Population share: 0.536	Population share: 0.464
Estimated earned income (PPP US\$): 8,476	Estimated earned income (PPP US\$): 13,581
Income index = $\frac{8,476 - 100}{40,000 - 100} = 0.210$	Income index = $\frac{13,581 - 100}{40,000 - 100} = 0.338$

The female and male indices are then combined to create the equally distributed index:

$$\text{EDEP for income} = \frac{[(0.536 (0.210^{-1})) + (0.464 (0.338^{-1}))]^{-1}}{50} = \mathbf{0.255}$$

4. Calculating the GEM

Once the EDEP has been calculated for the three dimensions of the GEM, determining the GEM is straightforward. It is a simple average of the three EDEP indices.

$$\text{GEM} = \frac{0.278 + 0.935 + 0.255}{3} = \mathbf{0.489}$$

TECHNICAL NOTE 1 ADDENDUM

Female and male earned income

Despite the importance of having gender-disaggregated data on income, direct measures are unavailable. For this Report crude estimates of female and male earned income have therefore been derived.

Income can be seen in two ways: as a resource for consumption and as earnings by individuals. The use measure is difficult to disaggregate between men and women because they share resources within a family unit. By contrast, earnings are separable because different members of a family tend to have separate earned incomes.

The income measure used in the GDI and the GEM indicates a person's capacity to earn income. It is used in the GDI to capture the disparities between men and women in command over resources and in the GEM to capture women's economic independence. (For conceptual and methodological issues related to this approach, see Sudhir, Anand and Amartya Sen's "Gender Inequality in Human Development" and, in *Human Development Report 1995*, chapter 3 and *Technical notes 1 and 2*; see the list of selected readings at the end of this technical note.)

Female and male earned income (PPP US\$) are estimated using the following data:

- Ratio of the female nonagricultural wage to the male nonagricultural wage.
- Male and female shares of the economically active population.
- Total female and male population.
- GDP per capita (PPP US\$).

Key

W_f/W_m = ratio of female nonagricultural wage to male nonagricultural wage
 EA_f = female share of economically active population
 EA_m = male share of economically active population
 S_f = female share of wage bill
 Y = total GDP (PPP US\$)
 N_f = total female population
 N_m = total male population
 Y_f = estimated female earned income (PPP US\$)
 Y_m = estimated male earned income (PPP US\$)

Note

Because of rounding, calculations carried out by hand may yield results that differ from those printed in the technical notes and indicator tables.

Estimating female and male earned income

This illustration of the estimation of female and male earned income uses 2005 data for Sweden.

1. Calculating total GDP (PPP US\$)

Total GDP (PPP US\$) is calculated by multiplying the total population by GDP per capita (PPP US\$).

Total population: 9,024 (thousand)
 GDP per capita (PPP US\$): 32,525
 Total GDP (PPP US\$) = 9,024 (32,525) = 293,510,764 (thousand)

2. Calculating the female share of the wage bill

Because data on wages in rural areas and in the informal sector are rare, the Report has used nonagricultural wages and assumed that the ratio of female wages to male wages in the nonagricultural sector applies to the rest of the economy. The female share of the wage bill is calculated using the ratio of the female nonagricultural wage to the male nonagricultural wage and the female and male percentage shares of the economically active population. Where data on the wage ratio are not available, a value of 75% is used.

Ratio of female to male nonagricultural wage (W_f/W_m) = 0.907
 Female percentage share of economically active population (EA_f) = 47.4%
 Male percentage share of economically active population (EA_m) = 52.6%

$$\text{Female share of wage bill } (S_f) = \frac{W_f/W_m (EA_f)}{[W_f/W_m (EA_f)] + EA_m} = \frac{0.907 (47.4)}{[0.907 (47.4) + 52.6]} = 0.450$$

3. Calculating female and male earned income (PPP US\$)

An assumption has to be made that the female share of the wage bill is equal to the female share of GDP.

Female share of wage bill (S_f) = 0.450
 Total GDP (PPP US\$) (Y) = 293,510,764 (thousand)
 Female population (N_f) = 4,546 (thousand)

$$\text{Estimated female earned income (PPP US$)} (Y_f) = \frac{S_f (Y)}{N_f} = \frac{0.450 (293,510,764)}{4,546} = 29,044$$

Male population (N_m) = 4,478 (thousand)

$$\text{Estimated male earned income (PPP US$)} (Y_m) = \frac{Y - S_f (Y)}{N_m} = \frac{293,510,764 - [0.450 (293,510,764)]}{4,478} = 36,059$$

Selected readings

- Anand, Sudhir, and Amartya Sen. 1994.** "Human Development Index: Methodology and Measurement". Occasional Paper 12, United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York. (HDI)
- , **1995.** "Gender Inequality in Human Development Theories and Measurement." Occasional Paper 19, United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York. (GDI, GEM)
- , **1997.** "Concepts of Human Development and Poverty: A Multi-dimensional Perspective." In United Nations Development Programme, *Human Development Report 1997 Papers: Poverty and Human Development* New York. (HPI-1, HPI-2)

- Bardhan, Kalpana, and Stephan Klasen. 1999.** "UNDP's Gender-Related Indices. A Critical Review." *World Development* 27 (6): 985–1010 (GDI, GEM)
- United Nations Development Programme, 1995.** *Human Development Report 1995*. New York: Oxford University Press, Technical notes 1 and 2 and chapter 3. (GDI, GEM)
- , **1997.** *Human Development Report 1997*. New York: Oxford University Press. Technical note 1 and chapter 1. (HPI-1, HPI-2)
- , **1999.** *Human Development Report 1999*. New York: Oxford University Press. Technical note (HDI, GDI)
- Klasen, Stephan. 2006.** "UNDP's Gender-related Measures: Some Conceptual Problems and Possible Solutions." *Journal of Human Development Alternative Economics in Action*, 7 (2): 243 - 274.

Measuring the short and long-term effects of climate-related disasters

Human development is about expanding freedoms and capabilities. Yet, as explained in chapter 2, this process can be derailed by climate-related disasters. Besides their immediate costs in terms of lives lost and livelihoods disrupted, climate-related shocks carry substantial intrinsic costs that are likely to follow people throughout their lives, locking them into low human development traps. Climate change promises to raise these stakes for billions of vulnerable people.

To capture the extent of the threat to human development that is embedded in climate-related shocks, the short and long-term effects of being born in a disaster-affected area were measured. More specifically, some critical determinants of human development outcomes were examined for children under five years of age and adult women between the ages of 15 and 30, and those who were affected by a disaster were compared with those who were not.

Data

Data for the research were derived from Demographic and Health Surveys (DHS) and the international disasters database EM-DAT maintained by the University of Louvain.

Demographic and Health Surveys (DHS)

The DHS are household and community surveys administered by Macro International and partly financed by the United States Agency for International Development (USAID). These surveys collect information on a wide range of socio-economic variables at individual, household and community levels, and are usually conducted every five years to allow comparisons over time. DHS generally consist of a sample of 5,000–30,000 households but are not longitudinal in design. The survey

design is representative at national, urban and rural levels.

Although their primary focus is on women aged 15–49, DHS also collect information on demographic indicators for all members of the household. For children under five years of age, these surveys also collect such monitoring and impact evaluation variables as health and nutrition indicators.

International disasters database EM-DAT

The EM-DAT is an international disasters database that presents core data on the occurrence of disasters worldwide from 1900 to the present. Disasters in EM-DAT are defined as: “a situation or event which overwhelms local capacity, necessitating a request to the national or international level for external assistance, or is recognized as such by a multilateral agency or at least by two sources, such as national, regional or international assistance groups and the media”. For a disaster to be recorded in the database, it has to meet one or more of the following criteria:

- 10 or more people are killed;
- 100 people or more are reported affected;
- A state of emergency is declared;
- An international call for assistance is issued.

A key feature of this database is that it records both the date of occurrence of a disaster—relatively recent ones—its location, and the extent of its severity through the number of people affected, the number of casualties and the financial damage.¹

Country selection criteria

For the purposes of this study, only countries where over 1,000,000 people were reported affected by a disaster were selected. For children

under the age of five countries that had a DHS with a geographic positioning system (GPS) module two to three years following a disaster were selected. The selection of countries with GPS modules was necessary, especially for countries where some administrative districts were more affected than others. For adult women selection was limited to major disasters that had occurred during the 1970s and 1980s; with the requirement that the disaster in question occurred at least 15 years prior to the first DHS. See table for country coverage and sample characteristics.

Methodology

This approach borrows from impact evaluation techniques widely used in the social sciences. For children under the age of five, the outcome indicators used were: stunting (low height for age), wasting (low weight for height) and malnourishment (low weight for age). For adult women 15–30, the outcome indicator was educational outcome. In the absence of longitudinal data, a set of synthetic before and after cohorts were constructed and their outcomes compared using logit regressions with a difference-in-difference approach, controlling for individual, household and community characteristics.

To construct the cohorts, children and adult women in DHS were identified and their birth dates tracked. The subject's birth date and birth location were then crosschecked against the occurrence of a natural disaster as indicated in EM-DAT. The following groups were identified:

- Subjects born before a disaster in an area that was subsequently affected (born before, affected—group 1, affected).
- Subjects born before a disaster in an area that was not subsequently affected (born before, not affected—group 1, not affected).
- Subjects born during a disaster in an area that was affected (born during, affected—group 2, affected).

- Subjects born during a disaster in an area that was not affected (born during, not affected—group 2, not affected).

Using these different groups, the following model was estimated:

$$\hat{\phi} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n [(y_{i2}^a - y_{i1}^a) - (y_{i2}^{na} - y_{i1}^{na})] \text{ where } y_i \text{ is the outcome in question for the } i^{\text{th}} \text{ person.}^2$$

At each step, a set of control variables were used to identify the effects of specific characteristics on children's nutritional outcomes. These included individual variables (the sex of the child, birth intervals and such maternal characteristics as mother's age and education) and community-level variables (e.g., urban/rural location). A regression analysis was then conducted to isolate the specific risks associated with being affected by a disaster.

For adults, if it is assumed that disasters are a deterministic process, then virtually every indicator including household socio-economic characteristics is determined by early exposure to a disaster, and is therefore endogenous. As a result, only variables that can reasonably be assumed exogenous, such as religion, were included.

