

Umwelt, Ökonomie, Gesundheit: Resilienz statt Reparatur

Umwelt – Klima – Energie: Neue Politik erforderlich

PROF. DR. DR. H.C. MULT. ERNST ULRICH VON WEIZSÄCKER



Die Menschheit hat sich von der „Leeren Welt“ zur „Vollen Welt“ bewegt. Die globale Erwärmung und der schwere Verlust der biologischen Vielfalt sind wirklich besorgniserregend. Ärgerlicherweise führt das Wirtschaftswachstum zu immer mehr Treibhausgasemissionen. Es bedarf einer massiven Entkopplung zwischen Emissionen und Wachstum. Die Dekarbonisierung der Energieversorgung ist auf dem Weg. Kniffliger – aber auch möglich – ist eine dramatische Steigerung der Energieeffizienz. Eine Verfünffachung ist machbar, wird aber nur lukrativ, wenn die Energiepreise aktiv angehoben werden.

Leere Welt – Volle Welt – Anthropozän

Die drei Wörter Umwelt, Klima und Energie sind einem emotionalen Bedeutungswandel unterworfen. In früheren Jahrhunderten war die Umwelt wild und eher ein bisschen feindlich, das Klima war ein verlässlicher äußerer Rahmen, und die Energie eine überaus wünschenswerte Basis für täglichen Komfort und industriellen Fortschritt. Heute ist die Umwelt in Gefahr, das Klima erst recht, und die Energie eine Hauptursache für eben diese Gefahren.

Historische Bedeutungsveränderungen von Wörtern kommen dauernd vor. Wer heute Fontanes Wanderungen durch die Mark Brandenburg liest, erfährt etwas über reitende Gutsherren oder Zofen oder gackernde Hühner auf dem Mist neben dem Stall. Ziemlich weit weg von der Erfahrungswelt heutiger Jugendlicher. Aber bei der neuen Bedeutung von Umwelt, Klima und Energie geht es um etwas Tieferliegendes. Es geht um die Unterscheidung zwischen der „Leeren Welt“ und der „Vollen Welt“ (Abbildung 1), eine Unterscheidung, die der frühere Weltbankökonom und Träger des Alternativen Nobelpreises Herman Daly vorgeschlagen hat.¹

Wenn man in der heutigen Vollen Welt die Veränderungstrends und die relevanten Kausalitäten untersucht, kommt man nicht daran vorbei, Umwelt und Klima mit Katastrophen zu assoziieren. Und die technisch erzeugte Energie, insbesondere aus fossilen Brennstoffen und aus der Uran-spaltung, stellt sich in der Vollen Welt als einer der wichtigsten Antriebe der Katastrophen heraus. Ein Ausstieg aus der Vollen Welt, eine Rückkehr in die Leere Welt, steht nicht als Option zur Verfügung. Wir müssen gezwungenermaßen Wege suchen, die gute Chancen öffnen, die Katastrophen zu verhindern.

Noch etwas zur Vollen Welt: Sie ist ja eindeutig vom Menschen erzeugt worden, durch die wachsende Weltbevölkerung und die Industrielle Revolution. Den Beginn der explosiven Entwicklung zur Vollen Welt kann man auf das Jahr 1950 datieren. Abbildung 2 zeigt rot gefärbt zwölf Trends der rasanten Vermehrung der Weltbevölkerung und mehrerer Konsumgrößen, sowie, grau gefärbt, die traurige Vermehrung ökologischer Schäden im gleichen Zeitraum.

Bis 1950 nahm die Weltbevölkerung erst über Jahrtausende sehr langsam zu, erreichte 1800 etwa eine Milliarde Menschen und 1950 etwa 2,3 Milliarden. Aber dann kam es zu einer explosiven Vermehrung auf etwa sechs Milliarden im Jahr 2000 und nahezu acht Milliarden heute. Und etwa fünfmal so schnell hat sich die Weltwirtschaft (also der Konsum pro Kopf) in dieser Zeit vermehrt.

