

Factsheet Nr. 3 / 2011

Globale Megatrends

Die Menschheit ist zu einem dominanten Faktor im Erdsystem geworden – Forscher sprechen deshalb von einem neuen Erdzeitalter, dem Anthropozän (der „Menschenzeit“). Dabei gelangen wir zunehmend an planetarische Grenzen und gefährden unsere Lebensgrundlagen u.a. durch den fortschreitenden Klimawandel und die Zerstörung biologischer Vielfalt. Es gibt aber auch positive Entwicklungen, etwa einen weltweiten Wertewandel hin zu mehr Umweltbewusstsein oder den Rückgang von Armut und die Verbreitung der Demokratie. Eine „Große Transformation“ hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft ist ebenso notwendig wie möglich.

Wichtige globale Megatrends

- › Der Ausstoß von Treibhausgasen steigt und der Klimawandel schreitet ungebremst voran. Ursache ist vor allem die zunehmende Nachfrage nach fossilen Energieträgern, aber auch die Rodung von Wäldern.
- › Unsere CO₂-Emissionen führen zur Versauerung der Weltmeere. Die Zahl der „Säureionen“ hat bereits um rund ein Drittel zugenommen.
- › Immer schneller werden natürliche Ökosysteme zerstört und immer mehr biologische Vielfalt geht unwiederbringlich verloren.
- › Fruchtbare Landflächen werden knapp. Böden werden durch Erosion, Überweidung, Versalzung oder Versiegelung degradiert, gleichzeitig steigt die Nachfrage nach Agrarprodukten. Daher wächst die Konkurrenz um Land und die Nahrungsmittelpreise steigen.
- › Etwa 1,1 Mrd. Menschen haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Wassermangel und Wasserverschmutzung nehmen global zu.
- › Die Weltbevölkerung wächst bis 2050 auf rund 9 Mrd., insbesondere wachsen die Städte.
- › Es gibt deutliche Entwicklungsfortschritte und die Armut nimmt ab. Aber noch immer bleibt etwa 1 Mrd. Menschen von diesen Fortschritten abgekoppelt.
- › Demokratien breiten sich aus, die Anzahl autokratischer Regime ist auf weniger als ein Drittel geschrumpft.

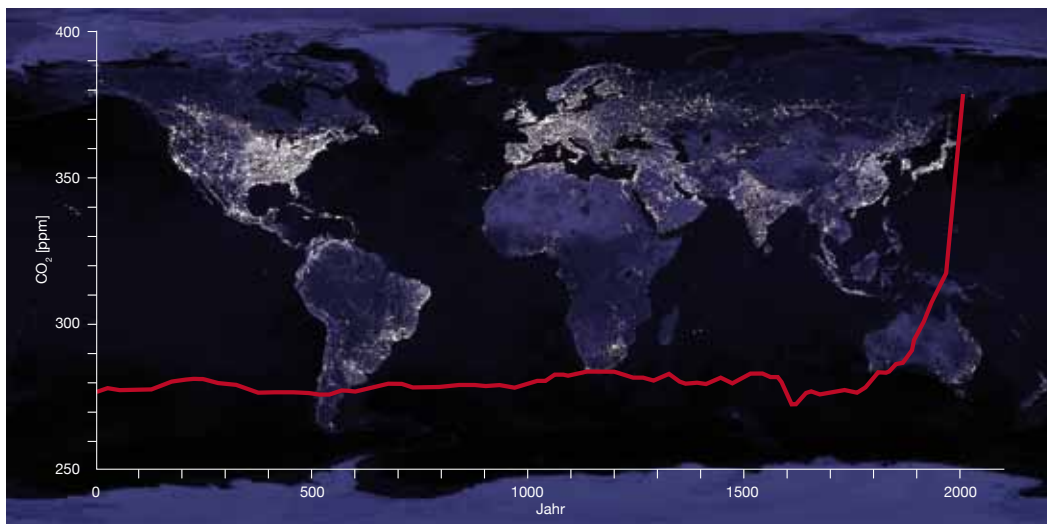


Abbildung 1

Die Lichter der Erde bei Nacht machen die Konzentration wirtschaftlicher Entwicklung und des Energieverbrauchs sichtbar. Die Kurve zeigt die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre seit Beginn unserer Zeitrechnung, bestimmt u.a. aus Eisbohrkernen. Quelle: WBGU basierend auf NASA Visible Earth, 2011; IPCC Climate Change 2007: The Physical Science Basis.

