

Simonis, Udo E.

Book Part — Digitized Version

Ökologie und Ökonomie im Spannungsfeld der Widersprüche: Chancen einer ökologischen Umorientierung

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Simonis, Udo E. (1988) : Ökologie und Ökonomie im Spannungsfeld der Widersprüche: Chancen einer ökologischen Umorientierung, In: Industriegewerkschaft Metall (Frankfurt/M.) (Ed.): Umweltschutz zwischen Reparatur und realer Utopie: Wege aus der Bedrohung. Materialband Nr. 1 der Diskussionsforen "Die andere Zukunft: Solidarität und Freiheit", ISBN 3-7663-3146-9, Bund-Verlag, Köln, pp. 44-62

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/122677>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



WZB-Open Access Digitalisate

WZB-Open Access digital copies

Das nachfolgende Dokument wurde zum Zweck der kostenfreien Onlinebereitstellung digitalisiert am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB). Das WZB verfügt über die entsprechenden Nutzungsrechte. Sollten Sie sich durch die Onlineveröffentlichung des Dokuments wider Erwarten dennoch in Ihren Rechten verletzt sehen, kontaktieren Sie bitte das WZB postalisch oder per E-Mail:

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH
Bibliothek und wissenschaftliche Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
E-Mail: bibliothek@wzb.eu

The following document was digitized at the Berlin Social Science Center (WZB) in order to make it publicly available online.

The WZB has the corresponding rights of use. If, against all possibility, you consider your rights to be violated by the online publication of this document, please contact the WZB by sending a letter or an e-mail to:

Berlin Social Science Center (WZB)
Library and Scientific Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
e-mail: bibliothek@wzb.eu

Digitalisierung und Bereitstellung dieser Publikation erfolgten im Rahmen des Retrodigitalisierungsprojektes **OA 1000+**. Weitere Informationen zum Projekt und eine Liste der ca. 1 500 digitalisierten Texte sind unter <http://www.wzb.eu/de/bibliothek/serviceangebote/open-access/oa-1000> verfügbar.

This text was digitizing and published online as part of the digitizing-project **OA 1000+**. More about the project as well as a list of all the digitized documents (ca. 1 500) can be found at <http://www.wzb.eu/en/library/services/open-access/oa-1000>.

Ökologie und Ökonomie im Spannungsfeld der Widersprüche – Chancen einer ökologischen Umorientierung

Udo Ernst Simonis*

Vorbemerkung

Erhard Eppler hatte seine Rede auf der vierten internationalen Arbeitstagung der Industriegewerkschaft Metall in Oberhausen 1972 wie folgt begonnen: »Wir sprechen ... von der Qualität des Lebens, obwohl wir nicht genau wissen, worin sie besteht ... Wir sprechen von der Qualität, weil wir an der Quantität irre geworden sind. Am Anfang steht also auch hier nicht das Wissen, sondern der Zweifel.«

Ähnlich scheint es sich mit meinem Thema zu verhalten. Wir sprechen von der »ökologischen Umorientierung«, obwohl wir nicht genau wissen, worin sie besteht. Wir sprechen von der Ökologie, weil wir an der Ökonomie irre geworden sind. Anders aber als damals gibt es über den Zusammenhang von Ökonomie und Ökologie inzwischen viel, zutiefst beunruhigendes Wissen, und der Zweifel wird von der Wirklichkeit jeden Tag neu bestätigt.

Erhard Eppler hatte einen der notwendigen Schritte, vom Zweifel zum Wissen zu gelangen, wie folgt formuliert: »Wenn es jemals des großen politischen Gesprächs bedurfte, dann in einer Gesellschaft, in der es um die Qualität des Lebens geht.« Diese Schlußfolgerung möchte ich meinem Vortrag als Prämisse voranstellen.

Wenn die ökologische Umorientierung der Industriegesellschaft gelingen soll, dann muß darüber in breitem Rahmen und intensiver als bisher diskutiert werden. Dies ist kein Thema, das man einigen Wissenschaftlern oder einigen Politikern allein überlassen darf. Auch deshalb nicht, weil es ja keineswegs an Vorschlägen zur ökologischen Umorientierung der Industriegesellschaft mangelt, sondern primär und vor

* Prof. Dr. Udo Ernst Simonis ist Direktor des Internationalen Instituts für Umwelt und Gesellschaft im Wissenschaftszentrum Berlin.

allem an den Möglichkeiten, diesen Vorschlägen gegen den vorherrschenden politischen »Zeitgeist« eine Chance zu geben.

Ökonomie und Ökologie: Konflikt statt Harmonie

Der Mensch hat den biblischen Auftrag, sich die Erde untertan zu machen, ganz offensichtlich fehlinterpretiert. Statt eines pfleglichen Umgangs mit der Natur findet eine bedrohliche Ausnutzung und Überlastung statt. Die Natur wird direkt genutzt und indirekt durch Verarbeitung von Rohstoffen zu Produkten (*Umweltverbrauch*), und sie wird durch Schadstoffe und Abfälle der Produktion belastet (*Umweltbelastung*) – zwei Prozesse, die die Natur als Verlierer zurücklassen. Sie tauscht natürliche Stoffe gegen künstliche Schadstoffe ein; sie ist bisher noch – neben Arbeit und Kapital – ein stummer dritter, ein in des Wortes echter Bedeutung ausgebeuteter Produktionsfaktor.

Jeder Versuch, den *Umweltverbrauch* und die *Umweltbelastung* verlässlich zu messen, stößt allerdings – trotz zunehmend besserer Datenlage – auf zwei grundsätzliche Schwierigkeiten: Es fehlen eindeutige und zugleich konsenshafte Indikatoren, und es fehlt auch an ausreichend langen Meßreihen für zuverlässige Trendbestimmungen. Insofern ist bisher niemand in der Lage, überzeugend darzustellen, wie der Qualitätszustand unserer natürlichen Umwelt insgesamt ist und wie er sich im Zeitablauf verändert hat. Wir behelfen uns in aller Regel mit einigen wenigen Leitsubstanzen (Indikatoren), deren Auswahl oft schlicht von der vorhandenen Meßtechnik abhängt.

