



## Dekarbonisierung und Grenzen des Wachstums

Welternährung zwischen Hunger und Überfluss

## **Impressum**

### **Herausgeber:**

Diakonisches Werk der EKD e. V.  
für die Aktion „Brot für die Welt“  
Stafflenbergstraße 76  
70184 Stuttgart  
Telefon: 0711/2159-568  
E-Mail: kontakt@brot-fuer-die-welt.de

**[www.brot-fuer-die-welt.de](http://www.brot-fuer-die-welt.de)**

**Autor:** Martin Glück

**Redaktion:** Dr. Thorsten Göbel, Thomas Hirsch, Christine Lottje

**Layout:** Jörg Jenrich

**V.i.S.d.P.:** Thomas Sandner

**Titelfoto:** Christof Krackhardt

**Art.Nr.:** 129 600 560

### **Spenden:**

Konto 500 500 500

Postbank Köln

BLZ 370 100 50

Stuttgart, Dezember 2010

---

# **Dekarbonisierung und Grenzen des Wachstums**

Welternährung zwischen Hunger und Überfluss

**Martin Gück**

## Inhalt

1	Einleitung	5
2	Wirtschaftswachstum, Kohlenstoffintensität und natürliche Senken als wichtige Stellgrößen	7
3	Die Wachstumsfrage muss enttabuisiert werden	9
4	Große Unterschiede bei nationalen Kohlenstoffintensitäten	11
5	Kohlenstoffintensität Ausweis von Wohlstand und Lebensqualität?	15
6	Zusammenfassende Bewertung	17
	Literaturliste	18

## Tabellen

Tabelle 1:	Kohlenstoffintensitäten, CO <sub>2</sub> -bezogene Emissionen, Primärenergieangebote, Elektrifizierungsraten und Wachstumsraten ausgewählter Länder	12
Tabelle 2:	Kohlenstoffintensitäten, Bruttoinlandsprodukt pro Kopf (in Kaufkraftparitäten/PPP) und Index für menschliche Entwicklung	15

## 1 Einleitung

**Zur Abwendung gefährlichen Klimawandels ist es unabdingbar, dass die Ära der von fossilen Energieträgern angetriebenen Weltwirtschaft noch in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts zu Ende geht. Jedwede zu diesem Zweck auf den Weg zu bringende Politik einer umfassenden Dekarbonisierung muss sich dabei insbesondere den drei maßgeblichen „Stellgrößen“ für die atmosphärische Kohlenstoffkonzentration zuwenden: erstens der Wachstumsrate der Weltwirtschaft (d.h. der Veränderung des Bruttoweltproduktes (BWP) als des Gesamtwertes aller global pro Jahr hergestellten und gehandelten Produkte und Dienstleistungen), zweitens der so genannten Kohlenstoffintensität (die Auskunft über die pro BWP-Werteinheit ausgestoßene CO<sub>2</sub>-Menge gibt) und drittens der Aufnahmefähigkeit des Planeten für Kohlenstoffemissionen (für welche die so genannten Kohlenstoffsenken wie Wälder oder Ozeane maßgeblich sind, da sie CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre absorbieren). Einschlägigen wissenschaftlichen Untersuchungen zu den gegenwärtigen Entwicklungstrends und Wechselwirkungen des globalen „Kohlenstoffkreislaufes“ zufolge müssen im Blick auf sämtliche dieser drei Stellgrößen zeitnah einschneidende politische Maßnahmen ergriffen werden, um zu einer hinreichenden Klimastabilisierung zu gelangen. Neben einem consequenten Ausbau und Schutz der natürlichen Senken und einer weit reichenden Reduktion der Kohlenstoffintensität schließt dies im Blick auf die wohlhabenden Länder ausdrücklich auch eine „Wachstumsrücknahme“ und den Übergang zu „Postwachstumsgesellschaften“ mit ein.**

Klimagerechtigkeit bei „Brot für die Welt“ lenkt den Blick auf die Auswirkungen des Klimawandels, die vor allem die arme und benachteiligte Bevölkerung in den Entwicklungsländern treffen. Eine kohlenstoffarme wirtschaftliche Entwicklung ist aber unerlässlich, wenn diese Auswirkungen nicht unbewältigbar für die Menschen in Entwicklungsländern werden sollen. Gleich-

zeitig müssen arme Länder aber eine Chance auf Wirtschaftswachstum erhalten, die nicht vorzeitig durch Emissionsreduktionen begrenzt wird. Diese gegensätzlichen Ansprüche zu vereinen geht nicht ohne alternative Wirtschaftspfade zur Verwirklichung von Entwicklung und Nachhaltigkeit. Diese Prämissen gelten aber auch für Deutschland. Mit der Studie „Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt“ werben „Brot für die Welt“, Evangelischer Entwicklungsdienst und BUND für ein neues Modell von Wirtschaftswachstum, das weniger Ressourcen verbraucht und mehr Gerechtigkeit auf der Welt ermöglicht.

Die Wissenschaft ist sich heute weitgehend einig, dass nur eine Stabilisierung der Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre auf einem Niveau unterhalb von 450 ppm CO<sub>2</sub> (450 Millionstel Volumenanteile Kohlendioxid in der Lufthülle) die globale Erwärmung voraussichtlich auf etwa 2° C gegenüber vorindustrieller Zeit begrenzen können. Angesichts der Treibhauswirkung menschengemachter CO<sub>2</sub>-Emissionen hängt die Frage, ob sich gefährlicher Klimawandel verhindern lassen, somit im Wesentlichen von der Entwicklung des künftigen Ausstoßes von Treibhausgasen ab. Dessen rapides Wachstum vor allem während der letzten 50 Jahre, das die CO<sub>2</sub>-Menge in der Luft seit Beginn der „industriellen Revolution“ von 280 ppm auf gegenwärtig 387 ppm hat ansteigen lassen, stellt die entscheidende Ursache für die seitdem zu verzeichnende Zunahme der mittleren Erdtemperatur um 0,8° C dar. Allein seit 1990, dem Referenzjahr des Kyoto-Abkommens, ist der weltweite CO<sub>2</sub>-Ausstoß um ca. 40% gestiegen – und dies mit zunehmender Geschwindigkeit: Von 2000 bis 2007 war das jährliche Emissionswachstum doppelt so hoch wie im Jahrzehnt davor. Dies hatte zur Folge, dass für diesen Zeitraum der bislang schnellste Anstieg der atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration registriert wurde.