Diese dramatische Beschleunigung hat nach der Jahrtausendwende zu einem neuen Zauberwort geführt: dem Anthropozän. Das ist der Kunstname für ein neues geologisches Zeitalter: dem durch den Menschen geprägten Zeitalter. Paul Crutzen, Chemienobelpreisträger, hat den Begriff für dieses Zeitalter vorgeschlagen.³ Dass der Mensch die Erde dominiert, könnte man, etwas willkürlich, schon auf die Zeit chinesischer Kulturen vor 4000 Jahren datieren, oder auch auf das Imperium Romanum vor 2000 Jahren, oder aber auf den Beginn der Neuzeit vor 500 Jahren. Aber die Dramatik des Beginns einer neuen Epoche des Planeten Erde begann wirklich erst ein paar Jahre nach dem Zweiten Weltkrieg.

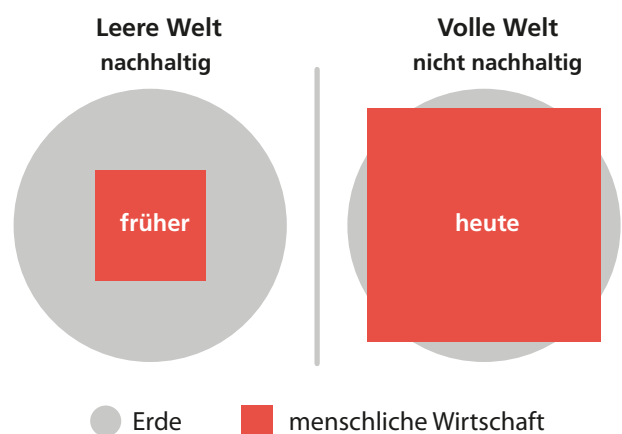
Klimakrise

Aus heutiger Sicht ist die gefährlichste Entwicklung des Anthropozäns die globale Erwärmung, die Klimakrise.

Schon 1896 publizierte der schwedische Chemiker und Physiker Svante Arrhenius eine weitgehend noch heute gültige Darstellung über einen Treibhauseffekt von Kohlendioxid (CO₂) sowie von Wasserdampf, und machte die Abschätzung, dass menschliche Aktivitäten eine Erwärmung der Atmosphäre um etwa 5°C bewirken könnten.⁴ Arrhenius selbst, der für seine Elektrolytenchemie 1904 den Chemie-Nobelpreis erhielt, lebte im kühlen Skandinavien und sah dies als schöne Verheißung einer angenehmen warmen Welt an.

Heute sieht man die inzwischen messbare globale Erwärmung als äußerst bedrohlich an. Die 2018 bis 2020 viel zu trockenen Sommermonate in Europa, die weltweiten Waldbrände, selbst in der traditionell regenreichen Amazonasregion, aber auch in Sibirien, Australien, Skandinavien, ha-

Früher war die „Leere Welt“. Heute ist die „Volle Welt“.



