



Factor Ten Institute

FACTOR 10 INSTITUTE
La Rabassière
Carraire de Bravengues
F – 83660 Carnoules/Provence
Tel/Fax +33 4 94 33 24 58
biovar@orange.fr
President
Prof. Dr. F. Schmidt-Bleek

POSITIONSPAPIER 2011/2

MAI 2011
Original D

20 Jahre Faktor 10/MIPS Konzept

Zentrale Begriffe und Konzepte

RESSOURCEN

1. Unter natürlichen Ressourcen werden auf dem Planeten Erde vorkommendes Material (einschliesslich Fossile), Wasser und Landoberfläche verstanden.
2. Öko-systemische Dienstleistungen und Funktionen ¹ sind für das Überleben von Menschen auf dem Planeten Erde entscheidend.
3. Im systemischen Sinne bedeutet Umweltschutz die weitestgehend mögliche Erhaltung der öko-systemischen Dienstleistungen und Funktionen.
4. Die **physikalische Wurzelursache** der fortschreitenden Destabilisierung öko-systemischer Dienstleistungen und Funktionen ist die enorm umfangreiche Verschiebung und der verschwenderische Verbrauch/Veränderung natürlicher Ressourcen zur Schaffung von technischer Energie, Nahrung, materiellem Wohlstand, und Sicherheit.
5. Die ökologische Qualität von Gütern, Dienstleistungen und technischer Energie hängt entscheidend von ihrer lebenszyklusweiten Ressourcenintensität ab ("Rucksack" und MIPS) ².

1

Dienstleistungen der Ökosphäre, öko-systemische Dienstleistungen, sind lebenswichtige Leistungen und Funktionen der Natur, wie zum Beispiel die natürliche Verfügbarkeit von Artenvielfalt, von fruchtbaren Böden, von flüssigem Frischwasser und von Nahrungsmitteln, gesunde Atemluft, verlässliche Niederschläge, die Regulierung von Erosionen, von Klima, von Jahreszeiten, und der Meeresströmungen (Golfstrom), die Zeugungskraft von Spermien, sowie der Schutz vor gefährlicher Strahlung aus dem All. Sie sind „kostenlose“ Grundlage der Wirtschaft und mit technischen Mitteln nur in nicht-nennenswerter Menge re-produzierbar. Sie werden bei Übernutzung der natürlichen Ressourcen (Material [einschließlich Fossile], Wasser, und Fläche) verändert, beschädigt oder unwiederbringlich vernichtet. Heute schon messbare Konsequenzen solcher Veränderungen sind stark vermehrte Bodenerosionen, Verlust von Arten, klimatische Veränderungen, Wüstenbildungen und Überschwemmungen.

² *Ressourcenproduktivität und Ressourcenintensität sind Schlüsselkonzepte in Nachhaltigkeitsmessungen, weil sie die Entkopplung zwischen Ressourcenverbrauch und direkter wie auch indirekter Umweltzerstörung darstellen. Ihre besondere Stärke liegt darin, dass*

6. Öko-systemische Dienstleistungen und Funktionen können mittels Technik nicht in nennenswertem Umfang erzeugt werden.
7. Die Begrenztheit physikalischer Ressourcen auf dem Planeten Erde, das Bevölkerungswachstum und die Notwendigkeit des Schutzes der öko-systemischen Dienstleistungen und Funktionen zwingen langfristig zu einer im Schnitt etwa zehnfachen Erhöhung der Ressourcen-Produktivität (= Verminderung der Ressourcenintensität) westlicher Güter und Dienstleistungen, wie auch der Versorgung mit technischer Energie.
8. Die gezielte Minimierung des Verbrauches natürlicher Ressourcen muss möglichst an der Input- Seite der Wirtschaft erfolgen.
9. Die entscheidende **wirtschaftliche Wurzelursache** für den wachsenden Verlust an ökologischer Nachhaltigkeit ist der traditionell Nahe-Null-Preis für die Nutzung der Natur.
10. Ohne Einpassung der Wirtschaft in die "Leitplanken" der Natur kann es wirtschaftliche Nachhaltigkeit nicht geben.
11. Mit Hilfe von BIP (GNP) das Wohlergehen einer Wirtschaft zu messen, ist aus systemischer Sicht kontraproduktiv.
12. Zur Annäherung an nachhaltige Verhältnisse der Weltwirtschaft müssen Entscheidungsträger und deren Ratgeber aufhören, nachsorgende Lösungen für isolierte Probleme zu suchen, wie etwa Wassermangel oder "financial or nuclear melt-downs". Zukunftsfähige Massnahmen müssen in eine system-konsistent vorsorgende Politik unter Berücksichtigung der Wurzelursachen wirtschaftlicher und ökologischer Fehlentwicklungen eingebunden werden. Diese Forderung schliesst nicht aus, dass gewisse Probleme prioritär behandelt werden (z.B. Klimawandel und Arbeitslosigkeit). Aber auch die Lösung prioritärer Probleme darf kein Anlaß sein, sie mit erhöhtem Verbrauch an natürlichen Ressourcen zu bezahlen.

