Martin Jänicke

Ökologisch tragfähige Entwicklung: Kriterien und Steuerungsansätze ökologischer Ressourcenpolitik

Ergebnis einer Arbeitstagung
des Fachausschusses Sozialwissenschaften der Deutschen UNESCO-Kommission
und der Forschungsstelle für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin
zum Thema „Sustainable Development" am 21. 9. 1993 in Bonn

unter Mitarbeit von Jobst Conrad und unter Berücksichtigung von Beiträgen von
Hans-Christoph Binswanger, Bernd Hamm, Hans-Jürgen Harborth, Lenelis Kruse,
Marina Fischer-Kowalski, Werner Schenkel, Eberhardt K. Seifert u. a. Teilnehmern
dieser Veranstaltung

1. Zur Begriffsklärung

Die politische Sprache lebt von mehrdeutigen, assoziationsreichen Leerformeln. Die Sprache der Wissenschaft hingegen muß begriffliche Mehrdeutigkeiten prinzipiell meiden bzw. systematisch überwinden. Dies gilt auch für die politische Formel der tragfähigen Entwicklung (Sustainable Development).

Ein semantischer Konsens scheint im Hinblick auf die vielfältigen Begriffsbestimmungen dieser wichtigen Formel der Umwelt- und Entwicklungspolitik ebenso unerläßlich wie schwierig. Er scheint am ehesten im Hinblick auf den Kernbereich der zu bewältigenden ökologischen Problematik möglich. Diese wurde in Anlehnung an Herman Daly (1992) von Donella und Dennis Meadows in Form von Kriterien des materiellen Durchsatzes formuliert (zur Begrifflichkeit siehe Pearce et al. 1989: 173-185):

„Die Nutzungsrate sich erneuernder Ressourcen darf deren Regenerationsrate nicht überschreiten. Die Nutzungsrate sich erschöpfender Rohstoffe darf die Rate des Aufbaus sich regenerierender Rohstoffquellen nicht übersteigen. Die Rate der Schadstoffemissionen darf die Kapazität zur Schadstoffabsorption der Umwelt nicht übersteigen" (Meadows/ Meadows/Randers 1992, 251).

Auch diese drei Kriterien leisten eine begriffliche Erfassung des Gegenstandes nur im Kernbereich. Das zweite Kriterium ist umstritten: Es scheint das bestehende hohe Niveau der Rohstoffnutzung fortzuschreiben und nur dessen Substitution vorzusehen.

Zugleich fehlen wichtige Minimalerfordernisse ökologisch tragfähiger Langzeitentwicklung, insbesondere das völlig ungelöste Problem der baulichen Flächennutzung, der Großrisiken und der bedrohten Artenvielfalt. Wichtig ist auch die noch zu erläuternde Differenzierung zwischen Fluß- und Bestandsgrößen. Der Begriff müßte auch der Tatsache Rechnung tragen, daß langfristige Umweltprobleme vor allem in den Industrieländern hervorgerufen werden, Gegenkonzepte also vor allem auf diese Ländergruppe anwendbar sein müßten. Tragfähigkeit im Stadium ökonomischer Unterentwicklung ist auch etwas anderes als unter den Bedingungen industrieller Überentwicklung.

Bezogen auf Industrieländer könnte ökologisch tragfähige Entwicklung (Sustainable Development) als eine Wirtschaftsweise verstanden werden, bei der

- der Verbrauch erneuerbarer Ressourcen deren Regenerationsfähigkeit nicht übersteigt,

- Flächen-, Wasserverbrauch und Transportleistung auf einem Niveau stabilisiert werden, das Langzeitschäden ausschließt,

- der Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen absolut reduziert wird,

- die Absorptionsfähigkeit der Umwelt nicht überfordert, die Artenvielfalt nicht verringert und

- Großrisiken vermieden werden.

Tragfähige Entwicklung bezeichnet als normative Leitlinie wirtschaftliche Entwicklungen, die in diesem Rahmen international und intergenerativ verallgemeinerbar sind. Diese Norm schließt Umweltschutzstrategien aus, die die Probleme lediglich zeitlich oder räumlich verlagern. Das Konzept gewinnt seine dramatische Qualität via negationis als Vermeidungsimperativ: Negatorisch markiert es Gefahren langfristiger Entwicklungen des Industrialismus, die meist erkannt, bisher aber nicht abgewendet wurden.

2. Indikatoren zur Messung ökologisch tragfähiger Entwicklung

Damit sind Leitlinien umrissen, die der Operationalisierung bedürfen. Die entsprechenden Problemtendenzen müssen darstellbar sein. Erfolg und Mißerfolg von Gegenmaßnahmen müssen empirisch überprüfbar sein. Hier liegen zugleich die Defizite, die es leicht zu einem Pseudo-Konsens unter diesem Schlagwort kommen lassen. Erst eine differenzierte Konkretisierung langfristiger ökologischer Problemtendenzen macht klar, wie massiv die notwendigen Trendwenden in den Produktionsprozeß eingreifen, wie wenig mit anderen Worten auf „Selbstheilungskräfte" des bestehenden Wirtschaftssystems allein gesetzt werden kann.

Umweltpolitisch bedarf es derzeit weniger einer allgemeinen Theorie ökologisch tragfähiger Entwicklung als der Ermittlung zentraler Indikatoren, die entsprechende Langzeitprobleme und mögliche Problemlösungen darstellbar und meßbar machen. Diese sollten als Zeitreihen verfügbar, international vergleichbar und global hochrechenbar sein.

Im Lichte vielfältiger Systematisierungsversuche bieten sich zur Messung und Bewertung ökologischer Tragfähigkeit drei mögliche Ebenen der Betrachtung an: (a) die Ressourceninputs, (b) die stofflichen **Outputs** des Produktionsprozesses und (c) die räumlichen **Auswirkungen bzw. Impacts.** Inputs und Outputs betreffen den Verursachungsbereich.

Die Impacts fallen als raumbezogene Wirkungen bei betroffenen „Akzeptoren" an (Zieschank et al. 1993). Fischer-Kowalski u. a. unterscheiden ähnlich (a) „ökologisch-ökonomische Systemindikatoren", (b) Emissionsindikatoren, und (c) Wirkungsindikatoren nach dem Kriterium „natürliches Gleichgewicht" (Fischer-Kowalski et al. 1991). Die

Umweltökonomische Gesamtrechnung (UGR) strukturiert diesen Zusammenhang ähnlich, wobei die Verursachungs- und die Belastungs-Ebene jeweils noch einmal aufgegliedert werden (Bundesumweltministerium 1992). Auf jeder dieser drei Ebenen ist das Problem der Nachhaltigkeit darstellbar. Präventive Umweltpolitik wird sich vor allem auf die problemverursachenden Inputs und Outputs des Produktionsprozesses konzentrieren. In dem auf der Rio-Konferenz vorgestellten System for Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA) geschieht dies ebenfalls (Hamer/Stahmer 1992).

