

**Ernst Ulrich von Weizsäcker
Karlson Hargroves
Michael Smith**

FAKTOR FÜNF

**Die Formel
für nachhaltiges Wachstum**

DROEMER

Ernst Ulrich von Weizsäcker

Faktor Fünf

Die Formel für nachhaltiges Wachstum

Inhaltsübersicht

Vorwort zur deutschen Ausgabe

Abkürzungen

Einleitung

- Am Scheideweg
- Die Balance zwischen wirtschaftlichen Ansprüchen und ökologischem Imperativ
- Ein »Globaler Grüner New Deal«
- Kondratjew-Zyklen
- Der neue Zyklus muss »grün« sein
- Eigenschaften des Grünen Kondratjew-Zyklus
- Von der Arbeitsproduktivität zur Ressourcenproduktivität
- Fangen wir an – schnell, aber bruchlos

TEIL I EIN GANZHEITLICHER ANSATZ ZU FAKTOR FÜNF

1 Faktor Fünf quer durch die Wirtschaft

- Ausgangspunkt Faktor Vier
- Ein ganzheitlicher Ansatz zu Ressourcenproduktivität
 - Strategie 1: Energieeffizienz
 - Strategie 2: Übergang zu klimaneutralen Treibstoffen

- Strategie 3: Rückgewinnung von Wärme und Strom
- Strategie 4: Erneuerbare Energien
- Strategie 5: Recycling
- Strategie 6: Produktverbesserungen
- Strategie 7: Materialeffizienz, hier: Wassereinsparung
- Strategie 8: Verminderung anderer Treibhausgase als CO₂
- Überblick über die Branchenstudien
 - Baugewerbe
 - Schwerindustrie
 - Landwirtschaft
 - Nahrungsmittel- und Gaststättengewerbe (Online-Branchenstudie)
 - Verkehr

2 Gebäude

- Privatgebäude
 - Ganzheitliche Faktor-Fünf-Betrachtungen bei Wohngebäuden
 - Materialeffizienz – Wasser
 - Faktor Fünf in Haushalten von Entwicklungsländern
- Gewerbliche Gebäude
 - Vorzeige-Neubauten

- Best-Practice-Fallstudien – Sanierung von Altbauten
- Ein ganzheitlicher Faktor-Fünf-Ansatz in Gewerbegebäuden

3 Stahl und Zement

- Stahl
 - Die technische Seite
 - Fallbeispiel Nucor
 - Systemverbesserungen
- Zement
 - Eine australische Geopolymerfabrik als Pionier
 - Ganzheitliche Verbesserungen bei Zement

4 Landwirtschaft

- Effizienz und erneuerbare Energien wirken zusammen
 - Systemoptimierungen
 - Erneuerbare Energien auf dem Land
 - Agrotreibstoffe
 - Politischer Rahmen für eine klimaverträgliche Landwirtschaft
- Landwirtschaftliche Wasserproduktivität
 - Einzelschritte im ganzheitlichen Ansatz

5 Verkehr

- Pkw und kleine Nutzfahrzeuge
 - Das Potenzial von Faktor-Fünf-Verbesserungen der Treibstoffeffizienz

- Das Hyperauto mit dem Namen Revolution
- Jenseits der Treibstoffeffizienz von Pkws
- Lastwagen
 - Faktor Fünf bei Treibstoffeffizienz von Lastwagen?
 - Zwei Fallbeispiele
 - Alternativen zum Straßengüterverkehr
- Flugverkehr
 - Verbesserung der Treibstoffeffizienz von Flugzeugen
 - Videokonferenzen statt Flugreisen
 - Moderne Schnellzüge statt Flugzeuge

TEIL II DIE UMSETZUNG

Einleitung zu Teil II

6 Ordnungsrecht

- Schadstoffkontrolle: Erfolgsgeschichte des Ordnungsrechts
- Ordnungsrecht für Energieeffizienz
- Wasser-Ordnungsrecht
- Öffentliche Beschaffung als Hebel
- Kreislaufwirtschaft: die moderne Art der Abfallgesetzgebung
- Der notwendige Paradigmenwechsel braucht mehr als Ordnungsrecht

7 Ökonomische Instrumente

- Umweltmanagementsysteme

- Ökonomische Instrumente im engeren Sinn
- Von Coase zum EU-Handelssystem ETS
- Nach dem Klimagipfel von Kopenhagen
 - Einbeziehung der Entwicklungsländer
 - Missbrauch mit Ausgleichsmaßnahmen verhindern
- Umweltsteuern
- Wasserpreise
- Einspeisevergütungen für erneuerbare Energien
- Ausblick

8 Das Rebound-Dilemma

- Das Khazzoom-Brookes-Postulat
- Billigenergie, Zersiedlung und die Bankenkrise von 2008
- Der Rebound-Phänomene jenseits der Energie
- Die industrielle und die neolithische Revolution
- Die Überwindung des Rebound-Effekts

9 Die Langfrist-Ökosteuer

- Zwei Jahrhunderte abnehmender Ressourcenpreise
- Die langfristige Ökologische Steuerreform
- Internationaler CO₂-Handel, nationale Energiesteuer
- Breiter Konsens gesucht
- Historischer Exkurs

- Sozialpolitische und beschäftigungspolitische Kritik
- Einwände aus der Wirtschaft und von Investoren
- Das Paradigma der 20-fachen Steigerung der Arbeitsproduktivität
- Kann die Marktwirtschaft diese Dynamik überhaupt anstoßen?