Bei anhaltend hohen Emissionen muss laut aktuellem Forschungsstand bis zum Ende des 21. Jahrhunderts mit einer globalen Temperaturerhöhung in der Bandbreite zwischen 3 bis 7° C gerechnet werden. Um die mit einem solchen Szenario unabwendbar einhergehenden dramatischen Folgen für die (Über-)Lebensbedin-

## Klimawandel | Studie

gungen vor allem der Menschen in den Ländern des Südens noch abwenden zu können, ist es unerlässlich, dass die internationale Staatengemeinschaft umgehend eine weit reichende Dekarbonisierung auf den Weg bringt und diese spätestens bis Mitte dieses Jahrhunderts verwirklicht.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen 1990, 9ff. sowie [http://www.co2-handel.de/article311\\_7088.html](http://www.co2-handel.de/article311_7088.html)

## 2 Wirtschaftswachstum, Kohlenstoffintensität und natürliche Senken als wichtige Stellgrößen

Für die notwendige Stabilisierung des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre sind vor allem die nachstehenden Faktoren als „Stellgrößen“ von Bedeutung: erstens die Wachstumsrate der Weltwirtschaft (d.h. die Veränderung des Bruttoweltproduktes (BWP) als des Gesamtwertes aller global pro Jahr hergestellten und gehandelten Produkte und Dienstleistungen), zweitens die so genannte Kohlenstoffintensität (die Auskunft über die pro BWP-Werteinheit ausgestoßene CO<sub>2</sub>-Menge gibt) und drittens die Aufnahmefähigkeit des Planeten für Kohlenstoffemissionen (für welche die so genannten Kohlenstoffsinken wie Wälder oder Ozeane maßgeblich sind, da sie CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre absorbieren).

Diese Studie wird sich im Folgenden mit diesen Stellgrößen – und dabei vor allem mit der Kohlenstoffintensität – befassen. Zunächst wird aus globaler Perspektive ein Blick auf deren Entwicklungstrends in Vergangenheit und Gegenwart geworfen. Diese werden dann den Anforderungen an die Zukunft gegenübergestellt, um den klimapolitischen Handlungsbedarf im Blick auf die bis 2050 notwendige Verwirklichung einer weitgehend kohlenstofffreien Wirtschaftsweise in Industrie- und Entwicklungsländern näher zu bestimmen.

Daran anschließend werden am Beispiel ausgewählter Länder die Kohlenstoffintensitäten und Wirtschaftswachstumsraten von nationalen Volkswirtschaften in Betracht genommen und mit allgemeinen sozioökonomischen sowie klimabezogenen Kenngrößen in Beziehung gesetzt, um etwaigen Beziehungsmustern zwischen diesen Parametern nachzugehen.

Besonderes Interesse gilt hierbei der Frage, inwieweit sich gute (wie auch schlechte) Beispiele in puncto kohlenstoffarmer Entwicklung identifizieren lassen, und welche Schlussfolgerungen daraus im Blick auf eine ebenso gerechte wie zukunftsfähige (Klima-)Politik gezogen werden können.

### Globale Kohlenstoffintensität unterliegt neuerdings Schwankungen

In den vorliegenden Studien zur Kohlenstoffintensität der Weltwirtschaft wird davon ausgegangen, dass sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro ökonomischer Werteinheit (bemessen am BWP) über das gesamte 20. Jahrhundert kontinuierlich reduziert haben. Detaillierte Statistiken liegen diesbezüglich erst seit Beginn der regelmäßigen Überwachung der Atmosphäre gegen Ende der 1950er Jahre vor. Zwischen 1970 und 2000 ist die Kohlenstoffintensität des BWP um mehr als 30% gefallen.

Diese Entwicklung wird insbesondere auf Fortschritte bei der Energieeffizienz zurückgeführt, die vor allem als Reaktion auf die beiden „Ölpreisschocks“ in den 1970er Jahren realisiert wurden. Jüngsten Studienergebnissen des internationalen Forschungsvorhabens „Globales Kohlenstoffprojekt“ (Global Carbon Project) zufolge, das die drei oben angeführten Stellgrößen im Blick auf ihre Wirkung auf den weltweiten „Kohlenstoffkreislauf“ beobachtet, hat sich dieser rückläufige Trend aber mit Beginn dieses Jahrtausends vorübergehend umgekehrt.

So nahm die Kohlenstoffintensität zwischen 2000 und 2007 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 0,3% zu, d.h. es wurde wieder mehr CO<sub>2</sub> freigesetzt, um eine Einheit BWP zu erwirtschaften. Die wesentliche Ursache für diesen völlig unerwarteten (Wieder-)Anstieg der Kohlenstoffintensität, der selbst die „pessimistischsten“ der in den Berechnungen des Global Carbon Project simulierten „Emissionspfade“ übersteigt, ist das im internationalen Vergleich überproportionale Wirtschaftswachstum in zahlreichen Schwellenländern, die ihren stark gestiegenen Energiebedarf überwiegend durch fossile Energieträger decken.