Im folgenden sollen diese drei Ebenen und die zentralen Indikatoren des materiellen Durchsatzes verdeutlicht werden:

*a) Die **Inputs** des Produktionsprozesses (von der Rohstoffgewinnung bis zum Endverbrauch). Zentrale Indikatoren sind hier der Verbrauch an:*

- **Materialien** (nach Hauptgruppen),
- **Energieträgern** (nach Hauptgruppen),
- **Wasser,**
- **Boden.**

Die implizierten **Transportströme** sollten hier als eigenständiger Indikator erfaßt werden, auch wenn sie Teil des („internen") Produktionsprozesses und in der Ressourcenbilanz mit ihrem Energie-, Material- und Flächenverbrauch bereits berücksichtigt sind. Eine Produktion mit geringer Materialintensität kann - bei starker regionaler Arbeitsteilung - gleichwohl eine hohe Transportintensität aufweisen. Zumindest für eine ökologische Bewertung der Produktionsstruktur und ihres Wandels ist dieser Indikator von unbestritten hoher Bedeutung.

Im Hinblick auf die Emissionen ist auch die separate Erfassung des Einsatzes von Luft ergänzend notwendig (Steurer 1994, Schütz/Bringezu 1993).

Auch wenn dies methodisch nicht durchhaltbar ist (vgl. Schmidt-Bleek 1993), muß grundsätzlich die jeweilige Stoffmenge mit einem **Risikofaktor** bewertet werden. Man vergleiche Kies und Plutonium! (Wobei auch Kies bei Gewinnung, Transport oder Abfallbeseitigung alles andere als frei von Umweltproblemen ist.).

*b) Die umweltwirksamen **Outputs** des Produktionsprozesses sind:*

- **Abfälle,**
- **Emissionen und dissipative Verluste,**
- **Stoffeinträge** in die Umwelt in Form von Düngemitteln und Pestiziden.

Hinzu kommen als potentielle Abfälle die eigentlichen Produkte:

- **Güter für den Endverbrauch,**
- **Bauten und Anlagen.**

Sie sind zwar kein Output im ökologischen Sinne; denn sie verbleiben, solange sie genutzt oder als Abfall wiederverwertet werden, „im System". Aber die noch zu behandelnden Probleme des Recycling legen es nahe, systematisch daran zu erinnern, daß auch die Produkte potentieller Abfall sind und daß die Verringerung ihrer Masse ein unerläßlicher Beitrag zur Umweltentlastung ist.

c) *Und schließlich geht es um die **Impacts** in Form von räumlich wirksamen Umweltbelastungen, Immissionen, Bodenbelastungen, Entnahmen aller Art für produktive Zwecke, Verluste aller Art (Biodiversität, Naturflächen etc.).*

Inputs und Outputs betreffen die Verursachungsbereiche, die Impacts die Betroffenenbereiche („Akzeptoren"). Beiden entsprechen Akteure mit gegenläufigen Interessenlagen.

Produktionsinputs und -outputs lassen sich einigermaßen aufeinander beziehen. Dagegen ist eine exakte Zuordnung von Outputs und Impacts (z. B. Emissionen und Immissionen) methodisch kaum möglich. Sie bleibt notgedrungen unvollständig, wenn sie nur im regionalen oder nationalen Maßstab erfolgt, wo immer ein erheblicher, meist nicht erfaßbarer Teil importiert oder exportiert wird.

Am ehesten lassen sich Ursachen und Wirkungen als hochaggregierte, globale Größen zuordnen: Alle stofflichen Inputs werden zu Emissionen oder Abfällen, die sich im globalen Maßstab akkumulieren. Auf der regionalen Ebene kann hingegen im Regelfall nur gelten: Irgendwo bleiben die stofflichen Inputs, und irgendwo wurden die örtlichen Umweltbelastungen hervorgerufen.

Dies ist den großräumigen Schadstofftransporten, den schwer zu erfassenden stofflichen Aspekten der internationalen Güterströme, den vielfältigen chemischen Reaktionen von Schadstoffen oder den indirekten Umwelt-Effekten durch klimatische Veränderungen geschuldet. Eines der weiteren Probleme einer unmittelbaren Zuordnung von Ursache (Input/Output) und Wirkung (Impact) ist die Tatsache, daß die aufnehmenden Räume unterschiedlich empfindlich, die Wirkungen also ebenfalls unterschiedlich sind (Zieschank et al. 1993).

Daß dennoch im Rahmen der geplanten Umweltökonomischen Gesamtrechnung (Bundesumweltministerium 1992, Hamer/Stahmer 1992) analog zur Bruttosozialproduktberechnung auch die Stoffströme quantitativ so gut wie möglich miterfaßt werden, ist ein sinnvoller und, wie ich meine, auch weithin aussichtsreicher Versuch. Aber es werden in der regionalen und nationalen Bilanz gleichwohl Lücken bleiben.

Es spricht manches für die Schlußfolgerung von Kuik und Verbruggen: „Given this state

of affairs, it is preferable to monitor sustainable development with a set of 'quick and dirty' indicators" (Kuik/Verbruggen 1991: 2).

3. Notwendige Differenzierungen

Ökologisch tragfähige Entwicklung ist zu unterscheiden von entkoppeltem („qualitativem") Wachstum, im Sinne eines produzierten Wertzuwaches bei Nullzuwachs der ökologisch relevanten Inputfaktoren. Sie ist mehr als das.

Der herkömmliche Begriff des „qualitativen Wachstums" berücksichtigte (noch) nicht die Unterschiede zwischen den einzelnen Inputfaktoren. **Ein Nullzuwachs der Siedlungsflächen und des Wasserverbrauchs wäre, wenn keine Übernutzungen vorliegen, grundsätzlich ökologisch tragfähig. Hier geht es um die Stabilisierung auf akzeptablem Niveau. Ähnliches gilt für das Transportaufkommen und für die (hier ausgeklammerte) Lärmproblematik. Hier ist wirklich das Wachstum das Problem. Ein Nullzuwachs bei den Flußgrößen Energie- und Materialverbrauch hingegen ist prinzipiell keine Problemlösung.** Denn hier wächst - unter sonst gleichbleibenden Bedingungen - die Menge schon in einem Jahr auch dann um das Doppelte, wenn ''Nullwachstum'' besteht.

Das Problem der Industriegesellschaften liegt also nicht nur und nicht so sehr in ihrem Wachstum. Das eigentliche Problem entsteht durch den Akkumulationsprozeß der Flußgrößen Rohstoffe und Energieträger (bzw. Abfälle und Emissionen), die auch dann, wenn sie nicht wachsen, auf der Bestandsebene (ceteris paribus, also ohne Berücksichtigung natürlicher Abbauprozesse) von einem Jahr ums andere um 100 Prozent zunehmen. Auch wenn der jährliche Güterberg nicht wächst, wachsen Jahr für Jahr die Müllhalden. Beim Flächenverbrauch hingegen ist die ungelöste Wachstumsdynamik das entscheidende Problem. Diese Unterschiede der Hauptindikatoren dürfen nicht übersehen werden. Sie haben unterschiedliche umweltpolitische Konsequenzen.