10 Balance zwischen Staat und Markt

- Ein Vierteljahrhundert schwachen Staates
- Warum ist der Kommunismus zusammengebrochen?
- 70 Jahre Staatsdominanz
- Triumph der Märkte
- Globale Regeln und Zivilgesellschaft

11 Genügsamkeit

- Die IPAT-Formel und das unaufhörliche Wachstum
- Lebensqualität als Ziel
- Quantifizierung des Glücks
- Ein Menschenbild der Kooperation statt des Kampfes
- Politische Schlussbetrachtung

Die Autoren

Danksagung

Literaturverzeichnis

Vorwort zur deutschen Ausgabe

Bei einer UNESCO-Tagung an der Tsinghua-Universität in Peking im Jahr 2006 sah ich am Vorabend der feierlichen Eröffnung einen jungen Mann in der Hotellobby, der die australische Ausgabe von *Faktor Vier* in den Händen hielt. Ich sprach ihn an und merkte sofort, dass er nicht nur das Buch vollständig gelesen, sondern kritisch weit darüber hinaus gedacht hatte. Sein Name war Karlson »Charlie« Hargroves. Anderntags hielten er und ich zwei einander sehr gut ergänzende Hauptvorträge, wobei mich bei seinem Referat besonders ein Bild beeindruckte, das in diesem Buch abgebildet ist ([Abb. 7](#)). Es postuliert einen neuen technologiegeführten Wachstumszyklus, einen »Kondratjew-Zyklus«, in den wir nunmehr endlich einsteigen sollten. Der neue Zyklus müsse die Ökologisierung der ganzen Wirtschaft unter dem Leitmotiv der Ressourcenproduktivität zum zentralen Inhalt haben. Das Bild war bereits in *The Natural Advantage of Nations* (2005) enthalten, also drei Jahre vor der Bankenkrise von 2008 und vor den aus ihr resultierenden Rufen nach einem *Green New Deal* entstanden.

Nach wenigen Gesprächen zwischen Charlie und mir war die Idee geboren, gemeinsam – über den Stillen Ozean hinweg – eine Aktualisierung von *Faktor Vier* zu schreiben.

Mir war klar, dass meine früheren Koautoren und Freunde Amory und Hunter Lovins keine Zeit haben würden, mit mir zusammen das alte Buch zu aktualisieren. Auch waren Charlie und ich uns einig, dass es weit mehr als eine Aktualisierung sein musste. Die damalige Idee, lauter nette Einzelbeispiele aufzuführen, wie man viermal so effizient werden könnte, und zu hoffen, dass die Welt das begierig aufnimmt und sich so viele Energie-, Klima- und Umweltprobleme von allein lösen würden, war einfach naiv gewesen. Wir mussten mehr an Systemerneuerungen arbeiten und zugleich die Politik der »grünen Erneuerung der Wirtschaft« viel besser verstehen und ausarbeiten.

Es geschah bei der genannten Pekinger Tagung, dass mich höfliche Chinesen darauf hinwiesen, dass der Titel *Faktor Vier* auf Chinesisch leider einen sehr negativen Klang hätte. Die Vier sei eine Unglückszahl, und laut gesprochen klinge sie wie »Tod«. Das war einer der Anlässe, warum ich darauf bestand, dem Buch einen neuen Titel zu geben. (Dem von Chinesen gern geäußerten Vorschlag, das Buch doch »Faktor Acht« zu nennen, denn die Acht sei doch die Glückszahl, konnten wir aus Gründen der wissenschaftlichen Seriosität nicht folgen; das mag in 30 Jahren anders aussehen!) Charlie Hargroves, ein guter Teamleiter, bezog die Mitarbeiter seiner kleinen Denkfabrik in Brisbane, The Natural Edge Project (TNEP), in die Arbeiten am Buch mit ein und bat, die Teammitglieder als Koautoren firmieren zu lassen.

In dreijähriger, oft sehr mühevoller Arbeit konnten wir das Buch fertigstellen. Im Lauf des Prozesses einigten wir uns, dass das TNEP-Team die Darstellung der großen Wirtschaftsbranchen und ihrer Effizienzpotenziale übernehmen sollte, während ich für den Gesamtentwurf und die Politik der Umsetzung zuständig wäre. Beide Seiten nahmen aber aktiven Anteil an Ideen und Formulierungen der jeweils anderen Seite. Unvermeidlicherweise wurde die Arbeit immer wieder unterbrochen durch prioritäre Tagesaufgaben. Bei mir waren dies die Leitung der und die Geldbeschaffung für die einzige US-amerikanische Umwelt-Graduierten-Hochschule westlich von Chicago, die Bren School of Environmental Science and Management an der Eliteuniversität von Kalifornien in Santa Barbara; TNEP musste sich immer wieder kurzfristigen Auftragsarbeiten zuwenden, aus denen die Mitarbeiter bezahlt werden konnten.

