



# Biowasserstoff-Magazin

## Ressourcenwende

Themenheft Ressourcenwende • 15. März 2015

### Ressourcenwende

Die Neuauflage dieses Themenhefts beginnt im März 2015. Weitere Ergänzungen/ Beiträge zu diesem Thema folgen. Anregungen und Kritiken sind willkommen: kontakt@bio-wasserstoff.info | Web: <http://ressourcenwende.richey-web.de/>

Themen in dieser Ausgabe:

- Von der Energiewende zur Ressourcenwende
- Die großen Übel und Denkfehler unserer Zeit
- Mit Ökotechnik die Umwelt retten - die falsche Richtung
- Kohlendioxid langfristig binden - Ein Hochhaus ganz aus Holz
- Dezentral und nah anstatt zentral und weit weg
- Nachhaltige Biokraftstoffe
- Begriffe
  - Ressourcenproduktivität
  - Input-Output-Analyse
  - Material-Input pro Serviceeinheit (MIPS)
  - Dematerialisierung
  - Ökologischer Rucksack
  - Virtuelles Wasser
  - Graue Energie
  - Die Menschheit plündert die Erde aus – sind wir noch zu retten?

Impressum: Seite 20

***Bio-Wasserstoff ist aus Biomasse herstellbar und billig! Die Energieausbeute beträgt 87-99 %!***

*Warum es ihn noch nicht gibt? Fragen Sie das die Politiker und Verantwortlichen der Energiekonzerne!*

### Von der Energiewende zur Ressourcenwende – Manfred Richey

Mit der Energiewende soll ein möglichst rascher Übergang von nicht erneuerbaren Primärenergien wie Erdöl, Kohle, Gas und Uran zu erneuerbaren Energien auf den Weg gebracht werden. Die Gründe liegen im Verbrauch von endlichen Primärenergien und dem damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Ausstoß aber auch in einer Umstellung von zentraler auf dezentrale Energiegewinnung und -versorgung.

Wir stecken noch mitten drin in der Energiewende und so richtig kommt alles auch nicht zügig voran – eher zäh und behäbig. Das liegt nicht zuletzt auch daran, dass von den großen Energiekonzernen und – über Lobbygruppen beeinflusst – auch von der ‚hohen‘ Politik immer wieder gebremst wird.

Bei näherem Hinsehen zeigt sich nun noch ein weiterer Faktor: Mit der bisher ange-dachten Energiewende kann man eine nachhaltige CO<sub>2</sub>-Reduzierung nicht erreichen.

Natürlich ist es besser, Strom mit Photovoltaik und Wasserstoff mittels Elektrolyse zu erzeugen – wobei ‚echter‘ Biowasserstoff aus nachwachsenden Rohstoffen (keine Lebensmittel!) sicher noch besser wären. Auch der Umstieg auf Elektroautos wird im Rahmen der Energiewende angemahnt.

Wenn man aber nicht nur berücksichtigt, was ein Elektroauto verbraucht und wie viel weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß die Stromerzeugung mittels Photovoltaik anstelle von Kohle-, Gas- oder Atomkraftwerken verursacht, sondern auch die Ressourcen von Anfang an mit einbezieht, dann ergibt sich ein ganz anderes Bild.



Abb. 1 – Salzsee in Argentinien, eine der weltweit bedeutendsten Lithium-Lagerstätten.

Bild: [de.wikipedia.org](http://de.wikipedia.org), NASA Earth Observatory

Für die Herstellung der Batterien für Elektroautos zum Beispiel ist ein enormer Aufwand erforderlich, der alles andere als CO<sub>2</sub>-neutral und umweltfreundlich ist.

Bedeutende Lagerstätten für das benötigte Lithium sind Salzseen, unter anderem in Argentinien, aber auch in den Salzseen der Atacama-Wüste im Norden Chiles und in weiteren Ländern, z. B. Bolivien.

(Fortsetzung auf Seite 2)

(Fortsetzung von Seite 1)

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Lebensdauer der verschiedenen Produkte – oft auf zwei bis drei Jahre ausgelegt, danach sollen sie durch neue ersetzt werden. Wir leben in einer Wegwerfgesellschaft und verbrauchen unnötig viel mehr Ressourcen, als bei einem sorgsamem Umgang mit den Produkten – vom Entwicklungskonzept begonnen bis hin zur Reparaturfähigkeit – möglich wäre.

Es reicht also nicht aus, im Rahmen der Energiewende nur auf neue, andere Produkte umzustellen und die Ressourcenverschwendung für die Erzeugung derselben unverändert zu lassen oder gar noch zu erhöhen.

### **Grüne Lügen – Das Buch**

*Friedrich Schmidt-Bleek: „Grüne Lügen; Nichts für die Umwelt, alles fürs Geschäft – wie Politik und Wirtschaft die Welt zugrunde richten“, Ludwig, 2014, 304 Seiten, 19,99 Euro*

Anmerkung: Es sind hier nicht „Die Grünen“ als Partei oder Politiker gemeint, sondern grün steht für alles, was mit Ökologie zusammenhängt.

Prof. Friedrich Schmidt-Bleek beschreibt und begründet in seinem Buch „Grüne Lügen – Nichts für die Umwelt, alles fürs Geschäft – wie Politik und Wirtschaft die Welt zugrunde richten“ die wirklichen Probleme und regt an, sich mehr um eine Ressourcenwende zu kümmern.

Prof. Friedrich Schmidt-Bleek ist Erfinder des Faktor 10 Konzepts und ein Pionier der Ressourcenwende. Er ist Gründungs-Vizepräsident des Wuppertal Institutes, arbeitete als Abteilungsleiter in der OECD und im IASA und ist außerdem Initiator des World Resources Forum Davos und des Factor 10 Institute. Er wurde 2001 mit dem Takeda World Environment Award ausgezeichnet und ist Autor zahlreicher Bücher und Veröffentlichungen.

*Zitat, Rückseite des Buches*

### **Schluss mit der grünen Augenwischerei**

*Deutschland tut viel in Sachen Umweltschutz? Von wegen:*

*Während uns Politik und Wirtschaft mit sogenannter Umweltpolitik von Elektroautos bis Energiewende Sand in die Augen streuen, bleiben die dringendsten Reformen auf der Strecke.*

*Friedrich Schmidt-Bleek, Erfinder des Faktor 10 Konzepts, deckt einen folgenschweren Irrtum auf: Unsere Umweltschutzmaßnahmen reduzieren zwar den Schadstoffausstoß, erhöhen aber auch unseren Bedarf an Ressourcen. Um an diese zu gelangen, zerstören und verschmutzen wir die Welt immer schneller, und fördern so den Klimawandel und andere verheerende Probleme.*

*Schmidt-Bleeks eindringliche Forderung lautet deshalb:*

***Wir brauchen eine Ressourcenwende, wenn wir auf diesem Planeten eine Zukunft haben wollen!***

*Zitat – Ende*

### **Fazit**

Wir müssen aufhören mit dem Raubbau an der Natur und die nicht nachwachsenden Ressourcen sorgfältig einsetzen. Und Produkte länger nutzen sowie mehr auf Wiederverwendbarkeit und Reparaturfähigkeit achten. Durch ein angepasstes Kauf- und Nutzungsverhalten kann jeder dazu beitragen und so auch die Produzenten beeinflussen, Produkte mit geringerem Ressourcenbedarf zu bauen.

Bilder von <http://de.wikipedia.org> stehen unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation und dürfen bei Nennung der Quellenangabe und des Autors/Urhebers frei verwendet werden.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen.

Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren.

Anfragen bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Die großen Übel und Denkfehler unserer Zeit – Manfred Richey

### 1. Schneller, höher, weiter, mehr – Wachstum ohne Ende...

Unser Wirtschaftssystem ist auf ständiges Wachstum ausgerichtet. Idealerweise so viel wie möglich und unverändert Jahr für Jahr oder – besser noch – stetig steigend. Das sind jedenfalls die Träume vieler Politiker und Konzernlenker.

Wenn das Wachstum dann mal etwas zurückgeht, gibt es gleich das große Geschrei nach staatlicher Hilfe. Dabei kann es ein unendliches Wachstum nicht geben. Die Natur zeigt es. Bäume können z. B. groß werden, manchmal sehr groß. Aber unendlich weiter wachsen können sie nicht, denn dann würden sie unter der eigenen Last zusammenbrechen oder vom Sturm gefällt werden.

Doch der Mensch glaubt in seiner Einfalt (oder Dummheit?) an unendliches Wachstum im Wirtschaftssystem. Das kann aber nicht funktionieren!