Selbst wenn solche Leitsubstanzen – wie das Schwefeldioxid oder die Stickoxide – erfolgreich reduziert werden, gibt es also immer noch die weniger bekannten Substanzen – und die können natürlich auch gefährlich sein. Was die für Trendaussagen erforderlichen Zeitreihen angeht, so sind diese – zum Beispiel bei der Frage der Bodenbelastung – meist zu kurz, um verlässlich sagen zu können, ob eine Verbesserung oder aber eine Verschlechterung der Umweltbelastung stattgefunden hat.

Sodann gibt es zwischen den verschiedenen Umweltbereichen (Luft, Wasser, Boden) und auch innerhalb dieser Bereiche entgegengesetzte Trends, was ein kaum lösbares Problem der relativen Gewichtung aufwirft. Wie bedeutsam ist der Rückgang der Schadstoffbelastung der Luft im Vergleich zur Zunahme der Belastung des Grundwassers, wie wichtig ist der erzielte Rückgang der Belastung der Luft mit Schwefel-

dioxid im Vergleich zur nach wie vor hohen Stickoxidbelastung? Angesichts möglicher synergetischer Effekte gibt selbst ein erheblicher quantitativer Rückgang einzelner Substanzen noch kein eindeutiges Entwarnungssignal. So wird sich beispielsweise das Problem der Bodenbelastung angesichts der bereits akkumulierten Schadstoffe selbst dann noch verschärfen, wenn die Luftschadstoffe drastisch reduziert werden könnten. Oder ein anderes Beispiel: Angesichts der Langlebigkeit der Fluorkohlenwasserstoffe in der Atmosphäre wird sich das »Ozonloch« nicht sogleich stopfen lassen, selbst wenn es gelingen sollte – was an sich fraglich ist –, die umweltschädlichen Treibgase rasch zu ersetzen.

Trotz dieser und anderer Einschränkungen, was verlässliche Indikatoren und hinreichende Zeitreihen angeht, kann man natürlich versuchen, ein Bild der Umweltsituation der Bundesrepublik zu zeichnen. Ich zitiere hierzu zunächst Heinrich von Lersner, den Präsidenten des Umweltbundesamtes, der neulich folgende Kurzbeschreibung gegeben hat:

»... die *Belastung der Luft* in unseren Ballungsgebieten mit Staub und SO₂ (hat) deutlich abgenommen. Weniger eindeutig liegen die Trends für die Stickoxide ..., (hier) ist die Reduzierung bei industriellen Anlagen durch die Zunahme des Verkehrs und der Verbrennungstemperatur der Motoren mehr als kompensiert worden.

Im *Gewässerschutz* sind Erfolge an den meisten Flüssen und auch Seen zu verzeichnen, gemessen am biochemischen Sauerstoffbedarf, den Schwermetallen und auch am Sauerstoffgehalt ... Der Gehalt an Nährstoffen und Salzen ... steigt noch an; der an schwer abbaubaren organischen Stoffen ist nach wie vor zu hoch.

Qualitätsvergleiche hinsichtlich des *Grundwassers* sind wegen des Fehlens einer repräsentativen und längerfristigen Beobachtung meist nicht möglich. Die zunehmende Häufigkeit der Meldungen über kritische Schadstoffgehalte, die Zunahme des Gebrauchs potentiell grundwasserschädigender Stoffe und die Langfristigkeit des Gefährdungspotentials, z. B. bei Deponien und alten Industriestandorten, lassen eine Verschlechterung des Zustandes (des Grundwassers) vermuten.

In der *Abfallwirtschaft* konnte die (weitere) Zunahme der Abfallmengen insgesamt zwar abgebremst werden, bei einigen problematischen industriellen Rückständen ist jedoch der Zuwachs noch nicht gestoppt. Auch gibt es Beispiele für Abfälle, wo der wieder verwertete Anteil zu-

rückgeht ... Besorgniserregend ist nach wie vor die Zunahme an entbehrlichen Einwegverpackungen.

Bei der Bekämpfung des *Lärms* sind Fortschritte an Kraftfahrzeugen und Flugzeugen häufig durch Zunahme des Verkehrs (und auch der Geschwindigkeiten) wieder aufgezehrt worden ...

(Beim) ... *produkt- und stoffbezogenen Umweltschutz* beginnen die gesetzlichen Instrumente (Chemikaliengesetz, Pflanzenschutzgesetz, Waschmittelgesetz) erst allmählich zu greifen, so daß man kaum er-messen kann, ob die Erhöhung der Risiken durch chemisch-technische Innovation und Produktvielfalt inzwischen ausgeglichen werden konnte durch verschärfte Auflagen und Kontrollen in den gesetzlichen Zulassungs- oder Anmeldeverfahren ...

Nach wie vor ungebremst scheint ... die Ausrottung oder Gefährdung von *Tier- und Pflanzenarten* zu sein. Über die Hälfte der im Bundesgebiet lebenden Wirbeltierarten gilt nach der ›Roten Liste‹ zumindest als gefährdet.«

Heinrich von Lersner zieht aus diesen wenigen Indikatoren für die Bundesrepublik den vorsichtig formulierten Schluß, »... daß eine allgemeine Verbesserung des Zustandes unserer Umwelt ... noch nicht erzielt werden konnte. Partielle und sektorale Fortschritte wurden durch neue oder neu erkannte Risiken aufgewogen.«

Bezüge man unsere europäischen Nachbarn, die Gesamtheit der Industrieländer (und auch Teile der Entwicklungsländer) in die Betrachtung ein, dann könnte man angesichts dieser und weiterer Beispiele des Umweltverbrauchs und der Umweltbelastung das Problem auch deutlicher formulieren: Ökonomie und Ökologie liegen weiterhin im Konflikt miteinander, Harmonie ist nicht erreicht. Die Industriegesellschaft ist weiterhin auf Kollisionskurs mit der Natur – und dadurch letztlich mit sich selbst. Einer unserer klugen Filmregisseure und Autoren hat es auf den Begriff gebracht: Es ist der »Angriff der Gegenwart auf die übrige Zeit« (Alexander Kluge).

Wie aber hat die Gegenwart auf den Angriff der Vergangenheit reagiert – wie schützt die Gesellschaft ihre Umwelt? Ich möchte diese Frage zunächst mit einigen statistischen Hinweisen beantworten und danach mit einer kritischen Charakterisierung der Umwelt- und Wirtschaftspolitik. Dies schließt dann die mögliche Perspektive ein, d. h. die strategischen Ansatzpunkte einer ökologischen Umorientierung der Industriegesellschaft – und damit den Versuch einer Antwort auf die Frage, wie man den Angriff der Gegenwart auf die Zukunft abwehren könnte.