4. Zur Notwendigkeit nationaler Ressourcenbilanzen

Das ist die erste Erkenntnis, die sich ergibt, wenn man die stofflichen Durchsatzmengen im Zeitverlauf erfaßt.

Nationale Stoffbilanzen verdeutlichen auch die hohe Bedeutung der in der Umweltdebatte lange ausgeklammerten Güter, Bauten und Anlagen. Sie zeigen u. a. auch die Grenzen des Recycling. Auffallend ist z. B., daß selbst in Japan die Recycling-Quote, bezogen auf sämtliche Rohstoffe, 1990 nur bei acht Prozent lag, in der Bundesrepublik liegt sie noch

niedriger. Fossile Energieträger lassen sich (jenseits der Abwärmenutzung) nicht wiederverwerten. Ebensowenig beispielsweise die eingesetzten Pestizide oder die dissipativen Verluste. Recycling ist auf Dauer immer auch ein Problem des steigenden spezifischen Energieeinsatzes. Internationale Stoffbilanzen, die es nur in Teilbereichen gibt, würden überdies deutlich machen, wie kompliziert Vorstellungen einer „Kreislaufwirtschaft" im Hinblick auf die weltweite Arbeitsteilung und Vernetzung der Produktion sind. Was geschieht mit den Stoffen, die in Form von Waren importiert werden? Was geschieht mit den Vorprodukten, die aus allen Teilen der Welt zusammengetragen werden? Als Recyclingprodukte werden sie jedenfalls im Verbrauchsland weniger benötigt als in den Produktionszentren. Wird sich bei dieser weltweiten Arbeitsteilung ein Kreislauf der Wiederverwertung bilden lassen?

Erst wenn wir die nationalen und die internationalen Stoffströme als solche wie auch als Warenströme kennen, lassen sich angemessene Strategien entwickeln.

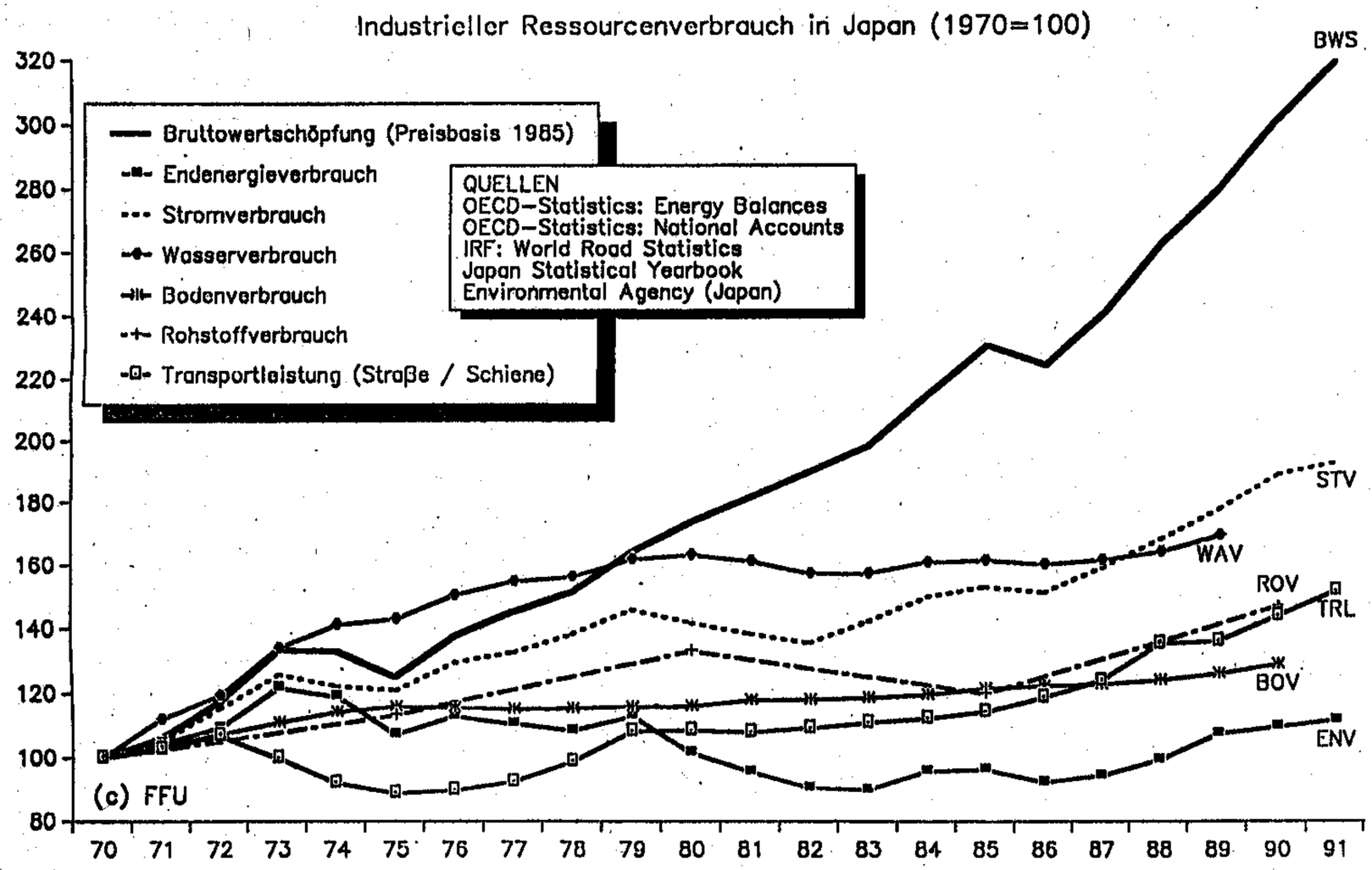
Die Frage der Indikatoren tragfähiger Entwicklung und die dazu gehörigen Datenmengen können in ihrer umweltpolitischen Bedeutung gar nicht überschätzt werden. Die Datenlage aber ist überaus beklagenswert. Die Gesamtmenge eingesetzter Rohstoffe ist nur für einige wenige Länder bekannt. Von einer standardisierten, international vergleichbaren Statistik kann keine Rede sein. Dabei ist zumindest die einheitliche Erfassung der wichtigsten Rohstoffgruppen (Steine/Erden, Energieträger, Erze, Salze, biotische Rohstoffe, wiederverwertete Stoffe) unumgänglich. Denn auch diese Gruppen legen sehr unterschiedliche umweltpolitische Konsequenzen nahe.

5. Reduktionsimperative

Am Beispiel Japans kann gezeigt werden, daß ein entkoppeltes Wachstum grundsätzlich möglich ist (s. Abbildung 1). Zwischen 1973 und 1985 waren die wichtigsten oben genannten Indikatoren ökologisch tragfähiger Entwicklung vom Anstieg der Industrieproduktion abgekoppelt (Jänicke et al. 1992). Es läßt sich auch zeigen daß dies vor allem einer Effizienzrevolution innerhalb der Unternehmen zu verdanken ist. Wichtige Indikatoren wie der industrielle Energieverbrauch blieben über lange Zeit konstant. Ab 1986 kommt es aber zu einem erneuten Anstieg. Im Zeitverlauf ist eine solche Entkopplung offenbar nur durch immer erneute, massive Anstrengungen durchzuhalten.