### 2. Stabile Inflationsrate / Deflation

In der Eurozone sind die Politiker darauf ausgerichtet, die Inflationsrate bei knapp unter zwei Prozent zu halten. Koste es, was es wolle! Dabei besteht die EU inzwischen (seit dem 1. Juli 2013) aus 28 Mitgliedstaaten (Unionsmitgliedstaaten), die unterschiedlicher nicht sein können.

Wie soll das funktionieren? Warum ist es so tragisch, wenn die Inflationsrate in größeren Bereichen schwankt? Wo liegt das Problem, wenn wegen der Ukraine-Krise und den damit verbundenen Sanktionen gegen Russland, aber auch aus weiteren Gründen, wie Fracking in den USA und das ‚halten wollen der Marktanteile‘ der arabischen Ölförderer, die Inflationsrate ins Minus rutscht?

Es ist keine echte Deflation, wenn die Werte ausschließlich durch das billige Öl erzeugt werden. Muss man deshalb den Markt mit Milliarden neuem Geld fluten? Wieviel hier kaputt gemacht wird, werden wir alle in einigen Jahren sehen und schmerzlich erleben.

### 3. Globalisierung / Abhängigkeiten

Durch die Globalisierung ist Deutschland, sind aber auch viele andere EU-Länder gnadenlos und auf Gedeihen und Verderben mit den meisten Ländern der Welt (zwangs-)verbunden. So gut und schön globaler Handel und damit gegenseitige Abhängigkeit sein mögen, nehmen sie doch den Politikern der beteiligten / betroffenen Ländern den Handlungsspielraum. Sie werden von den großen Konzernen getrieben und die Entscheidungen werden durch Lobbygruppen massiv beeinflusst.

Das Volk, also die Wähler, werden so entmündigt und haben nichts (oder nicht mehr viel) zu sagen. Im Zweifelsfall werden Entscheidungen einfach als ‚alternativlos‘ bezeichnet – selbst, wenn diese falsch sind oder durchaus eine oder gar mehrere Alternativen hätten.

Wir alle – Politiker, Konzernlenker und Konsumenten – sollten alles daran setzen, wieder mehr zu dezentralisieren. Vor Ort, in der nahen Umgebung, dann bleibt auch das Geld vor Ort und natürlich auch die Arbeitsplätze. In einigen Gegenden funktioniert das schon ganz gut mit Wind- und Photovoltaik als Energielieferant. Nur wird hier leider von der ‚hohen‘ Politik gebremst und verhindert... In einigen Jahren werden die Länder die Nase vorn haben, die jetzt die Zeichen der Zeit erkennen und die dezentrale Energiegewinnung intensiv fördern und vorantreiben.

### 4. Ausbeutung und Raubbau

Nicht zuletzt bedingt durch die Globalisierung werden in armen ‚Dritte Welt‘-Ländern die Arbeiter – bis hin ins Kindesalter – ausgebeutet, damit die Bewohner der reichen / wohlhabenden Länder billige Produkte kaufen können. Und weil diese so billig sind, werden sie viel öfter als früher gegen neue ausgetauscht. Und die immer aggressiver arbeitende Werbung bläut uns ein, dass wir unbedingt immer das neueste Produkt brauchen. Wir leben in einer ‚Wegwerfgesellschaft‘.

**Das kann so nicht mehr lange weitergehen. Es muss dringend etwas geschehen! Vorschläge dazu gibt es bereits seit geraumer Zeit, wie die folgenden Ausführungen zeigen.**

(Fortsetzung auf Seite 4)

(Fortsetzung von Seite 3)

### **Ressourcenwende**

In seinem Buch „Grüne Lügen – Nichts für die Umwelt, alles fürs Geschäft – wie Politik und Wirtschaft die Welt zugrunde richten“ beschreibt Prof. Friedrich Schmidt-Bleek diese Problematik und fordert zu einer Ressourcenwende auf.

Schmidt-Bleek spricht in seinem Buch den „Ökologischen Rucksack“ an und meint damit den gesamten Verbrauch von Umweltressourcen für ein Produkt. Er benennt den benötigten (gesamten) Materialaufwand ‚MI‘ (Material-Input). Das ist die gesamte Menge an Materialien, die für ein fertiges Produkt erforderlich ist.

Für Rundholz nennt er einen MI-Faktor von 1,2. Das bedeutet, für 1 Kilogramm fertiges Rundholz werden 1,2 Kilogramm Natur verbraucht.

Typische Kunststoffe haben einen MI von über 5, also 5 Kilogramm verbrauchte Natur für 1 Kilogramm Kunststoff.

Papier hat 15, Aluminium 85 als MI, hier wird also schon deutlich mehr Natur verbraucht.

Kupfer, welches heute in sehr vielen modernen und als umweltfreundlich gepriesenen Geräten (Motoren im Elektroauto usw.) in nicht gerade geringen Mengen vorkommt, hat einen MI vom 500 – pro Kilogramm Kupfer werden also 500 Kilogramm Natur verbraucht.

Noch extremer sieht es bei Gold aus: hier werden 550.000 Kilogramm Natur verbraucht, um ein Kilogramm Gold zu gewinnen.

Es macht also durchaus Sinn, sich Gedanken über den Ressourcenverbrauch zu machen und diesen so weit wie möglich einzuschränken. Das kann durch die Verwendung von weniger Material geschehen, aber auch durch längere Nutzung von vorhandenen Produkten. Letzteres setzt voraus, dass diese vom Konzept her schon darauf ausgelegt sind und eine gute Reparaturfähigkeit aufweisen.

So kann ein Smartphone mit auswechselbarem Akku wesentlich länger verwendet werden, als eines, bei dem der Akku fest in einem vollgeschlossenen Gehäuse, welches sich nicht ohne Zerstörung öffnen lässt, eingebaut ist.

Für ein 150 Gramm schweres Smartphone werden rund 70 Kilogramm benötigt.

Material allein ist aber nicht alles. Auch Transport, Herstellung und Betrieb der für den Transport und auch für die Lagerung erforderlichen Einheiten müssen anteilig hinzugerechnet werden. Und auch die Abfälle, die nach beendeter Nutzung der Produkte anfallen, müssen mit einbezogen werden. Teile, die wiederverwendet werden können (Recycling) verbessern den Wert. Allerdings muss man hier wieder den Aufwand für das Recycling mit in die Berechnung einbeziehen.

So ergibt sich für alles zusammen der so genannte MIPS (Material-Input pro Serviceeinheit) – der materielle Fußabdruck. Diesen gilt es, im Auge zu behalten und so weit wie möglich zu verringern.

Es soll jetzt nicht gefordert werden, auf alles zu verzichten und wieder in Erdhöhlen zu leben. Aber ein besserer Umgang mit den begrenzten Ressourcen dieser Welt täte uns allen gut.

Natürlich würde durch die längere Nutzung von Produkten das Wachstum der Hersteller gebremst. Dafür würden aber neue Bereiche entstehen, die sich um Wartung und Reparatur und – noch intensiver und besser als zurzeit – um Wiederverwendung, also Recycling, kümmern.

Und wenn man dann noch möglichst viel in der nahen Umgebung produziert, kann man lange Transportwege und damit verbundene Umweltbelastungen vermeiden.

(Fortsetzung auf Seite 5)

(Fortsetzung von Seite 4)

### Faktor 10

Schmidt-Bleek fordert in seinem Buch eine Verringerung des Ressourceneinsatzes um den Faktor 10. Er spricht hier von einer ‚Entmaterialisierung‘ um den Faktor 10. Das wird sicher nicht kurzfristig machbar sein, sollte aber stufenweise im Laufe einer Generation möglich sein.

In seinem Manifest aus dem Jahr 2000 schreibt Schmidt-Bleek über den möglichen Zeitrahmen Zitat (Quelle: [http://www.factor10-institute.org/files/F10\\_Manifesto\\_d.pdf](http://www.factor10-institute.org/files/F10_Manifesto_d.pdf))

### Zeitraumen

*„Innerhalb einer Generation können Nationen eine zehnfache Zunahme der Effizienz erreichen, mit der sie natürliche Ressourcen und andere Materialien benutzen“ (Factor 10 Club). Allerdings müssen gezielte Bemühungen zur Erreichung der Nachhaltigkeit jetzt begonnen werden, denn mehr als zwei Milliarden Menschen sind mit Macht dabei, den westlichen Lebensstil nachzumachen, womit sie den gefährlichen Trend zum Kollaps der Dienstleistungen der Umwelt weiter anfeuern. Außerdem wird es mindestens ein Jahrzehnt in Anspruch nehmen, eine anders geartete Wirtschaft und eine ökointelligere Technik in Bewegung zu setzen, gleichwohl aber gefährliche Einbrüche der Wirtschaft zu vermeiden.*

*Eine der grundlegenden – aber tiefsitzenden – Unzulänglichkeiten des gegenwärtigen westlichen Wirtschaftssystems ist seine Kurzzeitorientierung. Dieses System macht sich wenig um die Zukunft. Und das muss sich ändern. Es geht hierbei keineswegs nur um die ökologische Nachhaltigkeit, sondern auch um die der Wirtschaft selbst.*

Zitat-Ende

Das Manifest stammt aus dem Jahr 2000 – das war vor 15 Jahren. Getan hat sich inzwischen leider nicht allzu viel in Sachen Verringerung des Ressourcenverbrauchs / Dematerialisierung. Dafür kaufen in China und auch in Russland (vor der Ukraine-Krise) immer mehr neureiche Personen große Autos. Das ist zwar für einige wenige Autohersteller profitabel, für die Umwelt und den Ressourcenverbrauch aber kontraproduktiv.