Klimawandel und Versauerung der Meere

Der jährliche Ausstoß an CO₂ ist seit 1990 um 40% gestiegen. Dies führt zur Versauerung der Ozeane und – zusammen mit weiteren anthropogenen Treibhausgasen – zu einer fortschreitenden globalen Erwärmung.

Über die grundlegenden Zusammenhänge des anthropogenen globalen Klimawandels gibt es einen wissenschaftlichen Konsens. Durch vom Menschen verursachte Emissionen ist die CO₂-Menge in unserer Atmosphäre heute bereits um ein Drittel höher als sie in der Jahrtausend vor Beginn der Industrialisierung jemals war. Aus einfachen physikalischen Gründen führt eine Erhöhung der Treibhausgasmenge in der Atmosphäre zu einer Erwärmung des bodennahen Klimas. Die globale Erwärmung beträgt 0,8°C seit Beginn des 20. Jahrhunderts und schreitet ungebremst voran. Bei maximal 2°C sollte die Erwärmung gestoppt sein, um unkalkulierbare Risiken zu vermeiden.

Infolge der Erwärmung schwindet die Eisdecke auf dem arktischen Ozean; sie hat im Sommer in den letzten Jahrzehnten bereits um 40% abgenommen. Weltweit

gehen die Gebirgsgletscher zurück; in den europäischen Alpen haben sie seit dem Jahr 1900 bereits mehr als die Hälfte ihrer Masse verloren. Der globale Meeresspiegel ist im selben Zeitraum um rund 20 cm gestiegen und der Anstieg beschleunigt sich. Die meteorologische Weltorganisation beobachtete im letzten Jahrzehnt eine Häufung von Wetterextremen, die in Stärke und Folgen einzigartig waren.

CO₂ geht teilweise von der Luft in die Ozeane über und macht das Meerwasser saurer. Die Menge an Wasserstoffionen (das Standardmaß für Säuregehalt) ist bereits um 30% gestiegen. Sie sollte um nicht mehr als 60% gegenüber dem vorindustriellen Niveau zunehmen, da ansonsten die Kalkbildung wichtiger Meeresorganismen gestört wird und dadurch die Ökosysteme im Ozean durch die Versauerung erheblich gefährdet werden.

Verlust von Ökosystemleistungen und biologischer Vielfalt

Der Mensch greift massiv in die Biosphäre ein, durch Landnutzung, Verschleppung von Arten und in zunehmendem Maße auch durch den Klimawandel. Dadurch wird immer mehr an biologischer Vielfalt zerstört.

Noch immer werden Wälder, Savannen und Grasland für die Landwirtschaft gerodet. Etwa ein Drittel der eisfreien globalen Landfläche wird landwirtschaftlich genutzt, mit steigender Tendenz. Zudem werden Korallenriffe und Mangroven zerstört, Seen überdüngt, Flüsse betoniert, Fischressourcen übernutzt und Arten von Kontinent zu Kontinent verschleppt. Allein ein ungebremster Klimawandel würde rund ein Viertel der Arten bedrohen. All dies führt zu einem massiven Verlust biologischer Vielfalt. Die natürliche Aussterberate der Arten hat der Mensch bereits hundert- bis tausendfach erhöht. 22% der Säugetiere, 14% der Vögel, 31% der Amphibien gelten als gefährdet oder bereits ausgestorben. Es werden

zunehmend Schutzgebiete ausgewiesen und immer mehr Naturschutzmaßnahmen ergriffen, dies ist aber immer noch unzureichend. Die Rodung von Urwald sollte schnellstmöglich gestoppt werden.

Der Mensch ist in vieler Hinsicht von den Ökosystemdienstleistungen abhängig. Zum Beispiel beim Küstenschutz (durch Mangroven oder Korallenriffen), dem Wasserhaushalt, der Bodenfruchtbarkeit, Luftreinhaltung oder bei der Bestäubung von Nutzpflanzen. Tier- und Pflanzenarten brauchen wir auch, weil ihre genetischen Baupläne für die Zucht von Nutzpflanzen und für die medizinische Forschung unverzichtbar sind.

Wasser, Böden, Nahrung

Ein Drittel der Menschen ist von Wasserknappheit bedroht. Durch Bodenerosion geht immer mehr fruchtbarer Boden verloren. Gleichzeitig wächst die zur Ernährung der Weltbevölkerung benötigte Landfläche.