Das ist das erste Problem ökologisch tragfähiger Industrieentwicklung.

Abbildung 1:


Industrieller Ressourcenverbrauch in Japan (1970=100)
Bruttowertschöpfung (Preisbasis 1985)
Endenergieverbrauch
Stromverbrauch
Wasserverbrauch
Bodenverbrauch
Rohstoffverbrauch
Transportleistung (Straße / Schiene)
QUELLEN
OECD–Statistics: Energy Balances
OECD–Statistics: National Accounts
IRF: World Road Statistics
Japan Statistical Yearbook
Environmental Agency (Japan)
BWS
STV
WAV
ROV
TRL
BOV
ENV
(c) FFU
320
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91

Das zweite, wesentlich größere Umweltproblem beginnt aber bereits vor der Wachstumsfrage. Selbst wenn Japan seine Entkopplung wichtiger Inputgrößen durchhalten würde, ändert dies nichts an der Tatsache, daß dort jährlich (Stand 1990) zwei Mrd. Tonnen Rohstoffe in Emissionen, Abfälle, Exporte, heimische Bauten und Produkte umgewandelt werden, wobei Bauten und Produkte nur zeitlich verzögert zu Abfällen werden. In der Bundesrepublik sind dies (1989) ungefähr eine Mrd. Tonnen Rohstoffe. (Wasser, Luft, Bodenaushub und Abraum sind in dieser Summe nicht enthalten.)

Auch ohne Wachstum würden Japans Einwohner pro Kopf und Jahr ca. 18 Tonnen Rohstoffe verbrauchen. In der Bundesrepublik und Österreich ist die Menge nach einer vorläufigen Rechnung etwa 20 Tonnen (Tabelle 1). Unter Einbeziehung von Bodenaushub, Abraum etc., dem sog. „ökologischen Rucksack", steigt der Betrag. Nach Berechnungen des Wuppertal Instituts ergibt sich in der Bundesrepublik in diesem Fall - unter Einbeziehung der Importe - ein Rohstoffverbrauch von 72 Tonnen (Bringezu et al. 1994). Ein solcher Ressourcenverbrauch ist im Weltmaßstab nicht möglich. Er ist auch für die Industrieländer selbst langfristig ruinös. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß die Materialproduktivität in den drei Ländern steigt, der Rohstoffverbrauch also vom Wirtschaftswachstum entkoppelt ist und in der Bundesrepublik seit 1980 sogar stagniert.

Tabelle 1: Materialverbrauch ausgewählter Industrieländer 1) (Tonnen je Einwohner)

	Bundesrepublik Deutschland (1989)	Österreich (1988)	Japan 2) (1990)
Steine/Erden:	8,1	8,0	7,0
Energieträger:	4,9	2,6	3,0
Pflanzen,Holz: 3)	3,4	6,2	
Erze:	0,9	0,6	
Salze:	0,3	0,1	
Summe: 4)	20	20	18

1) Inländische Entnahme plus Importe, ohne Abraum, Bodenaushub, Wasser und Luft.
2) Teilsummen nicht voll vergleichbar.
3) BRD und Österreich: Ohne Tierfutter und Fleischproduktion.
4) Inklusive Güterimport

Quellen: Steurer 1994, Schütz/Bringezu 1993, Environment Agency (Japan) 1992.

Langfristig orientierte Umweltpolitik muß diese Mengen also radikal reduzieren. Ökologisches Gleichgewicht und tragfähige Entwicklung werden erst zur Chance, wenn zumindest der Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen signifikant zurückgeht, wenn wirklich eine tendenzielle Ent-Materialisierung der Produktion (als Verringerung des spezifischen Ressourcenverbrauchs) erreicht wird. Beim Energieverbrauch sind bereits sehr weitgehende Reduktionspotentiale ermittelt worden; z. B. gilt eine Halbierung des Pro-Kopf-Verbrauchs in den Industrieländern als möglich (Goldemberg et al. 1988). Aber auch eine radikale Steigerung der Materialproduktivität ist möglich durch:

- Steigerung der Lebensdauer der Produkte,
- Intensivere Nutzung, Wieder- und Weiterverwendung der Produkte,
- Verkleinerung der Produkte,
- effizientere Materialnutzung auf allen Produktionsstufen,
- Recycling.

Kommt es auf jeder dieser fünf Stufen zu einer Verbesserung um ein Drittel, sinkt der Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe rechnerisch fast auf ein Zehntel. Denkbar ist auch eine höhere Steigerung (insbesondere bei der Wiederverwendung) mit entsprechend weiter verringertem Materialverbrauch. Der Verzicht auf materialintensive Produkte und die Änderung des Lebensstils bieten zusätzlich erhebliche Reduktionsmöglichkeiten. Neben der „Effizienzrevolution" wird in den reichen Industrieländern die Frage von Suffizienzgrenzen (wieviel ist genug?) zunehmend bedeutsam.

Nach Schmidt-Bleek (1993a) muß die Materialproduktivität in Industrieländern um den Faktor 10 steigen, der Materialeinsatz je Wertschöpfungseinheit also auf ein Zehntel sinken. Paul Ekins kommt hinsichtlich der Umweltintensität der weltweiten Produktion zu einer ähnlichen Größenordnung (Ekins/Max-Neef 1992; vgl. Meadows/Meadows/Randers 1992, Ayres/Simonis 1994). Weterings und Opschoor (1992) kommen zu differenzierten Reduktionsnormen von minus null (Aluminiumverbrauch) bis 85 (Öl), die auch die Biomasseverwendung (minus 60 Prozent) einschließen. Dabei wird bei den nicht erneuerbaren Rohstoffen eine Reserve von 50 Jahre als Tragfähigkeitsgrenze angesehen (s. Tabelle 2).

Tabelle 2:

Sustainable versus expected level of environmental impact for selected indicators

Dimension/indicator of environmental impact	Sustainable level	Expected level 2040	Desired reduction	Scale
DEPLETION OF FOSSIL FUELS:				
• oil	stock for 50 years	stock exhausted	85 %	global
• natural gas	stock for 50 years	stock exhausted	70 %	global
• coal	stock for 50 years	stock exhausted	20 %	global
DEPLETION OF METALS:				
• aluminium	stock for 50 years	stock for >50 years	none	global
• copper	stock for 50 years	stock exhausted	80 %	global
• uranium	stock for 50 years	depends on use nuclear energy	not quantifiable	global
DEPLETION OF RENEWABLE RESOURCES:				
Biomass	20% terr. animal biomass	50% terr. animal biomass	60 %	global
	20% terr. primary production	50% terr. primary production	60 %	global
Diversity of species	extinction 5 species per annum	365-65.000 species per annum	99 %	global
POLLUTION:				
Emission of CO_2	2.6 Gigatonnes carbon per annum	13.0 Gigatonnes carbon per annum	80 %	global
Acid deposition	400 acid eq. per hectare per annum	2400-3600 acid eq.	85 %	continental
Deposition nutrients	P: 30 kg. per ha. per annum	no quantitative data	not quantifiable	national
	N: 267 kg. per ha. per annum	no quantitative data	not quantifiable	national
Deposition of metals:				
• deposition of cadmium	2 tonnes per annum	50 tonnes per annum	95 %	national
• deposition of copper	70 tonnes per annum	830 tonnes per annum	90 %	national
• deposition of lead	58 tonnes per annum	700 tonnes per annum	90 %	national
• deposition of zinc	215 tonnes per annum	5190 tonnes per annum	95 %	national
ENCROACHMENT:				
Impairment through dehydration	reference year 1950	no quantitative data	not quantifiable	national
Soil loss through erosion	9,3 billion tonnes per annum	45 to 60 billion tonnes per annum	85 %	global