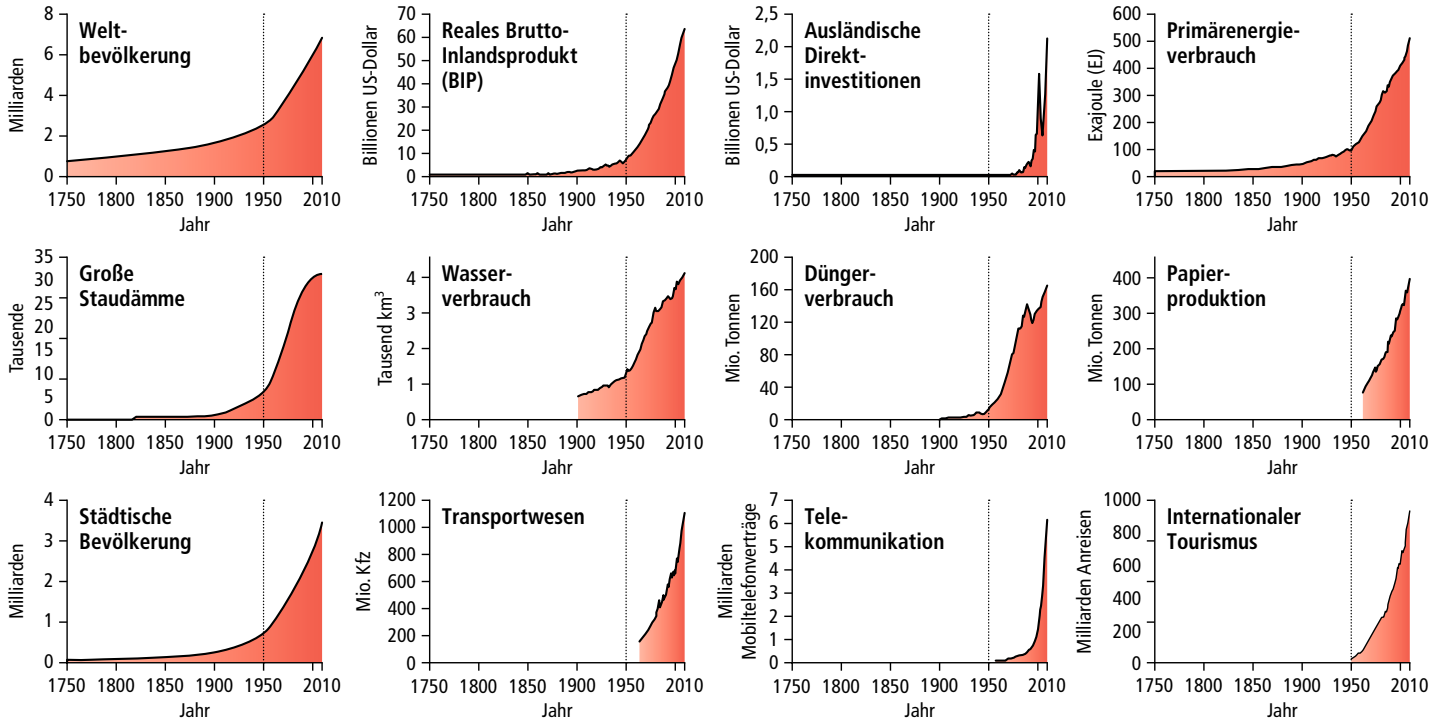
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Herman Daly¹