Most of the results are shown and discussed in chapter 2 and in Fuentes and Seck 2007.

Notes

- 1 Guha-Sapir et al. 2004
- 2 Cameron and Trivedi 2005

Country coverage and sample characteristics					
Table					
Country	Year of survey	Sample size	Stunted (%)	Malnourished (%)	Wasted (%)
Children					
Ethiopia	2005	9,861	43.4	37.8	11.1
Kenya	2003	5,949	32.5	20.2	6.7
Niger	1992	6,899	38.2	38.9	14.5
Adults					
	Year of survey	Sample size	No education (%)	At least primary education (%)	At least secondary education (%)
India	1998	90,303	35.3	50.5	33.6

Definitions of statistical terms

Antimalarial measures, fevers treated with anti-malarial drugs The percentage of children under age five who were ill with fever in the two weeks before the survey and received antimalarial drugs.

Antimalarial measures, use of insecticide treated bednets The percentage of children under age five sleeping under insecticide treated bednets.

Armed forces, total Strategic, land, naval, air, command, administrative and support forces. Also included are paramilitary forces such as the gendarmerie, customs service and border guard, if these are trained in military tactics.

Arms transfers, conventional Refers to the voluntary transfer by the supplier (and thus excludes captured weapons and weapons obtained through defectors) of weapons with a military purpose destined for the armed forces, paramilitary forces or intelligence agencies of another country. These include major conventional weapons or systems in six categories: ships, aircraft, missiles, artillery, armoured vehicles and guidance and radar systems (excluded are trucks, services, ammunition, small arms, support items, components and component technology and towed or naval artillery under 100-millimetre calibre).

Births attended by skilled health personnel The percentage of deliveries attended by personnel (including doctors, nurses and midwives) trained to give the necessary care, supervision and advice to women during pregnancy, labour and the post-partum period; to conduct deliveries on their own; and to care for newborns. Traditional birth attendants, trained or not, are not included in this category.

Birthweight, infants with low The percentage of infants with a birthweight of less than 2,500 grams.

Carbon dioxide emissions Anthropogenic (human originated) carbon dioxide emissions stemming from the burning of fossil fuels, gas flaring and the production of cement. Emissions are calculated from data on the consumption of solid, liquid and gaseous fuels; gas flaring; and the production of cement. Carbon dioxide can also be emitted by forest biomass through depletion of forest areas.

Carbon intensity of energy refers to the amount of carbon dioxide (CO₂) generated for every unit of energy used. It is the ratio of emitted CO₂ to energy use.

Carbon intensity of growth also known as the carbon intensity of the economy, refers to the amount of carbon dioxide generated by every dollar of growth in the world economy. It is the ratio of emitted CO₂ to GDP (in PPP terms).

Cellular subscribers Subscribers to an automatic public mobile telephone service that provides access to the public switched telephone network using cellular technology. Systems can be analogue or digital.

Children reaching grade 5 The percentage of children starting primary school who eventually attain grade 5. The estimates are based on the reconstructed cohort student flow method, which uses data on enrolment and repeaters for two consecutive school years in order to estimate the survival rates to successive grades of primary school.

Children under age five with diarrhoea receiving oral rehydration and continued feeding The percentage of children (aged 0–4) with diarrhoea in the two weeks preceding the survey who received either oral rehydration therapy (oral rehydration solutions or recommended homemade fluids) or increased fluids and continued feeding.

Condom use at last high-risk sex The percentage of men and women who have had sex with a nonmarital, noncohabiting partner in the last 12 months and who say they used a condom the last time they did so.

Consumer price index, average annual change in Reflects changes in the cost to the average consumer of acquiring a basket of goods and services that may be fixed or may change at specified intervals.

Contraceptive prevalence rate The percentage of women of reproductive age (15–49 years) who are using, or whose partners are using, any form of contraception, whether modern or traditional.

Contributing family worker Defined according to the 1993 International Classification by Status in Employment (ICSE) as a person who works without pay in an economic enterprise operated by a related person living in the same household.

Debt service, total The sum of principal repayments and interest actually paid in foreign currency, goods or services on long-term debt (having a maturity of more than one year), interest paid on short-term debt and repayments to the International Monetary Fund.

Earned income (PPP US\$), estimated Derived on the basis of the ratio of the female nonagricultural wage to the male nonagricultural wage, the female and male shares of the economically active population, total female and male population and GDP per capita (in purchasing power parity terms in US dollars; see *PPP*). For details of this estimation, see *Technical note 1*.

Earned income, ratio of estimated female to male The ratio of estimated female earned income to estimated male earned income. See *Earned income (PPP US\$), estimated*.

Education expenditure, current public Spending on goods and services that are consumed within the current year and that would need to be renewed the following year, including such expenditures as staff salaries and benefits, contracted or purchased services, books and teaching materials, welfare services, furniture and equipment, minor repairs, fuel, insurance, rents, telecommunications and travel.

Education expenditure, public Includes both capital expenditures (spending on construction, renovation, major repairs and purchases of heavy equipment or vehicles) and current expenditures. See *Education expenditure, current public*.

Education index One of the three indices on which the human development index is built. It is based on the adult literacy rate and the combined gross enrolment ratio for primary, secondary and tertiary schools. See *Literacy rate, adult*, and *enrolment ratio, gross combined, for primary, secondary and tertiary schools*. For details on how the index is calculated, see *Technical note 1*.

Education levels Categorized as pre-primary, primary, secondary, post-secondary and tertiary in accordance with the International Standard Classification of Education (ISCED). *Pre-primary education* (ISCED level 0) is the initial stage of organized instruction, designed primarily to introduce very young children to a school-type environment and to provide a bridge between home and school. *Primary education* (ISCED level 1) provides a sound basic education in reading, writing and mathematics along with an elementary understanding of other subjects such as history, geography, natural and social science, art, music and religion. *Secondary education* (ISCED levels 2 and 3) is generally designed to continue the basic programmes of the primary level but the instruction is typically more subject-focused, requiring more specialized teachers for each subject area. *Post-secondary (non-tertiary) education* (ISCED level 4) includes programmes which lie between upper secondary (ISCED 3) and tertiary education (ISCED 5 and 6) in an international context though typically are clearly within one or other level in the national context in different countries. ISCED 4 programmes are usually not significantly more advanced than ISCED 3 programmes but they serve to broaden the knowledge of students who have already completed an upper secondary programme. *Tertiary education* (ISCED levels 5 and 6) refers to programmes with an educational content

that is more advanced than upper secondary or post-secondary education. The first stage of tertiary education (ISCED 5) is composed both of programmes of a theoretical nature (ISCED 5A) intended to provide access to advanced research programmes and professions with high skill requirements as well as programmes of a more practical, technical or occupationally specific nature (ISCED 5B). The second stage of tertiary education (ISCED 6) comprises programmes devoted to advanced study and original research, leading to the award of an advanced research qualification such as a doctorate.

Energy supply, primary refers to the supply of energy extracted or captured directly from natural resources such as crude oil, hard coal, natural gas, or are produced from primary commodities. Primary energy commodities may also be divided into fuels of fossil origin and renewable energy commodities. See fossil fuels and renewable energy.

Electricity consumption per capita Refers to gross production in per capita terms and includes consumption by station auxiliaries and any losses in transformers that are considered integral parts of the station. Also included is total electric energy produced by pumping installations without deduction of electric energy absorbed by pumping.

Electricity, people without access refers to the lack of access to electricity at the household level; that is the number of people who do not have electricity in their home. Access to electricity is comprised of electricity sold commercially, both on-grid and off-grid. It also includes self-generated electricity in those countries where access to electricity has been assessed through surveys by national administrations. This data does not capture unauthorised connections.

Electrification rates indicate the number of people with electricity access as a percentage of the total population.

Employment by economic activity Employment in industry, agriculture or services as defined according to the International Standard Industrial Classification (ISIC) system (revisions 2 and 3). *Industry* refers to mining and quarrying, manufacturing, construction and public utilities (gas, water and electricity). *Agriculture* refers to activities in agriculture, hunting, forestry and fishing. *Services* refer to wholesale and retail trade; restaurants and hotels; transport, storage and communications; finance, insurance, real estate and business services; and community, social and personal services.

Energy use, GDP per unit of The ratio of GDP (in 2000 PPP US\$) to commercial energy use, measured in kilograms of oil equivalent. This indicator provides a measure of energy efficiency by showing comparable and consistent estimates of real GDP across countries relative to physical inputs (units of energy use). See *GDP (gross domestic product)* and *PPP (purchasing power parity)*. Differences in this ratio over time and across countries partly reflect structural changes in the economy, changes in energy efficiency of particular sectors, and differences in fuel mixes.

Enrolment ratio, gross The total number of pupils or students enrolled in a given level of education, regardless of age, expressed as a percentage of the population in the theoretical age group for the same level of education. For the tertiary level, the population used is the five-year age group following on from the secondary school leaving age. Gross enrolment ratios in excess of 100% indicate that there are pupils or students outside the theoretical age group who are enrolled in that level of education. See *Education levels*.

Enrolment ratio, gross combined, for primary, secondary and tertiary schools The number of students enrolled in primary, secondary and tertiary levels of education, regardless of age, as a percentage of the population of theoretical school age for the three levels. See *Education levels* and *Enrolment ratio, gross*.

Enrolment rate, net The number of pupils of the theoretical school-age group for a given level of education level who are enrolled in that level, expressed as a percentage of the total population in that age group. See *Education levels*.

Exports, high-technology Exports of products with a high intensity of research and development. They include high-technology products such as those used in aerospace, computers, pharmaceuticals, scientific instruments and electrical machinery.

Exports, manufactured Defined according to the Standard International Trade Classification to include exports of chemicals, basic manufactures, machinery and transport equipment and other miscellaneous manufactured goods.

Exports of goods and services The value of all goods and other market services provided to the rest of the world. Included is the value of merchandise, freight, insurance, transport, travel, royalties, licence fees and other services, such as communication, construction, financial, information, business, personal and government services. Excluded are labour and property income and transfer payments.

Exports, primary Defined according to the Standard International Trade Classification to include exports of food, agricultural raw materials, fuels and ores and metals.

Fertility rate, total The number of children that would be born to each woman if she were to live to the end of her child-bearing years and bear children at each age in accordance with prevailing age-specific fertility rates in a given year/period, for a given country, territory or geographical area.