Quelle: Weterings/Obschoor 1992

Vermutlich ist es nicht nur eine komplizierte, sondern auch unnötige Frage, welche Steigerung der Ressourcenproduktivität exakt nötig ist, um weltweit ein ökologisches Gleichgewicht zu erreichen. Umweltpolitisch geht es vor allem um die von den Industrieländern vorzuexerzierende Trendwende beim Ressourcenverbrauch. Als nächste Etappe wären dann die Reduktionsraten zu steigern, in immer besserer Kenntnis des nötigen Ausmaßes.

Eine weitgehende Ent-Materialisierung schließt nicht aus, daß das Risiko-Niveau dennoch steigt. Der Übergang von Kohle zu Kernkraft wäre stofflich ein Beispiel hierfür. Es gilt also grundsätzlich das kombinierte, wenn auch kaum durchgängig zu erfüllende Kriterium: Stoffmenge mal Risikoniveau. Deshalb muß ein moderner, an den Stoffströmen orientierter Umweltschutz immer zweierlei anstreben:

- die Substitution besonders problemträchtiger Stoffe
  (in Schweden gibt es hier ein spezielles Substitutionsprinzip) und
- die Mengenreduzierung zumindest der nicht erneuerbaren Stoffe.

6. Ausgewählte Maßnahmen

Erst wenn das Umweltproblem insbesondere auf der Seite der Stoffströme genauer operationalisiert und in seiner Zeitdimension empirisch darstellbar wird, läßt sich der Handlungsbedarf ökologischer Langzeitpolitik genauer fixieren.

Es kommt ferner darauf an, daß Analyse und Strategie wirklich verursacherbezogen sind: Ursachen sind physisch vor allem Stoffströme, aber deren Verursacher sind gesellschaftliche Akteure. Es geht vor allem um gesellschaftliche Makroakteure, ihre Erfindungen, Planungen, Produktionen und Vermarktungen, die dem individuellen Kaufakt vorausgehen, diesem gegenüber also entscheidende Bedeutung haben. Die vorrangige Thematisierung „des Menschen", seiner unangemessenen Werthaltungen etc. läuft demgegenüber leicht auf eine Verdunkelung gesellschaftlicher Verursachungsprozesse hinaus.

Strategien ökologisch tragfähiger Entwicklung sind - mit der wichtigen Ausnahme des Flächenverbrauchs - vor allem stoffbezogen. Eine **systematische ökologische Stoffpolitik** wurde bisher nicht betrieben. Aber wir verfügen gleichwohl über einige Erfahrungen auf diesem Gebiet. Die Politik des „Weg vom Öl" war eine gigantische, weltweite Anstrengung in diesem Sinne. Von der (nationalen wie internationalen) Stoffstrombilanz bis hin zu den eingesetzten Instrumenten liegen hier wichtige stoffpolitische Erkenntnisse vor. Ähnliches gilt für Verwendungsverbote oder -einschränkungen für Stoffe wie DDT, PCB, FCKW, Asbest, oder Cadmium.

Generell wird es um ein breites Spektrum von Maßnahmen gehen müssen. Neben den

b) Beim staatlichen Instrumentarium wird es heute um ein breites Spektrum gehen. Da-

50 Prozent des Finanzaufkommens vom Faktor Arbeit und nur 10 Prozent vom Faktor Naturverbrauch erhoben werden (Kommission der Europäischen Gemeinschaften 1993).

Eine ökologische Finanzreform würde auch einen ökologischen Subventionsabbau einschließen, der die staatliche Förderung umweltbelastender Produktionen beendet.

d) **Produktivitätssteigerung zu Lasten des Umweltverbrauchs bei Schonung des Faktors Arbeit** ist - von den fiskalischen Rahmenbedingungen abgesehen - Sache der Unternehmen, der Gewerkschaften, Tarifparteien usw. Im Kern geht es darum, die technologische Steigerung der Produktivität, die über 200 Jahre zu Lasten des Faktors Arbeit ging, künftig radikal und ähnlich langfristig auf den Ressourcenverbrauch zu konzentrieren. Die Umweltfrage muß in Zukunft immer mehr mit anderen Problemen, insbesondere denen der Massenarbeitslosigkeit und Staatsverschuldung konkurrieren. Deshalb hat sie langfristig nur eine Chance, wenn sie integrierte Problemlösungen mit mehr als einem Gewinner anstrebt.

e) **In diesem Zusammenhang erhält das betriebliche Umweltmanagement** seine hohe Bedeutung. Hier geht es nicht zuletzt um die Tatsache, daß die ökologisch relevanten Kosten eines Industriebetriebes in aller Regel höher sind als die Personalkosten. Überwiegend haben sie sogar eine stark ansteigende Tendenz. Gemeint sind die Ausgaben für:

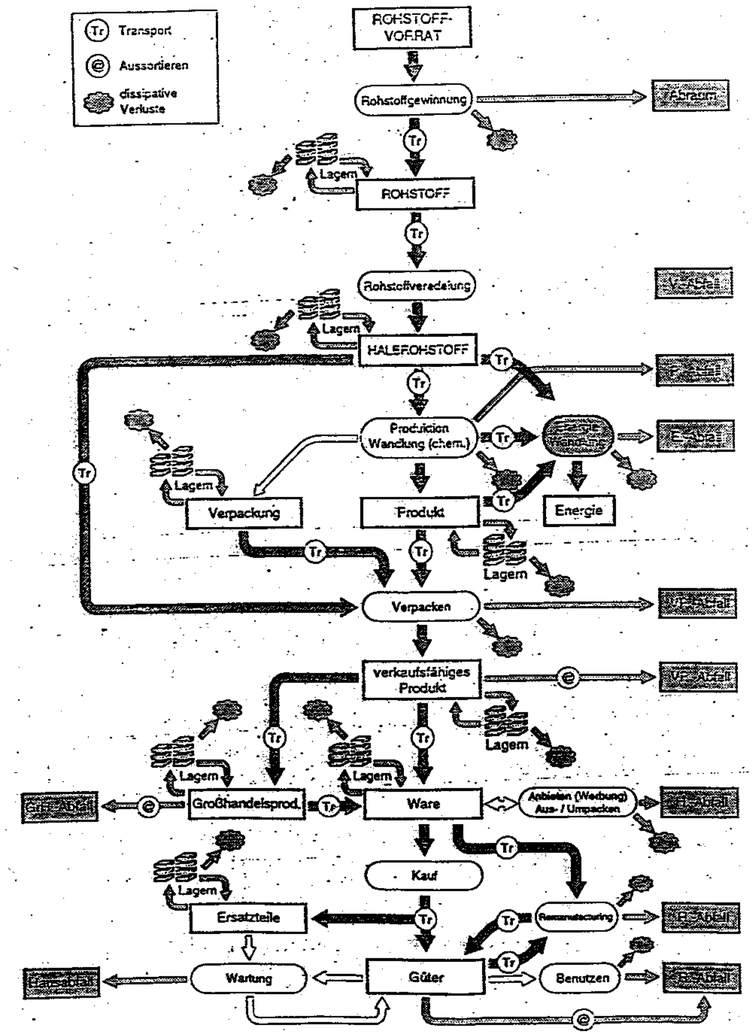
- Materialien,
- Energie,
- Wasser,
- Boden,
- Transport,
- Abfall,
- Versicherungen (für Haftung, Unfallrisiken etc.) und
- nachgeschaltete Umwelttechnik.