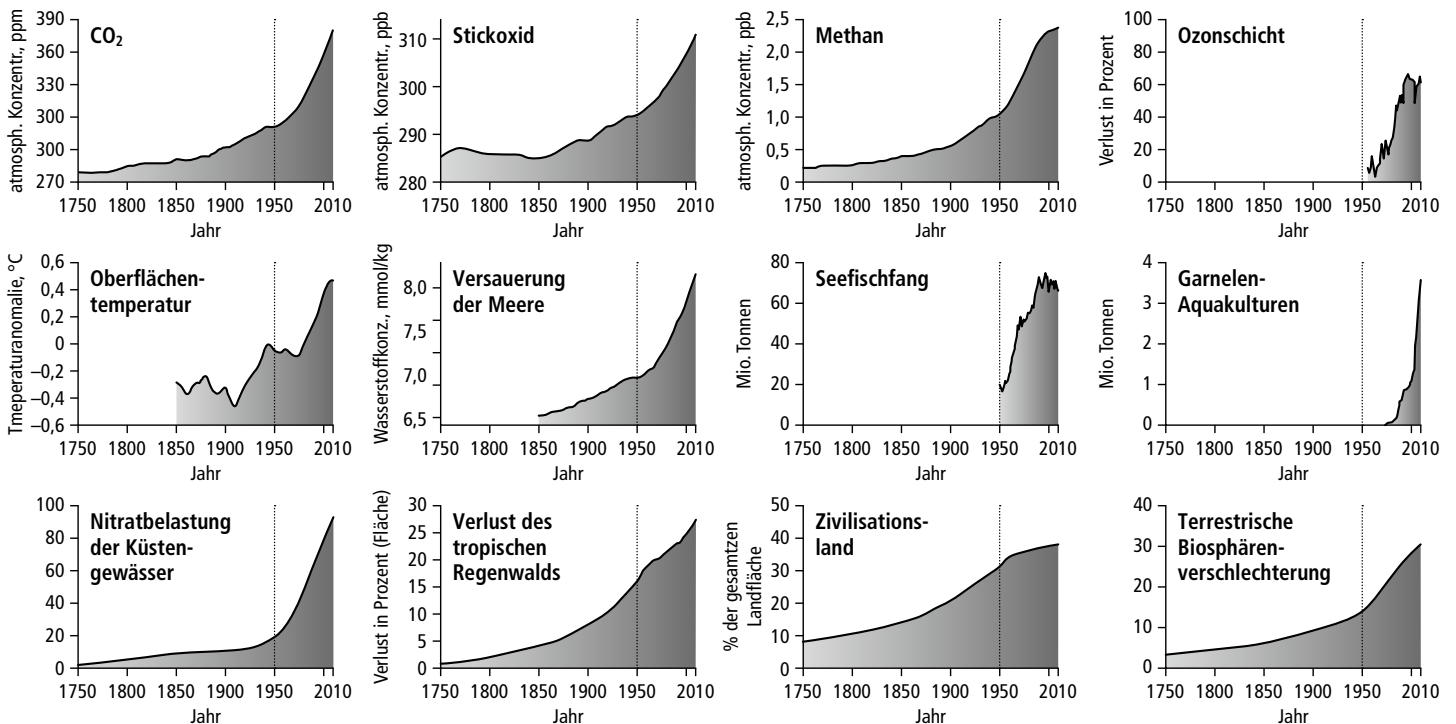
Abbildung 1: Sinnbildliche Gegenüberstellung von Leerer Welt und Voller Welt.

Die „Große Beschleunigung“ nach 1950

Sozio-ökonomische Entwicklungstrends



erdsystembezogene Entwicklungstrends



Quelle: Abbildung schwarz-weiß in Will Steffen u.a., 2007, 2, farbig in Ernst Ulrich von Weizsäcker, Anders Wijkman u.a.: Wir sind dran. Club of Rome: Der große Bericht: Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen. Eine neue Aufklärung für eine volle Welt. Gütersloher Verlagshaus 2017, S. 48.



Abbildung 2: „Die Große Beschleunigung“ nach 1950 (markiert durch eine dünne vertikale Linie). Oben die Entwicklung der Weltbevölkerung und elf ökonomischer Parameter, unten die bittere Antwort der Natur.

ben das Thema in die regelmäßige Nachrichtenberichterstattung gebracht. Hinzukommt die Gefahr eines nennenswerten Anstiegs des Meeresspiegels. Über eine Milliarde Menschen leben ganz nah an den Meeresküsten. In der Erdgeschichte gab es immer wieder plötzliche Ereignisse eines Abbrechens oder Abrutschens großer Eismassen. Man muss befürchten, dass solche Ereignisse unter dem Druck der globalen Erwärmung erneut auftreten und dann zu Flüchtlingsbewegungen von vielen Millionen Küstenbewohnern führen.

Die Kenntnisnahme der Klimakrise reicht leider bei weitem nicht aus, um die Krise zu überwinden. Das liegt an der sehr einfachen Tatsache, dass die CO₂-Emissionen pro Kopf in den acht wichtigsten Wirtschaftsbereichen fast stramm Hand-in-Hand mit den Pro-Kopf-Beiträgen zum Bruttoinlandsproduktgehen⁵ (siehe Abbildung 3).