Wenngleich die Kohlenstoffintensität in den vergangenen beiden Jahren wieder geringfügig gesunken ist (um jeweils 0,7%), sehen die Wissenschaftler in dieser nunmehr offenbar unsteten Entwicklung einen besonderen Grund zur Besorgnis, da die höheren Energieeffizienzgewinne in den vergangenen Jahrzehnten mit dazu beigetragen hatten, den Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre trotz der wachstumsbedingten Zunahme

der absoluten Emissionen nicht unbeträchtlich zu verlangsamen.<sup>2</sup>

### **Absorptionsfähigkeit der Kohlenstoffsinken nimmt ab**

Diese Korrelation, die einer noch stärkeren Zunahme der Erderwärmung Einhalt zu bieten vermochte, wird nun neuerdings auch durch eine verringerte Aufnahmefähigkeit der natürlichen Kohlenstoffspeicher abgeschwächt. Noch vor fünfzig Jahren wurden von jeder Tonne CO<sub>2</sub>-Ausstoß 600 Kilogramm durch die so genannten Kohlenstoffsinken auf den Kontinenten und der Ozeanoberfläche aufgenommen. Infolge zunehmender Entwaldung und Landnutzungsänderungen und daraus resultierender Klimaveränderungen hat sich diese natürliche Aufnahmefähigkeit der Natur seither verringert. Aktuell absorbieren die natürlichen Senken nur noch etwa die Hälfte der jährlichen Kohlenstoffemissionen aus Aktivitäten der Menschheit, so dass der Anteil von frisch emittiertem CO<sub>2</sub>, der in der Außenluft verbleibt, angestiegen ist. Und dieser „Effizienzverlust“ der natürlichen Senken wird nach Ansicht des Global Carbon Project anhalten und sich vermutlich gar noch verstärken, da vor allem die durch den Anstieg der atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration bedingten Veränderungen der Wind- und Wetterverhältnisse die Kapazitäten des Planeten zur eigenständigen Erholung wiederum um ein Weiteres abschwächen.

Beispielhaft hierfür ist die Rolle des südlichen Ozeans als wichtige Senke im globalen Kohlenstoffkreislauf: Dieser vermag aufgrund der durch die Klimaerwärmung stärker gewordenen Winde in der Südhemisphäre immer weniger Kohlenstoff zu speichern, da er kräftiger durchmischt wird und deshalb Kohlenstoff, der eigentlich in tiefen Meeresschichten eingelagert war, wieder an die Oberfläche gelangt. Infolge der gegenseitigen Wechselwirkung zwischen Klimawandel und Kohlenstoffkreislauf wird die Erderwärmung somit immer weiter vorangetrieben (vgl. ebd.).

### **Kohlenstoffintensität reduzieren, natürliche Senken stärken und schützen!**

Angesichts dieser negativen Trends bei den beiden den Treibhauseffekt im globalen Kohlenstoffkreislauf abmindernden Stellgrößen, die einen stärkeren und schnelleren Klimaantrieb bewirkt haben als erwartet, warnt das Global Carbon Project für den Fall weiter steigender Emissionen vor einer dramatischen Verschärfung des Problems der Stabilisierung des atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Gehalts. Die beträchtliche Relevanz der Faktoren Kohlenstoffintensität und Kohlenstoffsinken kommt darin zum Ausdruck, dass die Wissenschaftler ihnen mit Blick auf die Jahre von 2000 bis 2007 – jeweils hälftig – die Verantwortung für 35% des in diesem Zeitraum gemessenen Anstiegs der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Lufthülle zuschreiben (die verbleibenden 65% gingen auf die durch das Weltwirtschaftswachstum verursachte Zunahme der Emissionen zurück) (vgl. ebd.). Die Anstrengungen zum Schutz und Ausbau der natürlichen Senken und zur Minderung der Kohlenstoffintensität müssen somit extrem intensiviert werden.

<sup>2</sup> Vgl. <http://www.pnas.org/content/104/47/18866.full.pdf+html> sowie <http://globalcarbonproject.org/activities/AcceleratingAtmosphericCO2.htm>

### 3 Die Wachstumsfrage muss enttabuisiert werden

Indes deutet derzeit vieles darauf hin, dass selbst die Umsetzung noch so ambitionierter Maßnahmen auf dem Gebiet der Senken und der Kohlenstoffintensität nicht hinreichen wird, um die atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Werte bis zur Jahrhundertmitte auf dem Niveau von 450 ppm zu stabilisieren. Jüngste Forschungsergebnisse von Tim Jackson, renommiertes Mitglied der „Sustainable Development Commission“ der britischen Regierung, veranschaulichen dies am Beispiel der Kohlenstoffintensität.

Unter Berücksichtigung der prognostizierten globalen Zuwächse bei Wirtschaftswachstum und Bevölkerung braucht es zur Abwehr gefährlichen Klimawandels einer mindestens zehn mal so schnellen Absenkung der Kohlenstoffintensität wie in den letzten beiden Jahren. Denn nur so wird sich laut Jackson die für das Jahr 2050 gebotene Zielmarke einer maximalen Kohlenstoffintensität des BWP von 0,04 kg Kohlenstoff pro US-Dollar im Jahr 2050 erreichen lassen (2005 betrug sie 0,47 kg pro US-Dollar BWP). Dieser Wert ist praktisch gleichbedeutend mit einem fast vollständigen Verzicht auf fossile Energien zur Jahrhundertmitte. Und selbst in einer stagnierenden Weltwirtschaft und ohne weiteres Bevölkerungswachstum, so zeigen Jacksons Berechnungen, wäre die Herausforderung gigantisch: Um jährlich 4,9% müsste die auf fossile Energieträger bezogene Energieeffizienz zunehmen (Sustainable Development Commission 2009, 53ff.).

Dieser regelrechte Quantensprung scheint nach derzeitigem Ermessen angesichts der Zeit, die es brauchen wird, die auf dem Stand der derzeitigen Technologien vorhandenen Effizienzpotenziale flächendeckend zur Anwendung sowie neue Energietechniken zur Marktreife zu bringen und ausreichende Produktionskapazitäten aufzubauen, kaum in dem erforderlichen Maße verwirklichtbar zu sein.

Somit wird wohl künftig kein Weg daran vorbeiführen, zumindest im Blick auf die wohlhabenden Industrie-

länder auch die Stellgröße des Wirtschaftswachstums zum prominenten Gegenstand der Klimaschutzpolitik zu machen.