Verdenken und verübeln kann man das diesen Menschen sicher nicht und schon gar nicht verbieten. Es zeigt aber die Problematik auf, die im gesamten derzeitigen wirtschaftlichen System steckt und rasche Lösungen – aus heutiger Sicht – unmöglich erscheinen lässt.

Jeremy Rifkin schreibt in seinem Buch "Die empathische Zivilisation - Wege zu einem globalen Bewusstsein" (ISBN 978-3-596-19169-7, Fischer-Verlag, 2009/2012) – Zitat

*Die immer komplexeren Strukturen und der ständig steigende Energiekonsum der globalen Gesellschaft haben die Menschen an den Rand des Untergangs gebracht. Mehr denn je ist es erforderlich, dass wir begreifen, wie wir an diesen Punkt gekommen sind, damit wir einen sichereren Weg suchen können, auf dem wir weniger tiefe Fußspuren hinterlassen und in Einklang mit unseren Mitgeschöpfen und den Ökosystemen, ohne die kein Leben möglich wäre, existieren.*

Zitat-Ende

Hier kommt mir ein Spruch in den Sinn, der mich sehr nachdenklich macht:

**„Zwei Dinge sind unendlich: Das Universum und die menschliche Dummheit.  
Aber beim Universum bin ich mir noch nicht ganz sicher.“**

Albert Einstein, deutscher Physiker (1879-1955)

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen. Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren. Anfragen bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Mit Ökotechnik die Umwelt retten - die falsche Richtung – Manfred Richey

### Grüne Lügen

Mit Ökotechnik die Umwelt retten. Sauber fahren mit Elektroautos. Die Energiewende stoppt die Klimakiller. Von wegen! Lauter Lügen! „Grüne Lügen“, so hat Prof. Friedrich Schmidt-Bleek sein neues Buch benannt. Provokant, wohl bewusst so gewollt. Das regt auch eher dazu an, sich mit diesem für uns alle, für die ganze Welt so wichtigen Thema näher zu befassen. Sich damit auseinandersetzen, darüber nachdenken. Und prüfen, was man selbst – was jeder Einzelne – dazu tun kann, um den Ressourcenverbrauch zu begrenzen oder zu verringern und die Umwelt wirklich zu entlasten.

In seinem lesenswerten Buch zeigt Schmidt-Bleek auf, dass und wie die Umweltpolitik in die Irre marschiert, weil sie nur den Schadstoffen hinterherläuft. Also nur ‚am Ende‘ versucht, das zu kurieren, was ‚am Anfang‘ übersehen und versäumt wurde. Naturzerstörende Materialverbräuche werden außer Acht gelassen und nicht in die Berechnung mit einbezogen.

Die Botschaften seines Buches lauten:

**„Die Ursünde der Wirtschaft ist ihre Ressourcenintensität“** und

**„Unser Planet braucht eine Ressourcenwende“**

Friedrich Schmidt-Bleek ist ein Pionier der Ressourcenwende und Erfinder des Faktor 10 Konzeptes. Er ist Gründungs-Vizepräsident des Wuppertal Institutes, arbeitete als Abteilungsleiter in der OECD und im IIASA und ist außerdem Initiator des World Resources Forum Davos und des Factor 10 Institute. 2001 wurde er mit dem Takeda World Environment Award ausgezeichnet. Schmidt-Bleek ist Autor zahlreicher Bücher und Veröffentlichungen

Schmidt-Bleek forschte zu Ressourcenproduktivität und Dematerialisierung, führte dort den Begriff ökologischer Rucksack ein und entwickelte als grundlegendes Maß für die Bewertung von Umweltbelastungen eines Produktes die Einheit Material-Input pro Serviceeinheit (MIPS) zur Bestimmung der ökologischen Gesamtkosten.

### Die wahren Werte und Umweltbelastungen bleiben unsichtbar im Hintergrund

Hinter jedem Produkt und auch jeder Dienstleistung stehen unsichtbar die Aufwendungen der Rohstoffgewinnung. So werden z. B. für Seltene Erden Landschaften umgepflügt, damit moderne Smartphones funktionieren können.

Berechnungen nach dem Ökologischen Rucksack bringt Erstaunliches zutage: Der Ressourcenaufwand für eine elektronische Geldüberweisung ist genauso hoch wie die Herstellung von 10 Bierdosen aus Aluminium. Das vermeintlich umweltfreundliche Hybrid-Auto hat einen doppelt so großen Ökorusack wie ein Benziner.

Rechnet man die Energiewende durch, dann werden unter dem Strich mehr Ressourcen verbraucht als vorher, stellt Schmidt-Bleek fest. Als Beispiele nennt er u.a. die gigantischen Offshore-Windparks vor den Küsten, aber auch die Wärmedämmung der Häuser, sobald die spätere Entsorgung der giftigen Dämmstoffe mit berücksichtigt wird.

Er beklagt die Einseitigkeit der Umweltpolitik und ihre Schadstofffixierung. „Asbest und Dioxine sind in erster Linie Probleme für die menschliche Gesundheit, mit der ökologischen Stabilität des Planeten haben sie nichts zu tun.“ Hier fordert er ein Umdenken. In seiner Adlershofer Präsentation kritisierte Schmidt-Bleek „Dass dies gerade in einem Land mit so vielen Wissenschaftlern und Experten wie in Deutschland nicht vorankommt, ist beschämend“.

(Fortsetzung auf Seite 7)

(Fortsetzung von Seite 6)

### **Beispiel für einen anderen ökologischen Umgang mit Ressourcen**

Der österreichische Bauunternehmer Hubert Rhomberg, der sich in den letzten Jahren auf den Bau von Holz-Hochhäusern spezialisiert hat, demonstriert, wie ein anderer ökologischer Umgang mit Ressourcen möglich ist.

„Die beste Technologie, um CO<sub>2</sub> zu speichern, ist ein Baum, der wächst“, erklärt der Chef der Rhomberg Holding GmbH. Nach der Holzernte einen Baum zu verbrennen, etwa in Form von vermeintlich umweltfreundlichen Holzpellets, hält Rhomberg für ein „ökologisches Verbrechen“. Sinnvoller sei es, das Holz zunächst konstruktiv zu nutzen.

<http://www.rhombergbau.at/> bzw. <http://www.rhombergbau.de/>

Weitere Informationen zum Holz-Hochhaus finden Sie im folgenden Beitrag:

**„Kohlendioxid langfristig binden - Ein Hochhaus ganz aus Holz“** in dieser Ausgabe

### **Ökoforscher sind enttäuscht von den Umweltpolitikern**

Schmidt-Bleek bemängelt, dass sich selbst im dicken Wahlprogramm der Grünen fast nichts zum Thema Ressourcen findet. Für ihn wäre ein wichtiger Schritt die Einrichtung einer „Informationsagentur“ in Deutschland zum Thema Ressourcen und Stoffströme. Ein Konzept dafür wurde vor Jahren für die österreichische Regierung erarbeitet.

Auf einer solchen Grundlage könnten dann auch öffentliche Aufträge anders vergeben werden, mit dem Ziel eines geringeren Stoffverbrauchs. Schmidt-Bleeks Vorschlag: „Die öffentliche Hand muss sagen, wir vergeben künftig ein Drittel unserer Aufträge nur nach Rucksack-Kriterien.“

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen. Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren. Anfragen bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Kohlendioxid langfristig binden - Ein Hochhaus ganz aus Holz -

Manfred Richey

### Kohlendioxid langfristig binden

„Die beste Technologie, um CO<sub>2</sub> zu speichern, ist ein Baum, der wächst“, erklärt der Chef der Rhomberg Holding GmbH. Nach der Holzernte einen Baum zu verbrennen, etwa in Form von vermeintlich umweltfreundlichen Holzpellets, hält Rhomberg für ein „ökologisches Verbrechen“. Sinnvoller sei es, das Holz zunächst konstruktiv zu nutzen.