In anderen Worten: Wenn sich in dieser strammen Korrelation zwischen Wirtschaftsvolumen und Klimaschädigung keine dramatische Änderung herstellen lässt, stehen wir vor der Alternative einer radikalen Einschränkung der Wirtschaft, also des Wohlstandes oder einer sich drastisch verschärfenden Klimakrise. Also müssen wir wohl alles daransetzen, eine solche dramatische Entkoppelung des Wohlstandes von den Treibhausgasemissionen herbeizuführen. In geringerem Umfang kann auch eine spürbare Rückführung der Treibhausgase in die Erde helfen.

Entkoppelung

Wie ist diese Entkoppelung zu bewerkstelligen? Die öffentliche Diskussion hierüber ist fast vollständig eingeeengt auf die Ersetzung von fossilen Brennstoffen durch erneuerbare Energien oder auch Kernenergie. Aus Gründen der militärischen Risiken, der sehr langfristigen Lagerung bedenklicher radioaktiver Stoffe und neuerdings der hohen Kosten kann nach meiner Meinung die Kernenergie in keiner Weise empfohlen werden. Die erneuerbaren Energien hingegen haben in den zwanzig Jahren seit dem in Deutschland in Kraft getretenen Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG) einen phantastischen Aufschwung erlebt – weil sie gegenüber dem Jahr 2000 dramatisch kostengünstiger geworden sind.

Damals kostete eine Kilowattstunde Photovoltaikstrom etwa einen Euro, und heute kostet sie in Deutschland nur noch etwa fünf Eurocents, und in sonnenreichen Gegenden nur noch etwa zwei Eurocents. Windenergie an Land kostet zwischen vier und acht Eurocent, offshore zwischen sechs und 14 Eurocent. Die Umweltkosten von Photovoltaik

und Windenergie werden heute noch als gering eingeschätzt. Biogas liegt bei 10 bis 15 Eurocent, hat aber zusätzlich etwa sieben Eurocent Umweltkosten.⁶ Aufgeständerte Photovoltaik auf dem Land erbringt übrigens gut zehnmal mehr Strom pro Hektar als Maisplantagen. In sonnenreichen Gebieten hat heute Strom aus Photovoltaik bereits einen klaren Kostenvorteil gegenüber Strom aus Kohle, Öl und Erdgas.

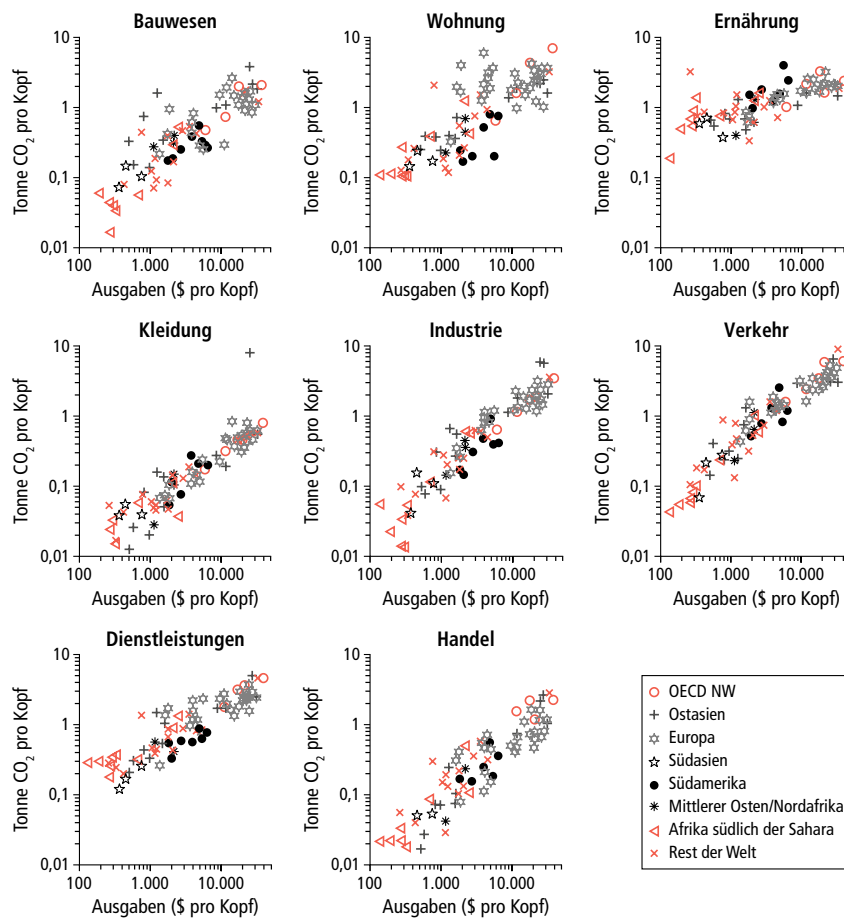
Windkraftwerke und erst recht Wasserkraftwerke stoßen sich meistens mit lokalen Wünschen. Und Photovoltaikzellen benötigen rare Mineralien wie Indium, Gallium und Germanium, und für die Nutzung bei Nacht werden große Batterien eingesetzt, die wiederum meistens Lithium benötigen, ebenfalls ein knappes Metall.