Foreign direct investment, net inflows of Net inflows of investment to acquire a lasting management interest (10% or more of voting stock) in an enterprise operating in an economy other than that of the investor. It is the sum of equity capital, reinvestment of earnings, other long-term capital and short-term capital.

Forest area is land under natural or planted stands of trees, whether productive or not.

Fossil fuels are fuels taken from natural resources which were formed from biomass in the geological past. The main fossil fuels are coal, oil and natural gas. By extension, the term fossil is also applied to any secondary fuel manufactured from a fossil fuel. Fossil Fuels belong to the primary energy commodities group.

GDP (gross domestic product) The sum of value added by all resident producers in the economy plus any product taxes (less subsidies) not included in the valuation of output. It is calculated without making deductions for depreciation of fabricated capital assets or for depletion and degradation of natural resources. Value added is the net output of an industry after adding up all outputs and subtracting intermediate inputs.

GDP (US\$) Gross domestic product converted to US dollars using the average official exchange rate reported by the International Monetary Fund. An alternative conversion factor is applied if the official exchange rate is judged to diverge by an exceptionally large margin from the rate effectively applied to transactions in foreign currencies and traded products. See *GDP (gross domestic product)*.

GDP index One of the three indices on which the human development index is built. It is based on gross domestic product per capita (in purchasing power parity terms in US dollars; see *PPP*). For details on how the index is calculated, see *Technical note 1*.

GDP per capita (PPP US\$) Gross domestic product (in purchasing power parity terms in US dollars) divided by midyear population. See *GDP (gross domestic product)*, *PPP (purchasing power parity)* and *Population, total*.

GDP per capita (US\$) Gross domestic product in US dollar terms divided by midyear population. See *GDP (US\$)* and *Population, total*.

GDP per capita annual growth rate Least squares annual growth rate, calculated from constant price GDP per capita in local currency units.

Gender empowerment measure (GEM) A composite index measuring gender inequality in three basic dimensions of empowerment—economic participation and decision-making, political participation, and decision-making and power over economic resources. For details on how the index is calculated, see *Technical note 1*.

Gender-related development index (GDI) A composite index measuring average achievement in the three basic dimensions captured in the human development index—a long and healthy life, knowledge and a decent standard of living—adjusted to account for inequalities between men and women. For details on how the index is calculated, see *Technical note 1*.

Gini index Measures the extent to which the distribution of income (or consumption) among individuals or households within a country deviates from a perfectly equal distribution. A Lorenz curve plots the cumulative percentages of total income received against the cumulative number of recipients, starting with the poorest

individual or household. The Gini index measures the area between the Lorenz curve and a hypothetical line of absolute equality, expressed as a percentage of the maximum area under the line. A value of 0 represents absolute equality, a value of 100 absolute inequality.

GNI (gross national income) The sum of value added by all resident producers in the economy plus any product taxes (less subsidies) not included in the valuation of output plus net receipts of primary income (compensation of employees and property income) from abroad. Value added is the net output of an industry after adding up all outputs and subtracting intermediate inputs. Data are in current US dollars converted using the *World Bank Atlas* method.

Health expenditure per capita (PPP US\$) The sum of public and private expenditure (in purchasing power parity terms in US dollars), divided by the mid-year population. Health expenditure includes the provision of health services (preventive and curative), family planning activities, nutrition activities and emergency aid designated for health, but excludes the provision of water and sanitation. See *Health expenditure, private*; *Health expenditure, public*; *Population, total*; and *PPP (purchasing power parity)*.

Health expenditure, private Direct household (out of pocket) spending, private insurance, spending by non-profit institutions serving households and direct service payments by private corporations. Together with public health expenditure, it makes up total health expenditure. See *Health expenditure per capita (PPP US\$)* and *Health expenditure, public*.

Health expenditure, public Current and capital spending from government (central and local) budgets, external borrowings and grants (including donations from international agencies and nongovernmental organizations) and social (or compulsory) health insurance funds. Together with private health expenditure, it makes up total health expenditure. See *Health expenditure per capita (PPP US\$)* and *Health expenditure, private*.

HIV prevalence The percentage of people aged 15–49 years who are infected with HIV.

Human development index (HDI) A composite index measuring average achievement in three basic dimensions of human development—a long and healthy life, knowledge and a decent standard of living. For details on how the index is calculated, see *Technical note 1*.

Human poverty index for developing countries (HPI-1) A composite index measuring deprivations in the three basic dimensions captured in the human development index—a long and healthy life, knowledge and a decent standard of living. For details on how the index is calculated, see *Technical note 1*.

Human poverty index for selected high-income OECD countries (HPI-2) A composite index measuring deprivations in the three basic dimensions captured in the human development index—a long and healthy life, knowledge and a decent standard of living—and

also capturing social exclusion. For details on how the index is calculated, see *Technical note 1*.

Homicide, intentional Death deliberately inflicted on a person by another person, including infanticide.

Illiteracy rate, adult Calculated as 100 minus the adult literacy rate. See *Literacy rate, adult*.

Immunization, one-year-olds fully immunized against measles or tuberculosis One-year-olds injected with an antigen or a serum containing specific antibodies against measles or tuberculosis.

Imports of goods and services The value of all goods and other market services received from the rest of the world. Included is the value of merchandise, freight, insurance, transport, travel, royalties, licence fees and other services, such as communication, construction, financial, information, business, personal and government services. Excluded are labour and property income and transfer payments.

Income poverty line, population below The percentage of the population living below the specified poverty line:

- US\$1 a day—at 1985 international prices (equivalent to US\$1.08 at 1993 international prices), adjusted for purchasing power parity.
- US\$2 a day—at 1985 international prices (equivalent to US\$2.15 at 1993 international prices), adjusted for purchasing power parity.
- US\$4 a day—at 1990 international prices, adjusted for purchasing power parity.
- US\$11 a day (per person for a family of three)—at 1994 international prices, adjusted for purchasing power parity.
- National poverty line—the poverty line deemed appropriate for a country by its authorities. National estimates are based on population-weighted subgroup estimates from household surveys.
- 50% of median income—50% of the median adjusted disposable household income. See *PPP (purchasing power parity)*.

Income or consumption, shares of The shares of income or consumption accruing to subgroups of population indicated by deciles or quintiles, based on national household surveys covering various years. Consumption surveys produce results showing lower levels of inequality between poor and rich than do income surveys, as poor people generally consume a greater share of their income. Because data come from surveys covering different years and using different methodologies, comparisons between countries must be made with caution.

Infant mortality rate See *Mortality rate, infant*.

Informal sector The informal sector, as defined by the International Expert Group on Informal Sector

Statistics (the Delhi Group) includes private unincorporated enterprises (excluding quasi-corporations), which produce at least some of their goods and services for sale or barter, have less than five paid employees, are not registered, and are engaged in nonagricultural activities (including professional or technical activities). Paid domestic employees are excluded from this category.

Informal sector, employment in, as a percentage of nonagricultural employment Refers to the ratio of total employment in the informal sector to total employment in all nonagricultural sectors. See *Informal sector*.

Internally displaced people People or groups of people who have been forced or obliged to flee or to leave their homes or places of habitual residence, in particular as a result of or to avoid the effects of armed conflict, situations of generalized violence, violations of human rights or natural or human-made disasters, and who have not crossed an internationally recognized state border.

Internet users People with access to the worldwide network.

Labour force All people employed (including people above a specified age who, during the reference period, were in paid employment, at work, self-employed or with a job but not at work) and unemployed (including people above a specified age who, during the reference period, were without work, currently available for work and actively seeking work).

Labour force participation rate A measure of the proportion of a country's working-age population that engages actively in the labour market, either by working or actively looking for work. It is calculated by expressing the number of persons in the labour force as a percentage of the working-age population. The working-age population is the population above 15 years of age (as used in this Report). See *Labour force*.

Labour force participation rate, female The number of women in the labour force expressed as a percentage of the female working-age population. See *Labour force participation rate* and *Labour force*.

Legislators, senior officials and managers, female Women's share of positions defined according to the International Standard Classification of Occupations (ISCO-88) to include legislators, senior government officials, traditional chiefs and heads of villages, senior officials of special-interest organizations, corporate managers, directors and chief executives, production and operations department managers and other department and general managers.

Life expectancy at birth The number of years a newborn infant would live if prevailing patterns of age-specific mortality rates at the time of birth were to stay the same throughout the child's life.

Life expectancy index One of the three indices on which the human development index is built. For details on how the index is calculated, see *Technical note 1*.

Literacy rate, adult The proportion of the adult population aged 15 years and older which is literate, expressed as a percentage of the corresponding population, total or for a given sex, in a given country, territory, or geographic area, at a specific point in time, usually mid-year. For statistical purposes, a person is literate who can, with understanding, both read and write a short simple statement on his/her everyday life.

Literacy rate, youth The percentage of people aged 15–24 years who can, with understanding, both read and write a short, simple statement related to their everyday life, see *Literacy rate, adult*.

Literacy skills, functional, people lacking The share of the population aged 16–65 years scoring at level 1 on the prose literacy scale of the International Adult Literacy Survey. Most tasks at this level require the reader to locate a piece of information in the text that is identical to or synonymous with the information given in the directive.

Market activities See *Time use, market activities*.

Medium-variant projection Population projections by the United Nations Population Division assuming medium-fertility path, normal mortality and normal international migration. Each assumption implies projected trends in fertility, mortality and net migration levels, depending on the specific demographic characteristics and relevant policies of each country or group of countries. In addition, for the countries highly affected by the HIV/AIDS epidemic, the impact of HIV/AIDS is included in the projection. The United Nations Population Division also publishes low- and high-variant projections. For more information, see <http://esa.un.org/unpp/assumptions.html>.

Military expenditure All expenditures of the defence ministry and other ministries on recruiting and training military personnel as well as on construction and purchase of military supplies and equipment. Military assistance is included in the expenditures of the donor country.

Mortality rate, infant The probability of dying between birth and exactly one year of age, expressed per 1,000 live births.

Mortality rate, under-five The probability of dying between birth and exactly five years of age, expressed per 1,000 live births.

Mortality ratio, maternal The quotient between the number of maternal deaths in a given year and the number of live births in that same year, expressed per 100,000 live births, for a given country, territory, or geographic area. Maternal death is defined as the death of a woman while pregnant or within the 42 days after termination of that pregnancy, regardless of the length and site of the pregnancy, due to any cause related to or aggravated by the pregnancy itself or its care, but not due to accidental or incidental causes.