Und genau das setzt die Firma Rhomberg mit der Firma Cree GmbH mit Firmensitz in Bregenz um.

### LifeCycle Tower: Ein Hochhaus ganz aus Holz



Abb. 1 – LCT ONE Außenansicht. © 2012 Norman A. Müller, Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH, Realisierung: CREE GmbH, Ort: A-Dornbirn, Datum: 2012/11

Seit November 2012 steht in Dornbirn (Österreich) das erste modulare Holz-Hybrid-Hochhaus der Welt – und zwar in Passivhausqualität. Es umfasst 8 Stockwerke, ist 27 Meter hoch und wurde in Systembauweise errichtet. Viele Module sind vorgefertigt und wurden am Bauplatz montiert. Die Länge beträgt 24 Meter, die Breite 13 Meter. Es stehen individuelle Mietflächengrößen von 50 m<sup>2</sup> bis 1.600 m<sup>2</sup> zur Verfügung.

Treppenhaus und Aufzugsschacht wurden zuerst und als kompakte Säule gebaut – für diesen Bauteil war Holz nicht zugelassen. Die Wände bestehen ganz aus Holz, für die Böden wurde ein Verbund aus Holz und Beton verwendet. Dort verlaufen auch alle Versorgungsleitungen. Auch die Fassade durfte bei einem so hohen Gebäude aus Sicherheitsgründen nicht aus Holz sein und wurde mit Recyclingmaterial beschichtet.

Durch die Verwendung von Holz im Hausbau kann Kohlendioxid für hundert Jahre gebunden werden. Wenn ein solches Holzhaus dann – am Ende seiner Lebenszeit – abgerissen werden muss, dann kann das Holz verbrannt werden und das Material so noch Energie liefern.

Weitere Informationen finden Sie auf der Webseite: <http://www.creebyrhomberg.com/projekte/>



Abb. 2 – LC Hub © Zumtobel Lighting GmbH



Abb. 3 – LCT ONE Cree Büro 7.OG © 2012 Norman A. Müller

(Fortsetzung auf Seite 9)



(Fortsetzung von Seite 8)

Noch höher hinaus will Rhomberg mit einem 100-Meter-Hochhaus in Holzbauweise in Wien. Ein weiteres Projekt sind die IZM - Illwerke Zentrum Montafon in A-Vandans.



Abb. 4 – IZM - Illwerke Zentrum Montafon, © Norman A. Müller, Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH  
Ort: A-Vandans, Datum: 2013/08

Für die Vorarlberger Illwerke AG realisiert Cree einen LifeCycle Tower mit 120 m Länge und knapp 10.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche im Montafon/Österreich: das IZM (Illwerke Zentrum Montafon).



Abb. 5 + 6 – IZM - Illwerke Zentrum Montafon, Innenansichten, © Norman A. Müller, Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen.  
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren.  
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

## Dezentral und nah anstatt zentral und weit weg – Manfred Richey

Eine Ressourcenwende können wir auch erreichen, wenn wir mehr Energie, zum Beispiel Strom und Wärme, dezentral – also so nah wie möglich am Verbraucher – erzeugen.

### Windkraftanlagen

Offshore-Windparks in der Nordsee mögen zwar wegen der exponierten Lage mehr Strom erzeugen, weil dort meistens mehr Wind weht, als dies dezentrale Windräder in der Nähe der Verbraucher können. Dafür muss der Strom aber über mehrere hundert bis über tausend Kilometer lange Leitungen transportiert werden. Zum einen gibt es dadurch etliche Verluste unterwegs, zum anderen müssen diese Leitungen zum großen Teil noch neu gebaut werden. Das verursacht einen zusätzlichen Verbrauch an Ressourcen: Material, wie z. B. Stahl für die Masten, Beton für die Fundamente und Kupfer für die Leitungen. Werden anstelle überirdischer Trassen die Leitungen unterirdisch verlegt, verteuert das – aus heutiger Sicht – die ganze Leitung und auch hier werden Ressourcen verbraucht: Kupfer und Isoliermaterial für die Leitungen, Kontrollstationen, an denen die Leitungen verknüpft und diese Verbindungsstellen jederzeit überprüft und bei Bedarf repariert werden können.

In beiden Fällen werden auch noch Ressourcen der Natur verbraucht. Bei oberirdischen Leitungen kommen noch die immer wieder klein geredeten und verdrängten Gefahren durch Elektromog und die reell vorhandenen Gefahren durch Mast- und Leitungsbruch hinzu, wie durch mehrere orkanartige Winde in der Vergangenheit bereits bewiesen ist.

Bei dezentral angelegten Windkraftanlagen werden zwar ebenfalls Ressourcen in Form von Land (für den Standort) benötigt, aber dafür sind die Leitungen kurz, bei richtiger Planung sogar erheblich kürzer als bei den Fernleitungen von den Offshoreanlagen. Dadurch geht auch weniger Energie auf dem Übertragungsweg verloren.

### Windenergie an Land

Ende 2014 betrug der Anteil des durch Windenergie an Land erzeugten Stroms etwa bei 10,2 Prozent am Nettostromverbrauch (Endenergie) in Deutschland (Stand: Ende 2014, Zahlen aus PM BDEW und <http://ise.fraunhofer.de>)

### Offshore-Windanlagen

Der Wert des durch Offshorewindanlagen erzeugten Nettostromanteils in Deutschland lag bei etwa 0,5 Prozent, Stand: Ende 2013. (Zahlen aus PM BDEW und <http://ise.fraunhofer.de>). Das dieser Wert (noch) so gering ist, mag auch an den Verzögerungen des Fernleitungsausbaus liegen.

### Photovoltaik

Das große Fantasieprojekt „Desertec“, wo mittels Sonne in Wüstengebieten erzeugter Strom über mehrere tausend Kilometer zu uns gebracht werden sollte, ist inzwischen vom Tisch. Das ist auch gut so. Im Entwurf des Desertec-Konzepts heißt es sinngemäß: „Strom aus der Wüste, aus politisch stabilen Gebieten...“. Solche politisch stabilen Gebiete hat es zu der Zeit, als die Idee zu Desertec entstand, durchaus noch gegeben. Doch heute sieht es total anders aus. Die politische Stabilität in den Wüstenländern hat sich zum Teil dramatisch verschlechtert.

Und wie sollte man diese tausende Kilometer langen Leitungen schützen, z. B. gegen Sabotage und überwachen?

Über DESERTEC haben wir in mehreren Ausgaben unseres Biowasserstoff-Magazins berichtet.

(Fortsetzung auf Seite 11)

(Fortsetzung von Seite 10)

Dezentrale Photovoltaikanlagen erzeugen inzwischen Strom von 6,9 Prozent (Anteil am Nettostromverbrauch Deutschland, Stand: Ende 2014. (Zahlen aus PM BDEW und <http://ise.fraunhofer.de>)

### **Wasserkraft**

Der Anteil des durch Wasserkraft erzeugten Stroms lag bei 4 Prozent vom Nettostromverbrauch in Deutschland, Stand: Ende 2014. (Zahlen aus PM BDEW und <http://ise.fraunhofer.de>)

### **Biomasse und regenerativem Müll**

Aus Biomasse und regenerativem Müll wurden etwa 9,5 Prozent des Nettostromverbrauchs in Deutschland erzeugt, Stand: Ende 2014. (Zahlen aus PM BDEW und <http://ise.fraunhofer.de>)

### **Erneuerbare Energie (Strom) gesamt**

Insgesamt wurden in Deutschland rund 31 Prozent Strom aus erneuerbaren Energien (Anteil am Nettostromverbrauch) verbraucht. Stand: Ende 2014, Zahlen aus PM BDEW und <http://ise.fraunhofer.de>

### **Fazit**

Mit rund 31 Prozent am Nettoverbrauch, Stand Ende 2014, liegt der Anteil an überwiegend dezentral erzeugtem Strom in Deutschland schon in einem ganz guten Bereich. Ein Problem, besonders, wenn diese Werte weiter zunehmen, ist die Verfügbarkeit. Zwar können sich Photovoltaik und Windenergie teilweise durchaus ergänzen, aber manchmal scheint keine Sonne und der Wind weht nicht oder nur mäßig.

### **Bio-Wasserstoff**

Hier könnte wieder der Ansatz von Karl-Heinz Tetzlaff sein Spiel kommen, aus nachwachsenden Energiepflanzen, die *nicht* in Konkurrenz zu Lebensmitteln stehen und auch *nicht* auf Anbauflächen für Lebensmittel oder Tierfutter sondern auf bisherigen Brachflächen angebaut werden, Biowasserstoff dezentral, direkt vor Ort zu erzeugen.

