

Ströbele, Wolfgang

Article — Digitized Version

## Grenzen des Wachstums: Konsequenzen für die Bundesrepublik

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Ströbele, Wolfgang (1976) : Grenzen des Wachstums: Konsequenzen für die Bundesrepublik, Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Verlag Weltarchiv, Hamburg, Vol. 56, Iss. 9, pp. 472-480

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/134994>

**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.*

## Grenzen des Wachstums: Konsequenzen für die Bundesrepublik

Wolfgang Ströbele, Hannover

In den letzten Jahren wurde viel über die Grenzen des Wachstums diskutiert und geschrieben. Im folgenden wird ein Resümee der bisherigen Diskussion über die langfristigen Wachstumsgrenzen gezogen, und es werden die Konsequenzen für die Wachstumspolitik der Bundesrepublik aufgezeigt.

Die Probleme des *langfristigen Wachstums* sind sorgfältig von konjunkturellen Problemen zu trennen. Mit diesem Hinweis auf den *Zeithorizont* soll deutlich gemacht werden, daß aus konjunkturell interpretierbaren Auf- und Abschwungphasen der wirtschaftlichen Entwicklung nicht auf langfristige Chancen und Gefahren des Wirtschaftswachstums geschlossen werden kann. Damit soll jedoch weder ausgeschlossen werden, daß die langfristigen Strukturprobleme sich in den einzelnen konjunkturellen Phasen unterschiedlich stark zeigen und die Intensität und Dauer der Zyklen beeinflussen können, noch daß der langfristig eingeschlagene Pfad abhängig von vergangenen Zyklen sein könnte.

Bei der Diskussion über sehr langfristige Probleme ist man notwendigerweise auf „vernünftiges“ Spekulieren angewiesen. Wer wegen der damit verbundenen *Unsicherheit* der Aussagen langfristige Probleme nicht diskutieren bzw. keine Entscheidungen treffen will, weil deren Konsequenzen vor dem Hintergrund heute erwarteter zukünftiger Entwicklungen zum Teil nur sehr unsicher eingeschätzt werden können, darf heute auch keine Großprojekte wie Autobahnen, Kraftwerke oder ähnliches beurteilen, geschweige denn beginnen. In letzter Konsequenz würde eine solche Haltung den Verzicht auf die bewußte Gestaltung zukünftiger Entwicklungen implizieren. Einfache Regeln wie etwa „man spekuliere jeweils nur über die nächsten fünf bis zehn Jahre“ erscheinen vor allem dann irreführend und gefähr-

lich, wenn die Zeitkonstanten der ergriffenen Maßnahmen wesentlich größer als zehn Jahre sind<sup>1)</sup>. Mit anderen Worten: Wer Entscheidungen über Projekte treffen will, die uns und unsere Kinder auf bestimmte Pfade festlegen, *muß* über die weit entfernte Zukunft nachdenken, selbst wenn die Überlegungen unsicher sind.

### Diskussion um Wachstumsgrenzen

Über die Grenzen des Wachstums ist in den letzten Jahren viel diskutiert und geschrieben worden<sup>2)</sup>. Die erste Studie des „Club of Rome“, die 1972 veröffentlicht wurde, beschrieb sehr dramatisch die langfristigen Gefahren, die sich aus dem Zusammenwirken der folgenden fünf Faktoren ergaben:

- Begrenzte Rohstoffreserven,
- Bevölkerungswachstum,
- Industrieproduktion pro Kopf,
- Nahrungsmittelproduktion pro Kopf,
- Umweltverschmutzung<sup>3)</sup>.