Umweltschäden – Umweltschutz: Einige empirische Forschungsergebnisse

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Effekte zu kategorisieren, die aus der Schädigung der Umwelt bzw. aus den Anstrengungen entstehen, diese Schäden zu beheben oder zu vermeiden. Begnügt man sich mit einer Unterscheidung in (a) ökonomische, (b) fiskalische und (c) ökologische Effekte, so liegt zu diesen Kategorien inzwischen eine Reihe von empirischen Forschungsergebnissen vor. Von den ökonomischen Effekten sind die Beschäftigungseffekte vergleichsweise, d. h. gegenüber den Struktur- und Innovationseffekten, am sorgfältigsten untersucht worden.

Niveau und Struktur der Umweltschutz-Arbeitsplätze sind nach zwei Methoden ermittelt worden. Beim nachfrageorientierten Ansatz wird gefragt: Wer hat für wieviel Geld Umweltschutzeinrichtungen und -leistungen gekauft, wie hoch waren die Umweltschutzinvestitionen? Wieviele Arbeitsplätze wurden bei den Lieferanten geschaffen? Mit Hilfe der amtlichen Statistik und speziellen Rechenverfahren lassen sich auf diese Weise Näherungswerte für die Anzahl der Beschäftigten in der »Umweltschutz-Industrie« ermitteln.

Beim angebotsorientierten Ansatz werden die Unternehmen selbst befragt, wieviele Umweltschutzaufträge sie bekommen und wieviele Mitarbeiter dadurch Arbeit finden. (Die Ergebnisse dieser beiden Ermittlungsmethoden sind allerdings nicht deckungsgleich.) Rolf Sprenger hat eine Hochrechnung der auf diese Weise für die Bundesrepublik ermittelten Zahlen für das Jahr 1984 vorgenommen; das Umweltbundesamt hat die Ergebnisse in den »Daten zur Umwelt 1986/87« übernommen. Danach belief sich der Nettobeschäftigungseffekt des Umweltschutzes im Jahr 1984 auf 436768 Arbeitsplätze (*Tabelle 1*, S. 60).

Diese Angabe beziffert das Ergebnis der positiven *und* negativen Beschäftigungseffekte des Umweltschutzes, d. h. die Differenz zwischen direkter und indirekter Beschäftigungszunahme und direkter und indirekter Beschäftigungsabnahme im Gefolge umweltpolitischer Maßnahmen. Natürlich gehen durch Umweltschutz auch Arbeitsplätze verloren, in »Grenzgebieten« und »Grenzbranchen«, welche die Auflagen, Gebote und Emissionsstandards betriebswirtschaftlich nicht verkraften können. Das Nettoergebnis aber ist eindeutig positiv – für die Bundesrepublik, aber auch für andere Industrieländer.

Inzwischen sind auch die Effekte systematisch untersucht, die der Um-

weltschutz – sei es politisch induziert, sei es betrieblich aktiviert – auf die privaten und staatlichen Ausgabenbudgets hat. In einer Aufarbeitung aller verfügbaren statistischen Daten seit 1975 wurden (siehe Leipert/Ryll/Simonis) Zeitreihen für die *Umweltschutzinvestitionen* des produzierenden Gewerbes der deutschen Wirtschaft, unterteilt nach den üblichen Umweltbereichen (Abfallbeseitigung, Gewässerschutz, Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung), und Zeitreihen für die *gesamten Umweltschutzausgaben* (Investitionen und laufende Ausgaben) des produzierenden Gewerbes und des Staates ermittelt (*Tabelle 2*, S. 61).

Nach diesen Ermittlungen wurden im Jahre 1984 in der Bundesrepublik Deutschland von Wirtschaft und Staat insgesamt mindestens 24 Milliarden Mark für die Bereiche Abfallbeseitigung, Gewässerschutz, Lärmbekämpfung und Luftreinhaltung aufgewendet – eine gewaltige Summe und ein großer Markt, wenn man an die damit zusätzlich verbundenen Multiplikator-(Sekundär- und Tertiär-)Effekte denkt.

Während die Beschäftigungs- und Budgeteffekte mit jeweils verlässlichen und konsistenten Methoden ermittelt werden können – und damit im großen und ganzen als statistisch abgesichert gelten –, stehen wir bei der Ermittlung der tatsächlichen laufenden *Umweltschäden* erst am Anfang. Die vorgelegten Zahlen sind entsprechend heiß umstritten. Kein Wunder: Während man die Arbeitsplätze zählen und die Ausgaben nachrechnen kann, sind die Schadenskosten, die zum Beispiel aus Luftverschmutzung entstehen, von ganz anderer Qualität als die, die aus Bodenbelastungen resultieren. Und wie soll man die Entsorgungskosten des radioaktiven Mülls verlässlich abschätzen und die Zukunft sinnvoll diskontieren?

Lutz Wicke und Mitarbeiter vom Umweltbundesamt haben eine erste »ökologische Schadensbilanz« der Bundesrepublik vorgelegt, im Sinne der – wie sie es nennen – »rechenbaren Schäden« in Milliarden von Mark pro Jahr (*Tabelle 3*, S. 62). Nach diesen Schätzungen belaufen sich die Schadenskosten an unserer Umwelt (d. h. in Geldgrößen gemessene Schäden der Luft-, Gewässer- und Bodenverschmutzung und des Lärms) auf weit über 103,5 Milliarden DM. Das entspricht etwa 6 Prozent des jährlichen Bruttosozialprodukts.

Ich präsentiere diese Zahl mit einem gewissen Maß an Skepsis, weil sie auf inkonsistenten, d. h. nicht streng kompatiblen Methoden basiert. Ich teile jedoch nicht die Kritik der Kritiker, die ihrerseits nichts Überzeugenderes vorzulegen haben. Ich halte diese Schätzungen nicht für sinnlos, weil sie eines mit Sicherheit belegen: daß nämlich trotz aller

bisherigen Anstrengungen im Umweltschutz die Schädigung unserer Umwelt weiter fortschreitet.