Mortality ratio, maternal adjusted Maternal mortality ratio adjusted to account for well-documented

problems of under reporting and misclassification of maternal deaths, as well as estimates for countries with no data. See *Mortality ratio, maternal*.

Mortality ratio, maternal reported Maternal mortality ratio as reported by national authorities. See *Mortality ratio, maternal*.

Nonmarket activities See *Time use, nonmarket activities*.

Official aid Grants or loans that meet the same standards as for official development assistance (ODA) except that recipient countries do not qualify as recipients of ODA. These countries are identified in part II of the Development Assistance Committee (DAC) list of recipient countries, which includes more advanced countries of Central and Eastern Europe, the countries of the former Soviet Union and certain advanced developing countries and territories. See *Official development assistance (ODA), net*.

Official development assistance (ODA), net Disbursements of loans made on concessional terms (net of repayments of principal) and grants by official agencies of the members of the Development Assistance Committee (DAC), by multilateral institutions and by non-DAC countries to promote economic development and welfare in countries and territories in part I of the DAC list of aid recipients. It includes loans with a grant element of at least 25% (calculated at a discount rate of 10%).

Official development assistance (ODA), per capita of donor country Official development assistance granted by a specific country divided by the country's total population. See *Official development assistance (ODA), net* and *population, total*.

Official development assistance (ODA) to basic social services ODA directed to basic social services, which include basic education (primary education, early childhood education and basic life skills for youth and adults), basic health (including basic health care, basic health infrastructure, basic nutrition, infectious disease control, health education and health personnel development) and population policies and programmes and reproductive health (population policy and administrative management; reproductive health care; family planning; control of sexually transmitted diseases, including HIV/AIDS; and personnel development for population and reproductive health). Aid to water supply and sanitation is included only if it has a poverty focus.

Official development assistance (ODA) to least developed countries See *Official development assistance (ODA), net* and country classifications for least developed countries.

Official development assistance (ODA), untied Bilateral ODA for which the associated goods and services may be fully and freely procured in substantially all countries and that is given by one country to another.

Patents granted to residents Refer to documents issued by a government office that describe an inven-

tion and create a legal situation in which the patented invention can normally be exploited (made, used, sold, imported) only by or with the authorization of the patentee. The protection of inventions is generally limited to 20 years from the filing date of the application for the grant of a patent.

Physicians Includes graduates of a faculty or school of medicine who are working in any medical field (including teaching, research and practice).

Population growth rate, annual Refers to the average annual exponential growth rate for the period indicated. See *Population, total*.

Population, total Refers to the de facto population in a country, area or region as of 1 July of the year indicated.

Population, urban Refers to the de facto population living in areas classified as urban according to the criteria used by each area or country. Data refer to 1 July of the year indicated. See *Population, total*.

PPP (purchasing power parity) A rate of exchange that accounts for price differences across countries, allowing international comparisons of real output and incomes. At the PPP US\$ rate (as used in this Report), PPP US\$1 has the same purchasing power in the domestic economy as US\$1 has in the United States.

Private flows, other A category combining non-debt-creating portfolio equity investment flows (the sum of country funds, depository receipts and direct purchases of shares by foreign investors), portfolio debt flows (bond issues purchased by foreign investors) and bank and trade-related lending (commercial bank lending and other commercial credits).

Probability at birth of not surviving to a specified age Calculated as 100 minus the probability (expressed as a percentage) of surviving to a specified age for a given cohort. See *Probability at birth of surviving to a specified age*.

Probability at birth of surviving to a specified age The probability of a newborn infant surviving to a specified age if subject to prevailing patterns of age-specific mortality rates, expressed as a percentage.

Professional and technical workers, female Women's share of positions defined according to the International Standard Classification of Occupations (ISCO-88) to include physical, mathematical and engineering science professionals (and associate professionals), life science and health professionals (and associate professionals), teaching professionals (and associate professionals) and other professionals and associate professionals.

Refugees People who have fled their country because of a well-founded fear of persecution for reasons of their race, religion, nationality, political opinion or membership in a particular social group and who cannot or do not want to return. *Country of asylum* is the country in which a refugee has filed a claim of asylum but has not

yet received a decision or is otherwise registered as an asylum seeker. *Country of origin* refers to the claimant's nationality or country of citizenship.

Renewable energy Energy derived from natural processes that are constantly replenished. Among the forms of renewable energy are deriving directly or indirectly from the sun, or from heat generated deep within the earth. Renewable energy includes energy generated from solar, wind, biomass, geothermal, hydropower and ocean resources and some waste. Renewable energy commodities belong to the primary energy commodities group.

Research and development (R&D) expenditures Current and capital expenditures (including overhead) on creative, systematic activity intended to increase the stock of knowledge. Included are fundamental and applied research and experimental development work leading to new devices, products or processes.

Researchers in R&D People trained to work in any field of science who are engaged in professional research and development activity. Most such jobs require the completion of tertiary education.

Royalties and licence fees, receipts of Receipts by residents from nonresidents for the authorized use of intangible, nonproduced, nonfinancial assets and proprietary rights (such as patents, trademarks, copyrights, franchises and industrial processes) and for the use, through licensing agreements, of produced originals of prototypes (such as films and manuscripts). Data are based on the balance of payments.

Sanitation facilities, improved, population using The percentage of the population with access to adequate excreta disposal facilities, such as a connection to a sewer or septic tank system, a pour-flush latrine, a simple pit latrine or a ventilated improved pit latrine. An excreta disposal system is considered adequate if it is private or shared (but not public) and if it can effectively prevent human, animal and insect contact with excreta.

Science, maths and engineering, tertiary students in The share of tertiary students enrolled in natural sciences; engineering; mathematics and computer sciences; architecture and town planning; transport and communications; trade, craft and industrial programmes; and agriculture, forestry and fisheries. See *Education levels*.

Seats in parliament held by women Refers to seats held by women in a lower or single house or an upper house or senate, where relevant.

Smoking, prevalence among adults of The percentage of men and women who smoke cigarettes.

Telephone mainlines Telephone lines connecting a customer's equipment to the public switched telephone network.

Terms of trade The ratio of the export price index to the import price index measured relative to a base year. A value of more than 100 means that the price of exports has risen relative to the price of imports.

Time use, market activities Time spent on activities such as employment in establishments, primary production not in establishments, services for income and other production of goods not in establishments as defined according to the 1993 revised UN System of National Accounts. See *Time use, nonmarket activities* and *Time use, work time, total*.

Time use, nonmarket activities Time spent on activities such as household maintenance (cleaning, laundry and meal preparation and cleanup), management and shopping for own household; care for children, the sick, the elderly and the disabled in own household; and community services, as defined according to the 1993 revised UN System of National Accounts. See *Time use, market activities* and *Time use, work time, total*.

Time use, work time, total Time spent on market and nonmarket activities as defined according to the 1993 revised UN System of National Accounts. See *Time use, market activities* and *Time use, nonmarket activities*.

Treaties, ratification of After signing a treaty, a country must ratify it, often with the approval of its legislature. Such process implies not only an expression of interest as indicated by the signature, but also the transformation of the treaty's principles and obligations into national law.

Tuberculosis cases, prevalence The total number of tuberculosis cases reported to the World Health Organization. A tuberculosis case is defined as a patient in whom tuberculosis has been bacteriologically confirmed or diagnosed by a clinician.

Tuberculosis cases cured under DOTS The percentage of estimated new infectious tuberculosis cases cured under DOTS, the internationally recommended tuberculosis control strategy.

Tuberculosis cases detected under DOTS The percentage of estimated new infectious tuberculosis cases detected (diagnosed in a given period) under DOTS, the internationally recommended tuberculosis control strategy.

Under-five mortality rate See *Mortality rate, under-five*.

Under height for age, children under age five Includes moderate stunting (defined as between two and three standard deviations below the median height-for-age of the reference population), and severe stunting (defined as more than three standard deviations below the median height-for-age of the reference population).

Underweight for age, children under age five Includes moderate underweight (defined as between two and three standard deviations below the median weight-for-age of the reference population), and severe underweight (defined as more than three standard deviations below the median weight-for-age of the reference population).

Undernourished people People whose food intake is chronically insufficient to meet their minimum energy requirements.

Unemployment Refers to all people above a specified age who are not in paid employment or self-employed, but are available for work and have taken specific steps to seek paid employment or self-employment.

Unemployment, long-term Unemployment lasting 12 months or longer. See *Unemployment*.

Unemployment rate The unemployed divided by the labour force (those employed plus the unemployed). See *Unemployment* and *Labour force*.

Unemployment rate, youth Refers to the unemployment rate between the ages of 15 or 16 and 24, depending on the national definition. See *Unemployment* and *Unemployment rate*.

Water source, improved, population not using Calculated as 100 minus the percentage of the population using an improved water source. Unimproved sources include vendors, bottled water, tanker trucks

and unprotected wells and springs. See *Water source, improved, population using*.

Water source, improved, population using The share of the population with reasonable access to any of the following types of water supply for drinking: household connections, public standpipes, boreholes, protected dug wells, protected springs and rainwater collection. *Reasonable access* is defined as the availability of at least 20 litres a person per day from a source within one kilometre of the user's dwelling.

Women in government at ministerial level Includes deputy prime ministers and ministers. Prime ministers were included when they held ministerial portfolios. Vice-presidents and heads of ministerial-level departments or agencies were also included when exercising a ministerial function in the government structure.

Work time, total See *Time use, work time, total*.