In jedem Fall ist es äußerst ratsam, sich auch um die strategische Verminderung des Energieverbrauchs zu kümmern. Hier ist das Potenzial sehr viel größer als allgemein angenommen. Der Grund für die verschwenderische Energieverwendung liegt darin, dass alle Staaten der Erde aus politischen Gründen die Energie möglichst billig haben wollen – auch wenn einige Energieformen, insbesondere Benzin oder Diesel für Verbrennungsmotoren, besteuert werden. Der jährlich erscheinende World Energy Outlook berichtet regelmäßig von mit Steuermitteln bezahlten Subventionen für das Verbrennen fossiler Brennstoffe. Die Zahlen lagen in den letzten 15 Jahren regelmäßig zwischen 400 und 1000 Milliarden Dollar.⁷ Dieses ist in Zeiten ernsthafter Besorgnisse über die globale Erwärmung eigentlich unakzeptabel, wird aber stets mit sozial- und industrie-politischen Argumenten verteidigt.

Die physikalisch-technologische Möglichkeit der Effizienzverbesserung ist in Wirklichkeit riesig. Man kann ausrechnen, wie viele Kilowattstunden unter physikalisch idealen Bedingungen erforderlich sind, um ein Zehnkilogramm von der Meeresspiegellhöhe auf den Gipfel des Mount Everest zu heben. Die äußerst überraschende Antwort ist: eine Viertel Kilowattstunde. Denn eine Wattsekunde ist ein Newtonmeter (ein Kilo einen Meter gegen die Schwerkraft anheben), die Kilowattstunde enthält 3,6 Millionen Wattsekunden, und die Höhendifferenz ist knapp 9000 Meter. Der Rest ist einfaches Kopfrechnen. Aber das erstaunliche Ergebnis zeigt, dass Kilowattstunden viel mehr leisten könnten als sie es unter den heutigen Bedingungen von Niedrigpreisen von größenordnungsmäßig 20 Eurocents tun.

In unserem Buch „Faktor Fünf“⁸ zeigen wir, dass in den vier ressourcenintensivsten Wirtschaftsbereichen Bauwesen, Industrie, Verkehr und Landwirtschaft jeweils eine Verfünffachung der Energieproduktivität sowie auch der Materi-

Korrelation zwischen Wirtschaftswachstum und Klimaschädigung



Quelle: Hertwich, E.; Peters, G. P. Carbon Footprint of Nations: A Global, Trade-Linked Analysis Environ. Sci. Technol. 2009, 43 (16) 6414-6420.