Wir freuen uns darüber, dass das Buch 2009 auf Englisch und 2010 fast gleichzeitig auf Deutsch und Chinesisch herauskommen konnte. Mehrere andere Übersetzungsanfragen liegen vor. Die deutsche Fassung habe ich gegenüber dem englischen Original deutlich gekürzt und in eine allgemein verständliche Sprache übertragen. Ferner konnte ich einige Aktualisierungen insbesondere zum Ergebnis des Kopenhagener Klimagipfels von Dezember 2010 vornehmen.

Januar 2010

Ernst Ulrich von Weizsäcker

Abkürzungen

BedZED	Beddington Zero Energy Development
BOMA	Building Owners and Managers Association
CAFE	Corporate Average Fuel Economy
CCI	Clinton Clinton Klima-Initiative
CEPHEUS	Cost Efficient Passive Houses as European Standards
CSAA	California State Automobile Association
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Australien)
DEFRA	Department of Environment, Food and Rural Affairs
DRI	direct reduced iron = direkt reduziertes Eisen
FAO	Ernährungs und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen
GJ	Gigajoule
GRI	Global Reporting Initiative
Gt	Gigatonne
GW	Gigawatt
HDI	Human Development Index
IEA	Internationale Energieagentur der OECD

IPCC	Weltklimarat
kWh	Kilowattstunde
LEED	Leadership in Energy & Environmental Design
NREL	Forschungsinstitut für erneuerbare Energien und Energieeffizienz des US-Energieministeriums
NRO	Nichtregierungsorganisationen
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PHI	Passivhaus Institut
R	Maßeinheit des Wärmedurchlasswiderstands
RMI	Rocky Mountain Institute
TJ	Terajoule
TNEP	The Natural Edge Project
UNEP	Umweltprogramm der Vereinten Nationen
UNDP	Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen
UNESCO	Organisation für Erziehung, Wissenschaft und Kultur der Vereinten Nationen
USAID	US-Behörde für internationale Entwicklung
WBCSD	Weltwirtschaftsrat für nachhaltige Entwicklung
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WTO	Welthandelsorganisation
W/(m ² K)	Wärmedurchgangskoeffizient

Einleitung

Ernst Ulrich von Weizsäcker und Karlson »Charlie«
Hargroves

Am Scheideweg

Großer Wandel steht uns bevor. Noch nie stand die Menschheit, standen wir vor einer so überwältigenden Aufgabe. Wir haben unermesslichen Wohlstand geschaffen, einen Wohlstand, von dem wir vor 100 Jahren nur hätten träumen können. Die industrielle Revolution und die mit ihr einhergehende rasante Bevölkerungsvermehrung haben dazu geführt, dass wir Menschen fast alles bewohnbare Land in unseren Dienst genommen und uns Ressourcen aus den letzten Winkeln der Welt nutzbar gemacht haben. Die Auswirkungen auf die Umwelt waren dabei zunächst nicht im Blick.

Über lange Zeit herrschte Fortschrittsoptimismus. Die Erfinder und Erneuerer wussten zwar nicht, wohin alles steuerte, doch es war zweifellos Fortschritt. Heute aber nimmt die Menschheit mehr als die gesamte Größe ihres Zuhauses in Anspruch, und das kann nicht gut gehen. Umweltpolitik gibt es schon eine ganze Weile. Früher kümmerte sie sich um Naturschutz, den Lebensraum der Kondore oder die Korallenriffe. Später kam die Sorge um Luftqualität, Gewässer und Böden hinzu. Heute geht es um Dramatischeres, nämlich die Umwelt als Grundlage des Lebens zu retten, und das weltweit, bis in die Stratosphäre und die Tiefsee hinein. In unserem Jahrhundert hat die Menschheit die Möglichkeit, ihre eigene Lebensgrundlage

zu vernichten. Wenn die Welt, in der knapp sieben Milliarden Menschen leben, drei-oder 300-mal größer wäre, würden wir dieses Buch nicht schreiben. Aber sie ist so klein, wie sie ist.

Entweder lernt die Menschheit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten dieser Begrenzung anzupassen und *nachhaltig* mit der Erde umzugehen, oder die »Umwelt« schlägt zurück und lässt das Menschengeschlecht zugrunde gehen.

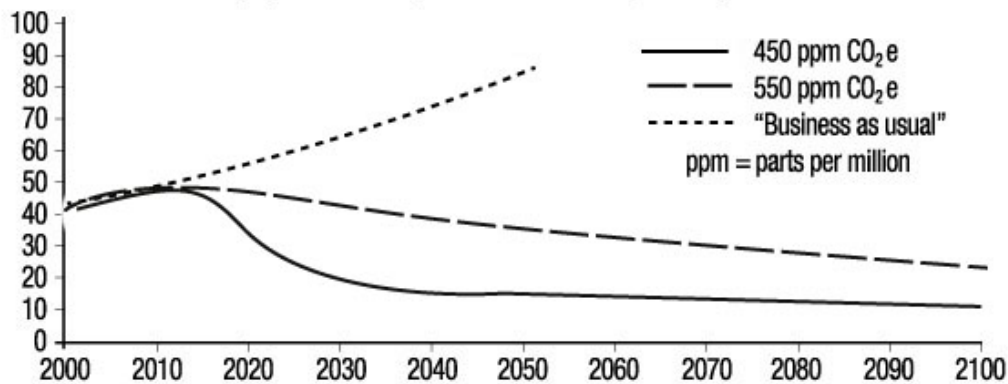
Im ersten Fall müssten wir unser ganzes Können in Naturwissenschaft und Technik dafür einsetzen, die Umweltbelastung entscheidend zu verringern. Wir glauben zu wissen, dass eben dies möglich ist. In diesem Buch behaupten wir, dass eine Reduzierung der Umweltbelastung um den Faktor Fünf ein vernünftiges und realistisches mittelfristiges Ziel ist, das gleichwohl zu äußerst tief greifenden Veränderungen quer durch alle Industrien, Gesellschaften und Kulturen führen würde. Veränderungen, die nicht nur lebensrettend wären, sondern zugleich die Lebensqualität und aller Wahrscheinlichkeit nach das soziale Miteinander und die Gerechtigkeit erheblich verbessern würden. Und der Faktor Fünf wäre erst der Einstieg. Langfristig kann noch viel mehr erreicht werden!