ENERGIE

1. Mit Hilfe technischer Mittel verfügbar gemachte Energie („**technische Energie**“) kann nur durch Nutzung der natürlichen Ressourcen: Material (einschließlich Fossile), Wasser und Fläche gewonnen, transportiert und angewandt werden. Technische Energie stellt eine Produktionsressource dar, wie Arbeit und Kapital auch. Im system-ökologischen Sinn ist sie *keine* natürliche Ressource wie etwa solare Strahlung und Erdwärme.
2. Grundsätzlich sind die ökologischen Auswirkungen technischer Energie eine Folge ihrer Ressourcenintensität. Ausnahmen sind radioaktive Strahlung und Lärm.
3. Die Einsparung Technischer Energie macht ökologisch grundsätzlich nur dann Sinn, wenn der Gesamtnatureinsatz natürlicher Ressourcen Material (einschliesslich Fossile), Wasser und Fläche durch die vorgenommene(n) Maßnahme(n) zumindest nicht wächst. Das gilt für alle Maßnahmen. Publierte Beispiele für die Einsparung technischer Energie sollten dies ausnahmslos erläutern und in Rechnung stellen ³.

sie sowohl als Maßplatte für wirtschaftliche wie auch für ökologische Kosten genutzt werden können. Die Ressourcenproduktivität beschreibt die Menge eines gewünschten Outputs oder einer gewünschten Leistung S, die mit dem Input einer bestimmten Menge an natürlichen Ressourcen MI erreicht wird = S/MI. Die Ressourcenintensität hingegen beschreibt die Menge an Ressourcen MI, die lebenszyklusweit eingesetzt werden muß, um eine bestimmte Leistung oder einen bestimmten Nutzen S zu erhalten = MIPS. Das Nachhaltigkeitsziel ist, die Ressourcenproduktivität zu maximieren und die Ressourcenintensität zu minimieren.

³ Zu solchen aus ökosystemischer Sicht oft irreführenden Beispielen zählen der duale Antrieb von Toyota (der ökologische Rucksack

4. Mit Hilfe technischer Mittel verfügbar gemachte Elektrizität („**technische Elektrizität**“) ist dann ökologisch positiv zu bewerten, wenn ihre „Herstellung“ (Konversion), ihr Transport und Anwendung mit dem geringst möglichen Aufwand an natürlichem Material (einschließlich Fossile), Wasser, und Fläche erbracht werden. Grundsätzlich spricht dies für dezentralisierte Stromversorgung. Kohle-, Kern-, und Weizenkraftwerke sind extrem ressourcenintensive Elektrizitätsquellen. Strom von Windrädern ist dem von Photovoltaik ökologisch deutlich überlegen ⁴. Die Materialintensität (MIPS) des österreichischen Strommix ist etwas vier Mal kleiner als der des deutschen Mixes. Schon deshalb ist der direkte Vergleich der ökologischen Qualität von Produkten mit Hilfe ihres Stromverbrauchs nicht verlässlich.

5. „**Erneuerbar**“ bedeutet keineswegs automatisch auch „**nachhaltig**“. Die ursprüngliche Euphorie für die Verwendung angepflanzter Biomasse im Hinblick auf ihre „CO₂ Bilanz“ ist längst einer nüchternen System-Betrachtung gewichen. Seit Jahren ist bekannt, dass MIPS-Werte (lebenszyklusweiter Material-Input pro Einheit erzeugtem Output oder Leistung) für angepflanzte Biomasse häufig sehr hoch sind ⁵.