Abbildung 3: In den acht Wirtschaftsbereichen gehen die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen fast parallel mit den Pro-Kopf-Beiträgen zum Bruttoinlandsprodukt. (Quelle: Fußnote 5, Datenbasis 2008)

alproduktivität technisch erreichbar ist. Dass dieses riesige Potenzial nicht wirklich ausgeschöpft wird, liegt daran, dass der finanzielle Aufwand der Produktivitätsverbesserung relativ hoch ist. Bei den heutigen Energie- und Rohstoffpreisen ist diese Verbesserung in den meisten Fällen nicht rentabel. Es gibt erfreuliche Ausnahmen wie das Ersetzen von Glühbirnen durch LED-Birnen, und das kommt in unserer Zeit auch voran. Aber die Sanierung eines Altbaus auf den Standard eines „Passivhauses“, welches nur noch ein Zehntel der Heizkosten hat, rentiert sich erst nach zwanzig bis dreißig Jahren, also mindestens dreimal so lange wie die heute üblichen Kapitalrenditeforderungen.

Preise sind Politik

Die ökonomische Abschätzung der Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz zeigt, dass der Rahmen falsch

gesetzt ist. Gleiches galt bis zum Jahr 2000 für die Nutzung der Sonnenenergie und anderer erneuerbaren Energien. Hätte Deutschland nicht im Jahre 2000 das EEG eingeführt, wäre die Massenfertigung von PV-Zellen und der Ausbau der Windenergie nicht vom Fleck gekommen.

Was dem Klimaschutz dient und technisch möglich ist, sollte in aller Regel profitabel werden, sowohl für erneuerbare Energien wie für Energieeffizienz. Und für die Kreislaufwirtschaft müssten die Kosten für Primärmaterialien erhöht werden. Für Deutschland hieße das Einfuhrzölle, wenn man die Herkunftsländer nicht überzeugen kann, Ausfuhrzölle durchzusetzen. Eine Modifikation der WTO-Regeln wäre hierfür erforderlich. Die im politischen Raum geläufige Formel, nur der Markt dürfe die Preise bestimmen, nicht der Staat, ist klimapolitisch und für den Fortschritt der Kreislaufwirtschaft inakzeptabel und ist auch mit dem Verursacherprinzip unvereinbar, einer der Säulen moderner Umweltpolitik.

Die Nutzung natürlicher Ressourcen sollte nicht durch lauter Verbotsschilder gestoppt werden. Das würde dem technischen Fortschritt unnötige Fesseln anlegen. Hingegen sind politisch und gesellschaftlich akzeptable Verteuerungen der Energie- und Rohstoffnutzung eine vernünftige Option. Eigenartigerweise sind Verbotsschilder für das Volk leichter akzeptabel als bewusst erhöhte Preise für Energie und Rohstoffe. Also muss man bei einer volkswirtschaftlich rationalen Preispolitik aus Akzeptanzgründen, die sich dann auch auf die demokratischen Wahlergebnisse übertragen, die ärmeren Schichten im Volk schonen.

Man müsste die durch verteuerte Energie erhöhten Lebenshaltungskosten durch gleichwertige Sozialtransfers kompensieren. Aber nicht durch „Billigenergie“ für sozial schwächere Familien, denn der kommerzielle Anreiz zum Erhöhen der Energieeffizienz würde hierdurch massiv geschwächt! Insbesondere für die sanfte, aber zielstrebige Veränderung der Verkehrsinfrastruktur sind steigende Energiepreise sämtlicher Verkehrsteilnehmer von großer Bedeutung.