Statistical references

- Amnesty International. 2007. "Facts and Statistics on the Death Penalty." [http://www.amnesty.org/]. Accessed June 2007.
- Cameron, A. Colin and Pravin K. Trivedi. 2005. *Microeconometrics: Methods and Applications*, Cambridge University Press.
- CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center). 2007. Correspondence on carbon dioxide emissions. July. Oak Ridge.
- Charmes, Jacques and Uma Rani. 2007. "An overview of size and contribution of informal sector in the total economy: A comparison across countries". Paris. l'Institut de Recherche pour le Développement.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2006. *Global Forest Resources Assessment 2005*. Rome. FAO.
- . 2007a. FAOSTAT Database. [http://faostat.fao.org/]. Accessed May 2007.
- . 2007b. "Forest Resources Assessment". Correspondence on carbon stocks in forests; extract from database. August. Rome.
- Fuentes, Ricardo and Papa Seck. 2007. "The short- and long-term human development effects of climate-related shocks: some empirical evidence."
- Guha-Sapir, Debarati, David Hargitt, Philippe Hoyois. 2004. *Thirty years of Natural Disasters 1974–2003: the numbers*. Presses universitaires de Louvain, Louvain-la-Neuve. Brussels, Belgium.
- Harvey, Andrew S. 2001. "National Time Use Data on Market and Non-Market Work by Both Women and Men." Background paper for UNDP, Human Development Report 2001. United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York.
- Heston, Alan, Robert Summers, and Bettina Aten. 2001. Correspondence on data from the Penn World Table Version 6.0. University of Pennsylvania, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices. [http://pwt.econ.upenn.edu/]. March. Philadelphia.
- . 2006. "Penn World Table Version 6.2." University of Pennsylvania, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices, Philadelphia. [http://pwt.econ.upenn.edu/]. Accessed June 2007.
- ICPS (International Centre for Prison Studies). 2007. *World Prison Population List. Seventh Edition*. King's College London. London.
- IDMC (Internally Displaced Monitoring Centre). 2007. "Global Statistics." [http://www.internal-displacement.org/]. Accessed April 2007.
- IEA (International Energy Agency). 2002. *World Energy Outlook 2002*. Paris. IEA Publication Service.
- . 2006. *World Energy Outlook 2006*. Paris. IEA Publication Service.
- . 2007. *Energy Balances for OECD and non-OECD countries Vol 2007, release 01 Database*. Paris. IEA Energy Statistics and Balances. Accessed August 2007.
- IISS (International Institute for Strategic Studies). 2007. *Military Balance 2006–2007*. London: Routledge, Taylor and Francis Group.
- ILO (International Labour Organization). 2005. *Key Indicators of the Labour Market. Fourth Edition*. Geneva. CD-ROM. Geneva. [www.ilo.org/kilm/]. Accessed July 2006.
- . 2007a. International Labour Standards (ILOEX) Database. [http://www.ilo.org/ilolex/]. Accessed July 2007.
- . 2007b. LABORSTA Database. Geneva. [http://laborsta.ilo.org]. Accessed June 2007.
- ILO (International Labour Organization) Bureau of Statistics. 2007. Correspondence on informal sector data. June. Geneva.
- IPU (Inter-Parliamentary Union). 2007a. Correspondence on women in government at the ministerial level. June. Geneva.
- . 2007b. Correspondence on year women received the right to vote and to stand for election and year first woman was elected or appointed to parliament. June. Geneva.
- . 2007c. Parline Database. [www.ipu.org]. Accessed June 2007.
- LIS (Luxembourg Income Studies). 2007. "Relative Poverty Rates for the Total Population, Children and the Elderly." Luxembourg. [http://www.lisproject.org/]. Accessed May 2007.
- Macro International. 2007a. Correspondence on household data. May 2007. Calverton, MD.
- . 2007b. Demographic and Health Surveys (DHS) reports. Calverton, MD. [http://www.measuredhs.com/]. Accessed June 2007.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2007. *OECD Main Economic Indicators*. Paris. [http://www.oecd.org/statsportal/]. Accessed July 2007.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) and Statistics Canada. 2000. *Literacy in the Information age. Final Report on the International Adult Literacy Survey*. OECD Publishing. Paris.
- . 2005. *Learning a Living by Earning Skills: First Results of the Adult Literacy and Life Skills Survey*. OECD Publishing. Paris.
- OECD-DAC (Organisation for Economic Co-operation and Development, Development Assistance Committee). 2007a. *OECD Journal on Development: Development Co-operation Report 2006*. OECD Publishing. Paris.
- . 2007b. Correspondence on official development assistance disbursed. May. Paris.
- Ruen, Ren, and Chen Kai. 1995. "China's GDP in U.S. Dollars Based on Purchasing Power Parity." Policy Research Working Paper 1415. World Bank, Washington, D.C.
- SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute). 2007a. Correspondence on arms transfers. March. Stockholm.
- . 2007b. Correspondence on military expenditures. March. Stockholm.
- . 2007c. *SIPRI Yearbook: Armaments, Disarmaments and International Security*. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Smeeding, Timothy M. 1997. "Financial Poverty in Developed Countries: The Evidence from the Luxembourg Income Study." Background paper for UNDP, Human Development Report 1997. United Nations Development Programme, Human Development Report Office, New York.
- Smeeding, Timothy M., Lee Rainwater, and Gary Burtless. 2000. "United States Poverty in a Cross-National Context." In Sheldon H. Danziger and Robert H. Haveman, eds., *Understanding Poverty*. New York: Russell Sage Foundation; and Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Statec.** 2006. Correspondence on gross enrolment ratio for Luxembourg. May. Luxembourg.
- Time use.** 2007. Correspondence with time use professionals: Debbie Budlender (Community Agency for Social Enquiry) for South Africa based on "A Survey of Time Use"; Jacques Charmes (Institut de recherche pour le développement) for Benin, Nicaragua, Madagascar, Mauritius and Uruguay based on country specific time use surveys 1998–2002; Choi Yoon Ji (Rural Development Administration of the Republic of Korea) for Rural Republic of Korea; Jamie Spinney (St. Mary's University), Marcel Bechard (Statistics Canada) and Isabelle Marchand (Statistics Canada) for Canada based on "Canadian Time Use Survey 2005"; Marcela Eternod and Elsa Contreras (INEGI) for Mexico based on "Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo 2002"; Elsa Fontainha (ISEG - Technical University of Lisbon) for Portugal based on "INE, Inquérito à Ocupação do Tempo, 1999"; Rachel Krantz-Kent (Bureau of Labor Statistics) for the United States based on "American Time Use Survey 2005"; Fran McGinnity (Economic and Social Research Institute) for Ireland based on "Irish National Time Use Survey 2005"; Iiris Niemi (Statistics Finland) for Belgium, Finland, France, Estonia, Germany, Hungary, Italy, Latvia, Lithuania, Norway, Poland, Slovenia, Spain, Sweden, United Kingdom based on Harmonized European Time Use Surveys 1998–2004; Andries van den Broek (Social and Culture Planning Office of The Netherlands) for the Netherlands based on "Trends in Time"; Jayoung Yoon (University of Massachusetts) for Republic of Korea based on "Korean Time Use Survey 2004."
- UN (United Nations).** 2002. Correspondence on time use surveys. Department of Economic and Social Affairs. Statistics Division. February. New York.
- . 2006a. Millennium Development Goals Indicators Database. Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. New York. [<http://mdgs.un.org>]. Accessed May 2007.
- . 2006b. World Urbanization Prospects: The 2005 Revision. Database. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. New York.
- . 2007a. Multilateral Treaties Deposited with the Secretary-General. New York. [<http://untreaty.un.org>]. Accessed June 2007.
- . 2007b. Correspondence on electricity consumption. Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. March. New York.
- . 2007c. Correspondence on the Millennium Development Goals Indicators. Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. July. New York.
- . 2007d. The 2004 Energy Statistics Yearbook. Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. New York.
- . 2007e. World Population Prospects 1950–2050: The 2006 Revision. Database. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. New York. Accessed July 2007.
- UNAIDS (Joint United Nations Programme on HIV/AIDS).** 2006. Correspondence on HIV prevalence. May 2006. Geneva.
- UNDP (United Nations Development Programme).** 2006. The Path out of Poverty. National Human Development Report for Timor-Leste. Dili.
- . 2007. Social Inclusion in BiH. National Human Development Report for Bosnia and Herzegovina. Sarajevo.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization).** 1997. "International Standard Classification of Education 1997." Paris. [http://www.uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/iscled/ISCED_A.pdf]. Accessed August 2007.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) Institute for Statistics.** 1999. Statistical yearbook. Montreal.
- . 2003. Correspondence on adult and youth literacy rates. March. Montreal.
- . 2006. Correspondence on students in science, engineering, manufacturing and construction. April. Montreal.
- . 2007a. Correspondence on adult and youth literacy rates. May. Montreal.
- . 2007b. Correspondence on education expenditure data. April. Montreal.
- . 2007c. Correspondence on gross and net enrolment ratios, children reaching grade 5 and tertiary education. April. Montreal.
- UNHCR (United Nations High Commission for Refugees).** 2007. Correspondence on refugees by country of asylum and country of origin. May. Geneva.
- UNICEF (United Nations Children's Fund).** 2004. State of the World's Children 2005. New York.
- . 2005. State of the World's Children 2006. New York.
- . 2006. State of the World's Children 2007. New York.
- . 2007a. Correspondence on maternal mortality. New York. August 2007.
- . 2007b. Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS) reports. New York. [<http://www.childinfo.org>]. Accessed June 2007.
- UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime).** 2007. Correspondence on "The Ninth United Nations Survey on Crime Trends and the Operations of the Criminal Justice Systems". May Vienna.
- WHO (World Health Organization).** 2007a. Core Health Indicators 2007 Database. Geneva. [<http://www.who.int/whosis/database/>]. Accessed July 2007.
- . 2007b. Global Tuberculosis Control: WHO Report 2007. Geneva. [http://www.who.int/tb/publications/global_report/2007/en/index.html]. Accessed July 2007.
- WIPO (World Intellectual Property Organization).** 2007. "Patents Granted by Office (1985–2005)." Geneva. [<http://wipo.int/ipstats/en/statistics/>]. Accessed May 2007.
- World Bank.** 2006. World Development Indicators 2006. CD-ROM. Washington, D.C.
- . 2007a. Povcalnet. Washington, D.C.. [<http://iresearch.worldbank.org/>]. Accessed May 2007.
- . 2007b. World Development Indicators 2007. CD-ROM. Washington, D.C.