Im zweiten Fall hätten wir genau das Gegenteil. Die Ökosysteme der Erde würden degenerieren bis zu dem Punkt, an dem eine Erholung nicht mehr möglich ist. Wir wissen den Verlauf des Niedergangs nicht genau. Steigt die Durchschnittstemperatur der Erdoberfläche um 4 bis 6 °C,

würde der Meeresspiegel gefährlich ansteigen, Ernten würden vertrocknen, die Wasserreserven schwinden, aber es gäbe auch verheerende Überschwemmungen. Im Gefolge dieser Schrecken würden die Zerrüttung von Infrastruktur und Zivilisation, der Zerfall von Städten und Staaten, große Kriege, Seuchen und der Niedergang der Kultur immer wahrscheinlicher. Abbildung 1 aus dem Stern-Report^[1] gibt einen Eindruck, welche Erwärmungen der Erdatmosphäre uns unter verschiedenen Annahmen bevorstehen. Das *Weiter so*, auf englisch *Business as usual* (BAU), würde zu einer Verdopplung der jährlichen Emissionen bis zum Jahr 2050 führen. Wenn wir die CO₂-Konzentration bei 450 ppm (parts per million) stabilisieren wollen, müssen wir die jährlichen Emissionen mindestens um den Faktor 2,5 reduzieren. Der resultierende Wert wäre fünfmal geringer als beim BAU-Szenarium. Selbst dieser höchst ambitionierte Entwicklungspfad wird eine Erderwärmung zwischen 1 und 3,8 °C nicht verhindern.

Entwicklungspfade von Emissionen

Globale Emissionen (äquivalente CO₂-Konzentrationen pro Jahr)



Wahrscheinliche Temperaturänderung (bezogen auf den vorindustriellen Durchschnitt)

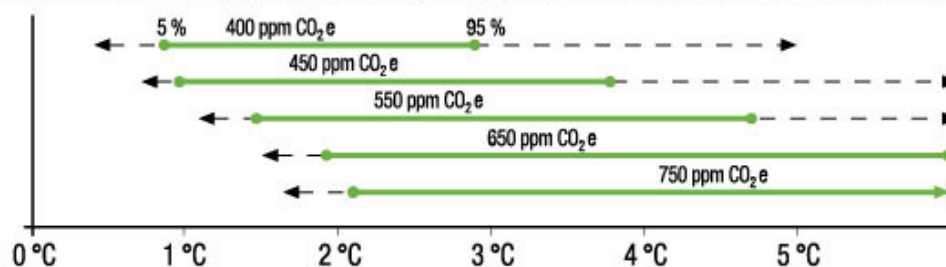


Abb. 1: Drei Entwicklungspfade von Emissionen und die äquivalenten CO₂-Konzentrationen: Business as usual, Stabilisierung der Konzentration bei 550 ppm und bei 450 ppm. Die untere Grafik zeigt die Spannen der Temperaturanstiege für verschiedene Stabilisationsziele. Quelle: Stern-Report 2007

Der gescheiterte Klimagipfel vom Dezember 2009 hat gezeigt, dass die angereisten Regierungschefs noch nicht in der Lage sind, sich auf einen Pfad der Klimastabilisierung zu einigen. Die heimische Wirtschaft und Bevölkerung sind ihnen wichtiger als der Klimaschutz.

Und die Perspektive eines CO₂-schlanken Wohlstands war ihnen wohl nicht präsent.

Wir wollen nicht die Litanei über die drohenden ökologischen Katastrophen wiederholen. Dazu gibt es haufenweise exzellente Bücher und andere Darstellungen von Institutionen (IPCC^[2], UNEP oder OECD) und individuellen Autoren (Lester Brown^[3], Al Gore^[4], David Suzuki^[5] u.a.).

Wir wollen auch nicht das Wirtschaftswachstum als den unausweichlichen Grund für die ökologische Zerstörung brandmarken. Diese Idee las man vor 40 Jahren bei Edward J. Mishan^[6], und sie beherrschte in den 1970er Jahren große Teile der Debatte über die *Grenzen des Wachstums*^[7].