Das International Resource Panel des Umweltprogramms der Vereinten Nationen hat einen Vorschlag ausgearbeitet, der sich sozial- und industriepolitisch akzeptabel anhört: Jährliche Verteuerung der Fossilenergie und der Primärrohstoffe im ungefähren Gleichschritt mit den dokumentierten Effizienzgewinnen im vorausgegangenen Jahr. Dann würden die Lebenshaltungskosten und die industriellen Herstellungskosten im Durchschnitt nicht steigen. Und Investoren würden auf viele Jahre hinaus strategisch in Technologien investieren, die eine deutliche Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz versprechen.⁹

In jedem Fall muss man die politische Seite jeglicher Preispolitik betonen. Preispolitik ist in der Vergangenheit fast ausschließlich als Sozial- und Industriepolitik aufgetreten, und dort fast immer im evidenten Gegensatz zu ökologischer Vernunft. Es ist aber sehr rational, eine elegante Preispolitik als Instrument der Klimapolitik zu begreifen. Diese Aussage richtet sich auch an die Industrie und die Investoren. Die Industrie muss aufhören, in die Verlängerung klimaschädlicher Verfahren und Produkte zu investieren, und die Investoren müssen der Industrie ein klares Signal geben, dass der investive Geldnachschub an echte klimatische Fortschrittskriterien gebunden ist.

Die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft würde durch die hier skizzierte Preispolitik schon mittelfristig gesteigert. Und die junge Generation („Fridays for Future“) wird dankbar sein.

E-Mail-Kontakt: ernst@weizsaecker.de

Literatur

1. Herman E. Daly. Economics In A Full World. Scientific American 293, (September 2005) S.100-107.
2. Will Steffen, Paul J. Crutzen and John R. McNeill (2007): The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature?, *Ambio* 36, 614-621.
3. Paul J. Crutzen (2002): Geology of Mankind, *Nature* 415, 23;
4. Svante Arrhenius (1896) On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. *Philosophical Magazine* 5, 237-276.
5. Hertwich, E.; Peters, G. P. Carbon Footprint of Nations: A Global, Trade-Linked Analysis. *Environ. Sci. Technol.* 2009, 43 (16) 6414-6420.
6. Quelle: <https://xenergy.de/ratgeber>, Februar 2021.
7. Für die einzelnen Jahrgänge siehe www.worldenergyoutlook.org
8. Ernst Ulrich von Weizsäcker, Karlson Hargroves u.a. Faktor Fünf. Die Formel für nachhaltiges Wachstum. München, 2010.
9. International Resource Panel. 2012. Decoupling 2. In der Quelle ging es auftragsgemäß nur um Ressourcen, nicht um Treibhausgase; also steht im dortigen Text Energie statt Fossilenergie.
10. Ernst Ulrich von Weizsäcker, Anders Wijkman u.a.: Wir sind dran. Club of Rome: Der große Bericht: Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen. Eine neue Aufklärung für eine volle Welt. Gütersloher Verlagshaus 2017.

PROF. DR. DR. HC MULT. ERNST U. VON WEIZSÄCKER



Geboren 1939, *Dipl.-Phys. (Uni Hamburg), Dr. rer. nat. (Biologie, Uni Freiburg); 1969-72 Referent Evangelische Studiengemeinschaft, Heidelberg; 1972-75 ordentlicher Professor für Biologie, Uni Essen; 1975-80 Präsident, Uni Kassel; 1981-84 Direktor am UNO-Zentrum für Wissenschaft u. Technologie, New York; 1984-91 Direktor des Instituts für Europäische Umweltpolitik (Bonn); 1991-2000 Präsident, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie; 1998-2005 MdB (SPD), Stuttgart, ab 2002 Vorsitzender des Umweltausschusses. 2006-2008 Dekan und Professor, School of Environmental Science and Management, Santa Barbara, Kalifornien. 2007-2014 Co-Chair, International Resource Panel; seit 2011 Honorarprofessor an der Uni Freiburg. 2012-2018 Kopräsident des Club of Rome, jetzt Ehrenpräsident des Clubs. Deutscher Umweltpreis 2008; Großes Bundesverdienstkreuz 2009.*