6. Natürlich verfügbare Energie, wie Geothermie oder solare Strahlung (und deren Derivate wie etwa Wind und Wellen) sind natürliche (und erneuerbare) Energie-Ressourcen. Im Gegensatz zur technischen Energie macht Ihre Einsparung keinen Sinn. Eine Stunde Sonneneinstrahlung entspricht in etwa dem jährlichen Gesamtenergieverbrauch der Weltwirtschaft.

7. Die aus öko-systemischen Gründen ohnehin notwendige vielfache Dematerialisierung der weltweiten Wohlstandsschaffung kann unmittelbar zu erheblichen Energieeinsparungen im Produktions- wie auch Konsumbereich führen und sollte bei allen Energiestrategien für die Zukunft von vorneherein mit berücksichtigt werden (Draft Studie Mai 2011, McKensey Global Institute: „Sustainability and Resource Productivity Practice - Averting the resource crunch: the productivity imperative“).

Merke: "Der Verbrauch technischer Energie *an sich* ist kein wesentliches ökologisches Problem. Es ist ihre "vorgelagerte" *Ressourcenintensität*, welche die ökologische - und damit auch die wirtschaftliche - Nachhaltigkeit destabilisiert. Hätten wir uns nur rechtzeitig daran gemacht, unseren Energiebedarf mit zehn mal weniger natürlichen Ressourcen (Material [einschl. Fossile], Wasser und Land) zu decken, dann hätten wir jetzt kaum ökologische Probleme mit der Energie. So sind wir leider gezwungen, das Versäumte mühselig und mit viel Geld nachzuholen."

F. Schmidt-Bleek, 2010

Erinnert sei hier auch an die Öko-System bezogene Definition von „Öko-Innovation“: *Eco-innovation means the creation of novel and competitively priced goods, processes, systems, services, and procedures that can satisfy human needs and bring quality of life to all people with a life-cycle-wide minimal use of natural resources (material including energy carriers, water, and surface area) per unit output, and a minimal release of toxic substances.* (Reid,

wird durch den zusätzlichen Antrieb nahezu verdoppelt). Ein weiteres Beispiel ist der Ersatz noch funktionierender Produkte (z.B. PKWs oder Kühlschränke) durch energie-effizientere neue Geräte. Selbst die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit solcher Maßnahmen muss im Hinblick auf die Annäherung an wirtschaftliche Nachhaltigkeit in Frage gestellt werden. Ob ein „3 Liter Auto“ ökologisch besser ist als ein anderer PKW, hängt vom jeweilig spezifischen lebens-zyklus-weiten Verbrauch natürlicher Ressourcen pro Gesamtleistung an Fahrkilometer ab. Verdoppelung der PKW Lebenszeit und Eindämmung von Parkplatzsuche in Innenstädten (z. B. kleinere Fahrzeuge) kann ökologisch wesentlich günstiger sein als die Einsparung von Treibstoff/Km durch Antriebsveränderungen (auch und gerade bei Elektrofahrzeugen). Auch was den Arbeitsmarkt angeht, ist die Verlängerung der Lebenszeit von Gütern tendenziell günstiger als die Produktion neuer technischer Produkte, da die langfristige Erhaltung der Funktionstüchtigkeit von Gütern tendenziell mehr Arbeit und mehr dezentralisierte Jobs erfordert, als die industrielle Produktion neuer Güter.

⁴ F. Schmidt-Bleek, „Das MIPS Konzept - Faktor 10“, Droemer Knauer, München, 1998

⁵ F. Schmidt-Bleek, „Nützen wir die Erde richtig? Die Leistungen der Natur und die Arbeit des Menschen“, Fischer, Frankfurt, 2008

www.factor10-institute.org
www.worldresourcesforum.org
www.faktor10.de

Alasdair, Miedzinski, Michal (2008), EUROPE INNOVA, Final Report for the EU Sectoral Innovation Watch Panel on Eco- Innovation, www.europe-innova.org) ⁶. Siehe auch EU www.ecoinnovationobservatory.com.