Unser Ziel ist es auch nicht, den Kapitalismus als den Bösewicht anzuprangern, wie es seit dem Einbruch der Weltwirtschaft von 2008 in Mode gekommen ist. Aber wir stimmen mit der Kapitalismuskritik in gewissem Umfang überein. Die deregulierten Finanzmärkte zeitigten verheerende Auswirkungen, was nach sorgfältigen neuen Regelungen schreit. Auch für die Umwelt brauchen wir wirtschaftliche Regulierungen, die verhindern, dass das Kapital in zerstörerische Aktivitäten wandert statt in wertschaffende, welche die Naturschätze erhalten.

Unser Ziel ist es, Hoffnung zu wecken. Das soll aber nicht über hochtheoretische technologische Träume zur Rettung der Welt geschehen. Vielmehr wollen wir durch praxisnahe Bilder beschreiben, wie Technik, Infrastruktur,

Recht, Bildung und Alltagsgewohnheiten so zusammenwirken können, dass Wirtschaftswachstum und Umwelt- sowie Ressourcenschutz gleichzeitig möglich werden. Dieser Systemansatz ist auch die richtige Antwort auf den »Rebound-Effekt«, der darin besteht, dass alle Effizienzeinsparungen, die Ressourcen sparen und die Umwelt schützen sollten, durch zusätzlichen Konsum aufgefressen werden.

Um diese Botschaft mit realer Substanz zu füllen, präsentieren wir viele Beispiele von Systemverbesserungen in den relevanten Sektoren, die zeigen, dass der Faktor Fünf, also eine 80 %ige Reduktion der Umweltbelastungen pro produzierter Einheit, möglich ist. Dieses vielfältige Universum von Chancen stellt den Hauptteil unseres Buches dar.

Während wir stark für die *Effizienz*revolution werben, die nur darauf wartet, umgesetzt zu werden, fügen wir in Kapitel 11 hinzu, dass auch *Suffizienz* notwendig sein wird. Eine nachhaltige Zivilisation kommt nicht ohne Verzicht und Rücksichtnahme aus, ohne Bedürfnisbefriedigung jenseits des Bruttosozialprodukts. Im Bezug auf Kapitalismus und Regulierung wiederholen und bestätigen wir einen Ausspruch, der von einem der Autoren (EW) vor 20 Jahren geprägt wurde: Der Kommunismus ist zusammengebrochen, weil er die Preise nicht die wirtschaftliche Wahrheit sagen ließ. Und so könnte der Kapitalismus zusammenbrechen, wenn er den Preisen nicht erlaubt, die »ökologische Wahrheit« zu sagen. Märkte sind

ausgezeichnet, um für eine effiziente Verwendung begrenzter Ressourcen zu sorgen und Innovationen anzuregen; aber Märkte sind sehr schlecht, oft sogar kontraproduktiv, wenn es um die Sicherung und den Schutz öffentlicher Güter geht oder darum, den Fortschritt in eine *langfristig* nachhaltige Richtung zu lenken.

Menschliche Gesellschaften und die Umwelt brauchen eine *gesunde Balance zwischen öffentlichen und privaten Gütern* – oder zwischen dem Staat und den Märkten –, wie wir in Kapitel 10 argumentieren. Die weltweit vorherrschende Mentalität der letzten Jahrzehnte, die den Staat schwächte und verhöhnste und fast alles den Investoren und der Privatwirtschaft überließ, war ein dicker Fehler. Wir brauchen die Zusammenarbeit starker Staaten und engagierter Bürger, um adäquate rechtliche und moralische Rahmenbedingungen für die Märkte zu schaffen. Außerdem müssen wir von Bürgern, Nationalstaaten, der internationalen Staatengemeinschaft und der Zivilgesellschaft erwarten, sich permanent mit den Märkten auseinanderzusetzen: als Konsument, Innovator, Arbeiter und Wächter gegen die Zerstörung und für technischen und zivilisatorischen Fortschritt im Einklang mit den natürlichen Lebensbedingungen.

Ob wir es wollen oder nicht, die Diskussion wird höchst politisch, wenn wir die Aufgabe ernst nehmen, die Grundlage des Lebens auf der Erde wiederherzustellen und zu beschützen.

Die Balance zwischen wirtschaftlichen Ansprüchen und ökologischem Imperativ

Eine Balance zwischen privaten und öffentlichen Gütern zu finden heißt, zu einem großen Teil, einen Ausgleich zwischen wirtschaftlichen Ansprüchen und dem ökologischen Imperativ zu finden. In der frühen Menschheitsgeschichte gab es keinen erkennbaren Zwang zu diesem Ausgleich. Die Natur schien endlos und wurde zudem oft als feindselig erlebt. Die menschliche Zivilisation entwickelte sich durch das Zähmen der wilden Teile der Natur und die Nutzbarmachung der Kräfte der Natur, um einige ihrer Schätze zu gewinnen. Die neolithische Revolution – die Erfindung von Ackerbau und Viehzucht – war in diesem Sinn eine Großtat der frühen Kulturen. Sie veränderte zwar die Umwelt erheblich, zerstörte sie aber nicht. Noch während der frühen Industrialisierung (bis in die 1960er Jahre) sahen die Umweltschäden wirtschaftlicher Aktivitäten wie lokale oder randständige Probleme aus. Ein Stahlwerk, eine Chemieanlage, eine Textilfabrik oder ein kleines Kraftwerk, das die nötige Energie lieferte, hier und dort verursachten *lokale* Luft- und Wasserverschmutzung sowie Gesundheitsprobleme, aber die Umwelt als solche, außerhalb der Städte, schien nicht betroffen. Erst in den 1960er Jahren, als die

Weltbevölkerung sich der Vier-Milliarden-Grenze näherte, wurde »die Umwelt« zu einem eigenständigen und bedeutenden politischen Thema.