An dieser Stelle mag auch ein Hinweis auf die Entwicklungsländer angebracht sein, wo viele der ökonomischen Prozesse gerade erst begonnen haben, von denen wir wissen, daß sie für die Qualität der Umweltbedingungen problematisch sind.

Ökologische Erneuerung der Industriegesellschaft: Drei Ansatzpunkte

Alle Hoffnungen auf eine »Harmonisierung« von Ökonomie und Ökologie setzen letztlich auf die einfache Einsicht, daß ein verringerter Ressourceneinsatz der Produktion (*Umweltverbrauch*) einen geringeren Schadstoffausstoß und geringere Abfallmengen (*Umweltbelastung*) zur Folge hat – und zugleich (im Normalfall) Kosten spart. Reduzierung des spezifischen Umweltverbrauchs und Reduzierung der spezifischen Umweltbelastung sind Prozesse, die sich in einer produktiven und dynamischen Wirtschaft teilweise von selbst vollziehen, die aber teilweise, und wohl vor allem, politisch bewirkt werden müssen – und zwar besonders von der Umwelt- und der Wirtschaftspolitik. Ich denke, daß die »Chancen einer ökologischen Umorientierung« daher vor allem auf drei Feldern zu suchen sind:

- a) umweltentlastender Strukturwandel;
- b) präventive Umweltpolitik,
- c) ökologische Wirtschaftspolitik.

Umweltentlastender Strukturwandel

Auf die Umwelteffekte des technischen und strukturellen Wandels der Wirtschaft ist schon oft hingewiesen worden. Strukturpolitik als aktiven Umweltschutz gibt es aber faktisch nicht. Man sieht sich allenfalls mit den Folgen des Strukturwandels für die Umwelt konfrontiert – seien sie nun positiv oder negativ.

Bei den positiven Umwelteffekten des strukturellen Wandels geht es im Kern um die Entkoppelung des Wirtschaftswachstums (Bruttosozialprodukt) vom Einsatz ökologisch sensibler Ressourcen (umweltrelevante Faktoren). Diese Entkoppelung, zu erreichen durch sinkende Input-Koeffizienten dieser Faktoren bzw. Steigerung ihrer Produktivität,

- senkt im Regelfall mit dem Ressourcenverbrauch zugleich die Produktionskosten;
- ist im Vergleich zum Einsatz nachgeschalteter Reinigungstechnologien die billigere Form des Umweltschutzes;
- ist effektiver, da sich nachgeschaltete Umweltschutzmaßnahmen in der Regel nur auf einzelne (prominente) Schadstoffe erstrecken (Katalysator), während strukturorientierte Maßnahmen zumeist eine größere Palette von Umwelteffekten zeitigen (Magermotor);
- eröffnet damit technologische Innovationsmöglichkeiten größeren Ausmaßes oder ist deren Folge.

Bei einzelnen Belastungsarten kann die Effektivität strukturpolitischer Lösungen relativ leicht aufgezeigt werden. So hat im Falle des Energieverbrauchs der technische und strukturelle Wandel in einigen Industrieländern bei den Schwefeldioxid- und den Stickoxidemissionen größere Entlastungseffekte als nach-geschaltete Maßnahmen erzielt, obwohl die Energieproduktivität ohne weiteres noch um den Faktor 3 erhöht werden könnte.

Vor kurzem war zu lesen, daß das RWE die gesetzlich vorgeschriebene Rauchgasentstickung in seinen großen Braunkohlekraftwerken durch veränderte Feuerungs-führung erreichen will. Statt der vier Milliarden DM, die man sonst für katalytische Reinigungsverfahren hätte investieren müssen, komme man bei gleichem Ergebnis mit weniger als einer Milliarde DM aus (so »Der Tagesspiegel« vom 15. Januar 1988).

Kollegen von der Freien Universität Berlin haben den »umweltentlastenden Strukturwandel« von 30 Industrieländern aus Ost und West quantitativ zu bestimmen versucht. Neben der Frage, welche Schadstoffemissionen mit dem Wachstum der Wirtschaft einhergehen (Output-Orientierung), interessierte die Frage, wie welcher technische und strukturelle Wandel der Wirtschaft zur Entlastung der Umwelt führt (Input-Orientierung). Man kann dies die »ökologischen Gratisseffekte« ökonomischer Wandlungsprozesse nennen.

Für eine Analyse dieser Art zwischen Ost und West und über einen längeren Zeitraum hinweg sind allerdings nur wenige Inputfaktoren verlässlich und valide vergleichbar. Die Kollegen untersuchten unter anderem die Faktoren Primärenergieverbrauch und Gütertransportgewicht (nicht dagegen die Chemie-Inputs der Landwirtschaft oder den Kunststoffeinsatz im produzierenden Gewerbe). Die Untersuchungshypothese war relativ einfach: Von diesen (und anderen) Faktoren gehen nachweislich erhebliche Umweltbelastungseffekte aus; wenn sich also

das Wirtschaftswachstum von diesen Inputfaktoren abkoppelt (abkoppeln läßt), ist mit einer Umweltentlastung zu rechnen. Anders ausgedrückt: »Ökologische Gratisseffekte« entstehen, wenn die Zuwachsrate der Inputfaktoren, von denen negative Effekte auf die Umwelt ausgehen, geringer ist als die des Bruttosozialprodukts. In einem solchen Fall werden über den Strukturwandel der Wirtschaft neue (sanfte, umweltschonendere) Inputfaktoren genutzt, wenn auch nicht notwendigerweise (wie bei der Energieeinsparung nach der Ölpreissteigerung) aus ökologischen Erwägungen.

Das Untersuchungsergebnis läßt drei Entwicklungsmuster der Industriegesellschaften erkennen. Es gibt

- absolute strukturelle Verbesserungen mit absoluten ökologischen Gratisseffekten;
- relative strukturelle Verbesserungen mit relativen ökologischen Gratisseffekten;
- strukturelle Verschlechterungen mit negativen Umwelteffekten des Wirtschaftswachstums.