Die Gesamtnutzung von Süßwasser hat sich im letzten Jahrhundert nahezu verachtfacht. Derzeit werden bereits über 40% der erneuerbaren, zugänglichen Wasserressourcen vom Menschen genutzt oder reguliert. Zunehmend wird auch die Wasserverschmutzung zum Problem. Landwirtschaft (Versalzung, Nährstoff- und Sedimenteintrag), Industrie und Haushalte (Nähr- und Schadstoffe) belasten Seen, Flüsse und Küstengewässer. Etwa 1,1 Mrd. Menschen haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Rund 2,6 Mrd. Menschen fehlt der Zugang zu einer sanitären Grundversorgung.

Laut UNEP gehen jährlich zwischen 20.000–50.000 km² Landflächen hauptsächlich durch Bodenerosion

verloren. Etwa ein Drittel der globalen Ackerfläche ist von Degradation betroffen, besonders in Trockengebieten (Desertifikation).

Durch Rodung immer neues Ackerland zu gewinnen, ist aus Klima- und Naturschutzgründen keine Option. Dabei steigt die Nachfrage nach Wasser und fruchtbarem Land, um die wachsende und zunehmend wohlhabende Weltbevölkerung zu versorgen, auch mit Energiepflanzen und nachwachsenden Rohstoffen. Das führt zu Landnutzungskonkurrenz und zu steigenden Preisen. Die Nahrungsmittelpreise waren lange annähernd stabil, zeigen aber seit 2006 starke Schwankungen und hatten sich Anfang 2011 mehr als verdoppelt.

Globale Energietrends

Energie ist eine wesentliche Voraussetzung für die menschliche Entwicklung, und die globale Nachfrage steigt an. Würde diese Nachfrage weiterhin überwiegend durch fossile Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas gedeckt, wäre eine Klimaerwärmung von weit mehr als 2°C unausweichlich.

Etwa die Hälfte der globalen Energienutzung erfolgt in den Industrieländern, obwohl dort nur 20% der Menschen leben. Noch heute sind 2,8 Mrd. Menschen in Entwicklungs- und Schwellenländern zum Kochen vorwiegend auf gesundheitsschädliche Formen der Biomasse-nutzung angewiesen, und 1,4 Mrd. Menschen haben keinen Zugang zu Elektrizität. Die Internationale Energieagentur rechnet damit, dass die globale Energienachfrage ohne gezielte Gegenmaßnahmen bis 2035 um 36% steigen würde, vor allem in den Entwicklungs- und Schwellenländern. Aber nicht nur dort muss in neue Infrastruktur zur Energieerzeugung investiert werden, auch in den Industrieländern wird alte Infrastruktur ersetzt. Weil Kraftwerke eine sehr lange Lebensdauer haben, werden durch diese Investitionen die CO₂-Emissionen über Jahrzehnte vorbestimmt.

Fossile Energieträger machen heute weltweit etwa 85% der Primärenergie aus. Kohle ist von den fossilen

Energieträgern der „schmutzigste“ mit den höchsten CO₂-Emissionen pro erzeugter Energiemenge, gefolgt von Erdöl und Erdgas. Zu Beginn der Industrialisierung dominierte Kohle die fossile Energieversorgung, ihre relative Bedeutung nahm anschließend ab, zunächst zugunsten von Erdöl und später von Erdgas. Seit den frühen 2000er Jahren nimmt die relative Bedeutung von Kohle aber wieder deutlich zu. Kernenergie ist nur im Stromsektor relevant, wo sie global Anfang der 1990er Jahre einen maximalen Beitrag von 19% geleistet hatte, der inzwischen wieder auf 13% gesunken ist. Moderne erneuerbare Energien haben heute global einen Anteil von 19% an der Stromversorgung und 10% an der Wärmeerzeugung.

Für den Klimaschutz und die Überwindung von Energiearmut sollte eine Transformation der Energiesysteme erfolgen, die primär auf Effizienzmaßnahmen sowie den beschleunigten Ausbau erneuerbarer Energien setzt.

Bevölkerung und Urbanisierung

Die Weltbevölkerung wird von heute 7 Mrd. auf rund 9 Mrd. im Jahr 2050 anwachsen und sich danach voraussichtlich stabilisieren, möglicherweise sogar wieder abnehmen. Der Zuwachs bis 2050 wird hauptsächlich in den Städten und nicht bei der Landbevölkerung stattfinden.