Nach anfänglichen Widerständen seitens der Industrie schafften es wohlhabende demokratische Staaten wie Japan, die USA, Kanada sowie die westeuropäischen Staaten, Gesetze zur Schadstoffbegrenzung zu verabschieden und durchzusetzen. Die Verringerung des Schadstoffausstoßes der Industrie machte rasche Fortschritte. Das Verbot einiger besonders gesundheitsschädlicher Substanzen, die Filterung von Abgasen und Abwasser sowie die Umgestaltung einiger Produktionsprozesse waren die Mittel, um die industrielle Produktion von Umweltschäden zu entkoppeln. Nach nur 25 Jahren waren die Schaumberge von den Flüssen verschwunden, und die industriellen Ballungsräume, wie das Ruhrgebiet, Osaka in Japan oder Pittsburgh in den USA, wurden sauberer, als sie es je in den 100 Jahren davor gewesen waren. Diese Erfolgsgeschichte überraschte viele Skeptiker, die den Ursprung der Probleme im wirtschaftlichen Wachstum an sich gesehen hatten.

Die Lektion der Umweltgesetzgebung schien frühere Befürchtungen sogar umzukehren: Es waren die reichen und weiter wachsenden, demokratischen Länder (oder Regionen innerhalb dieser Länder), die die Schadstoffbelastung der Umwelt am erfolgreichsten reduzierten - und den Schmutz den armen und totalitären Ländern überließen.

Ein neues, sehr attraktives Paradigma entstand, dargestellt in der Kuznets-Kurve der Umweltverschmutzung (Abbildung 2), benannt nach dem US-amerikanischen Ökonomen und Nobelpreisträger Simon Kuznets. Die Länder starten arm und sauber, dann kommt die Industrialisierung, und sie werden reich und schmutzig, und wenn sie reich genug sind, um sich den teuren Umweltschutz leisten zu können, werden sie reich und sauber: ein wunderbares Happy End.

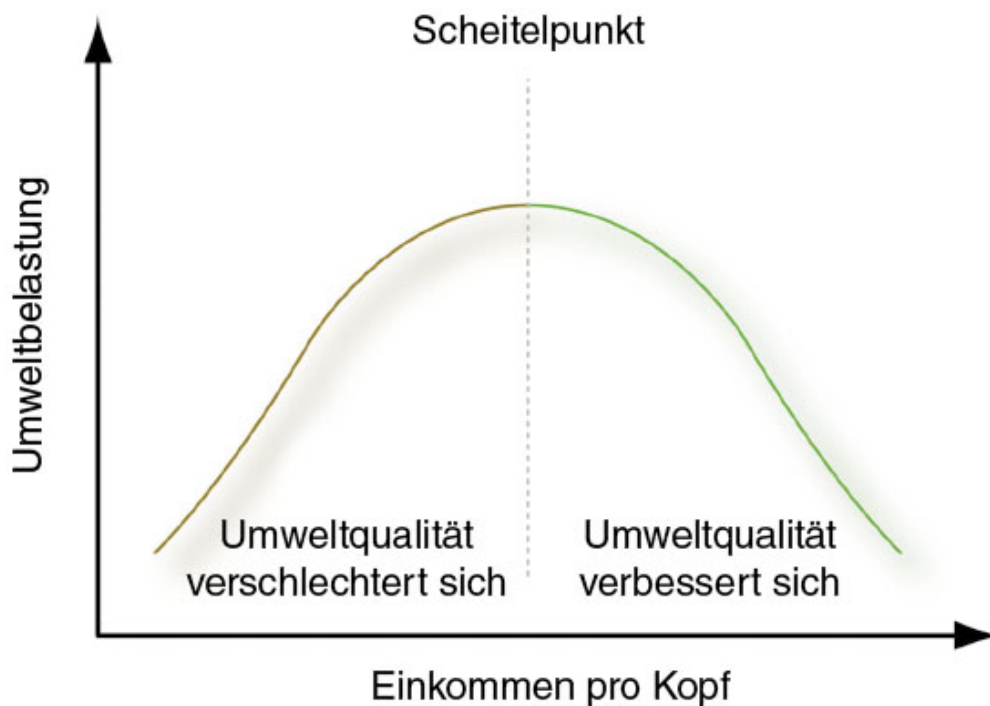


Abb. 2: Stilisierte Kuznets-Kurve der Umweltverschmutzung

In den 1980er Jahren begann dieses bequeme Paradigma die Debatte über die Beziehung zwischen Wirtschaft und Umwelt zu dominieren. Für Umweltschützer wurde es absolut salonfähig zu sagen: Die Wirtschaft soll zuerst wachsen, später kümmern wir uns um die Umwelt. Verständlicherweise wurde dies zur Lieblingsaussage der Vertreter der Entwicklungsländer bei allen internationalen Umweltverhandlungen. Und die reichen Länder konnten dem nicht gut widersprechen, und sie wollten es auch gar nicht.