Das Ergebnis in bezug auf die 30 untersuchten Länder lautet in einigen Stichworten:

1. Strukturwandel im Sinne der Entkoppelung von materiellen Inputs und Bruttosozialprodukt ist in allen Ländern zu beobachten. Weniger als die Hälfte der Länder verfolgen noch ein quantitatives Wachstum im traditionellen Sinne, besonders die Niedrigeinkommen-Länder und die osteuropäischen Länder.
2. Mehrere westliche Länder hatten erhebliche ökologische Gratisseffekte aus aktivem Strukturwandel, besonders Schweden, aber auch die Bundesrepublik Deutschland.
3. In anderen Ländern, so in Japan, wurden die möglichen ökologischen Gratisseffekte des Strukturwandels durch das rasche Wirtschaftswachstum relativiert.
4. In den Ländern mit mittleren Einkommen gibt es sowohl Beispiele des quantitativen als auch des qualitativen Wachstums; ein einheitliches Bild gibt es hier nicht. Die ČSSR und Rumänien haben diesen Strukturwandel am wenigsten geschafft: Umweltkrisen und Versorgungskrisen sind die Folgen.

Die politische Frage, die sich aus solchen Untersuchungen und Betrachtungen ergibt, ist die, ob sich Strukturpolitik als aktiver Umweltschutz formulieren und umsetzen läßt bzw. ob die Bedeutung einer

stärker strukturorientierten Umweltpolitik gesellschaftlich vermittelbar ist.

Präventive Umweltpolitik

Nicht nur unter ökologischen, auch unter ökonomischen Gesichtspunkten ist die herkömmliche Umweltpolitik defizitär. Sie erfährt zuviel Vollzugswiderstand, aktiviert zu wenig Ressourcen und mobilisiert nicht die erforderlichen Produkt- und Prozeßinnovationen.

Die staatliche Umweltpolitik ist als »Querschnittsaufgabe« postuliert worden, sie ist im wesentlichen (auf Bundes- wie auf Länderebene) jedoch Ressortpolitik und medial organisiert – bezogen auf die Umweltmedien: Luft, Wasser, Boden. Sie erfolgt bisher hauptsächlich in Form zweier Interventionsstrategien: (a) durch Verbote und Auflagen, die die Nutzung von Natur eingrenzen bzw. an gewisse Bedingungen binden, und (b) durch Infrastrukturleistungen, bei denen der Staat (Bund, Länder, Gemeinden) selbst Umweltschutzmaßnahmen übernimmt.

Diese Strategien stoßen ökonomisch und technisch an enge Grenzen. Einerseits stehen allgemeine Finanzprobleme einer Ausweitung staatlicher Umweltschutzleistungen entgegen; die Gemeinden haben kein Geld. Andererseits werden Auflagen und Verbote in der Regel mit dem Gegenargument der wirtschaftlichen Vertretbarkeit bzw. der technischen Machbarkeit konfrontiert. Hieraus entsteht ein struktureller Konservatismus, der durch das notorische »Vollzugsdefizit« regulativer Politik in seiner Wirkung noch verstärkt wird.

Demgegenüber haben andere Interventionsstrategien, wie insbesondere Steuer- und Abgabensysteme, mit denen potentielle Umweltverschmutzer monetär belastet und/oder zur Änderung der Produkte und Produktionsverfahren angeregt oder gezwungen werden, bisher nicht bzw. erst ansatzweise Anwendung gefunden – wobei sogleich anzufügen ist, daß solche Instrumente wiederum in bezug auf akkumulierte Umweltschäden (Altlasten) defizitär sind.

Zusammen mit den unter Umweltgesichtspunkten nur mäßigen Effekten bisheriger steuerlicher Regelungen – ein Beispiel ist der § 7 des Einkommensteuergesetzes – und öffentlicher Zuschüsse und Subventionen (siehe ERP-Vermögen) führt das in der Bundesrepublik vorhandene umweltpolitische Instrumentarium nur zu einer unzureichenden Aktivierung von Ressourcen für den Umweltschutz, die nicht nur hinter der anderer vergleichbarer Länder zurückbleibt, sondern auch eine Lücke zu den durch Umweltverschmutzung verursachten Vermögens-

und Wohlfahrtsverlusten hinterläßt. Wir müssen also – wie Oskar Lafontaine kürzlich im thematischen Zusammenhang formuliert hat – »intelligenterer Motivationslagen organisieren«. Unsere Umweltpolitik ist *schadensnah*, aber *ursachenfern*. Die Umweltprobleme müssen zwar »bewältigt« werden – sie sollten aber auch und vor allem vermieden werden. Jede sinnvoll in den Umweltschutz investierte Mark kann einen Nutzen in Form ersparter Umweltschäden von mehreren Mark bewirken.

Die Effizienz der staatlichen Umweltpolitik ist auch auf andere Weise gefährdet: Ihre mediale Ausrichtung führt zu intermedialer Problemverschiebung (Beispiel: Rauchgasentschwefelung erzeugt Gipshalden) und interregionaler Problemverlagerung (Beispiel: Luftschadstoffverdünnung führt zu weiträumiger Bodenbelastung, Schadstoffverklappung führt zur Meeresverschmutzung und über die Nahrungskette letztlich zur Gesundheitsbelastung des Menschen); steigendem Sanierungsaufwand stehen abnehmende Sanierungserfolge gegenüber; nachsorgende, additive technische Problemlösungen dominieren gegenüber vorsorgenden, integrierten Lösungen. Rund drei Viertel der deutschen Umweltschutzinvestitionen bestehen aus additiven Technologien, nur knapp ein Viertel sind integrierte (emissionsarme) Technologien. Das Wasserhaushaltsgesetz und das Abfallgesetz geben der *Vermeidung* eine gewisse Bedeutung, in der Praxis aber dominiert die *nachträgliche Behandlung* von Problemen.

Diese Strategie des herkömmlichen Umweltschutzes – so wichtig sie zur akuten Gefahrenabwehr und zur Behandlung von Altlasten sein mag – kann auf Dauer nicht befriedigen, weil bei ansonsten nicht oder nur wenig veränderter Produkt- und Technologiestruktur das fortgesetzte Wachstum der Produktion überproportional steigende Umweltschutzaufwendungen hervorruft, wenn das Gesamtniveau der Schadstoffemissionen nicht steigen soll. Ökologische Umorientierung verlangt unter anderem also Dynamisierung, nicht Festschreiben von Umweltnormen und Umweltstandards. Das heißt: Bei wachsender Produktion müssen die Emissionsstandards pro Produkteinheit sukzessive verschärft werden.