(Bio-)Wasserstoff kann man speichern und bei Bedarf in Strom und Wärme umwandeln. Wie Karl-Heinz Tetzlaff in seinen Büchern „Bio-Wasserstoff“ und „Wasserstoff für alle“ dargelegt hat, wäre dieser Bio-Wasserstoff konkurrenzlos billig in der Erzeugung. Und durch die Verwendung nachwachsender Energiepflanzen, bei denen das Unkraut nicht bekämpft werden muss, da es auch Energie liefern kann, kann, verbunden mit kurzen Anlieferwegen, der Ressourceneinsatz deutlich verringert werden.

Eine dezentrale Energieerzeugung, direkt vor Ort, bringt auch mehr Unabhängigkeit von – nicht immer zuverlässigen – Energieimporten aus fernen Ländern. Außer einer besseren Versorgungssicherheit kann dadurch auch noch viel Geld eingespart werden und bleibt in den jeweiligen Regionen.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen. Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren. Anfragen bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Nachhaltige Biokraftstoffe – Manfred Richey

### Ressourcenwende für eine zukunftsfähige Erzeugung von Biokraftstoffen

Auch bei Kraftstoffen könnte eine rasche Ressourcenwende dazu beitragen, dass die Umwelt nicht weiter unnötig mit hohem CO<sub>2</sub>-Ausstoß belastet und zudem noch durch schonungslose Ausbeutung von Primärressourcen weiter geschädigt wird.

Biokraftstoffe, die aus Energiepflanzen erzeugt werden, für die zuvor Urwälder abgeholzt und indigene Völker aus ihren angestammten Wohngebieten vertrieben werden, sind – völlig zu recht – in Verruf geraten.

Nur hat das leider auch dazu geführt, dass Biokraftstoffe generell in Verruf geraten sind und sich Umweltorganisationen vehement gegen jede Art von Biomassennutzung zur Kraftstoff- oder Energieerzeugung wendet. Damit werden aber die Probleme nicht beseitigt, sondern nur verschoben. „Vom Regen in die Traufe“, oder „Den Teufel mit dem Belzebub austreiben“ könnte man sagen. Denn anstelle einer sinn- und verantwortungsvollen Nutzung von nachwachsenden Energiepflanzen – ohne Konkurrenz zu Lebensmitteln – werden stattdessen mit umweltschädlichem Fracking die letzten Reste Öl und Gas aus der Erde gequetscht oder es wird in Nationalparks und anderen sensiblen Gegenden nach Erdöl gebohrt und Schiefersande werden ausgequetscht und dabei die Umwelt hochgradig zerstört und verschmutzt. Und zum Transport dieses so gewonnenen Primärenergie werden dann noch hunderte bis tausende Kilometer lange Pipelines gebaut – wenn es sein muss, auch durch Naturschutzgebiete.

Hier ist dringend ein Umdenken angesagt. Bei den Umweltverbänden genauso wie bei der hohen Politik. Die Erzeugung von Biokraftstoffen aus Energiepflanzen, die nicht in Konkurrenz zu Lebensmitteln stehen und in der Nähe wachsen (können), wo die Energie benötigt wird, sollte ernsthaft angegangen werden. Dazu sollte bzw. muss(!) die Politik ganz klare Rahmenbedingungen, Regeln, Verordnungen und Gesetze erlassen, damit eben kein Schindluder und Raubbau getrieben wird.

In vielen anderen Bereichen im Agrarumfeld war dies in der Vergangenheit auch möglich, man denke nur z. B. an die demnächst auslaufende Milchverordnung, mit der die ins Kraut geschossene Milcherzeugung, die zu den so genannten Milchseen führte, eingedämmt wurde.

Warum also nicht eine Verordnung auf den Weg bringen, die den Anbau und die Nutzung von Energiepflanzen auf Flächen, die für Lebensmittel- und Futterpflanzen nicht geeignet sind, ebenso fördert, wie die daraus erzeugten Biokraftstoffe.

Hans-Josef Fell greift dies in seinem Infobrief 02/2015 vom 23. Januar 2015 auf, den wir nachfolgend zitieren.

Im Übrigen könnte man das Ganze natürlich auch auf den Anbau von Energiepflanzen für die Herstellung von Bio-Wasserstoff ausweiten. (Bio-)Wasserstoff kann man ebenfalls hervorragend als Treibstoff einsetzen und aus Biomasse erzeugt, wäre dieser sehr viel preiswerter, als durch Elektrolyse erzeugt.

Zitat, Quelle: Hans-Josef Fell Infobrief 02/2015 23.01.2015

### Nachhaltige Biokraftstoffe ohne Lebensmittelkonkurrenz und Urwaldabholzung

Zwei neue wissenschaftliche Analysen zeigen jetzt erneut auf, wie die Nutzung von Biokraftstoffen sogar hierzulande völlig naturschonend und in Einklang mit landwirtschaftlichen Erfordernissen möglich ist.

Eine Analyse von Dr. Herres von der Universität Paderborn hat erneut die hohen Klimaschutzpotentiale und Erdölersatzpotentiale vorgerechnet. So könnten auf 20 % der ariden und degradierten Flächen

(Fortsetzung auf Seite 13)

(Fortsetzung von Seite 12)

der Erde so viele Ölpflanzen nachhaltig angebaut werden, dass damit sogar der aktuelle globale Erdölbedarf gedeckt werden könnte, völlig ohne Nahrungsmittelkonkurrenz und ohne Naturwaldzerstörung.

Eine neue Studie von der Universität Utrecht hat in verschiedenen EU-Ländern beispielhaft nachgewiesen, dass es selbst hier erhebliche Potentiale für den Pflanzenanbau für Biokraftstoffe gibt, ohne Umweltschäden und Nahrungsmittelkonkurrenz zu erzeugen.

Es wird höchste Zeit, dass Umweltverbände und viele Umweltpolitiker ihre pauschale Antibiotikapolitik endlich differenzieren und die hohen Klimaschutzpotentiale zur Ablösung des Erdöles mit Hilfe von wirklich nachhaltig angebauten Biokraftstoffen endlich befördern, statt zu bekämpfen.

Die verfehlte Biokraftstoffpolitik der letzten Jahre in der EU und Deutschland hat bewirkt, dass die Erdölnutzung im Transportsektor weiterhin dominant ist. Urwaldabholzungen im ecuadorianischen Yasuni-Nationalpark für neue Erdölfelder oder die quadratkilometerweise Zerstörung der kanadischen Wälder für Ölsandgewinnung sind genauso Ergebnis der vehementen Antibiotikapolitik wie die zunehmenden Spannungen und kriegerischen Entwicklungen in den Erdölförderländern.

Noch ist es möglich, auf EU-Ebene die ILUC-Regelungen (indirekte Landnutzungsänderung) zu verhindern. Wenn aber die vorgeschlagenen ILUC-Regelungen kommen, wird es in der EU keine nennenswerten Biokraftstoffproduktion mehr geben und damit auch alle in der Utrechter Studie aufgezeigten nachhaltigen Potentiale verhindert.

Auf degradierten und ariden Flächen könnten große Mengen von Biokraftstoffen erzeugt werden. Auf diesen Flächen können mit Wiederbegrünungen dank der neu wachsenden Pflanzen und neuen Bodenlebewesen erhebliche Mengen Kohlendioxid der Atmosphäre entzogen werden. Gleichzeitig ersetzen Biokraftstoffe das besonders umweltschädliche Erdöl. In meinem Buch „Globale Abkühlung“ habe ich längst diese Vorschläge unterbreitet.

Es ist vollkommen unverständlich, warum der größte Teil der Umweltbewegung diese wichtige strategische Klimaschutzlinie ignoriert und stattdessen eine aktive pauschale Antibiotikapolitik betreibt.

Die Ergebnisse der Analyse von Dr. Herres können Sie auf meiner Website herunterladen:

<http://bit.ly/1zD2IPO> (ist eine PDF-Datei)

Die Studie der Universität Utrecht finden Sie hier: <http://bit.ly/1Jt8Iuz>

**Zitat-Ende (Hinweis: Direkte Links sind leider in dieser PDF-Datei nicht möglich. Bitte die Linktexte markieren, kopieren und dann im Browser in die Adresszeile einfügen, dann sollte es klappen)**

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen. Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren. Anfragen bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Begriffe – Manfred Richey

In den Beiträgen in diesem Themenheft kommen verschiedene (Fach-)Begriffe vor, die möglicherweise dem einen oder anderen Leser nicht oder nur ungefähr bekannt sind. Daher bringen wir hier einige Erläuterungen zu den wichtigsten Begriffen.