Das Ärgerliche ist, dass dieses Paradigma für die globalen Umweltprobleme der heutigen Zeit nicht gilt. Die lokale Schadstoffkontrolle ist eben nur ein sehr begrenzter Teil der ökologischen Realität. Der Klimawandel und der Verlust der Biodiversität folgen einer völlig anderen Logik, und Tatsache ist, dass die »reichen und sauberen« Länder diesbezüglich die größten Verursacher sind.

Bisher steigt der sogenannte CO₂-Fußabdruck (vgl. Abb. 4 und 5) mit wachsendem Wohlstand, wie die Abbildung 3 zeigt.

Für die reichen Länder sieht die Situation noch viel schlechter aus, wenn auch die historischen Emissionen einberechnet werden. Die kumulierten CO₂-Emissionen in den USA belaufen sich auf 1000 Tonnen pro Kopf, in China auf 60, in Indien auf 25 und in Deutschland auf fast 800 (vgl. auch Abbildung 7.2, S. 275).^[8] Und die Zahlen verschlechtern sich weiter, wenn weltweite Versorgungsketten mit einbezogen werden. Viele Länder

haben energie- und kohlenstoffintensive Teile der Kette in Länder wie China ausgelagert, die dadurch im Dienste anderer noch größere CO₂-Fußabdrücke bekamen.

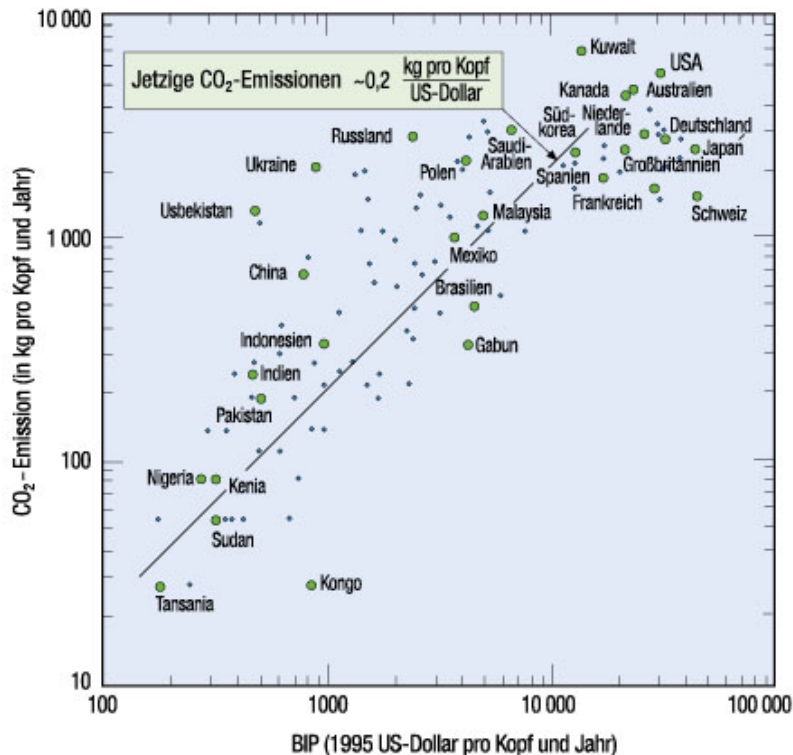


Abb. 3: Korrelation zwischen BIP und Pro-Kopf-CO₂-Emissionen. Quelle: International Energy Outlook, 2007, Fig. 85. Energy Information Administration of the USA, Washington

Auf jeden Fall hat die starke Korrelation zwischen CO₂-Fußabdrücken und dem BIP viele Menschen in den USA sowie in den Entwicklungsländern zu der Meinung geführt, dass die Reduktion von CO₂-Emissionen zwangsläufig eine

Wohlstandsminderung mit sich bringt – und damit politisch inakzeptabel ist. Das war ja der zentrale Grund für das Scheitern des Kopenhagener Klimagipfels. Erst wenn es gelingt, die in Abbildung 3 gezeigte Korrelation zu brechen, im Sinne einer Kuznets-Kurve der CO₂-Vermeidung, hat der Klimaschutz eine Chance. In Kapitel 7, speziell in Abbildung 7.3, gehen wir noch einen Schritt weiter und empfehlen den Entwicklungsländern ein »Durchtunneln« dieser Kuznets-Kurve. Dann würden die Klimakonferenzen zum Spaziergang.

Der Klimaschutz gilt heute als der wichtigste ökologische Imperativ. Doch der Schutz der Biodiversität ist nicht weniger wichtig. Biodiversität geht vor allem durch veränderte Landnutzung verloren, die immer im Dienst des Wirtschaftswachstums steht. Die bekannteste Maßeinheit für die Landnutzung ist der »ökologische Fußabdruck«. Die ökologischen Fußabdrücke der USA (oder der europäischen Länder) beinhalten große Landflächen in anderen Ländern, die für die zu Hause konsumierten Güter und Dienstleistungen gebraucht werden. Bananen aus Ekuador, Soja aus Brasilien, Palmöl aus Malaysia, Computer aus China – all die zu ihrer Produktion benötigte Landnutzung muss in dem Maße den europäischen und amerikanischen Fußabdrücken zugerechnet werden, wie dort Bananen, Soja, Öl oder Computer konsumiert werden.