⁶ F. Schmidt-Bleek, „*The Earth: Natural Resources and Human Intervention*“, Haus Publishers, London, 2008;

Schmidt-Bleek
REPRINT aus Anlaß
„20 Jahre Faktor 10/MIPS Konzept“



DAS MAGAZIN

Wissenschaftszentrum Nordrhein- Westfalen, März, 1992

Friedrich Schmidt-Bleek

Materialintensität

Ein ökologisches Maß für den Vergleich von Maßnahmen, Produkten und Dienstleistungen.

UMWELT UND STOFFSTRÖME

Alle Stoffströme, also die Bewegung dessen, was es auf der Erde an Material gibt, haben Auswirkungen auf die Umwelt. Die von Menschen gelenkten Stoffströme sind mittlerweile mit den natürlichen geologischen Bewegungen vergleichbar. Sie sind groß genug, die Ökosphäre zu großflächigen und sehr nachhaltigen Reaktionen herauszufordern (Waldsterben, Klimaänderungen etc). Die meisten Reaktionen der Ökosphäre auf menschliches Wirtschaften werden durch die physikalischen, chemischen und biologischen Umsetzungen anthropogener Stoffströme in der Umwelt ausgelöst. Dazu zählen auch die Stoffströme, die für die Bereitstellung und den Verbrauch von Energie in Bewegung gesetzt werden, wie auch Erosionen, gepflügte Erde, Bau- und Grubenaushübe, Wasser, Mineralien, Produkte jeder Art, Abfälle jeder Art, Einleitungen und Emissionen. Dabei sollten wir nicht vergessen, daß durch unser gegenwärtiges Wirtschaften noch völlig unbekannte ökologische Gefahren ins Haus stehen. Die Ökosphäre reagiert fast immer sehr langsam und nicht linear.

Die Vielzahl der von Menschen bewegten Stoffströme natürlicher und synthetischer Art sowie die Komplexität der Ökosphäre verhindern, daß die Gesamtheit der auch nur von einer einzigen Chemikalie ausgelösten Reaktionen der Umwelt in Intensität, Ort und Zeit wissenschaftlich vorhersagbar ist. Daher müssen zur Abschätzung der zum Schutz und zur Wiederherstellung einer intakten Ökosphäre global notwendigen Maßnahmen andere Entscheidungsmerkmale entwickelt werden.

Weltweit zu große Stoffströme heißt, daß Güter insgesamt zu materialintensiv erwirtschaftet werden. Die Herstellung von Gütern beginnt bei der Gewinnung von Rohstoffen, auch von denen für die Energiebereitstellung. Die Gewinnung von Rohstoffen und Energie setzt den Bau von Anlagen voraus. Sind Produkte erst auf Markt und werden benutzt, brauchen sie meistens viele verschiedene Materialien für den Betrieb, zur Reinigung und zum Erhalt. Anschließend müssen sie entsorgt werden. Auch dies wird mit Materialverbrauch und Energieeinsatz erkaufte. Transport und Verpackung von Gütern erzeugen zusätzliche Stoffströme.

Dienstleistungen werden durch die Benutzung von Gütern erbracht, wie Anlagen, Infrastrukturen, Gebäuden oder Produkten des täglichen Lebens. Aus der Sicht der Ökosphäre sind die Güter und Dienstleistungen unserer Gesellschaft „von der Wiege bis zur Bahre“ zu materialintensiv. Anders gesagt, die hohe Materialintensität der industrialisierten Welt bringt die Ökosphäre ins Wanken. Eine zukunftsfähige Wirtschaft wird eine entmaterialisierte Wirtschaft sein. Das bedeutet übrigens auch, daß die westliche Wirtschaftshilfe in ihrer heutigen Form als Beihilfe zur Vernichtung der Menschheit verstanden werden kann.

DER BEDARF

Die mit zunehmenden Umweltproblemen ansteigende Vielfalt staatlicher und privater Umweltpolitik erfordert ein koordiniertes, zielgerichtetes und widerspruchsfreies Vorgehen. Das gilt für den Einkauf ökologisch „vernünftiger“ Produkte oder Zwischenprodukte genauso wie für die Festlegung von Prioritäten bei Forschung und Entwicklung, für die Planung zukünftiger Prozeßführungen, Infrastrukturen, Dienstleistungen oder Produkte, bis hin zu gesetzgeberischen Maßnahmen als Grundlage für den ökologischen Wirtschaftswandel. Ein Blick in die Zeitung oder der Vergleich gegenwärtiger Gesetzesvorhaben genügt, um zu zeigen, daß solche Grundlagen heute nicht existieren.