### Ressourcenproduktivität

Ressourcenproduktivität ist im weiteren Sinne die Produktivität jeder Ressource, gleich welchem Produktionsfaktor sie zuzurechnen ist. Im üblichen (und engeren) Sinne bezeichnet man damit im Unterschied zu Arbeitsproduktivität und Kapitalproduktivität die Produktivität der natürlichen Ressourcen, das heißt des Produktionsfaktors Boden.

Damit wird das (Mengen-)Verhältnis von Produkten (output) zu den dafür beim Produktionsprozess eingesetzten Ressourcen (Rohstoffen und Energie) (input) bezeichnet:

$$\text{Produktivität} = \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Einsatzmenge}} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

In der gängigen Auffassung von Produktivität wird die Ressourcenproduktivität freilich so vernachlässigt, dass man sie als unerklärten Bestandteil der totalen Faktorproduktivität auffasst. Die Steigerung der Bodenproduktivität wird allerdings zu recht der Entwicklung des technischen Fortschritts zugeschrieben.

Im Zuge eines steigenden Umweltbewusstseins wird die Bedeutung der Ressourcenproduktivität in der Gesellschaft wieder deutlicher gesehen und die Gefahr des ungehemmten Ressourcenverbrauchs sowie die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung hervorgehoben.

Im Bereich der Wirtschaftswissenschaften wird in Deutschland die Hinwendung zur Ressourcenproduktivität an Stelle der Arbeitsproduktivität vor allem von Gerhard Scherhorn und Raimund Bleischwitz vom Wuppertal Institut gefordert.

### Input-Output-Analyse

Die Input-Output-Analyse ist ein Verfahren der empirischen Wirtschaftsforschung, das für volkswirtschaftliche Analysen eingesetzt wird. Sie wurde hauptsächlich von Wassily Leontief entwickelt, der dafür den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften erhielt.

Grundlage der Input-Output-Analyse ist eine Input-Output-Tabelle. In ihr wird, nach Wirtschaftszweigen untergliedert, die Entstehung der Produktion und die dabei eingesetzten Vorprodukte und Produktionsfaktoren (Inputseite) und gleichzeitig die Verwendung der produzierten Mengen (Outputseite) dargestellt.

### Material-Input pro Serviceeinheit (MIPS)

Material-Input pro Serviceeinheit (MIPS) stellt ein grundlegendes Maß zur Abschätzung der Umweltbelastung durch ein Produkt dar. Das Konzept wurde federführend von Friedrich Schmidt-Bleek am Wuppertal-Institut ab 1992 entwickelt, um Strategien zur Dematerialisierung zu unterstützen.

### Konzept

Beim MIPS-Konzept werden jegliche Energie- und Materialströme erfasst, welche innerhalb des Lebenszyklus eines Produktes oder einer Dienstleistung verwendet werden. MIPS ist ein quantitatives Maß für den Natureinsatz eines Produktes oder einer Dienstleistung. Der Materialeinsatz (Material Input) wird dabei in SI-konformen Einheiten, wie z. B. kg ausgewiesen und auf die Dienstleistungseinheit (Service Unit), wie z. B. ein Kubikmeter umbauter Raum, bezogen.

(Fortsetzung auf Seite 15)

(Fortsetzung von Seite 14)

Der Materialinput pro Serviceeinheit (MIPS) ist ein einfacher und handhabbarer Ansatz zur Bewertung der Umweltbelastungsintensität. Die von einem Produkt oder Prozess ausgehenden Outputströme, wie Emissionen und Produktionsabfälle sind oft nur sehr schwer zu erfassen. Daher wird vereinfachend angenommen, dass durch eine Reduktion des Materialinputs auch die Umweltbelastung verringert werden kann.

Als Materialinput wird hierbei der Gesamtinput zur Herstellung eines Gutes abzüglich der Eigenmasse des Gutes betrachtet. Bezieht sich der Materialinput auf eine Einheit des jeweiligen Gutes, so spricht man von der Materialintensität. Der Materialinput pro Serviceeinheit ergibt sich durch den Bezug der Materialintensität auf eine Serviceeinheit, die dem gewünschten Nutzen oder der erwarteten Dienstleistung entspricht. Die ermittelten Materialinputs werden bei dieser Methode nach den fünf Kategorien getrennt ausgewiesen:

- ◆ Abiotisches(\*) Material,
- ◆ Biotisches Material,
- ◆ Bodenbewegung in der Land- und Forstwirtschaft,
- ◆ Wasser und
- ◆ Luft

Eine Aggregation der ermittelten Werte wird auf Grund der Unterschiedlichkeit der Kategorien und damit zusammenhängenden Problemen bei der Gewichtung gezielt vermieden. Zur einfacheren Darstellung der Ergebnisse können jedoch abiotisches Material, biotisches Material und Bodenbewegungen in der Land- und Forstwirtschaft als Total Material Requirement (TMR) zusammengefasst werden.

(\*) Abiotisch (altgriechisch ἀ-, a-, un- und βίος, bíos, Leben = „leblo“, „ohne Leben“) bezeichnet Vorgänge und Zustände, gelegentlich auch Gegenstände, an denen Lebewesen nicht beteiligt sind.

#### **Beispiele:**

- ◆ abiotische Stoffumsetzungen: nicht durch Lebewesen bewirkte chemische Stoffumwandlungen
- ◆ abiotische Umweltfaktoren: Faktoren, Zustände der Umwelt, die von Lebewesen nicht verursacht oder beeinflusst werden

Weniger gebräuchlich ist die Anwendung des Ausdrucks auf Stoffe, die nicht von Lebewesen gebildet werden. Hierfür ist der Ausdruck abiogen gebräuchlicher. Der Ausdruck abiotisch wird hauptsächlich als Gegensatz zu biotisch verwendet.

#### **Dematerialisierung**

Dematerialisierung ist eine Strategie mit dem Ziel, die Stoffströme stark zu reduzieren, die durch menschliches Handeln, vor allem durch wirtschaftliche Tätigkeit, verursacht werden. Dazu soll der Material- und Energieverbrauch des sozio-ökonomischen Systems stark verringert werden. Das dahinter stehende Ziel ist die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse bei gleichzeitiger Reduzierung der Umweltbelastungen in absoluten Zahlen.

Vertreter der Dematerialisierung begründen die Notwendigkeit einer Verringerung der Stoffströme mit zwei Überlegungen:

Bisher nutzten rund 20 % der Erdbevölkerung 80 % der Ressourcen und der damit verbundenen Stoffströme. Für 80 % der Bevölkerung standen lange Zeit 20 % der Stoffströme zur Verfügung. Durch das starke Wirtschaftswachstum einiger Schwellenländer im Zuge der nachholenden Entwicklung nehmen die Stoffströme global gesehen seit einigen Jahren stark zu.

Die ökologischen Folgen dieser umfangreichen und zunehmenden Stoffströme sind entweder negativ (z. B. Ozonloch, Klimawandel, Versteppung) oder unbekannt. Daher verlangt das Vorsor-

(Fortsetzung auf Seite 16)

(Fortsetzung von Seite 15)

geprinzip eine Stoffstromreduktion, um eine Überbelastung der ökologischen Systeme (z. B. Grundwasser, Böden) auszuschließen.

Dematerialisierung bedeutet für die Umweltpolitik einen Paradigmenwechsel, weil dabei der Schwerpunkt von der Outputseite der Volkswirtschaft (Emissionen und Abfälle und deren Umweltwirkungen) auf die Inputseite (Produktionsfaktoren) verschoben wird.

Das Konzept der Dematerialisierung wurde in den 1990er Jahren zuerst durch Friedrich Schmidt-Bleek konkretisiert. Schmidt-Bleek plädiert für eine Dematerialisierung um den Faktor 10: Die Stoffströme müssten sich global gesehen um rund die Hälfte reduzieren, um wieder ein nachhaltiges Niveau zu erreichen. Für industrialisierte Staaten wie Deutschland bedeute dies eine Reduktion um den Faktor 10, also auf etwa 10 % der derzeitigen Stoffströme. Zur Bewertung und Umsetzung von Dematerialisierungsvorhaben entwickelten Schmidt-Bleek und andere ab 1992 das MIPS-Konzept.

### Ökologischer Rucksack

Der ökologische Rucksack ist die sinnbildliche Darstellung der Menge an Ressourcen, die bei der Herstellung, dem Gebrauch und der Entsorgung eines Produktes oder einer Dienstleistung verbraucht werden. Sie soll im Rahmen der Ökobilanz einen Vergleichsmaßstab bieten, mit dem verdeutlicht wird, welche ökologischen Folgen die Bereitstellung bestimmter Güter verursacht.

Das Modell geht zurück auf Friedrich Schmidt-Bleek, der es 1994 im Rahmen der Überlegungen zum Material-Input pro Serviceeinheit (MIPS) erstmals veröffentlichte.