#### „Qualitatives“ Wachstum und der Mythos der Entkopplung

Dieses offenkundige klimabedingte Erfordernis steht in diametralem Gegensatz zur politischen Wirklichkeit: Denn gerade in den von der globalen Wirtschafts- und Finanzkrise besonders betroffenen Ländern des Nordens gelten möglichst hohe Wachstumsraten derzeit mehr denn je als das wirtschaftspolitische Allheilmittel schlechthin. Diese Fokussierung auf zusätzliche Wachstumserzeugung wird von den politisch Verantwortlichen nicht nur als „Königsweg“ zur Bekämpfung von Rezession und Arbeitslosigkeit dargestellt, sondern zugleich auch als wirksame Maßnahme zur Bekämpfung der globalen Erwärmung. Denn schließlich gehe es nunmehr, so heißt es allenthalben, nicht länger um ökologisch schädliches „quantitatives“ Wachstum, sondern allein um „qualitatives“ Wachstum, das die ökonomische Wertschöpfung zunehmen lasse, ohne dabei Belastungen für die Umwelt hervorzurufen.

Dieser Vorstellung von – einem auch als „nachhaltig“ oder „ökologisch“ bezeichneten – Wachstum liegt die Annahme zugrunde, dass sich ökonomische Aktivitäten von Ressourcenverbrauch und Emissionen „entkoppeln“ ließen. Eine Schlüsselrolle wird dabei technologischen Innovationen zugewiesen: Diese sollen die Vereinbarkeit von stetigem, unbegrenztem Wirtschaftswachstum mit Umwelt- und Ressourcenschutz vor allem durch eine effizientere Nutzung der Ressourcen sowie die Schließung materieller Stoffkreisläufe durch vollständiges Recycling möglich machen.

Sachliche Belege dafür, dass diese Annahme realitätsangemessen ist, gibt es bislang aber keine. Empirisch nachweisen lässt sich allenfalls eine so genannte relative Entkopplung, die es aber von der unterstellten „absoluten Entkopplung“ zu unterscheiden gilt. Relative Entkopplung liegt dann vor, wenn sich der „Input“ im Verhältnis zum „Output“ verringert. Dies ist zum Beispiel bei der Energieintensität der Fall: Diese kann-

te weltweit seit 1970 um 33% reduziert werden, d.h. dass heute im globalen Durchschnitt ein Drittel weniger Primärenergie zur Produktion einer Einheit des BWP eingesetzt werden muss als noch vor vierzig Jahren. In den früh industrialisierten Ländern der OECD sind die erzielten Verbesserungen bei der Energieeffizienz noch weitaus höher. Analoge Trends lassen sich – wie bereits dargestellt – auch im Blick auf die Kohlenstoffintensität konstatieren. Nichtsdestotrotz nahmen aber im selben Zeitraum weltweit wie auch in den OECD-Ländern der Energieverbrauch als auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen beträchtlich zu, was bedeutet, dass das Wirtschaftswachstum die Effizienzgewinne aus technischen Innovationen überkompensiert hat. Mit anderen Worten: Bislang ist nur eine relative Entkoppelung sichtbar, absolut steigen mit der ökonomischen Aktivität Ressourcenverbrauch und Emissionen weiter an. Mit der aus klimapolitischen Gründen so dringend notwendigen „Entmaterialisierung“ des Wachstums im Sinne einer absoluten Entkopplung hat dies aber nichts gemein, denn den Zusatz „nachhaltig“ bzw. „qualitativ“ verdienen Innovationen nur dann, wenn die mit ihnen erreichten ökologischen Einspar- oder Entlastungswirkungen im Saldo keine zusätzlichen Stoffflüsse und ökologischen Belastungen bewirken.

Neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge müssen technologische Innovationen heutzutage nicht einmal mehr automatisch eine zumindest relative ökologische Entlastungswirkung nach sich ziehen. Dies wird auf den so genannten Rebound-Effekt zurückgeführt. Dieses empirisch belegte Phänomen besagt, dass das Einsparpotenzial etwa von Energieeffizienzsteigerungen deshalb nicht oder nur teilweise zum Tragen kommt, weil die verbilligte Energienutzung entweder eine stärkere Nachfrage nach Energie impliziert oder die eingesparten Mittel eine zusätzliche Anschaffung ermöglichen, die ebenfalls Energie verbraucht. Führt die Effizienzsteigerung gar zu erhöhtem Energieverbrauch, was sich mitunter im Blick auf spezifische Verwendungsrichtungen beobachten lässt, aber insgesamt die Ausnahme ist, stellt sich ein Rebound-Effekt von über 100% ein; in diesem Fall spricht man vom Backfire-Effekt (Sustainable Development Commission 2009, 48ff.).

Auf diesem Hintergrund scheint vieles darauf hin zu deuten, dass es falsch ist anzunehmen, dass sich in einer Welt endlicher Ressourcen mit einer zunehmend an ihre Grenzen stoßenden Aufnahmekapazität für schädliche Emissionen an stetigem, unbegrenzten Wirtschaftswachstum festhalten lässt – in der Hoffnung, dass sich Wachstum und Ressourcenverbrauch bzw. Emissionen durch technologischen Fortschritt im Bereich von Effizienz- und Konsistenzmaßnahmen absolut voneinander entkoppeln lassen. Ganz im Gegenteil liegt es wesentlich näher, dass Effizienz und Konsistenz die Umweltbelastung nur dann senken werden, wenn die Wirtschaft nicht mehr wächst. In diesem Licht erscheint es unausweichlich, dass das Festhalten an dem Wachstumsdogma als dem vermeintlich „magischen“ Rezept der so genannten Realpolitik gegen alle Probleme von Gegenwart und Zukunft grundlegend hinterfragt und mit Blick auf die wohlhabenden Länder zeitnah eine breite gesellschaftliche Diskussion über den offensichtlichen Zielkonflikt zwischen fortgesetztem ökonomischen Wachstum und ökologischer Nachhaltigkeit in die Wege geleitet wird. Die kritische Auseinandersetzung mit dem maßlos gewordenen Wohlstandsmodell der früh industrialisierten Länder sowie die Befassung mit niedrigeren Ansprüchen und einem wirklich nachhaltigen, den Mensch in den Ländern des Südens gerecht werdenden Lebensstil im Rahmen einer „Postwachstumsgesellschaft“ (Seidl und Zahrnt 2010) erscheint jedenfalls mehr als überfällig.