Hier ist informationelle Steuerung insbesondere in Form des Beratungswesens eines der wichtigsten Instrumente.

f) Zunehmende Bedeutung haben **ökologische Nachfragestrategien** erhalten. Bisher waren entsprechende Vorschläge und tatsächliche Verhaltensänderungen weitgehend auf den Endverbraucher und den Handel konzentriert. Umweltprobleme in Form von Ressourcenverbrauch, Emissionen, Abfällen, Transport und Lagerung entstehen aber auf allen Produktionsstufen, bis hin zu den Grundstoffindustrien (s. Abbildung 2). Auch sie haben in der Regel die Option, von nicht erneuerbaren zu biotischen oder wiederverwerteten, von risikoreichen zu risikoarmen Rohstoffen überzugehen. Die ökologische Lenkungswirkung der Einkaufsabteilungen von Unternehmen könnte erheblich gesteigert werden. Hier liegen Interventionspotentiale verborgen, die das umweltpolitische Eingriffsvermögen des Staates nach Wirkungsbreite, Wirkungstiefe und Wirkungs-

geschwindigkeit (Prittwitz 1990) weit überbieten könnten. Die Attraktivität dieses Vorgehens für Unternehmen besteht darin, daß es den ökologisch orientierten Nachfrager wenig belastet. Die Anpassungskosten und die Anpassungsrisiken trägt der Vorproduzent. Natürlich ist auch die öffentliche Nachfrage weiterhin ein wichtiges Instrument der Umsteuerung.

Abbildung 2: Modell einer Vertikalanalyse



Quelle: Umweltbundesamt 1992

Instrumentelle Voraussetzung einer solchen Strategie sind Öko-Bilanzen, die die Gesamtbelastung eines Produkts von seiner Entstehung an darstellen. Input-Out-Analysen des Umweltverbrauchs von Branchen und (auf der nächsthöheren Ebene) Umweltökonomische Gesamtrechnungen wären hierbei eine wichtige Hintergrundinformation. Eine intensive Medieneinwirkung und ein aktives Beratungswesen sind hierbei unerläßlich.

g) Ökologisch tragfähige Entwicklung ist ohne einen dramatischen **Strukturwandel in den Grundstoffindustrien** nicht denkbar. Und diese entscheidende Problematik wird nur bewältigt werden, wenn man ihr ins Auge sieht. Bisher kam ein Strukturwandel umweltintensiver Branchen eher durch Krisenprozesse zustande als durch gezielte Umbaumaßnahmen. Er stößt nicht zufällig auf Widerstände. Gerade eine Politik der tendenziellen Ent-Materialisierung muß den hier bestehenden Interessen- und Machtlagen Rechnung tragen. Eine Verdopplung der Lebensdauer eines Produkts halbiert nun einmal (unter sonst gleichbleibenden Bedingungen) die entsprechende Produktion. Die oben genannten weiteren Möglichkeiten steigern die Probleme der zuständigen Grundstoffindustrien. Dies macht eine durchdachte Strukturpolitik nötig. Hier sind soziale Abfederungen rückläufiger Branchenentwicklungen unerläßlich und Umorientierungshilfen aller Art (nach japanischer Erfahrung) möglich. Die gewollt rückläufige Entwicklung der Mineralölindustrie in wichtigen Industrieländern könnte hier einige Erkenntnisse bieten.

Schrumpfungsprozessen im Grundstoffsektor stehen Wachstumsprozesse in den zukunftsgerechteren Zweigen, in Forschung, Entwicklung, Beratung, Bildung, Reparatur, Recycling, Kultur und wissensintensiven Produktionen aller Art gegenüber, die als Beschäftigungsersatz gezielt anvisiert werden müssen. Vom ökologischen Strukturwandel (durch höhere Lebensdauer, höhere Nutzungseffizienz etc.) betroffene Hersteller von Fertigprodukten können ihre Chance auch darin sehen, daß sie das Produkt-Leasing mit Reparatur, Wartung, Beratung und Recycling in ihre Angebotspalette aufnehmen. Langlebige Produkte bieten durch Modulbauweise die Möglichkeit, technischen Fortschritt im Zeitverlauf weiterhin zu berücksichtigen.

Erleichtert wird (nicht nur) der ökologische Strukturwandel durch eine starke **Diversifizierung** der Unternehmen. Sie läßt mehr Optionen und firmeninterne Umschichtungen zu, als dies in Unternehmen der Fall ist, die mit einem einzigen Produkt stehen oder fallen.

h) Strukturwandel ist nicht nur eine Angelegenheit von - befristeten - Anpassungshilfen, Lohnzuschüssen für neue Unternehmen vor Ort (statt Erhaltungssubventionen, Produktionsquoten u. dergl. Er hat auch organisatorische Voraussetzungen. Nach bisheriger Erfahrung wird er am ehesten durch **Mechanismen der Konzertierung** und des Dialogs bewerkstelligt. Sogenannte „Verhandlungssysteme" (Scharpf 1991) erhalten hier erhebliche Bedeutung. Sozialtechniken der Dialogsteuerung bedürfen der Professionalisierung und sind gerade in Deutschland ausbaufähig. Nach bisherigen Erfahrungen (vor allem

aus den Niederlanden) geht es darum, (1) die wichtigsten Akteure und Kontrahenten in Dialogbeziehungen zu bringen, (2) sie mit qualifizierten und anerkannten Analysen über absehbare Problemtendenzen zu konfrontieren, einen ausdiskutierten Konsens über (3) bestehende Problemlagen und (4) Handlungserfordernisse zu erzielen und schließlich (5) Handlungsschritte der Beteiligten, einschließlich der Selbstbindung von Problemverursachern, festzulegen. Momente von Wettbewerb und Öffentlichkeit sind hierbei wichtig.