Classification of countries

Countries in the human development aggregates

High human development

(HDI 0.800 and above)

Albania
Antigua and Barbuda
Argentina
Australia
Austria
Bahamas
Bahrain
Barbados
Belarus
Belgium
Bosnia and Herzegovina
Brazil
Brunei Darussalam
Bulgaria
Canada
Chile
Costa Rica
Croatia
Cuba
Cyprus
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hong Kong, China (SAR)
Hungary
Iceland
Ireland
Israel
Italy
Japan
Korea (Republic of)
Kuwait
Latvia
Libyan Arab Jamahiriya
Lithuania
Luxembourg
Macedonia (TFYR)
Malaysia
Malta
Mauritius
Mexico
Netherlands
New Zealand
Norway
Oman
Panama
Poland
Portugal
Qatar
Romania
Russian Federation
Saint Kitts and Nevis
Saudi Arabia
Seychelles
Singapore
Slovakia
Slovenia
Spain
Sweden
Switzerland
Tonga
Trinidad and Tobago
United Arab Emirates
United Kingdom
United States
Uruguay
(70 countries or areas)

Medium human development

(HDI 0.500–0.799)

Algeria
Armenia
Azerbaijan
Bangladesh
Belize
Bhutan
Bolivia
Botswana
Cambodia
Cameroon
Cape Verde
China
Colombia
Comoros
Congo
Djibouti
Dominica
Dominican Republic
Ecuador
Egypt
El Salvador
Equatorial Guinea
Fiji
Gabon
Gambia
Georgia
Ghana
Grenada
Guatemala
Guyana
Haiti
Honduras
India
Indonesia
Iran (Islamic Republic of)
Jamaica
Jordan
Kazakhstan
Kenya
Kyrgyzstan
Lao People's Democratic Republic
Lebanon
Lesotho
Madagascar
Maldives
Mauritania
Moldova
Mongolia
Morocco
Myanmar
Namibia
Nepal
Nicaragua
Occupied Palestinian Territories
Pakistan
Papua New Guinea
Paraguay
Peru
Philippines
Saint Lucia
Saint Vincent and the Grenadines
Samoa
Sao Tome and Principe
Solomon Islands
South Africa
Sri Lanka
Sudan
Suriname
Swaziland
Syrian Arab Republic
Tajikistan
Thailand
Timor-Leste
Togo
Tunisia
Turkey
Turkmenistan
Uganda
Ukraine
Uzbekistan
Vanuatu
Venezuela (Bolivarian Republic of)
Viet Nam
Yemen
Zimbabwe
(85 countries or areas)

Low human development

(HDI below 0.500)

Angola
Benin
Burkina Faso
Burundi
Central African Republic
Chad
Congo (Democratic Republic of the)
Côte d'Ivoire
Eritrea
Ethiopia
Guinea
Guinea-Bissau
Malawi
Mali
Mozambique
Niger
Nigeria
Rwanda
Senegal
Sierra Leone
Tanzania (United Republic of)
Zambia
(22 countries or areas)

Note: The following UN member countries are not included in the human development aggregates because the HDI cannot be computed for them: Afghanistan, Andorra, Iraq, Kiribati, Korea (Democratic People's Republic of), Liberia, Liechtenstein, Marshall Islands, Micronesia (Federated States of), Monaco, Montenegro, Nauru, Palau, San Marino, Serbia, Somalia and Tuvalu.

Countries in the income aggregates

High income

(GNI per capita of US\$10,726 or more in 2005)

Andorra	United Arab Emirates
Antigua and Barbuda	United Kingdom
Aruba	United States
Australia	United States Virgin Islands
Austria	(55 countries or areas)
Bahamas	
Bahrain	
Belgium	
Bermuda	
Brunei Darussalam	
Canada	
Cayman Islands	
Cyprus	
Denmark	
Faeroe Islands	
Finland	
France	
French Polynesia	
Germany	
Greece	
Greenland	
Guam	
Hong Kong, China (SAR)	
Iceland	
Ireland	
Isle of Man	
Israel	
Italy	
Japan	
Korea (Republic of)	
Kuwait	
Liechtenstein	
Luxembourg	
Macao, China (SAR)	
Malta	
Monaco	
Netherlands	
Netherlands Antilles	
New Caledonia	
New Zealand	
Norway	
Portugal	
Puerto Rico	
Qatar	
San Marino	
Saudi Arabia	
Singapore	
Slovenia	
Spain	
Sweden	
Switzerland	

Middle income

(GNI per capita of US\$876–US\$10,725 in 2005)

Albania	Libya Arab Jamahiriya
Algeria	Lithuania
American Samoa	Macedonia (TFYR)
Angola	Malaysia
Argentina	Maldives
Armenia	Marshall Islands
Azerbaijan	Mauritius
Barbados	Mexico
Belarus	Micronesia (Federated States of)
Belize	Moldova
Bolivia	Montenegro
Bosnia and Herzegovina	Morocco
Botswana	Namibia
Brazil	Nicaragua
Bulgaria	Northern Mariana Islands
Cameroon	Occupied Palestinian Territories
Cape Verde	Oman
Chile	Palau
China	Panama
Colombia	Paraguay
Congo	Peru
Costa Rica	Philippines
Croatia	Poland
Cuba	Romania
Czech Republic	Russian Federation
Djibouti	Saint Kitts and Nevis
Dominica	Saint Lucia
Dominican Republic	Saint Vincent and the Grenadines
Ecuador	Samoa
Egypt	Serbia
El Salvador	Seychelles
Equatorial Guinea	Slovakia
Estonia	South Africa
Fiji	Sri Lanka
Gabon	Suriname
Georgia	Swaziland
Grenada	Syrian Arab Republic
Guatemala	Thailand
Guyana	Tonga
Honduras	Tunisia
Hungary	Turkey
Indonesia	Turkmenistan
Iran (Islamic Republic of)	Ukraine
Iraq	Uruguay
Jamaica	Vanuatu
Jordan	Venezuela (Bolivarian Republic of)
Kazakhstan	
Kiribati	
Latvia	
Lebanon	
Lesotho	(97 countries or areas)

Low income

(GNI per capita of US\$875 or less in 2005)

Afghanistan	Uganda
Bangladesh	Uzbekistan
Benin	Viet Nam
Bhutan	Yemen
Burkina Faso	Zambia
Burundi	Zimbabwe
Cambodia	(54 countries or areas)
Central African Republic	
Chad	
Comoros	
Congo (Democratic Republic of the)	
Côte d'Ivoire	
Eritrea	
Ethiopia	
Gambia	
Ghana	
Guinea	
Guinea-Bissau	
Haiti	
India	
Kenya	
Korea (Democratic People's Republic of)	
Kyrgyzstan	
Lao People's Democratic Republic	
Liberia	
Madagascar	
Malawi	
Mali	
Mauritania	
Mongolia	
Mozambique	
Myanmar	
Nepal	
Niger	
Nigeria	
Pakistan	
Papua New Guinea	
Rwanda	
Sao Tome and Principe	
Senegal	
Sierra Leone	
Solomon Islands	
Somalia	
Sudan	
Tajikistan	
Tanzania (United Republic of)	
Timor-Leste	
Togo	

Note: Income aggregates use World Bank classification (effective 1 July 2006) based on gross national income (GNI) per capita. They include the following countries or areas that are not UN member states and therefore not included in the HDI tables: high income - Aruba, Bermuda, Cayman Islands, Faeroe Islands, French Polynesia, Greenland, Guam, Isle of Man, Macao, China (SAR), Netherlands Antilles, New Caledonia, Puerto Rico and United States Virgin Islands; middle income - American Samoa. These countries or areas are included in the aggregates by income level. UN member countries Nauru and Tuvalu are not included because of lack of data.

Countries in the major world aggregates

Developing countries

Afghanistan
Algeria
Angola
Antigua and Barbuda
Argentina
Bahamas
Bahrain
Bangladesh
Barbados
Belize
Benin
Bhutan
Bolivia
Botswana
Brazil
Brunei Darussalam
Burkina Faso
Burundi
Cambodia
Cameroon
Cape Verde
Central African Republic
Chad
Chile
China
Colombia
Comoros
Congo
Congo (Dem. Rep. of the)
Costa Rica
Côte d'Ivoire
Cuba
Cyprus
Djibouti
Dominica
Dominican Republic
Ecuador
Egypt
El Salvador
Equatorial Guinea
Eritrea
Ethiopia
Fiji
Gabon
Gambia
Ghana
Grenada
Guatemala
Guinea
Guinea-Bissau

Guyana
Haiti
Honduras
Hong Kong, China (SAR)
India
Indonesia
Iran (Islamic Republic of)
Iraq
Jamaica
Jordan
Kenya
Kiribati
Korea (Democratic People's Republic of)
Korea (Republic of)
Kuwait
Lao People's Democratic Republic
Lebanon
Lesotho
Liberia
Libya
Madagascar
Malawi
Malaysia
Maldives
Mali
Marshall Islands
Mauritania
Mauritius
Mexico
Micronesia (Federated States of)
Mongolia
Morocco
Mozambique
Myanmar
Namibia
Nauru
Nepal
Nicaragua
Niger
Nigeria
Occupied Palestinian Territories
Oman
Pakistan
Palau
Panama
Papua New Guinea

Paraguay
Peru
Philippines
Qatar
Rwanda
Saint Kitts and Nevis
Saint Lucia
Saint Vincent and the Grenadines
Samoa
Sao Tome and Principe
Saudi Arabia
Senegal
Seychelles
Sierra Leone
Singapore
Solomon Islands
Somalia
South Africa
Sri Lanka
Sudan
Suriname
Swaziland
Syrian Arab Republic
Tanzania (United Republic of)
Thailand
Timor-Leste
Togo
Tonga
Trinidad and Tobago
Tunisia
Turkey
Tuvalu
Uganda
United Arab Emirates
Uruguay
Vanuatu
Venezuela (Bolivarian Republic of)
Viet Nam
Yemen
Zambia
Zimbabwe
(137 countries or areas)

Least developed countries^a
Afghanistan
Angola
Bangladesh

Benin
Bhutan
Burkina Faso
Burundi
Cambodia
Cape Verde
Central African Republic
Chad
Comoros
Congo (Democratic Republic of the)
Djibouti
Equatorial Guinea
Eritrea
Ethiopia
Gambia
Guinea
Guinea-Bissau
Haiti
Kiribati
Lao People's Democratic Republic
Lesotho
Liberia
Madagascar
Malawi
Maldives
Mali
Mauritania
Mozambique
Myanmar
Nepal
Niger
Rwanda
Samoa
Sao Tome and Principe
Senegal
Sierra Leone
Solomon Islands
Somalia
Sudan
Tanzania (United Republic of)
Timor-Leste
Togo
Tuvalu
Uganda
Vanuatu
Yemen
Zambia
(50 countries or areas)

Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States (CIS)

Albania
Armenia
Azerbaijan
Belarus
Bosnia and Herzegovina
Bulgaria
Croatia
Czech Republic
Estonia
Georgia
Hungary
Kazakhstan
Kyrgyzstan
Latvia
Lithuania
Macedonia (TFYR)
Moldova
Montenegro
Poland
Romania
Russian Federation
Serbia
Slovakia
Slovenia
Tajikistan
Turkmenistan
Ukraine
Uzbekistan
(28 countries or areas)

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Denmark
Finland
France
Germany
Greece
Hungary

Iceland
Ireland
Italy
Japan
Korea (Republic of)
Luxembourg
Mexico
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Slovakia
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States
(30 countries or areas)

High-income OECD countries

Australia
Austria
Belgium
Canada
Denmark
Finland
France
Germany
Greece
Iceland
Ireland
Italy
Japan
Korea (Republic of)
Luxembourg
Netherlands
New Zealand
Norway
Portugal
Spain
Sweden
Switzerland
United Kingdom
United States
(24 countries or areas)

^a UN classification based on UN-OHRLS 2007.