So ist es nicht überraschend, dass auch die ökologischen Fußabdrücke der reichen Länder am größten sind, was in Abbildung 4 sichtbar wird.

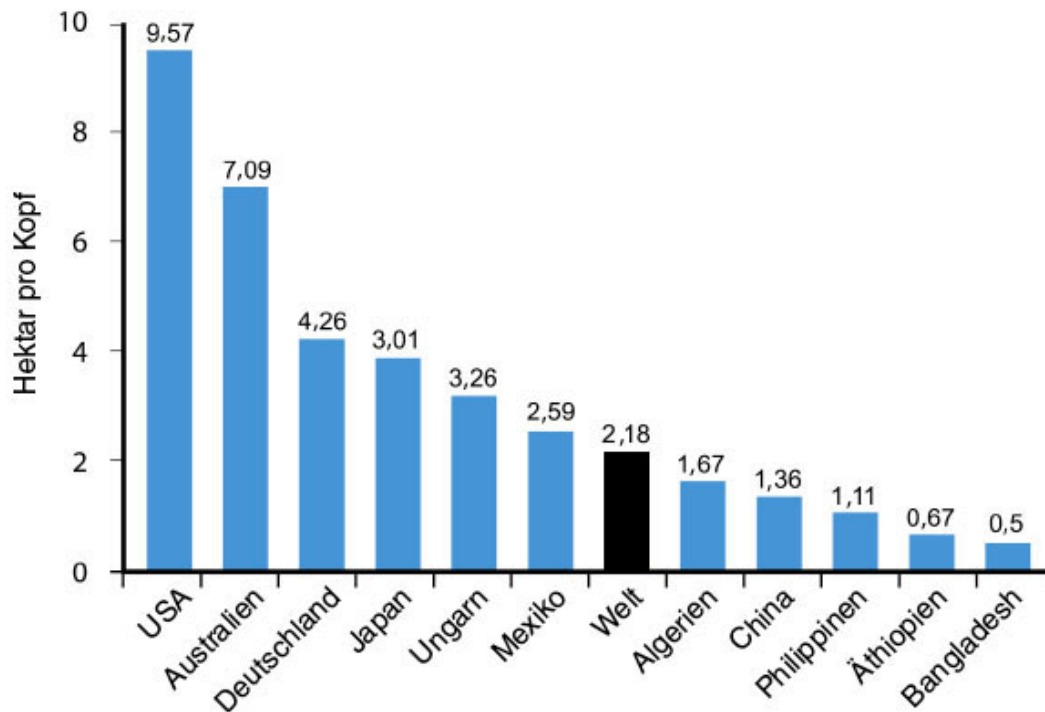


Abb. 4: Ökologische Fußabdrücke verschiedener Länder. Quelle: Redefining Progress: Ecological Footprints of Nations, 2004

Ein »Globaler Grüner New Deal«

Die zweite Hälfte des Jahres 2008 markierte den größten nichtkriegerischen Wirtschaftseinbruch seit 70 Jahren. Die Krise, die in allen Köpfen präsent ist, wird vermutlich noch mehrere Jahre lang spürbar sein. Millionen von Menschen haben bereits ihre Arbeit verloren, und viele weitere Jobs sind gefährdet.

Herausforderung ökologischer Fußabdruck

Mathis Wackernagel und Kristin Kane

Wir brauchen ein Maß für die Nutzung der Erde, wenn wir deren Beanspruchung und Kapazität abschätzen wollen. Wir brauchen Ressourcenbilanzen, die uns zeigen, was noch da ist und was wir verbrauchen. Ökologische Buchführung funktioniert wie Finanzbuchhaltung. Als Einkünfte gelten die Dienste, die die Natur uns anbietet, als Ausgaben unser Verbrauch derselben. Wie bei finanziellen Werten kann man zeitweilig mehr verbrauchen, als nachgeliefert wird, aber eben nur zeitweilig. Dauerhafte ökologische Kontoüberziehung führt zur ökologischen Insolvenz, und im Gefolge zu wirtschaftlichem Niedergang, Abnahme der Lebensqualität und sozialer Instabilität. Der ökologische Fußabdruck ist ein Maß der Biokapazität, der biologisch aktiven Fläche (Wälder, Äcker und Weiden, Fischgewässer und andere Ökosysteme), die in den Dienst einer Gruppe von Menschen (eines Landes, eines Stammes oder der ganzen Menschheit) gestellt werden muss, um mit heutiger Technologie all das zu produzieren, was diese Gruppe verbraucht, sowie die Abfälle aufzunehmen. Um die Vorräte der Biosphäre nicht zu ruinieren und die Abfallkapazität nicht zu überfordern, dürfen nicht mehr erneuerbare Ressourcen verbraucht, als von der Natur tatsächlich erneuert werden, und nicht mehr Abfälle erzeugt, als tatsächlich absorbiert werden. Denn die Fähigkeit von Ökosystemen, uns mit Ressourcen zu versorgen, ist – außer durch