## 4 Große Unterschiede bei nationalen Kohlenstoffintensitäten

Im Anschluss an diese globalen Betrachtungen wollen wir das Augenmerk nun auf die je nationalen Ebenen richten und den Blick dabei insbesondere der Kohlenstoffintensität zuwenden. Die Einzelbetrachtung von Ländern weist für die Kohlenstoffintensitäten von Volkswirtschaften mitunter beträchtliche Unterschiede aus – und zwar sowohl hinsichtlich der absoluten Werte wie auch bezüglich deren Veränderung während der vergangenen Jahrzehnte. Die nachfolgende Tabelle 1 beziffert diese Trends für ausgewählte Volkswirtschaften auf der Grundlage von Daten für den Beobachtungszeitraum 1990 bis 2005. Ergänzt werden diese Daten durch einige wichtige Parameter bzw. Indikatoren zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß: dem Primärenergieangebot und dessen Zusammensetzung aus fossilen wie erneuerbaren Energieträgern, dem Energieverbrauch, der Elektrifizierungsrate sowie die während dieser Zeitspanne registrierte Zunahme des Bruttoinlandsproduktes pro Kopf.

Die obigen Kenngrößen lassen weder im Vergleich zwischen den aufgeführten Staaten noch hinsichtlich ihrer Korrelation in den Ländern selbst durchgängige und eindeutige Beziehungsmuster erkennen. Dies liegt vor allem in den teilweise stark divergierenden strukturellen und situativen Begebenheiten in den einzelnen Ländern begründet, welche die Aussagefähigkeit komparativer Schlussfolgerungen stark beeinträchtigen. Deshalb sollen im Folgenden nur einige besonders hervorstechende Auffälligkeiten der Tabelle betrachtet und diese zu interpretieren versucht werden.

Eine Sonderstellung unter allen Ländern nimmt auf den ersten Blick Deutschland ein. Denn dort scheint es gelungen zu sein, Wachstum und Emissionen voneinander zu entkoppeln: Trotz – wenn auch vergleichsweise geringen – Wirtschaftswachstums verringerte sich der absolute CO<sub>2</sub>-Ausstoß zwischen 1990 und 2005 um knapp 16%. Doch mit der vermeintlichen klimapolitischen Vorreiterrolle Deutschlands ist es nicht weit her. Vielmehr geht die statistisch ausgewiesene Reduktion der Treibhausgasemissionen vor allem auf die zu Beginn

der 1990er Jahre erfolgte weitgehende Stilllegung besonders klimaschädlicher Energieerzeugungs- und Produktionsanlagen in den neuen Bundesländern zurück. Hieraus erklärt sich auch in erster Linie der Rückgang der Kohlenstoffintensität um mehr als ein Drittel.

Ebenso ins Auge fällt auf Anstieg die im Vergleich zu den anderen Ländern extrem hohe Kohlenstoffintensität Chinas im Jahr 1990, die bis 2005 um knapp die Hälfte reduziert werden konnte. Zwar weist China auch 2005 noch den höchsten Wert auf, kann aber nichtsdestotrotz für sich in Anspruch nehmen, die mit Abstand größten Anstrengungen zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes pro Einheit des Bruttoinlandsproduktes unternommen zu haben. Im in ähnlichem Maße überwiegend auf den fossilen Energieträger Kohle setzenden Südafrika fiel die Verbesserung der Energieeffizienz weitaus bescheidener aus (gut 10%), so dass beide Länder im Jahr 2005 nunmehr ein vergleichbares – und nach wie vor viel zu hohes – Niveau aufweisen.

Der Tabelle lässt sich zudem entnehmen, dass insgesamt in der Hälfte der 22 ausgewählten Staaten die Kohlenstoffintensität im betrachteten Zeitraum zurückgegangen ist. Darunter fallen alle berücksichtigten früh industrialisierten Länder sowie als Ländergruppe die hier noch auf der Grundlage von 15 Mitgliedsstaaten erfasste Europäische Union (EU 15), aus deren Reihen in der Einzelbetrachtung nur Spanien und Portugal zwischen 1990 und 2005 (geringfügig) gestiegene Kohlenstoffintensitäten zu verzeichnen hatten.

In Anbetracht des im Rahmen des Kyoto-Protokolls vereinbarten Grundsatzes der „gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten“, welcher den Industrieländern nach Maßgabe des Verursacherprinzips sowie aufgrund deren finanzieller sowie technologischer Möglichkeiten ein entschiedenes „Vorangehen“ beim Klimaschutz abverlangt, müssen diese Fortschritte bei der Nutzung fossiler Energien aber insgesamt als viel zu gering betrachtet werden. Dies gilt umso mehr, als sich die Volkswirtschaften der westlichen Industrieländer in zunehmendem Maße zu „wissensbasierten Dienstleistungsgesellschaften“ verwandeln. Im Zuge dieser so genannten Tertiarisierung werden – aus den

Tabelle 1: Kohlenstoffintensitäten, CO<sub>2</sub>-bezogene Emissionen, Primärenergieangebote, Elektrifizierungsraten und Wachstumsraten ausgewählter Länder