Hiermit plädiere ich selbstverständlich nicht dafür, den nachsorgenden, gefahrenabwehrenden Umweltschutz einzustellen. Wenn die *Altlasten* riskant werden, muß man sie abtragen, auch wenn das, was die Altdeponien angeht, 50 Milliarden Mark kosten sollte. Weil der Marktanteil regenerativer Energiequellen (wie Wasserkraft, Biogas, Sonne, Wind, Holz) noch immer erst 2,5 Prozent beträgt und unsere Stromver-

sorgung in großem Umfang von umweltbelastenden Kohlekraftwerken abhängt (auf die sozialen und ökologischen Probleme der Atomenergie brauche ich angesichts der derzeitigen Diskussion nicht erst hinzuweisen), ist es sinnvoll und notwendig, möglichst rasch effiziente Entschwefelungs- und Entstickungsanlagen einzubauen, auch wenn man sich damit andere Entsorgungsprobleme (wie Gips und Schlämme) einhandelt. Anderenfalls entstünden noch schwerwiegendere und teils irreversible Schäden an Wald, Gebäuden und an Menschen. Es geht mir vielmehr um eine stärkere Betonung der Präventionskomponente der Umweltpolitik – die prinzipiell in die Wirtschaftspolitik eingebunden werden muß.

Den zweiten wichtigen Ansatzpunkt einer ökologischen Umorientierung der Industriegesellschaft sehe ich also in der konsequenten Gestaltung und Durchführung einer präventiven Umweltpolitik. Wie verschiedene international vergleichende Forschungsprojekte gezeigt haben, ist eine strikt präventive Umweltpolitik nirgends verwirklicht – und dies gilt selbst für Japan. Daß Vorsorge besser als Nachsorge sei, präventive Maßnahmen effektiver und kostengünstiger als sanierende (kurative) Maßnahmen seien, dies gehört zwar zum Standardkanon politischer Bekenntnisse und ist auch aus der Medizin hinreichend dokumentiert; warum aber verfolgt die Umweltpolitik zumeist noch immer einen kurativen, nicht aber einen präventiven Ansatz?

Wenn ich hier nur nach den allgemeinen Gründen frage, dann hängt dieser Stand der Umweltpolitik wohl vor allem mit drei Faktoren zusammen: dem Ausmaß bzw. der Gefahr der Umweltbelastung, dem allgemeinen öffentlichen Bewußtseinsstand über Umweltprobleme und dem Stand des technischen Wissens. Die These über die Bedeutung dieser Faktoren könnte – etwas vereinfacht – wie folgt lauten: Im »umweltpolitischen Entscheidungszyklus« treten Belastung, Bewußtsein und Wissen phasenverschoben auf. Die Belastung der Umwelt akkumuliert in der Zeit, bevor das Bewußtsein darüber zunimmt und das technische Wissen (einschließlich des rechtlichen Instrumentariums und des Verwaltungswissens) anwächst. In bezug auf Bewußtsein und Wissen gibt es zudem typische Schwellenwerte, die erreicht sein müssen, bevor aus Bewußtsein Aktion und aus Wissen Handeln wird.

Auf der Basis dieser Annahmen gibt es *drei* (und in Variation fünf) *strategische Ansatzpunkte*, vom kurativen zum präventiven Umweltschutz überzugehen bzw. eine bessere Balance zwischen beiden zu erreichen:

1. Vermeidung bzw. Verzögerung der Akkumulation von Umweltschäden;
2. weitere Anhebung des Umweltbewußtseins,
3. rasche Förderung des technischen Wissens über Umweltschäden und Schadensursachen;
4. Reduzierung der Schwellenwerte des notwendigen Umweltbewußtseins, d. h. frühzeitige Beteiligung, diskursiver Politikdialog;
5. Reduzierung der Schwellenwerte des notwendigen technischen Wissens, d. h. dynamische Verschärfung der Emissionsstandards.

Ökologische Wirtschaftspolitik

Nicht nur unter ökonomischen, sondern auch und vor allem unter ökologischen Gesichtspunkten ist die herkömmliche Wirtschaftspolitik defizitär. Ihre Ziele müssen qualifiziert, ihre Instrumente differenziert und ihre Institutionen reformiert werden.

Bisher wird staatliche Wirtschaftspolitik ohne explizite Beachtung der natürlichen Umwelt betrieben. Im *Zielbündel* des Stabilitäts- und Wachstumsgesetzes ist das Ziel »Umweltstabilität« nicht enthalten; eine entsprechende Novellierung dieses Grundlagengesetzes der Wirtschaftspolitik ist bisher nicht in Aussicht genommen. Auch im Zielbündel des Kartellgesetzes, des zweiten wichtigen Grundlagengesetzes der Wirtschaftspolitik, kommen ökologische Kategorien überhaupt nicht vor; eine Kontrolle von rohstoffverschwendenden und umweltbelastenden Unternehmen gehört bislang nicht zu den Aufgaben der Kartellbehörde und der Monopolkommission. Wäre der Brennstoffkreislauf der Atomtechnik jemals von diesen Institutionen geprüft worden, hätte der jüngste Nuklearskandal wahrscheinlich nicht eintreten können. Dementsprechend wird – trotz aller Diskussionen um das Umweltproblem – der Erfolg der staatlichen Wirtschaftspolitik allein an der Erreichung der herkömmlichen Ziele (Wachstum, Beschäftigung, Preisniveau, Zahlungsbilanz) gemessen, ungeachtet der Anforderungen und der Belastungswirkungen, die die jeweilige wirtschaftspolitische Strategie auf die natürliche Umwelt hat.

Auch in bezug auf die zwei traditionellen *Maßnahmenbereiche* der herkömmlichen Wirtschaftspolitik, die Geldpolitik und die Finanzpolitik, kann man von einer ökologischen Ausrichtung bisher nicht sprechen. Globale Zins- und/oder Steuervariationen sind ökologisch nicht zielführend. Ökologisch relevante Abgabensysteme sind bislang erst an-

satzweise vorhanden (wie die Abwasserabgabe), jedoch im Gespräch (Schwefel-, Stickstoff-, Abfall-, Lärmabgabe).