Ähnliche Ansätze finden sich auch beim ökologischen Fußabdruck und beim virtuellen Wasser.

### Beispiele und Daten zum Ökologischen Rucksack

Typische Werte sind ein Faktor 5 für Kunststoffe, das heißt für ein Kilogramm Kunststoff werden 5 Kilogramm Ressourcen benötigt. Weitere Werte sind Faktor 15 für Papier, Faktor 85 für Aluminium, Faktor 500 für Kupfer und Faktor 550.000 für Gold.

### Beispiel Baumwollkleidung:

- ◆ Herstellung
  - Der Anbau von Baumwollpflanzen benötigt sehr viel Wasser
  - 10 Prozent des weltweiten Pestizid- und Düngemittelverbrauchs gehen auf das Konto der Baumwolle
  - Die Transportwege sind teilweise erheblich: Anbauort, Stoffproduktion, Weiterverarbeitung und Verkauf sind räumlich meist getrennt
- ◆ Gebrauch
  - Waschmittel
  - Energie
  - Wasser

Rechnet man den gesamten Ressourcen- und Energieaufwand zusammen, ergibt sich für eine 600 Gramm leichte Jeans ein ökologischer Rucksack von 32 Kilogramm. Diese entspricht einem ökologischen Rucksack mit Faktor 53.

### Kritik

Der ökologische Rucksack ist als grobe Zahl zu verstehen, welche Einblick gibt in einige der nötigen Prozesse und Aufwendungen, welche durch Konsumgüter verursacht werden. Viele wichtige Umweltbelastungen werden mit dem Ökologischen Rucksack aber nicht oder schlecht abgebildet. So wird in obengenannten Beispiel der Baumwollherstellung zwar der Energieaufwand für die Herstellung der Pestizide berücksichtigt, die ökologischen Auswirkungen des Pestizides in der Natur werden aber ignoriert.

(Fortsetzung auf Seite 17)



(Fortsetzung von Seite 16)

Das genaue Verständnis des ökologischen Rucksackes wird dadurch erschwert, dass die Autoren bei der Berechnung gewisse Ressourceninputs nicht miteinbeziehen. So werden beispielsweise die notwendigen Inputmengen an Wasser oder Luft nicht berücksichtigt. In den meisten Konsumgütern wäre der benötigte Wasserinput aber der bedeutendste Masseninput. Hierzu wurde der Begriff Virtuelles Wasser geprägt, der hier die erforderlichen Berechnungen möglich machen soll.

**Virtuelles Wasser**

Als virtuelles Wasser bzw. latentes Wasser wird jenes Wasser bezeichnet, das zur Erzeugung eines Produkts aufgewendet wird. Zieht man die Bilanz des virtuellen Wassers, verbraucht jeder Deutsche pro Tag rund 4000 – 5000 Liter Wasser. Den Begriff prägte der englische Geograf John Anthony Allan um 1995. Für seine Leistung erhielt er 2008 den „Stockholmer Wasserpreis“ des Stockholm International Water Institute.

Mit virtuellem Wasser ist die Wassermenge bezeichnet, die nach einer umfassenden Bilanz als tatsächlich gebrauchte Menge pro Produkt anfällt. Bei der Herstellung eines Mikrochips werden 32 Liter Wasser verbraucht, bei der Herstellung von 1 Kilo Rindfleisch 15.000 Liter. Mitberücksichtigt wird auch der auf den ersten Blick verdeckte Wasserverbrauch. Zum Beispiel fällt bei der Erzeugung von Rindfleisch nicht nur der Verbrauch von Trinkwasser für die Tiere an, sondern auch der natürliche Niederschlag und die Bewässerung von den Feldern und Wiesen, welche das Futter liefern. Es wird zwischen „grünem virtuellem Wasser“ (Niederschlag und natürliche Bodenfeuchte) und „blauem virtuellem Wasser“ (künstliche Bewässerung) unterschieden.

**Bilanzierung des virtuellen Wassers**

Die Untersuchungen zielen auf einen künftig sparsameren Wasserverbrauch in Regionen mit Wassermangel. Insbesondere soll transparent gemacht werden, dass wasserintensive und exportorientierte Agrarnutzung in Trockenregionen der Erde ökologisch unsinnig und wirtschaftlich vergleichsweise unrentabel ist. Wasserarme Länder können durch gezielten Import von Gütern, deren Herstellung viel Wasser benötigt, ihre eigenen Wasserressourcen schonen.



Abb. 1 – Beispiele des virtuellen Wasserverbrauchs, Quelle: de.wikipedia.org, Urheber: Mindestens

(Fortsetzung auf Seite 18)

(Fortsetzung von Seite 17)

Die Berechnung des virtuellen Wassers ermöglicht auch, den internationalen Transfer von in Produkten gebundenem Wasser zu untersuchen. Deutschland exportiert virtuelles Wasser, das in der Industrieproduktion verbraucht wird und importiert virtuelles Wasser vor allem in Agrarprodukten (zu denen auch die besonders wasserverbrauchende Baumwolle gehört). Im internationalen Vergleich gehört Deutschland zu den zehn größten Importeuren von virtuellem Wasser.

Mit der Bilanzierung virtuellen Wassers beschäftigt sich vor allem das UNESCO-IHE (Institute for Water Education der Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur). Das Institut veröffentlichte unter anderem diese Verbrauchsmengen virtuellen Wassers:

### Water Footprint

Der englische Begriff Water Footprint, übersetzbar mit Fußabdruck des Wasserverbrauchs, umfasst die Gesamtmenge an Wasser, die für die Produktion von Gütern und Dienstleistungen benötigt wird. Dabei wird zwischen „blauem“, „grünem“ und „grauem“ Wasser unterschieden: Der „blaue Fußabdruck“ bezieht sich auf das Grund- und Oberflächenwasser, das bei der Produktion direkt verdunstet wird. Der „grüne Fußabdruck“ beschreibt die Wassermenge, die durch die Vegetation selbst verdunstet und ist somit vor allem in der Landwirtschaft von Bedeutung. Der „graue Fußabdruck“ umfasst die Wassermengen, die durch Produktionsprozesse verunreinigt werden. Mit diesen Fragenstellungen beschäftigt sich das Water Footprint Network, ein Netzwerk von Wissenschaftlern, das auch mit der UN zusammenarbeitet.

Der Water Footprint eines Landes bezieht sich auf die Gesamtbevölkerung eines Landes. Man spricht auch von der Wasserspur oder dem Wasserverbrauchsindex eines Landes. Beispiele für water footprints verschiedener Staaten in m<sup>3</sup> pro Kopf und Jahr:

- ◆ Der Wasserverbrauchsindex Chinas beträgt etwa 700 m<sup>3</sup>; davon werden ca. 7 % über Güter importiert.
- ◆ In Deutschland beträgt dieser Index 1.545 m<sup>3</sup>. Die Ursachen liegen im hohen Konsum von Industrieprodukten und Fleisch: Deren versteckter Wasserimport übersteigt den Export virtuellen Wassers deutlich: 106 Teilen eingeführten Wassers stehen 70 Teile ausgeführter Wassermenge gegenüber.
- ◆ Der Wasser-Fußabdruck Japans beträgt 1.150 m<sup>3</sup>; davon werden ca. 65 % bereits außerhalb des Landes verwendet.
- ◆ Der Wasserverbrauchsindex der USA beläuft sich auf 2.483 m<sup>3</sup>.

Quelle: de.wikipedia.org

### Graue Energie

Als graue Energie wird die Energiemenge bezeichnet, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes benötigt wird. Dabei werden auch alle Vorprodukte bis zur Rohstoffgewinnung berücksichtigt und der Energieeinsatz aller angewandten Produktionsprozesse addiert. Wenn zur Herstellung Maschinen oder Infrastruktur-Einrichtungen notwendig sind, wird üblicherweise auch der Energiebedarf für deren Herstellung und Instandhaltung anteilig in die „graue Energie“ des Endprodukts einbezogen. Das „Produkt“ kann auch eine Dienstleistung sein. Graue Energie ist somit der indirekte Energiebedarf durch Kauf eines Konsumgutes, im Gegensatz zum direkten Energiebedarf bei dessen Benutzung.

### Größenordnungen

Das Statistische Bundesamt Deutschlands errechnete, dass im Jahr 2003 die durchschnittliche Energieintensität aller Waren ohne Energiegüter 4,5 MJ/EUR betrug. Das heißt im gesamtwirtschaftlichen

(Fortsetzung auf Seite 19)

(Fortsetzung von Seite 18)

Mittel verursacht jeder Euro, den ein Endverbraucher ausgibt, zirka eine Kilowattstunde (= 3,6 MJ) an „grauer Energie“ (ausgenommen direkter Kauf von Energie).