	Jährlicher CO <sub>2</sub> -Gesamtausstoß (in Mio. metrischen Tonnen)		Veränderung des CO <sub>2</sub> -Gesamtausstoßes (in Prozent)	CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Kopf (in metrischen Tonnen)		Kohlenstoffintensität (metrische Tonnen CO <sub>2</sub> pro 1.000 US-Dollar des Bruttoinlandsprodukts)		Durchschn. Wachstumsrate des Bruttoinlandsproduktes pro Kopf (in Prozent)
	1990	2005		1990 - 2005	1990	2005	1990	
<b>Ägypten</b>	81	149	83,3	1,5	2,0	0,45	0,45	2,4
<b>Äthiopien</b>	2,4	5,6	133,3	0,0	0,1	0,09	0,11	1,5
<b>Australien</b>	260	377	45,0	15,2	15,8	0,65	0,58	2,5
<b>Bangladesch</b>	13,7	38,9	183,9	0,1	0,3	0,17	0,23	2,9
<b>Brasilien</b>	195	334	70,8	1,3	1,8	0,18	0,21	1,1
<b>Chile</b>	32	59	81,7	2,5	3,6	0,37	0,30	3,8
<b>China</b>	2.211	5.060	128,9	1,9	3,9	1,77	0,95	8,8
<b>Costa Rica</b>	2,9	6,4	120,6	0,9	1,5	0,15	0,16	2,3
<b>Deutschland</b>	968	814	-15,9	12,2	9,9	0,49	0,32	1,4
<b>Guatemala</b>	4,1	12,1	195,1	0,5	1,0	0,13	0,23	1,3
<b>Indien</b>	597	1.149	92,6	0,7	1,1	0,58	0,47	4,2
<b>Indonesien</b>	151	349	131,7	0,8	1,6	0,41	0,49	2,1
<b>Japan</b>	1.058	1.214	14,8	8,6	9,5	0,33	0,31	0,8
<b>Kiribati</b>	0	0	0	0,3	0,3	0,18	0,12	..
<b>Marokko</b>	20	41	111,2	0,8	1,4	0,29	0,39	1,5
<b>Mozambique</b>	1,1	1,8	63,6	0,1	0,1	0,20	0,12	4,3
<b>Saudi-Arabien</b>	169	320	89,6	10,3	13,8	0,54	0,65	0,1
<b>Solomon-Inseln</b>	0,2	0,2	0	0,5	0,4	0,22	0,18	-2,4
<b>Südafrika</b>	255	331	29,9	7,2	7,1	0,93	0,83	0,6
<b>USA</b>	4.874	5.841	19,9	19,5	19,7	0,61	0,47	2,1
<b>Vanuatu</b>	0,1	0,1	0	0,5	0,4	0,13	0,12	..
<b>Vietnam</b>	17	81	376,5	0,3	1,0	0,28	0,45	5,9
<b>EU 15</b>	3.122	3.271	4,8	8,6	8,5	0,36	0,28	2,3
<b>Welt</b>	<b>20.693</b>	<b>26.544</b>	<b>28,3</b>	<b>4,0</b>	<b>4,2</b>	<b>0,57</b>	<b>0,47</b>	<b>1,5</b>

.. = Daten nicht verfügbar

Jährliches Primärenergie-Gesamtangebot (in Mio. Tonnen Öläquivalenten)	Anteil fossiler Energieträger (Kohle, Gas, Öl) am Primärenergieangebot (in Prozent)	Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieangebot (in Prozent)	Elektrizitätsverbrauch pro Kopf (in Kilowattstunden)	Elektrifizierungsrate (in Prozent der Bevölkerung)	
2006	2006	2006	2006	2000 - 2006 (aktuellste Angaben)	
62,5	95,8	4,2	1.382	98	<b>Ägypten</b>
22,3	8,8	91,3	38	15	<b>Äthiopien</b>
122,5	94,6	5,4	11.309	100	<b>Australien</b>
25,0	65,8	34,2	146	32	<b>Bangladesch</b>
224,1	53,7	43,0	2.060	97	<b>Brasilien</b>
29,8	73,5	25,8	3.207	99	<b>Chile</b>
1.878,7	85,0	14,2	2.040	99	<b>China</b>
4,6	48,5	51,3	1.801	99	<b>Costa Rica</b>
348,6	81,8	6,0	7.175	100	<b>Deutschland</b>
8,2	44,5	55,6	529	79	<b>Guatemala</b>
565,8	69,0	30,2	503	56	<b>Indien</b>
179,1	67,1	32,9	530	54	<b>Indonesien</b>
527,6	81,6	3,4	8.220	100	<b>Japan</b>
..	..	..	..	..	<b>Kiribati</b>
14,0	94,5	4,3	685	85	<b>Marokko</b>
8,8	6,9	96,0	461	6	<b>Mozambique</b>
146,1	100,0	0,0	7.079	97	<b>Saudi-Arabien</b>
..	..	..	..	..	<b>Solomon-Inseln</b>
129,8	87,0	10,8	4.810	70	<b>Südafrika</b>
2.320,7	85,7	5,0	13.515	100	<b>USA</b>
..	..	..	..	..	<b>Vanuatu</b>
52,3	49,7	1,1	598	84	<b>Vietnam</b>
1.542,8	85,9	7,4	7.058	..	<b>EU 15</b>
<b>5.537,4</b>	<b>83,3</b>	<b>12,6</b>	<b>2.750</b>	..	<b>Welt</b>

Quellen: World Development Report 2010 der Weltbank, Bericht über die menschliche Entwicklung 2007/2008 des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen sowie Climate Analysis Indicators Tool (CAIT Version 7.0) des World Resources Institute

unterschiedlichsten Beweggründen – immer größere Teile (gerade auch) der kohlenstoffintensiven Produktion in Drittländer ausgelagert bzw. dort wird in neue Produktionsstandorte investiert; die fertigen Produkte werden dann anschließend (zumindest zum Teil) importiert. Dieser Zusammenhang findet in den Statistiken zu CO<sub>2</sub>-Ausstoß und Kohlenstoffintensitäten keine Berücksichtigung, ist aber insgesamt von Relevanz: So wird etwa davon ausgegangen, dass ein beträchtlicher Anteil (Studien zufolge bis zu 25%) der chinesischen Treibhausgasemissionen mittel- wie unmittelbar auf dort produzierende und von dort exportierende transnationale Konzerne zurückgeht, deren Konzernzentralen in den Industrieländern beheimatet sind.