Das Steuersystem sollte nicht unter Denkmalschutz stehen. Die derzeitige Diskussion um die sogenannte Steuerreform enthält nicht *einen* nennenswerten ökologischen Gedanken. Ein umweltorientiertes Steuer- und Abgabensystem zu schaffen, hieße – generell betrachtet –, alle Mechanismen abzubauen, die den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung forcieren, und statt dessen Mechanismen aufzubauen, die sie reduzieren. Speziell betrachtet, ginge es um bestimmte neue Steuern und Abgaben. Neben der theoretischen Diskussion um eine allgemeine Emissionsbesteuerung (wie Emissionsabgabe, -zertifikate) hat die praktische Diskussion sich bisher auf einzelne Schadstoffe konzentriert (z. B. Schwefel, Stickstoff). Es gibt relevante Vorschläge einer ökologisch begründeten *Input-Besteuerung* (Energiesteuer) bzw. *Output-Besteuerung* (Verpackungssteuer), jedoch keinen wirklichen Durchbruch in dieser Richtung einer ökologischen Reform des Steuer- und Abgabensystems. Die Ökonomen haben sich zerschissen im Streit darüber, welche ihrer Vorschläge effizienter seien – und sie haben übersehen, daß dies den Politikern und auch den Umweltschädigern den Status quo ermöglicht.

Die mit der Einführung von (progressiven) *Ressourcensteuern* und *Umweltabgaben* bewirkte Veränderung der relativen Preise in der Wirtschaft, das heißt, die Anhebung der Preise für Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch bei gleichzeitiger Senkung anderer Faktorpreise hätte erhebliche Auswirkungen auf die Produkt- und die Technologiestruktur der Wirtschaft und auf die Beschäftigung. Auf diesen doppelt positiven Effekt ist immer wieder, aber leider vergeblich, hingewiesen worden.

Auch der Vorschlag auf Einrichtung eines *Sondervermögens Arbeit und Umwelt* basiert auf einer Energiesteuer. Das politische Schicksal dieses Vorschlages ist bekannt.

Unter den gegebenen Bedingungen herrschen in unserer Wirtschaft *arbeitssparende Rationalisierungsinvestitionen* vor: Energie ist relativ billig, Umweltbelastungen kosten in bestimmten Bereichen nichts oder nur wenig, Recycling ist nicht sonderlich lohnend; Arbeit ist dagegen relativ teuer, weil mit hohen Lohnnebenkosten behaftet. Bei derartigen Faktorpreisbedingungen ist tendenziell eine doppelte Zielverletzung vorprogrammiert: Arbeitslosigkeit und Umweltbelastung.

Mit neuen ökologischen Rahmenbedingungen in Form von Ressour-

censteuern und Umweltabgaben würden dagegen *Rationalisierungsinvestitionen eines ganz anderen Typs* gefördert, nämlich Investitionen, die zu einer Reduzierung der Emissionen und des Ressourceneinsatzes pro Produkteinheit und zu einer prinzipiellen Förderung des Recycling führen und die mit vermehrtem Einsatz von Arbeitskräften durchgeführt werden.

Für alle Umweltmedien, wie Luft, Wasser, Boden, und für die verwandten Bereiche der Umweltpolitik, Lärm und Abfall, sind entsprechende *Emissionsabgaben* vorgeschlagen worden. An ihrer Umsetzung aber hapert es.

Die Gründe hierfür sind methodischer, fiskalischer und natürlich politischer Art:

- An welchen Emissionstatbestand soll eine Abgabe geknüpft werden? Da man nicht alle Emissionen kontrollieren kann, ginge es darum, Leitvariablen zu wählen, also beispielsweise eine Abgabe je Umweltmedium. Man kann sich leicht vorstellen, daß diese Festlegung den Streit der Experten hervorrufen wird.
- Der letztendliche Sinn einer Abgabe besteht (im Gegensatz zu einer Steuer) darin, sich im Zeitablauf überflüssig zu machen: Je niedriger die Emissionen, um so besser, um so geringer aber auch das Aufkommen aus einer Abgabe. Dieses Prinzip ist dem deutschen Steuerwesen eher fremd. Dennoch kann es umweltpolitisch sinnvoll sein.
- Je konzentrierter dieses Instrument aus technischen Gründen angewendet wird – zum Beispiel eine Schwefelabgabe nur für Großemittenten –, um so massiver wird der politisch-ökonomische Druck sein, der dann in der Alltagspraxis mit Hinweisen auf die Verteilungseffekte (Überwälzungsmöglichkeit der Abgabe) zur Selbstblockade führen kann: Der Vorschlag ist tot, noch bevor er praktiziert wird.

Die Wirtschaftspolitik vollzieht sich über bestimmte *Institutionen*. Eine ökologisch orientierte Steuerung des ökonomischen Systems bedarf daher auch der institutionellen Reform – und das heißt konkret: Vorhandene Institutionen umpolen, veraltete aufgeben und neue schaffen. Ein Beispiel einer notwendigen institutionellen Reform ist die *Kommunalisierung der Energiepolitik*. Ein anderes Beispiel ist die *sozial- und umweltverträgliche Technologiesteuerung*. Diese Beispiele haben alle etwas mit Mitbestimmung, mit Demokratisierung der umweltrelevanten Entscheidungsprozesse zu tun. Man darf sich hierbei also nicht die alte Kontroverse »mehr Markt oder mehr Staat« aufdrängen lassen. Die

Harmonisierung von Ökonomie und Ökologie verlangt viel mehr – um im Bild zu bleiben: einen besseren Markt *und* einen besseren Staat.

Hieraus ergeben sich bestimmte Mindestanforderungen einer ökologisch orientierten institutionellen Reform, die sich stichwortartig wie folgt beschreiben läßt:

- Regionalisierung und Kommunalisierung der Entscheidungsstrukturen;
- Einführung einer Umwelthaftpflicht;
- Einrichtung und rechtliche Absicherung eines betrieblichen Umweltschutzbeauftragten bzw. Umweltausschusses;
- Kompetenzzuwachs für die Umweltinvestitionen;
- Umweltkompetenz (Öko-TÜV) für die Einrichtung der Technologiebewertung;
- Kompetenzerweiterung bei den Einrichtungen der Produktbewertung zur ökologischen Bewertung der Produkte und Technologien (Öko-Test);
- die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wird – in allgemein verständlicher Form – Bestandteil aller größeren ökonomischen Investitionsentscheidungen.