Generell dürfte der Institutionalisierung von Zukunftsdiskursen zwischen relevanten gesellschaftlichen Akteuren wachsende Bedeutung zukommen. Die normative Bindungswirkung solcher Diskurse ist vor allem eine Frage intelligenter Organisationsleistungen und aktiver Medienbeteiligung.

i) Was immer die generellen Möglichkeiten einer Gleichgewichtsökonomie (steady state economy, Daly 1992) sein mögen - institutionelle Arrangements und Unternehmensformen, die unter geringerem Wachstumsdruck stehen, können zur Umweltstabilisierung konkret ebenso **beitragen wie die Substitution von Gütern durch Beratungsleistungen,** die funktionale Äquivalente betreffen. So haben kommunale Stadtwerke einen schrumpfenden Wasserverbrauch vergleichsweise gut verkraftet und mit Beratungsleistungen sogar gefördert. Stromversorgungsunternehmen können durch veränderte Preisaufsicht mit dem Nichtverkauf von Strom („Negawatt") höhere Gewinne erzielen als mit einem zusätzlichen Stromangebot. Der Stromverkauf wird hierbei ersetzt durch Beratung und andere Dienstleistungen. In der Chemieindustrie ist der zumindest teilweise Ersatz von toxischen Produkten durch den Verkauf von Know-how eine Möglichkeit.

j) Zur ökologisch tragfähigen Entwicklung können auch die Städte und urbanen Ballungsräume wesentlich beitragen: Das Kriterium der Stadtgemäßheit von Güterproduktion ist zugleich ein Maßstab für ökologische Tragfähigkeit. **Stadtgerechte Industrien („urban-type industries")** sind Industrien mit geringer Material- Energie-, Transport- und Risikointensität. Auf sie werden Ballungsräume langfristig setzen müssen, wenn sie nicht einem Zwang zur Deindustrialisierung durch Abwanderung unterliegen wollen. Hier lassen sich Imperative der Entmaterialisierung mit urbanen Standortproblemen der Industrie sinnvoll verknüpfen. Stadtgerechte Industrien sind im Gegensatz zu traditionellen Schwer- und Grundstoffindustrien wenig flächenintensiv, lassen vertikale Verdichtung zu und benötigen keine gesonderten Industrieflächen. Häufig ist sogar ihre Ansiedlung in Wohngebieten unproblematisch. Der technische Wandel hin zu wissens- und dienstleistungsintensiven Verfahren ist eine Alternative zur Auslagerung von Industrie aus den urbanen Ballungszentren (mit ihren Beschäftigungs- und Transportproblemen). Die entwickelten urbanen Zentren bieten gleichermaßen hohen Innovationsdruck und hohe Innovationspotentiale für ökologisch angepaßtere Produktionen. Sie verfügen über die entwickelteren Institutionen, über hohe Wandlungsbereitschaften, Know-how und die materiellen Bedingungen umfassender Umsteuerungen. Auslagerungen industrieller Güterproduktion aus den Zentren verringern tendenziell den unerläßlichen Innovations-

druck. Das global verallgemeinerungsfähige Industrie- und Wohlstandsmodell entsteht in den entwickelten Ballungsräumen oder nirgends.

Realistisch betrachtet, könnte das fast utopische und dennoch überlebenswichtige Pensum eines Übergangs zu ökonomisch-ökologischen Gleichgewichtsmodellen den Staat sehr wohl überfordern. Nach Luhmann macht die Umweltproblematik „vollends deutlich, daß die Politik viel können müßte und wenig können kann" (Luhmann 1990, 169). Generell läßt sich ein radikaler Umbau des herkömmlichen Industrialismus ohne eine wesentliche Erweiterung der ökologischen Steuerungsmechanismen und ohne eine Stärkung der institutionellen „Infrastruktur" staatlicher und nichtstaatlicher Umweltschutzakteure kaum denken. Ohne eine entsprechende Modernisierung der Politik wird die

stellten Überlegungen wie folgt verdeutlichen:

1. Forschungspolitik:
Es bedarf systematischer Anreize und verbesserter Förderbedingungen für eine an zentralen Punkten ansetzende, interdisziplinär orientierte und international vergleichbare wissenschaftliche Behandlung von Sustainable Development.

Auf dieser ersten Ebene sind nicht zuletzt auch Entscheidungen über Forschungsschwerpunkte, Forschungsorganisation und -kooperation sowie über Datenstandards und Erhebungsverfahren, insbesondere über Indikatoren tragfähiger Entwicklung zu treffen. In diesem Zusammenhang ist auch eine systematische Kritik der bisherigen Forschungs-

Hemmnisse der Gegenmaßnahme im Wege stehen. Die Restriktionsanalyse und die Analyse der Vereinbarkeit von Maßnahmen mit bestehenden gesellschaftlichen Strukturen, der Verknüpfbarkeit mit den Interessen sozialer Akteure, der Durchsetzungsfähigkeit dieser Interessen sind im Interesse gesellschaftliche Umsetzbarkeit von Strategieempfehlungen unerläßlich.

Allgemeine, auf nachhaltige Entwicklung zielende Strategieanalysen kämen vor allem zum Tragen in Form von:

- Ideologiekritik (z.B. von sustainable growth),
- Restriktionsanalysen und Machbarkeitsstudien,
- Leitbildern und Szenarien,
- Darstellung der Auswirkungen unterschiedlicher Konzepte, Strategien und Optionen (einschließlich der Option, nicht zu handeln),
- Instrumentarien und verbesserte Rahmenbedingungen ökologischer Langzeitpolitik.

Dabei wären insbesondere folgende strategisch bedeutsamen Fragen zu untersuchen:

- Was sind die Bedingungen und Folgen eines ökologisch vorteilhaften Strukturwandels, wie läßt er sich gesellschaftlich umsetzen und in seinen Folgeproblemen bewältigen?

- Wie lassen sich die umweltpolitischen Steuerungspotentiale von Staat und Gesellschaft verbessern und was sind die Möglichkeiten einer Stärkung parastaatlicher Umwelt interessen und ökologischer Selbstregulationsmechanismen?

- Welche institutionellen, wirtschaftlichen, rechtlichen, kulturellen und politischen Arrangements zur Reduzierung von Wachstumszwängen (bis hin zu einer steady state economy) sind nötig und realisierbar?

- Welche Möglichkeiten der Interessenverkopplung im Sinne von Win-win-Lösungen sind vorhanden, wie lassen sich insbesondere Arbeitsmarkt- und Finanzinteressen konstruktiv mit ökologischen Langfristlösungen verbinden?

- Gibt es Alternativen zum permanenten Wachstum der Geldeinkommen (Bezahlung von Produktivitätsfortschritten in Zeit, bei gleichzeitiger Erhöhung der Verteilungsgerechtigkeit, zusätzliche Beteiligungsrechte u. a. m.)?

- Was sind die Möglichkeiten einer ökologischen Steuerreform und wie lassen sich etwaige negative Verteilungswirkungen bewältigen?

- Wie läßt sich der technische Fortschritt in Richtung auf tragfähige Entwicklung umprogrammieren? Was sind die Möglichkeiten und Grenzen einer massiven Steigerung der Ressourcenproduktivität?