Als besonders krasses Negativbeispiel in Sachen Ignoranz von Klimaschutz identifiziert die Tabelle Saudi-Arabien. Wenngleich die heimische Volkswirtschaft im Beobachtungszeitraum nur minimal gewachsen ist, hat sich der absolute CO<sub>2</sub>-Ausstoß nahezu verdoppelt; zugleich hat sich die Kohlenstoffintensität noch einmal um gut 20% verschlechtert. Im Unterschied zu Entwicklungsländern wie etwa Vietnam, das als ein weiterer „Ausreißer“ – indes ausgehend von einem vergleichsweise niedrigen Niveau – mit einer beinahe Vervierfachung der absoluten Emissionen sowie einer Zunahme der Kohlenstoffintensität um gut 60% die mit Abstand schlechtesten Veränderungswerte aufweist, mangelt es Saudi-Arabien bekanntlich keineswegs an finanziellen Möglichkeiten, um die eigene Klimaverantwortung wahrzunehmen und die „Treibhausgasperformance“ nachhaltig zu verbessern. Hingegen sind es die Industrieländer, die aufgrund ihrer historischen wie gegenwärtigen Überbeanspruchung der Atmosphäre (der so genannten Kohlenstoffschuld gegenüber den Ländern des Südens) und ihrer wirtschaftlichen Kapazitäten in einer besonderen Verantwortung stehen, die dort benötigten Finanztransfers für eine klimaverträgliche und nachhaltige Entwicklung bereitzustellen.

Die in der Tabelle berücksichtigten Staaten Äthiopien und Mozambique veranschaulichen beispielhaft, dass der Weg in eine emissionsarme Zukunft nicht notwendigerweise zunächst mit dem Ausstieg aus der fossilen Energieerzeugung verbunden sein muss. Vielmehr

kommt in einer großen Anzahl von – vor allem sehr armen – Entwicklungsländern ähnlich wie in diesen beiden Ländern erneuerbaren Energien (zuerst zu nennen ist hier traditionelle Biomasse) nicht zuletzt wegen einer extrem niedrigen Elektrifizierungsrate insbesondere in Afrika und zuvorderst in ländlichen Gebieten eine überragende Bedeutung zu.

Auf diesem Hintergrund bietet sich für all diese Länder die Chance des so genannten leapfrogging, d.h. des Überspringens des fossilen Zeitalters mittels eines konsequenten Ausbaus einer ebenso modernen wie dezentralen Energiegewinnung aus regenerativen Quellen wie Sonne, Wasser, Wind und Erdwärme sowie der Gewährleistung einer für alle zugänglichen und in Menge und Qualität angemessenen Energieversorgung.

Derart ließe sich die derzeit noch überwiegend der weit verbreiteten Energiearmut geschuldete, antiquierte nicht-fossile Energieerzeugung, die für mehr als zwei Milliarden Menschen zur alltäglichen, zeitaufwändigen Lebenswirklichkeit gehört, in ein klimaverträgliches, zukunftsfähiges energiepolitisches Pionierkonzept verwandeln, das seinerseits wiederum eine wichtige Voraussetzung zur Beförderung sozioökonomischer Entwicklung darstellt.

Schließlich lässt sich am Beispiel der in der Tabelle aufgeführten Pazifikstaaten die besondere Tragik der Klimaproblematik ablesen: Obwohl diese Inselstaaten keine nennenswerten Emissionen verursachen und damit keine Verantwortung für die Erderwärmung tragen, sind sie es, die unter den Folgen des Klimawandels am stärksten zu leiden und gar im buchstäblichen Sinne ihren Untergang zu befürchten haben. Mit ihrem stabilen CO<sub>2</sub>-Gesamtausstoß, den extrem niedrigen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf (die bereits jetzt weit unter dem für das Jahr 2050 für alle Erdbewohner anzustrebenden maximalen Pro-Kopf-Ausstoß von 1 Tonne CO<sub>2</sub> liegen) und der weiteren Absenkung der ohnehin schon niedrigen Kohlenstoffintensitäten in den vergangenen Jahren geben die drei Inselstaaten gewissermaßen Zeugnis dafür, dass eine weitgehende Dekarbonisierung keine illusorische Vorstellung für die Zukunft darstellt, sondern vielmehr bereits heutzutage gelebte Realität ist.

## 5 Kohlenstoffintensität Ausweis von Wohlstand und Lebensqualität?

Jüngsten Meinungsforschungsumfragen zufolge gewinnt unter den Bevölkerungen der Industrieländer in

zunehmendem Maße die Befürchtung Oberhand, dass mit einer entschiedenen Bekämpfung des Klimawandels unweigerlich empfindliche Beeinträchtigungen des Wohlstands und der Lebensqualität einhergehen würden. Deshalb werden die Problematik der Erderwärmung als solche wie auch die aus ihr resultierenden Herausforderungen für künftiges politisches wie auch

**Tabelle 2: Kohlenstoffintensitäten, Bruttoinlandsprodukt pro Kopf (in Kaufkraftparitäten/PPP) und Index für menschliche Entwicklung**

	Kohlenstoffintensität (metrische Tonnen CO <sub>2</sub> pro 1.000 US-Dollar des Brutto- inlandsprodukts)		Bruttoinlandsprodukt pro Kopf (in US-Dollar)		Index für menschliche Entwicklung	
	1990	2005	1990	2005	1990	2005
<b>Ägypten</b>	0,45	0,45	2.410	4.574	0,385	0,708
<b>Äthiopien</b>	0,09	0,11	396	628	0,173	0,406
<b>Australien</b>	0,65	0,58	16.875	31.702	0,971	0,962
<b>Bangladesch</b>	0,17	0,23	502	1.068	0,185	0,547
<b>Brasilien</b>	0,18	0,21	5.185	8.471	0,739	0,800
<b>Chile</b>	0,37	0,30	4.758	12.173	0,863	0,867
<b>China</b>	1,77	0,95	794	4.076	0,612	0,777
<b>Costa Rica</b>	0,15	0,16	4.497	9.004	0,842	0,846
<b>Deutschland</b>	0,49	0,32	18.416	31.397	0,955	0,935
<b>Guatemala</b>	0,13	0,23	2.410	4.064	0,485	0,689
<b>Indien</b>	0,58	0,47	872	2.234	0,297	0,619
<b>Indonesien</b>	0,41	0,49	1.500	3.197	0,491	0,728
<b>Japan</b>	0,33	0,31	18.832	30.310	0,981	0,953
<b>Kiribati</b>	0,18	0,12	746	1.316	..	..
<b>Marokko</b>	0,29	0,39	2.007	3.589	0,429	0,646
<b>Mozambique</b>	0,20	0,12	289	677	0,153	0,384
<b>Saudi-Arabien</b>	0,54	0,65	13.734	21.220	0,687	0,812
<b>Solomon-Inseln</b>	0,22	0,18	1.152	1.460	0,434	0,602
<b>Südafrika</b>	0,93	0,83	5.637	8.488	0,674	0,674
<b>USA</b>	0,61	0,47	23.064	41.826	0,976	0,951
<b>Vanuatu</b>	0,13	0,12	2.454	3.226	0,536	0,674
<b>Vietnam</b>	0,28	0,45	652	2.143	0,464	0,733
<b>Welt</b>	<b>0,57</b>	<b>0,47</b>	<b>4.868</b>	<b>8.764</b>	..	<b>0,743</b>