Developing countries in the regional aggregates

Arab States

Algeria
Bahrain
Djibouti
Egypt
Iraq
Jordan
Kuwait
Lebanon
Libya
Morocco
Occupied Palestinian Territories
Oman
Qatar
Saudi Arabia
Somalia
Sudan
Syrian Arab Republic
Tunisia
United Arab Emirates
Yemen
(20 countries or areas)

East Asia and the Pacific

Brunei Darussalam
Cambodia
China
Fiji
Hong Kong, China (SAR)
Indonesia
Kiribati
Korea (Democratic People's Republic of)
Korea (Republic of)
Lao People's Democratic Republic
Malaysia
Marshall Islands
Micronesia (Federated States of)
Mongolia
Myanmar
Nauru
Palau
Papua New Guinea
Philippines
Samoa
Singapore
Solomon Islands
Thailand
Timor-Leste
Tonga
Tuvalu
Vanuatu
Viet Nam
(28 countries or areas)

South Asia

Afghanistan
Bangladesh
Bhutan
India
Iran (Islamic Republic of)
Maldives
Nepal
Pakistan
Sri Lanka
(9 countries or areas)

Latin America and Caribbean

Antigua and Barbuda
Argentina
Bahamas
Barbados
Belize
Bolivia
Brazil
Chile
Colombia
Costa Rica
Cuba
Dominica
Dominican Republic
Ecuador
El Salvador
Grenada
Guatemala
Guyana
Haiti
Honduras
Jamaica
Mexico
Nicaragua
Panama
Paraguay
Peru
Saint Kitts and Nevis
Saint Lucia
Saint Vincent and the Grenadines
Suriname
Trinidad and Tobago
Uruguay
Venezuela (Bolivarian Republic of)
(33 countries or areas)

Southern Europe

Cyprus
Turkey
(2 countries or areas)

Sub-Saharan Africa

Angola
Benin
Botswana
Burkina Faso
Burundi
Cameroon
Cape Verde
Central African Republic
Chad
Comoros
Congo
Congo (Democratic Republic of the)
Côte d'Ivoire
Equatorial Guinea
Eritrea
Ethiopia
Gabon
Gambia
Ghana
Guinea
Guinea-Bissau
Kenya
Lesotho
Liberia
Madagascar
Malawi
Mali
Mauritania
Mauritius
Mozambique
Namibia
Niger
Nigeria
Rwanda
Sao Tome and Principe
Senegal
Seychelles
Sierra Leone
South Africa
Swaziland
Tanzania (United Republic of)
Togo
Uganda
Zambia
Zimbabwe
(45 countries or areas)

Indicator table **Indicator**

33	Elected or appointed to parliament, year first woman
33	Election, year women received right to stand for
	Electricity consumption per capita
22	kilowatt-hours
22	% change
22	Electricity, population without
22	Electrification rate
	Emancipation of women
33	women in government at ministerial level
33	year first woman elected or appointed to parliament
33	year women received right to stand for election
33	year women received right to vote
21	Employment, thousands
	by economic activity
21	agriculture, % of total
31	men
31	women
21	industry, % of total
31	men
31	women
21	services, % of total
31	men
31	women
21	in informal sector, as % of non-agricultural employment
21	female
21	male
21	total
	Energy supply, primary
23	biomass and waste
23	coal
23	hydropower and other renewables
23	natural gas
23	nuclear
23	oil
23	total
22	Energy use, GDP per unit of Enrolment ratio, gross
1,1a	combined primary, secondary and tertiary education, total
28	female
28	male
	primary
30	female
30	ratio of female rate to male rate
	secondary
30	female
30	ratio of female rate to male rate
	tertiary
30	female
30	ratio of female rate to male rate

Indicator table **Indicator**

	Enrolment rate, net
1a, 12	primary, total
30	female
30	ratio of female rate to male rate
12	secondary, total
25	Environmental treaties, status of major international
	Expenditure on
18, 19	debt service
11, 19	education
6, 19	health
19	military
13	research and development (R&D)
	Exports
26	conventional arms transfers
16	goods and services, as % of GDP
16	high technology, as % of manufactured exports
16	manufactured, as % of merchandise exports
16	primary, as % of merchandise exports

F

	Family workers, contributing
31	men
31	women
1a, 5	Fertility rate, total
	Foreign direct investment, net inflows of
18	as % of GDP
	Forest area
22	average annual change
22	% of total land area
22	total
22	total change
	Forests
24	carbon dioxide emissions from
24	carbon stocks in

G

1	GDP index
	GDP per capita
14	annual growth rate
14	in US\$
1, 1a	in PPP US\$
14	in 2005 PPP US\$
14	highest value in period 1975–2005
14	year of highest value
	GDP, total
14	in US\$ billions
14	in PPP US\$ billions
22	per unit of energy use

Indicator table	Indicator
	Gender empowerment measure (GEM)
29	rank
29	value
	Gender-related development index (GDI)
28	HDI rank minus GDI rank
28	rank
28	value
15	Gini index
	Goods and services
16	exports of, as % of GDP
16	imports of, as % of GDP

H

	Health expenditure
6	per capita
6	private, as a % of GDP
6, 19	public, as a % of GDP
1a, 9	HIV prevalence rate
27	Homicides, intentional
	Human development index (HDI)
1	GDP per capita rank minus HDI rank
1	rank
2	trends in
1	value
	Human poverty index (HPI-1)
3	HPI-1 rank minus income poverty rank
3	rank
3	value
	Human poverty index (HPI-2)
4	HPI-2 rank minus income poverty rank
4	rank
4	value
34	Human rights instruments, status of major international

I

	Illiteracy rate, adult
3	total
	Immunized, one year olds fully
6	against measles
6	against tuberculosis
8	poorest 20%
8	richest 20%
	Imports
26	conventional arms transfers
16	goods and services as % of GDP
	Income, estimated earned
28	female
28	male

Indicator table	Indicator
29	ratio of female to male
	Income inequality measures
15	Gini index
15	income ratio, richest 10% to poorest 10%
15	income ratio, richest 20% to poorest 20%
	Income or expenditure, share of
15	poorest 10%
15	poorest 20%
15	richest 10%
15	richest 20%
10	Infant mortality rate, total
8	poorest 20%
8	richest 20%
26	Internally displaced persons
	International instruments, conventions and treaties
25	environmental treaties, status of major international
34	human rights instruments, status of major international
35	labour rights conventions, status of fundamental
13	Internet users

L

35	Labour rights conventions, status of fundamental
	Legislators, senior officials and managers
29	female
1, 1a, 10	Life expectancy at birth, total
28	female
28	male
1	Life expectancy index
	Literacy rate, adult
28, 30	female
28	male
30	ratio of female rate to male rate
1, 1a, 12	total
	Literacy rate, youth
30	female
30	ratio of female rate to male rate
12	total
4	Literacy skills, % population lacking functional

M

	Malaria
9	prevention, children under age five using insecticide-treated bed nets
9	treatment, children under age five with fever treated with antimalarial drugs
	Maternal mortality ratio
10	adjusted
10	reported

Indicator table **Indicator**

	Measles
6	one-year olds fully immunized against
19	Military expenditure, as a % of GDP
33	Ministerial level, women in government at
	Mortality rates
8, 10	infant
10	maternal
1a, 8, 10	under-five

O

	Official development assistance (ODA) disbursed, net
17	as % of GNI
17	per capita of donor country
17	to basic social services, % of total allocable by sector
17	to least developed countries, % of total
17	total
17	untied bilateral, % of total
	Official development assistance (ODA) received (net disbursements)
18	as % of GDP
18	per capita
18	total

P

	Parliament
33	year first woman elected or appointed to parliament
33	year women received right to stand for election to parliament
29	Parliamentary seats held by women
33	lower or single house
33	upper house or senate
13	Patents, granted to residents
6	Physicians
	Population
5	aged 65 and above
5	annual growth rate
4	% lacking functional literacy skills
3	living below US\$1 a day
3	living below US\$2 a day
4	living below US\$4 a day
4	living below US\$11 a day
4	living below 50% of median income
3	living below national poverty line
27	in prisons
1a, 5	total
5	under age 15
1a, 7	% undernourished
5	urban

Indicator table **Indicator**

7	using improved sanitation
1a, 7	using an improved water source
3	not using an improved water source
22	without electricity
	Poverty, income
3	population living below US\$1 a day
3	population living below US\$2 a day
4	population living below US\$4 a day
4	population living below US\$11 a day
4	population living below 50% of median income
3	population living below national poverty line
	Primary energy supply
23	biomass and waste
23	coal
23	hydropower and other renewables
23	natural gas
23	nuclear
23	oil
23	total
	Prison population
27	% female
27	per 100,000 population
27	total
	Private flows (of capital), other
18	as % of GDP
	Professional and technical workers
29	female

R

	Refugees
26	by country of asylum
26	by country of origin
	Research and development (R&D)
13	expenditure
13	researchers
13	Royalties and licence fees, receipts of

S

7	Sanitation, population using improved
29	Seats in parliament held by women
33	lower or single house
33	upper house or senate
	Smoking, adult prevalence of
9	men
9	women
	Survival
12	children reaching grade 5
3	probability at birth of not surviving to age 40