In der Praxis anwendbare und international harmonisierungsfähige Indikatoren zur Beurteilung der Umweltbelastungsintensität von Maßnahmen, Produkten und Dienstleistungen sollten folgenden Anforderungen genügen: Sie beruhen auf meßbaren Größen; sie berücksichtigen die wesentlichen Umweltbelastungsarten; sie sind für die schnelle, transparente, reproduzierbare und kosten-effiziente Bemessung und den Vergleich verschiedenartigster Maßnahmen, Produkte und Dienstleistungen geeignet; sie sind global anwendbar; und sie sind für wesentliche Entscheidungen und Maßnahmen (öffentlich und privat) zur Erreichung eines ökologischen Wirtschaftswandels einsetzbar.

MIPS

Für den Wandel zu einer entmaterialisierten Wirtschaft sind Signale wissenschaftlich vertretbarer und praktisch anwendbarer Bemessungsgrundlagen erforderlich. Wir prüfen am Wuppertal Institut, wieweit die lebenszyklusweite Materialintensität pro Serviceeinheit (MIPS) ein geeignetes Maß zur Beurteilung der Umweltbelastungsintensität von Maßnahmen, Gütern und Dienstleistungen ist. Die besondere Schwierigkeit liegt in dem Versuch, eine inhärent sehr komplexe Situation auf ein einfaches Bewertungs- und Vergleichsmaß zurückzuführen. Umgekehrt muß erkannt werden, daß eine wissenschaftlich befriedigende Berücksichtigung aller bedeutsamen Umweltschadensphänomene unter Abwägung der jeweilig grob geschätzten Umweltschädlichkeit aller bewegten Stoffströme praktisch nicht durchführbar ist. Solche Analysen würden auch für jedes Produkt zu grundsätzlich nicht verallgemeinerbaren Aussagen führen.

Sollte MIPS die in sie gesetzten Erwartungen im Sinne einer brauchbaren Bemessungsgrundlage für die Umweltbelastungsintensität von Produkten und Dienstleistungen erfüllen, so wäre dies ein entscheidender Schritt zur Erfüllung des Vorsorgeprinzips und letztlich in Richtung der Verwirklichung des ökologischen Wirtschaftswandels.

ÖKOSICHERHEITSAKTOR 10

Anhand der hier dargelegten Überlegungen kann die Größenordnung der notwendigen materiellen Veränderungen als Ziel einer zukunftsfähigen Wirtschaftspolitik neu abgeschätzt werden.

Die gegenwärtigen globalen Stoffströme überfordern die Pufferkapazität der Ökosphäre. Zu ihrer Restabilisierung muß daher eine angemessene Verminderung der gesamten Stoffströme international vereinbart und durchgeführt werden. Eine 50%ige Abmagerung dürfte als erste Zielvorgabe vertretbar sein. Nun werden aber gegenwärtig etwa 80% der globalen Stoffströme zur Befriedigung der materiellen Bedürfnisse von 20% der (reicheren) Menschen benötigt. Wenn wir weltweit eine durchschnittlich gleiche Verteilung von MIPS anstreben und in Zukunft die globalen Stoffströme um 50% abmagern wollen, müssen wir westliche Produkte und Dienstleistungen langfristig im Schnitt um einen Faktor von mindestens 10 entmaterialisieren. Ansonsten müßte der Pro-Kopf-Verbrauch insgesamt entsprechend gesenkt werden.