Quellen: World Development Report 2010 der Weltbank, World Development Indicators Online der Weltbank, Berichte über die menschliche Entwicklung des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen sowie Climate Analysis Indicators Tool (CAIT Version 7.0) des World Resources Institute.

.. = Daten nicht verfügbar

das je individuelle Handeln trotz allgemein zunehmenden Bewusstseins bezüglich der mit dem Klimawandel einhergehenden Gefahren allzu gern ausgeblendet und verdrängt. Auf diesem Hintergrund wollen wir uns nun abschließend der Frage zuwenden, ob und gegebenenfalls inwieweit Wohlstand und Lebensqualität tatsächlich unmittelbar und ausschließlich mit unserer derzeitigen Art und Weise des Wirtschaftens, d.h. mit den in den Industrieländern – und längst auch unter den Wohlhabenden in den Schwellen- und Entwicklungsländern – angestammten Produktions- und Konsumtionsmustern verknüpft sind. Hierzu wollen wir die Kohlenstoffintensitäten der von uns ausgewählten Länder als Ausdruck der dort jeweils vorherrschenden Wirtschaftsweise und ihrer Klimawirkungen mit dem allgemein üblichen Indikator für ökonomischen Wohlstand, dem Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, und dem weiter gefassten Indikator für „menschliche Entwicklung“, dem vom Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen verwendeten „Human Development Index“ (der neben der monetären Kaufkraft weitere Faktoren wie die Lebenserwartung und den Bildungsgrad berücksichtigt), in Beziehung setzen.

Auch für Tabelle 2 gilt, dass sich ihre Daten nur bedingt für eine wirklich belastbare Interpretation eignen. Nichtsdestotrotz lässt sich im Blick auf die zuvor aufgeworfene Fragestellung zumindest eine Trendaussage treffen. So kann festgestellt werden, dass alle Länder, die zwischen 1990 und 2005 die Kohlenstoffintensität ihrer Volkswirtschaften reduziert haben, dennoch zugleich – überwiegend beträchtliche – Zuwächse beim Bruttoinlandsprodukt pro Kopf sowie einen höheren bzw. im Blick auf die früh industrialisierten Länder zumindest einen weitgehend stabilen Index für menschliche Entwicklung aufweisen konnten. Da dies für die reichen Länder des Nordens und ärmere sowie ärmste Entwicklungsländer gleichermaßen zutrifft, ist die Realisierung emissionsmindernder Effizienzgewinne offensichtlich keine bzw. zumindest nicht in erster Linie eine „Frage des Geldes“. Zudem wird ersichtlich, dass Schritte in Richtung einer Dekarbonisierung der Volkswirtschaften keineswegs mit einer Beeinträchtigung von Wohlstand sowie Lebensqualität nach Maßgabe des Human Development Index einhergehen. Insofern steht

auch nicht zu befürchten, dass künftig weiterreichende Anstrengungen in Sachen Klimaschutz eine Gefahr für das materielle Wohlergehen und die menschlichen Entwicklungschancen darstellen.

## 6 Zusammenfassende Bewertung

In der Gesamtschau lässt sich festhalten, dass die Problematik des Klimawandels unmissverständlich deutlich werden lässt, dass das in den Ländern des Nordens angestammte und von zahlreichen Ländern des Südens nunmehr „kopierte“ Wohlstandsmodell und der mit diesem einhergehende Wirtschafts- und Lebensstil keinen zukunftsfähigen Weg darstellen. Von daher braucht es den Mut zu alternativem Denken und neuen Schritten im Handeln, um einen grundlegenden Kurswechsel auf den Weg zu bringen. Dieser Weg muss zuallererst von jenen beschrritten werden, die die Hauptverantwortung für den falschen Kurs und die daraus resultierenden Schäden für Menschen und Natur tragen. Darum ist es höchste Zeit, dass die Länder des Nordens ihr unweigerlich mit dem Wachstumsimperativ verknüpftes Zivilisationsmodell auf den Prüfstand stellen und einer wirklich nachhaltigen Transformation unterziehen. Nur so wird sich gefährlicher Klimawandel abwenden und den Ländern des Südens letztlich Gerechtigkeit widerfahren lassen. Eine bequemere Wahrheit gibt es nicht.

# Literaturliste

Seidl, Irmi & Zahrnt, Angelika (Hrsg.): Postwachstumsgesellschaft. Konzepte für die Zukunft, Marburg 2010

Sustainable Development Commission: Prosperity without growth? The transition to a sustainable economy, 2009

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen: Kassensturz für den Weltklimavertrag – Der Budgetansatz, Sondergutachten, Berlin 2009





Diakonisches Werk der Evangelischen Kirche  
in Deutschland e.V.  
für die Aktion „Brot für die Welt“  
Postfach 10 11 42  
70010 Stuttgart  
Staffenbergstraße 76  
70184 Stuttgart

Telefon: 0711/2159-568  
E-Mail: [kontakt@brot-fuer-die-welt.de](mailto:kontakt@brot-fuer-die-welt.de)  
[www.brot-fuer-die-welt.de](http://www.brot-fuer-die-welt.de)