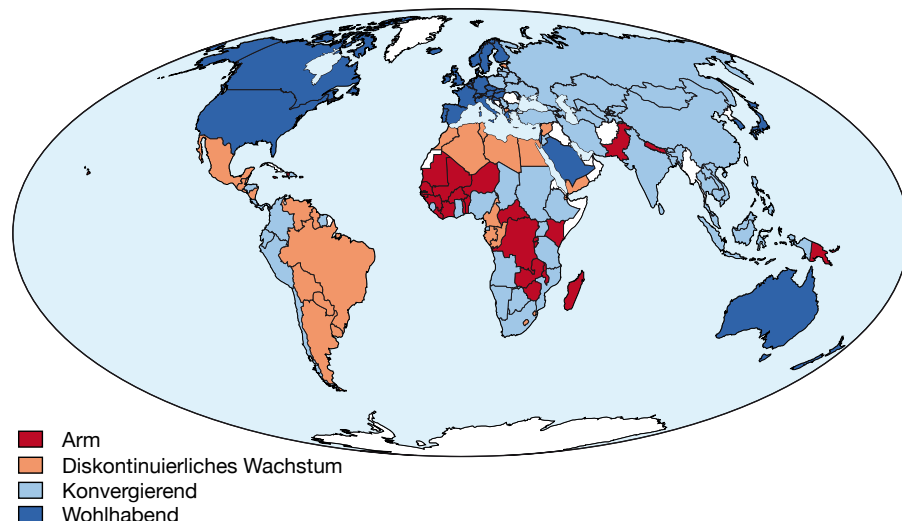
Seit kurzem leben erstmals in der Geschichte mehr Menschen in Städten als auf dem Land. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren es nur 10–15%. Die globale Stadtbevölkerung ist seither von 165 Mio. um das Zwanzigfache auf 3,5 Mrd. Menschen gewachsen und verbraucht als Folge des positiven Wohlstandstrends heute pro Person erheblich mehr Energie und Ressourcen. Drei Viertel der globalen Endenergie werden in urbanen Räumen genutzt. Der bis 2050 erwartete Zuwachs bedeutet, dass für weitere 2 Mrd. Menschen Wohnraum in Städten geschaffen werden muss, zum

größten Teil in Entwicklungsländern. Dabei könnten die Verknüpfung von rasanter Urbanisierung und zunehmendem Wohlstand den Klimawandel erheblich verstärken, wenn der Ausbau der Städte weiterhin auf fossil basierte Technologien ausgelegt und nicht von vornherein klimafreundlich gestaltet wird. Wegen ihrer langen Lebensdauer wird die jetzt aufgebaute urbane Infrastruktur die Emissionen für ein Jahrhundert oder mehr bestimmen. Daher spielt die klimaverträgliche Gestaltung der Stadtentwicklung eine entscheidende Rolle bei der Transformation zur nachhaltigen Gesellschaft.

Abbildung 2

Unterschiedliche Wachstumsraten und Niveaus des Pro-Kopf-Einkommens der Staaten im abgelaufenen Jahrzehnt: eine Welt der vier Geschwindigkeiten. Aufgrund hoher Wachstumsraten ist das Pro-Kopf-Einkommen in vielen Ländern gestiegen (konvergierend). Der Anteil der armen Länder sowie der Anteil der Länder mit einem diskontinuierlichen Wirtschaftswachstum haben abgenommen.

Quelle: OECD Perspectives on Global Development, 2010



Entwicklung und Demokratisierung

In den letzten 20 Jahren hat es substantielle Fortschritte in vielen Bereichen menschlicher Entwicklung gegeben. Zudem ist besonders seit dem 20. Jahrhundert weltweit ein grundlegender Wandel politischer Systeme zu beobachten, der sich durch den Übergang von autoritären zu demokratischen Systemen auszeichnet.

Die meisten Menschen leben heute gesünder und länger, sind besser ausgebildet, haben mehr Möglichkeiten, ihre Grundbedürfnisse zu decken und ein höheres Wohlstandsniveau erreicht. Unter den Ländern mit den größten Entwicklungsfortschritten befinden sich nicht nur Wachstumsökonomien wie China, Indonesien und Südkorea, sondern auch arme Länder wie Nepal, Oman und Tunesien, wo große Fortschritte in Bereichen wie Gesundheit und Bildung erzielt wurden. Allerdings ist die Pro-Kopf-Einkommensverteilung der Länder sehr unterschiedlich (Abb. 2).