- Wie läßt sich die oft enge Verflechtung von Staat und umweltintensiven Industrien abbauen?

- Wie sieht ein ökologisch tragfähiges Wohlstandsmodell aus, das sowohl global generalisierbar als auch implementierbar ist? Was wären - neben der notwendigen „Efffzienzrevolution" - dessen kulturelle Erfordernisse und Möglichkeiten (Stichwort „Suffizienzrevolution")?

- Was sind die internationalen Implikationen einer Strategie langfristig tragfähiger Entwicklung (Änderung der Weltarbeitsteilung, Schuldenproblematik, Folgen für Rohstofflieferanten)?

- Wie können langfristige Umweltbelange unter Knappheits- und Armutsbedingungen zum Tragen kommen?

4. Wissenschaftliche Politikberatung:
Hier geht es um die Spezifizierung und Substantiierung solcher Strategien auf konkreter Ebene. Forschungsergebnisse müssen gesellschaftliche Akteure, Staat und Öffentlichkeit wirklich erreichen. Sie dürfen die operative Ebene nicht scheuen und sollten auch auf konkrete Akteure zugeschnitten sein. Insbesondere sollten auch Universitäten und Hochschulen dem Wissens- und Beratungsbedarf von Staat und Öffentlichkeit stärker Rechnung tragen.

Die Untersuchung von Lösungsstrategien auf konkreter Ebene beträfe insbesondere

- die Durchführung bestimmter Projekte, z.B. den ökologischen Stadtumbau in Osteuropa (Hamm et al. 1992),
- konkrete Strategien der Gefahrenabwehr, z.B. in bezug auf eine knappe oder von Verschmutzung betroffene Wasserversorgung,
- konkrete Ansatzpunkte einer veränderten Produktkultur und Nutzungskultur,
- Strukturveränderungen von Lebensweisen und die Realisierungschancen von alternativen Lebensstilen,
- die Beratung konkreter Akteure und ihrer verfügbaren Optionen und Strategien.

Insgesamt muß sich Wissenschaft stärker ihrer Rolle bewußt werden, eigenständige informationelle Steuerungseffekte zu bewirken. Es bedarf nicht zuletzt auch eines umweltethisch geprägten Diskurses zwischen den Disziplinen über Forschungserfordernisse, Verantwortlichkeiten und konkrete Einwirkungsmöglichkeiten von Wissenschaft im Hinblick auf langfristige Folgeprobleme industriegesellschaftlicher Produktions- und Lebensweisen.

LITERATUR (mit weiterführenden Titeln):

Ayres, R. U. /Simonis, U.-E. (Eds.)(1994): Industrial Metabolism - Restructuring for Sustainable Development. New York, Tokio.

Boulding, K E. (1966): The Economics of the Coming Spaceship Earth. In: H. Jarret (ed.) Environmental Quality in a Growing Economy. Baltimore.

Costanza, R. (ed.) (1991): Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability. New York.

Daly, H. E./Cobb, J.B. (1990): For the Common Good: Redirecting the Economy Towards Community, the Environment, and a Sustainable Future. London.

Daly, H.E. (1992): Steady State Economics. 2. Auflage. London.

Scharpf, F. W. (1991): Die Handlungsfähigkeit des Staates am Ende des zwanzigsten Jahrhunderts. In: Politische Vierteljahresschrift, 1991, Heft 4.

Schenkel, W. (Hrsg.)(1993): Recht auf Abfall? Berlin.

Schmidt-Bleek, F. (1993): MIPS Re-Visited. In: Fresenius Environmental Bulletin, 2 (8),

Schmidt-Bleek, F. (1993a): Ohne De-Materialisierung kein ökologischer Strukturwandel. In: Jahrbuch Ökologie 1994. München, 94 - 108.

Schmidt-Bleek, F. (1994): Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS - Das Maß für ökologisches Wirtschaften. Berlin, Basel, Boston.

Schütz, H./Bringezu, S. (1993): Major Material Flows in Germany. In: Fresenius Environmental Bulletin, 2(8).

Schwanhold, E. (1993): Stoffpolitik in der ökologisch-sozialen Marktwirtschaft. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, 6. Jg., Heft 3, 297-302.

Seifert, E. K / Pfriem, R. (Hrsg.) (1989): Wirtschaftsethik und ökologische Wirtschaftsforschung. Bern, Stuttgart.

Seifert, E. K. (1993): Sustainable Development - From Concept Towards Operational Principles, in: Moser, F. (ed.)(1993): Sustainability - Where Do We Stand? Graz.

Simonis, U.E. (1990): Beyond Growth. Elements of Sustainable Development. Berlin.

Shonfield, A. (1969): Modern Capitalism - The Changing Balance of Public and Private Power. Oxford.

Steurer, A. (1992): Stoffstrombilanz Österreich 1988. IFF-Schriftenreihe Soziale Ökologie. Wien (IFF).

Steurer, A. (1994): Stoffstrombilanz Östereich 1970 - 1990. IFF-Schriftenreihe Soziale Ökologie Band 34. Wien (IFF).

Sutter, H. / Held, M. (Hg.) (1993): Stoffökologische Perspektiven der Abfallwirtschaft. Berlin.

Tolba, M.K (1987): Sustainable Development: Constraints and Opportunities. London.

Umweltbundesamt (1992): Ökobilanzen für Produkte. Bedeutung - Sachstand - Perspektiven Texte Umweltbundesamt Nr. 38/92. Berlin.

UNCIC (1990): Criteria for Sustainable Development Management. New York.

Walz, R. (1992) Neue Technologien und Ressourcenschonung. Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, Bonn. Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI). Karlsruhe.

Weizsäcker, E. U. v. (1990): Erdpolitik. Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt. Darmstadt (2.Auflage).

Weizsäcker, E. U. v. / Bleischwitz, R. (Hrsg.)(1992): Klima und Strukturwandel: Dokumentation des Symposiums zur Eröffnung des Wuppertal Instituts am 19./20.9.1991. Bonn.

Welfens, M.J. (1993): De-materialization Strategies and Systems of National Accounts. In: Fresenius Environmental Bulletin, 2 (8), 431 - 436

Weltbank (1992): Weltentwicklungsbericht 1992 - Entwicklung und Umwelt. Washington.

Weterings, R. A. P. M. / Opschoor, J. B. (1992): The Ecocapacity as a Challenge to Technological Development. Advisory Council for Research on Nature and Environment. Publication RMNO No. 74a. Rijswijk.

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung (Hrsg.) (1993): Welt im Wandel Grundstruktur globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen. Jahresgutachten 1993. Bremerhaven.

World Resources Institute (1992): World Resources 1992-93. Toward Sustainable Development. In collaboration with UNEP and UNDP. New York.

Zieschank, R. / Nouhuys, J. v. / Ranneberg, Th. / Mulot, J.-J. (1993): Vorstudie Umweltindikatorensysteme. Beiträge zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung, Heft 1, Hrsg. vom Statistischen Bundesamt. Wiesbaden.