Indicator table	Indicator
4	probability at birth of not surviving to age 60 probability at birth of surviving to age 65
10	female
10	male

T

	Telephones
13	cellular subscribers
13	mainlines
	Tertiary students
12	% in science, engineering, manufacturing and construction
	Time spent on
	non-market activities, care of children
32	men
32	women
	non-market activities, cooking and cleaning
32	men
32	women
	other activities, free time
32	men
32	women
	other activities, personal care
32	men
32	women
	work, total
32	men
32	women
	work, market activities only
32	men, % of total work
32	women, % of total work
16	Trade, terms of
	Treaties, conventions and international instruments
25	environmental treaties, status of major international
34	human rights instruments, status of major international
35	labour rights conventions, status of fundamental
	Tuberculosis
	cases
9	cured under DOTS
9	detected under DOTS
9	prevalence rate
6	one-year olds fully immunized against

U

1a, 10	Under-five mortality rate, total
8	poorest 20%
8	richest 20%
7	Under height for age, % of children under age five
8	poorest 20%

Indicator table	Indicator
8	richest 20%
1a, 7	Undernourished population, %
3, 7	Under weight for age, % of children under age five
20, 21	Unemployed people

	Unemployment, long-term
20	% of unemployed men
20	% of unemployed women
	Unemployment, rate
	adult
20	average annual
20, 21	female rate as % of male rate
20, 21	total
	long-term
4	total
	youth
20	female rate as % of male rate
20	total

V

33	Vote, year women received right to
----	------------------------------------

W

	Water source, improved
1a, 7	% population using
3	% population not using
	Women's economic and political participation
29	female legislators, senior officials and managers
29	female professional and technical workers
29	seats in parliament held by women
33	lower or single house
33	upper house or senate
33	women in government at ministerial level
33	year first woman elected or appointed to parliament
33	year woman received right to stand for election
33	year woman received right to vote
	Work time
	total
32	men
32	women
	market activities only
32	men, % of total work
32	women, % of total work

Index to Millennium Development Goal indicators in the HDR indicator tables

Goals and targets from the Millennium Declaration*	Indicators for monitoring progress	Indicator tables
Goal 1: Eradicate extreme poverty and hunger		
Target 1: Halve, between 1990 and 2015, the proportion of people whose income is less than one dollar a day	1. Proportion of population below one dollar (PPP) a day 2. Poverty gap ratio [incidence x depth of poverty] 3. Share of poorest quintile in national consumption	3 15
Target 2: Halve, between 1990 and 2015, the proportion of people who suffer from hunger	4. Prevalence of underweight children under-five years of age 5. Proportion of population below minimum level of dietary energy consumption	3, 7 1a ^a , 7 ^a
Goal 2: Achieve universal primary education		
Target 3: Ensure that, by 2015, children everywhere, boys and girls alike, will be able to complete a full course of primary schooling	6. Net enrolment ratio in primary education 7. Proportion of pupils starting grade 1 who reach grade 5 8. Literacy rate of 15–24 year-olds	1a, 12 12 12
Goal 3: Promote gender equality and empower women		
Target 4: Eliminate gender disparity in primary and secondary education, preferably by 2005, and in all levels of education not later than 2015	9. Ratio of girls to boys in primary, secondary and tertiary education 10. Ratio of literate women to men, 15–24 years old 11. Share of women in wage employment in the non-agricultural sector 12. Proportion of seats held by women in national parliament	30 ^b 30 31 ^c 29, 33 ^d
Goal 4: Reduce child mortality		
Target 5: Reduce by two-thirds, between 1990 and 2015, the under-five mortality rate	13. Under-five mortality rate 14. Infant mortality rate 15. Proportion of 1 year-old children immunised against measles	1a, 10 10 6
Goal 5: Improve maternal health		
Target 6: Reduce by three-quarters, between 1990 and 2015, the maternal mortality ratio	16. Maternal mortality ratio 17. Proportion of births attended by skilled health personnel	10 6
Goal 6: Combat HIV/AIDS, malaria and other diseases		
Target 7: Have halted by 2015 and begun to reverse the spread of HIV/AIDS	18. HIV prevalence among pregnant women aged 15–24 years 19. Condom use rate of the contraceptive prevalence rate 19a. Condom use at last high-risk sex 19b. Proportion of population aged 15–24 years with comprehensive correct knowledge of HIV/AIDS 19c. Contraceptive prevalence rate 20. Ratio of school attendance of orphans to school attendance of non-orphans aged 10–14 years	1a ^e , 9 ^e 9 6
Target 8: Have halted by 2015 and begun to reverse the incidence of malaria and other major diseases	21. Prevalence and death rates associated with malaria 22. Proportion of population in malaria-risk areas using effective malaria prevention and treatment measures 23. Prevalence and death rates associated with tuberculosis 24. Proportion of tuberculosis cases detected and cured under directly observed treatment short course (DOTS)	9 ^f 9 ^g 9
Goal 7: Ensure environmental sustainability		
Target 9: Integrate the principles of sustainable development into country policies and programmes and reverse the loss of environmental resources	25. Proportion of land area covered by forest 26. Ratio of area protected to maintain biological diversity to surface area 27. Energy use (kg oil equivalent) per US\$1 GDP (PPP) 28. Carbon dioxide emissions per capita and consumption of ozone-depleting CFCs (ODP tons) 29. Proportion of population using solid fuels	22 22 ^h 24 ⁱ
Target 10: Halve, by 2015, the proportion of people without sustainable access to safe drinking water and basic sanitation	30. Proportion of population with sustainable access to an improved water source, urban and rural 31. Proportion of population with access to improved sanitation, urban and rural	1a, 7, 3 ^j 7

Index to Millennium Development Goal indicators in the HDR indicator tables (continued)

Goals and targets from the Millennium Declaration*	Indicators for monitoring progress	Indicator tables
Target 11: By 2020, to have achieved a significant improvement in the lives of at least 100 million slum dwellers	32. Proportion of households with access to secure tenure.	
Goal 8: Develop a global partnership for development		
Target 12: Develop further an open, rule-based, predictable, non-discriminatory trading and financial system. Includes a commitment to good governance, development and poverty reduction—both nationally and internationally	Some of the indicators listed below are monitored separately for the least developed countries (LDCs), Africa, landlocked developing countries and small island developing States.	
<i>Official development assistance (ODA)</i>		
Target 13: Address the special needs of the least developed countries Includes: tariff and quota free access for the least developed countries' exports; enhanced programme of debt relief for heavily indebted poor countries (HIPC) and cancellation of official bilateral debt; and more generous ODA for countries committed to poverty reduction	33. Net ODA, total and to the least developed countries, as percentage of OECD/DAC donors' gross national income	17 ^k
	34. Proportion of total bilateral, sector-allocable ODA of OECD/DAC donors to basic social services (basic education, primary health care, nutrition, safe water and sanitation)	17
	35. Proportion of bilateral official development assistance of OECD/DAC donors that is untied	17
Target 14: Address the special needs of landlocked developing countries and small island developing States (through the Programme of Action for the Sustainable Development of Small Island Developing States and the outcome of the twenty-second special session of the General Assembly)	36. ODA received in landlocked developing countries as a proportion of their gross national incomes	18 ^l
	37. ODA received in small island developing States as a proportion of their gross national incomes	18 ^l
<i>Market access</i>		
Target 15: Deal comprehensively with the debt problems of developing countries through national and international measures in order to make debt sustainable in the long term	38. Proportion of total developed country imports (by value and excluding arms) from developing countries and least developed countries, admitted free of duty	
	39. Average tariffs imposed by developed countries on agricultural products and textiles and clothing from developing countries	
	40. Agricultural support estimate for OECD countries as a percentage of their gross domestic product	
	41. Proportion of ODA provided to help build trade capacity	
<i>Debt sustainability</i>		
	42. Total number of countries that have reached their HIPC decision points and number that have reached their HIPC completion points (cumulative)	
	43. Debt relief committed under HIPC initiative	
	44. Debt service as a percentage of exports of goods and services	18
Target 16: In cooperation with developing countries, develop and implement strategies for decent and productive work for youth.	45. Unemployment rate of young people aged 15–24 years, each sex and total	
Target 17: In cooperation with pharmaceutical companies, provide access to affordable essential drugs in developing countries	46. Proportion of population with access to affordable essential drugs on a sustainable basis	
Target 18: In cooperation with the private sector, make available the benefits of new technologies, especially information and communications	47. Telephone lines and cellular subscribers per 100 people	13 ^m
	48a. Personal computers in use per 100 people	
	48b. Internet users per 100 people	13 ^m
<p>* The Millennium Development Goals and targets come from the Millennium Declaration, signed by 189 countries, including 147 heads of State and Government, in September 2000 (http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm). The goals and targets are interrelated and should be seen as a whole. They represent a partnership between the developed countries and the developing countries "to create an environment – at the national and global levels alike – which is conducive to development and the elimination of poverty".</p> <p>a Tables 1a and 7 present this indicator as undernourished people as a percentage of total population.</p> <p>b Table presents female (net or gross) enrolment ratio as a percentage of male ratio for primary, secondary and tertiary education levels separately.</p> <p>c Table includes data on female employment by economic activity.</p> <p>d Table 33 presents a breakdown of the percentage of lower and upper house seats held by women.</p> <p>e Tables 1a and 9 present HIV prevalence among people ages 15–49.</p> <p>f Table includes data on children under five using insecticide-treated bed nets, and children under five with fever treated with antimalarial drugs.</p> <p>g Table presents tuberculosis prevalence rates. Data on death rates are not included.</p> <p>h Table shows data as GDP per unit of energy use in 2000 PPP US\$ per kg of oil equivalent.</p> <p>i Table shows data on carbon dioxide emissions per capita. Data on consumption of ozone depleting CFCs are not included.</p> <p>j Tables 1a and 7 present this indicator as the percentage of people with access to an improved drinking water source, and Table 3 includes data on people without access to an improved drinking water source.</p> <p>k Table includes data on official development assistance (ODA) to least developed countries as a percentage of total ODA.</p> <p>l Table includes data on received ODA by all recipient countries as percentage of GDP.</p> <p>m Data on telephone mainlines, cellular subscribers and internet users expressed in 'per 1,000 people'.</p>		