Während im Jahr 1990 noch 1,81 Mrd. Menschen unter der Armutsgrenze von 1,25 US-\$ pro Tag lebten, waren es 2005 nur noch 1,38 Mrd. Menschen. Rund drei Viertel der von absoluter Armut betroffenen Menschen, das sind fast 1 Mrd. oder die „unterste Milliarde“ (bottom billion), leben heute in Ländern mit mittlerem Einkom-

men (vor allem Indien, China, Nigeria, Indonesien, Pakistan, Südafrika).

Politisch ist ein fortschreitender Wandel hin zu demokratischen Regierungsformen zu beobachten. Seit 1975 hat sich die Zahl der Demokratien auf ca. neunzig nahezu verdreifacht, während die Zahl autokratisch regierter Staaten auf weniger als ein Drittel geschrumpft ist. Diese Demokratisierung könnte seit der „Jasminrevolution“ in Tunesien im Jahr 2011 auch in der arabischen Welt Fuß fassen. Demokratische Prozesse und Institutionen sind mit die wichtigsten Voraussetzungen für die Transformation zu einer nachhaltigen Gesellschaft. Sie bieten die Möglichkeit, Probleme legitim, gerecht, kreativ und dauerhaft zu lösen. Sie beinhalten idealerweise Meinungsfreiheit, Rechtsstaatlichkeit sowie die Möglichkeit zu breiter, vielfältiger Beteiligung am Politikprozess und der Entwicklung von Lösungen.

Fazit: Eine große Transformation steht an

Angesichts der Megatrends sowohl des Erdsystems als auch der Wirtschaft und Gesellschaft wird deutlich, dass eine Transformation zur klimaverträglichen, nachhaltigen und damit zukunftsfähigen Gesellschaft notwendig ist.

Die Nutzung fossiler Energieträger hat der Menschheit einen nie dagewesenen Wohlstand beschert, doch diese positive Entwicklung wird zunehmend durch die wachsenden Nebenwirkungen gefährdet. Ohne eine Transformation zur Nachhaltigkeit würden kritische „planetarische Leitplanken“ des Erdsystems überschritten, z.B. 2°C Erwärmung beim Klima. Die natürlichen Lebensgrundlagen der Menschheit würden gefährdet und die künftigen Entwicklungschancen der Gesellschaft deutlich eingeschränkt. Doch es gibt Alternativen, die allen Menschen die Chance auf ein gutes Leben in den Grenzen des natürlichen Umweltraumes eröffnen können. Bereits seit geraumer Zeit gibt es einen empirisch belegten globalen Wertewandel hin zu größerem Umweltbewusstsein, und das fossile ökonomische System befindet sich international im Umbruch. Dieser Strukturwandel wird vom WBGU als Beginn einer „Großen Transforma-

tion“ zur nachhaltigen Gesellschaft verstanden.

Wie diese Transformation erfolgreich gestaltet werden könnte, wird im WBGU-Hauptgutachten „Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“ ausführlich diskutiert. Der WBGU zeigt im Gutachten explizit, dass die technologischen Potenziale zur umfassenden Dekarbonisierung vorhanden sind, skizziert Geschäfts- und Finanzierungsmodelle für den Wandel und verdeutlicht, dass politische Instrumente für eine klimaverträgliche Transformation wohlbekannt sind. Für den Übergang zur Klimaverträglichkeit sind dabei vor allem die Energiesysteme, die urbanen Räume und die Landnutzung von entscheidender Bedeutung. Für die Umsetzung spielen eine wesentlich verstärkte internationale Kooperation, aktiv gestaltende Staaten aber auch die einzelnen Bürger wichtige Rollen.

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

Der WBGU ist ein unabhängiges wissenschaftliches Beratungsgremium der Bundesregierung, das Handlungs- und Forschungsempfehlungen für die Politik erarbeitet. Das Hauptgutachten „Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“ steht auf der WBGU-Website zum Download bereit.

Geschäftsstelle WBGU
Luisenstraße 46
10117 Berlin

Telefon: (030) 26 39 48-0
E-Mail: wbg@wbgu.de
Internet: www.wbgu.de

© 2011 WBGU

ISBN 978-3-936191-54-7