Je nach Gütergruppe variiert die Energieintensität stark. Folgende Gruppen waren im Jahr 2003 laut Statistischem Bundesamt am meisten mit indirektem Energiebedarf belastet: Luftfahrt (25,7 MJ/EUR), sonstiger Verkehr (16,3 MJ/EUR) und chemische Erzeugnisse (11,8 MJ/EUR).

## Beispiele

### Einzelprodukte

- ◆ 1 kg Schokolade: 2,5 kWh
- ◆ ein Paar Schuhe: 8 kWh
- ◆ zwei Aluminiumdosen: „Tagesstrombedarf eines Vierpersonenhaushaltes“ (also ca. 10 kWh)
- ◆ 500 Blatt Kopierpapier chlorfrei gebleicht: 41 kWh
- ◆ 500 Blatt Kopierpapier recycled: 28 kWh
- ◆ Tageszeitung (90 Seiten): 7,5 kWh
- ◆ Herstellung eines Personal Computers: 3.000 kWh (plus 1,5 Tonnen Rohstoffe)
- ◆ ein Automobil: „Strombedarf eines Durchschnittshaushalts für 10 Jahre“ (etwa 30.000 kWh)
- ◆ VW Golf A3 (Ottomotor): rund 18.000 kWh (12 % von 545 GJ)
- ◆ VW Golf A4 (TDI-Motor): rund 22.000 kWh (15 % von 545 GJ)

Quelle: de.wikipedia.org

### Schwierigkeiten bei der Berechnung

Die Prozesskette ist bei den meisten Produkten ziemlich komplex, sodass man bei der Berechnung der grauen Energie vereinfachende Annahmen treffen muss. Konkrete Zahlenangaben für den Gehalt an grauer Energie eines Produkts sind dementsprechend unsicher, je nach Quelle oder Berechnungsweise verschieden und häufig auch umstritten. Zudem ist der Begriff der grauen Energie nicht exakt definierbar, was sich u.a. im Auftreten von Abgrenzungsproblemen äußert wie beispielsweise:

Ist es etwa sinnvoll, den Energiebedarf der Betriebskantine auf die erzeugten Produkte umzulegen?

Soll allen Produkten, die auf der Straße transportiert werden, auch ein Anteil am Energiebedarf der Krankenhäuser, in denen Verletzte nach Verkehrsunfällen behandelt werden, zugeordnet werden?

Bilder von <http://de.wikipedia.org> stehen unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation und dürfen bei Nennung der Quellenangabe und des Autors/Urhebers frei verwendet werden.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen. Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren.

Anfragen bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

*Ressourcenwende*

## Impressum

Herausgeber/Verantwortlich

Manfred Richey

Im Wasserfall 2

D-72622 Nürtingen

Telefon: 07022 - 46210

<http://www.biowasserstoff-magazin.de>Email: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors dar.

Das Biowasserstoff-Magazin erscheint im Abstand von 1-3 Monaten im PDF-Format und ausschließlich online. In den Monaten dazwischen gibt es Aktualisierungen früherer Ausgaben. Zusätzlich gibt es Themenhefte, die immer wieder ergänzt und/oder aktualisiert werden.

Wir sind ungebunden, unabhängig und frei von kommerziellen Einflüssen und wollen die Idee des Bio-Wasserstoffs als **neue umweltfreundliche Energie für alle** verbreiten.

**Beiträge** sind willkommen - senden Sie diese bitte online an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

**Mitstreiter / Mit-Autoren gesucht!**

Anfragen bitte an: [mitmachen@bio-wasserstoff.info](mailto:mitmachen@bio-wasserstoff.info)

**Die Menschheit plündert die Erde aus – sind wir noch zu retten?**

Noch ist es nur ein Teil der Menschheit, die so genannten ‚Entwickelten- und Hochtechnologie-Länder‘, aber bald folgen immer mehr die Entwicklungsländer, die ebenfalls ihre Ansprüche an Rohstoffen/Ressourcen anmelden. Wer wollte ihnen das auch verdenken.

**Wachstum, Wachstum über alles...** Dass es nicht endlos so weiter gehen kann ist schon 1972 – also vor Jahrzehnten – im Buch „**Grenzen des Wachstums**“ (Dennis Meadows) beschrieben worden. Viel geändert hat sich seitdem nicht – wir plündern die Erde weiterhin in immer größerem Maße aus. Ein bisschen Naturpark hier und ein wenig Schutzgebiet dort können den Raubbau weder aufhalten noch ausgleichen.

In seinem Buch „**Gaia – Die Erde ist ein Lebewesen**“ schreibt James Lovelock 1992 über „**Die Menschplage**“, die die Erde befallen hat. Da geht es nicht nur um den FCKW-Ausstoß, sondern auch um Landwirtschaft und Endwaldung, die ‚Entblößung‘ der Erde. Als Folge dieser ‚Krankheit‘ bekommt der ‚Patient Erde‘ Fieber – die globale Erwärmung.

Die Menschheit baut Dämme und staut Flüsse – seit Jahrhunderten oder länger. Und die Objekte werden immer größer, letztes Beispiel das Mammutprojekt „**Drei-Schluchten-Talsperre**“ in China. In einer Pressemeldung vom 02.02.2015 von n-tv heißt es, dass der Staudamm im Jahr 2014 einen neuen Weltrekord mit 98,8 Milliarden Kilowattstunden Strom erzielt hat. Die Leistung der 32 Turbinen beträgt 22,5 Millionen Kilowatt, das ist soviel, wie 15 moderne Atomkraftwerke. Allerdings gab es inzwischen mehrere Erdbeben in der Nähe des Staudamms und die chinesische Regierung hat eine strenge Überwachung durch das Militär mit Booten und Hubschraubern angeordnet. Es wird auch gemunkelt, dass durch Korruption minderwertiger Beton verbaut worden sein soll und so die Stabilität eventuell gefährdet sei.

In seinem Buch „**Wenn die Flüsse versiegen**“ weist Fred Pearce im Jahr 2007 auf die Problematik des übermäßigen Wasserverbrauchs aus Flüssen und der Stauprojekte hin. Wassermangel, Flutgefahr und Klimaveränderungen könnten die Folgen sein. Als eines der eindringlichsten Beispiele führt Pearce den **Aralsee** an, der als **ehemals viertgrößter See der Erde** nunmehr **fast völlig ausgetrocknet** ist. Die Zuflüsse aus Schmelzwasser des einst in der Sowjetunion gelegenen Aralsees wurden in den 1960er-Jahren in die Wüste umgeleitet, um so Wasser für die dortige Industrie und Landwirtschaft zu gewinnen.

Dass ein **Einsehen, Einlenken und Innehalten und eine Umkehr dringend nötig** ist, beschreibt auch Jeremy Rifkin in seinem Buch „**Die Empathische Zivilisation**“ – 2009 (USA) / 2012 (D).

Zitat: *Immer komplexere Strukturen und steigender Energiekonsum der globalen Gesellschaft haben die Menschheit an den Rand des Untergangs gebracht. Mehr denn je ist es erforderlich, dass wir begreifen, wie wir an diesen Punkt gekommen sind, damit wir einen sicheren Weg suchen können, auf dem wir weniger tiefe Fußspuren hinterlassen und im Einklang mit unseren Mitgeschöpfen und den Ökosystemen, ohne die kein Leben möglich wäre, existieren.*

Eine Ressourcenwende ist also dringender als je zuvor angesagt. Und das rasch und intensiv. Ansätze, Anregungen und Anleitungen dazu gibt es inzwischen viele: Weniger Ressourcen verbrauchen, längere Nutzungsdauer, Weiter-/Wiederverwendung (Reparieren, Recycling). Nur scheint das alles noch nicht in allen Köpfen der Politiker und Konzernlenker angekommen zu sein. Und unser gesamtes System – global vernetzt – ist auf immer mehr und immer schnelleres Wachstum ausgelegt. Hier muss man zuerst beginnen. Dazu müssen die Menschen aber begreifen, dass es unendliches Wachstum nicht geben kann. Wie es in mancher Werbung so schön (neudeutsch) heißt: „Wenn alle, dann alle!“ Das gilt auch für die begrenzten Ressourcen unserer Welt. Je schneller wir alle das begreifen, umso eher ist eine Umkehr (noch) möglich.

**Die Menschen brauchen diese Erde, um leben zu können. Die Erde kann auch ohne die Menschen weiter ‚leben‘!**

Weitere Hinweise zu Recycling, Reparaturdiensten usw. » <http://ressourcenwende.richey-web.de/weblinks.htm>

Nürtingen, im März 2015 - Manfred Richey

***Wir müssen die weitere Ausplünderung unserer Erde so rasch wie möglich beenden!***