Ausblick

Wer das Reden von der »ökologischen Umorientierung der Industriegesellschaft« ernst meint, muß politische und wirtschaftliche Veränderungen wollen. Franz Steinkühler hat dies kürzlich plastisch so ausgedrückt: »Wir können nicht technologisch und ökonomisch das 21. Jahrhundert anstreben, uns dabei aber auf die Steuerungssysteme des 19. Jahrhunderts verlassen wollen.«

Die Umsetzung des Konzepts der ökologischen Erneuerung erfordert eine Strukturanpassung unserer Wirtschaft, eine Effektivierung der Umweltpolitik und eine Ergänzung der Wirtschaftspolitik. Eine »Anleihe bei der Ökologie« liegt nahe, gemeint ist eine Anlehnung an bzw. die Anwendung von ökologischen Prinzipien. »Umweltentlastender Strukturwandel«, »präventive Umweltpolitik« und »ökologische Wirtschaftspolitik« – dies sind meines Erachtens drei notwendige (wenn auch vielleicht nicht hinreichende) Elemente einer Strategie, die weiterhin bestehenden Konflikte und Widersprüche zwischen Ökonomie und Öko-

logie zu überwinden und so die Interessen von Mensch und Natur in Einklang zu bringen.

Tabelle 1:

Beschäftigungseffekte des Umweltschutzes, Bundesrepublik Deutschland, 1984

Beschäftigte mit Umweltschutzaufgaben	178 480
– in Gebietskörperschaften	91 280
– Abwasserbehandlung	23 560
– Abfallbeseitigung	18 785
– Straßenreinigung	12 035
– Planungs-, Verwaltungs-, Vollzugsbehörden	30 000
– Großforschungseinrichtungen/Hochschulen	6 900
– in Öffentlichen Entsorgungsunternehmen	8 500
– im Produzierenden Gewerbe	29 700
– darunter Umweltforschung	5 500
– in Privaten Entsorgungsunternehmen	18 000
– im Altstoffgroßhandel	22 000
– in Sonstigen Wirtschaftsgruppen	8 000
– in Organisationen ohne Erwerbscharakter	1 000
Unmittelbare und mittelbare Beschäftigungswirkungen	258 288
– in Gebietskörperschaften	111 074
– im Produzierenden Gewerbe	73 780
– in Öffentlichen Entsorgungsunternehmen	10 561
– in Privaten Entsorgungsunternehmen	3 273
– infolge Auslandsnachfrage	59 500
Insgesamt	436 768

Quelle: Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung; Daten zur Umwelt 1986/87, Umweltbundesamt.

Tabelle 2:

Ausgaben für den Umweltschutz, 1975–1984¹⁾

Jahr	Produzierendes Gewerbe		Staat		Produzierendes Gewerbe und Staat	
	in jeweiligen Preisen	in Preisen von 1980	in jeweiligen Preisen	in Preisen von 1980	in jeweiligen Preisen	in Preisen von 1980
	Mill. DM					
1975	5 680	7 140	7 740	10 200	13 420	17 340
1976	6 000	7 190	8 550	10 940	14 550	18 130
1977	6 180	7 180	8 410	10 340	14 590	17 520
1978	6 390	7 200	9 780	11 470	16 170	18 670
1979	6 740	7 190	11 350	12 380	18 090	19 570
1980	7 810	7 810	12 750	12 750	20 560	20 560
1981	8 860	8 160	12 510	11 940	21 370	20 100
1982	10 110	8 820	11 890	11 130	22 000	19 950
1983 ²⁾	10 620	9 070	11 640	10 720	22 260	19 790
1984 ²⁾	10 890	9 090	11 830	10 630	22 720	19 720
	Durchschnittliche jährliche Veränderung in %					
1975/84	+ 7,5	+ 2,7	+ 4,8	+ 0,5	+ 6,0	+ 1,4
1975/80	+ 6,6	+ 1,8	+ 10,5	+ 4,6	+ 8,9	+ 3,5
1980/84	+ 8,7	+ 3,9	- 1,9	- 4,4	+ 2,5	- 1,0

1) Laufende Ausgaben und Investitionen für Umweltschutz.

2) Vorläufiges Ergebnis.

Quelle: Statistisches Bundesamt, WZB-ILUG.

Tabelle 3:

**Die »ökologische Schadensbilanz« der Bundesrepublik Deutschland
(»rechenbare« Schäden in Mrd. DM pro Jahr)**

Schadenspositionen	Schadenskosten (in Mrd. DM pro Jahr)
Luftverschmutzung	rund 48,0
– Gesundheitsschäden	– über 2,3–5,8
– Materialschäden	– über 2,3
– Schädigung der Freilandvegetation	– über 1,0
– Waldschäden	– über 5,5–8,8
Gewässerverschmutzung	weit über 17,6
– Schäden im Bereich Flüsse und Seen	– über 14,3
– Schäden im Bereich Nord- und Ostsee	– weit über 0,3
– Schäden im Bereich Grundwasser	– über 3,0
Bodenerstörung	weit über 5,2
– Tschernobyl und »Tschernobyl-Vermeidungskosten«	– über 2,4
– Altlastensanierung	– über 1,7
– Kosten der Biotop- und Arterhaltung	– über 1,0
– »Erinnerungsposten« sonstige Bodenkontaminationen	– weit über 0,1
Lärm	über 32,7
– Wohnwertverluste	– über 29,3
– Produktivitätsverluste	– über 3,0
– »Lärmrenten«	– über 0,4
Summe der Schäden	weit über 103,5

Gesamtbeurteilung der Schätzung: Die genannten Zahlen basieren auf einer Reihe neuerer, fundierter in- und teilweise auch ausländischer Untersuchungen. Verbliebene Lücken wurden in vielen Fällen durch eigene Berechnungen ergänzt. Da es sich um eine systematische, solide Schätzung handelt, kann sie für die von Politikern und Umweltschützern geforderte volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, die auch Umweltschäden einbeziehen, verwendet werden.

Wertung: Äußerst vorsichtige Gesamtermittlung aller Umweltschäden (siehe hierzu die Erläuterungen im Text dieses Kapitels)

Quelle: L. Wicke et al.