Es ist wahrscheinlich, daß diese Entmaterialisierung durch Anhebung der Ressourcenproduktivität technisch erreichbar ist und in einzelnen Bereichen sogar noch übertroffen werden kann. Aus wirtschaftspolitischer Sicht sollte deshalb eine „Großoffensive“ im Bereich Forschung und Entwicklung gestartet werden, bei der die Entwicklung und Erprobung entmaterialisierter „Dienstleistungserfüllungsmaschinen“ in Erwägung gezogen werden. In Zukunft werden mit einiger Sicherheit diejenigen Nationen (und auch Länder!) in der Wirtschaft führend sein, die rechtzeitig mit

entmaterialisierten Technologien auf dem Markt sind

Zur Zeit fehlen die ökologisch richtigen Marktsignale. Insbesondere sind die Preise für Rohstoffe und Energie weit davon entfernt, den privaten Sektor in eine ökologisch tragfähige Richtung zu bewegen. Höhere Preise auf die Nutzung natürlicher Ressourcen sind deshalb unabdingbar, wenn man einen zukunftsträchtigen Strukturwandel einleiten will. Die Politik und Einrichtungen der öffentlichen Bildung können mit Gesprächen über sozial- und kulturverträgliche Wege in einen neuen Wohlstand einen Umdenkprozeß in diese Richtung einleiten.

Prof. Dr. Friedrich Schmidt-Bleek leitet die Abteilung Stoffströme und Strukturwandel im Wuppertaler Institut für Klima, Umwelt und Energie im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen.

Prof. Dr. F. Schmidt-Bleek
www.factor10-institute.org
www.worldresourcesforum.org
www.faktor10.de

Schmidt-Bleek
CV 2010

Schmidt-Bleek ist Träger des hochdotierten Takeda World Environment Award 2001, zusammen mit Ernst Ulrich von Weizsäcker. Er ist Kernchemiker (MPI Chemie) und hat 14 Jahre als Universitätsprofessor in den USA gearbeitet, die erste Zeit zusammen mit dem Nobelpreisträger Sherry Rowland, der den Zusammenhang zwischen dem Sprühhgas FCKW und der Ozonzerstörung entdeckte. Schmidt-Bleek hat beim neu gegründeten Umweltbundesamt in Berlin für die Einrichtung des Umweltforschungsplanes gesorgt und entwickelte an prominenter Stelle das deutsche Chemikaliengesetz. Danach war er für dessen Anwendung verantwortlich. Er schuf die deutsche Umweltprobenbank. Als Abteilungsleiter bei der OECD war er für das Umweltmanagement von 85% der Weltproduktion von Chemischen Produkten zuständig und entwickelte die heute gesetzlich vorgeschriebenen Testverfahren. Als Abteilungsleiter beim International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) bestand seine Hauptaufgabe in der Angleichung der Wirtschaftsgesetze früherer COMECON Länder an westliche Vorbilder. Seine Zusammenarbeit mit dem ökonomischen Chefberater von Präsident Gorbatschow, Stash Shatalin, überzeugte ihn davon, dass der westlich geprägte Umweltschutz nicht zur ökologischen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit führen kann. Er entwickelte das Faktor Konzept, insbesondere das Faktor 10/MIPS/Rucksack Modell als einzig messbarem Weg zur Nachhaltigkeit. Danach baute er mit Ernst von Weizsäcker das Wuppertal Institut als Vize-Präsident auf. Schmidt-Bleek ist Gründungs-Präsident des Factor 10 Institute und des International Factor 10 Club. Er war Vorsitzender des NRW Zukunftsrates. Er gab den Anstoß zum World Resources Forum Davos. Schmidt-Bleek ist Autor und Mit-Autor von Hunderten von Publikationen und ca. 20 Büchern.

Ministerialdirektor Peter Mencke-Glückert, zuständig für den amtlichen Umweltschutz in Deutschland in den 70er Jahren, nannte Schmidt-Bleek „Vater des Chemikaliengesetzes“.

BILD DER WISSENSCHAFT nannte Schmidt-Bleek 2006 den „Vater der Dematerialisierung“.
DER SPIEGEL, nannte Schmidt-Bleek am September 20, 2009 den „Doyen der deutschen Umweltforscher.“
FINANCIAL TIMES DEUTSCHLAND, nannte Schmidt-Bleek Anfang 2010 „einen der AM besten bekannten Umweltforscher Deutschlands.“

Ernst Ulrich von Weizsäcker, März 2010: „Schmidt-Bleek ist in der Tat der grosse Pionier des Faktor Konzeptes. Von ihm habe ich es überhaupt erst gelernt“.