Aus dem Zusammenwirken dieser fünf Faktoren wurden Zukunftsprojektionen abgeleitet, die in ihren praktischen Empfehlungen auf einen Produktions- und Bevölkerungswachstumstopps hinausliefen, wobei eine internationale Umverteilung zwischen den Industrie- und Entwicklungsländern

<sup>1)</sup> Mit dem Begriff „Zeitkonstante“ werden allgemein Totzeiten oder Verzögerungszeiten in dynamischen Systemen bezeichnet. Die Wirtschaftswissenschaft verwendet dafür häufig auch die Bezeichnung „time lag“. Beispiele für die Wichtigkeit von Zeitkonstanten lassen sich aus dem Bereich der Wirtschaftspolitik aufzeigen, wo zwischen Problemerkennen, Maßnahmenformulierung, Einsatz und schließlich Wirksamkeit der Maßnahmen jeweils beträchtliche Zeitverzögerungen auftreten können, die die Effektivität der Politik insgesamt beeinflussen.

<sup>2)</sup> Allein im deutschsprachigen Raum erschien eine Fülle von Büchern und Zeitschriftenaufsätzen. Die wichtigsten Beiträge in Buchform: D. Meadows u. a.: Die Grenzen des Wachstums, Stuttgart 1972; M. Mesarovic, E. Pospel: Menschheit am Wendepunkt, Stuttgart 1974; H. Siebert: Das produzierte Chaos, Stuttgart 1973; P. Cloud: Wovon können wir morgen leben?, Frankfurt/Main 1973; H. M. Enzensberger: Zur Kritik der politischen Ökologie, Kursbuch 33, Berlin 1973; H. v. Nussbaum: Die Zukunft des Wachstums, Düsseldorf 1974; Freeman, J. a. o. u. a.: Zukunft aus dem Computer, Neuwied, Berlin 1974; F. Duve (Hrsg.): Technologie und Politik, Band I und II, Reinbek 1975.

<sup>3)</sup> Vgl. D. Meadows u. a., a. a. O.

---

*Dr. Wolfgang Ströbele, 28, Dipl.-Mathematiker, ist akademischer Rat am Lehrstuhl B für Volkswirtschaftslehre der Technischen Universität Hannover. Zur Zeit befaßt er sich mit einem Forschungsvorhaben für das Bundesministerium für Forschung und Technologie über ein sektoral differenziertes ökonomisches Modell für die Bundesrepublik.*

zu krasse Unterschiede in den materiellen Lebensstandards ausgleichen sollte<sup>4)</sup>.

Diese Studie war der vorläufige Höhepunkt einer wachstumspessimistischen Diskussion, die vor etwa zehn Jahren begann. Sie ist ein Indikator dafür, daß der rund 20 Jahre andauernde Wachstumsoptimismus der Nachkriegszeit aufgrund realer Wachstumsschwierigkeiten gedämpft worden ist<sup>5)</sup>. Der zweite markante Punkt der Diskussion um die Wachstumsgrenzen ist zeitlich auf 1973/74 fixierbar, als die sogenannte Energiekrise einer breiteren Öffentlichkeit das Problem der begrenzten Energiereserven in zuvor nicht erlebter Schärfe deutlich machte. Zwar zeigte sich die Krise hauptsächlich in einem starken Anstieg der Mineralölpreise, doch es wurde ebenfalls die zukünftige Mengenverknappung deutlich<sup>6)</sup>.

### Menschheit am Wendepunkt

Was ist an realen Veränderungen seither ausgelöst worden, welche Konsequenzen hat die industrialisierte Welt und insbesondere die Bundesrepublik Deutschland gezogen?

Heute scheint es fast so, als behielten die Kurzfristigen Wachstumsinteressen weitgehend gegenüber rudimentären Umweltschutzforderungen oder Forderungen nach einer relativen Schonung der Rohstoffreserven die Oberhand. Gegenwärtig wird die Kernenergie trotz einiger noch ungelöster Probleme als der „Deus ex machina“ zur Lösung der Energieprobleme angesehen – die Ölkrise 1973/74 war den Befürwortern der Kernenergie eher zuträglich<sup>7)</sup>. Und die Solidarität mit der Dritten Welt, wie sie z. B. in „Menschheit am Wendepunkt“ diskutiert wurde, besteht gegenwärtig überwiegend in bevölkerungspolitischen Empfehlungen<sup>8)</sup>.

In einem endlichen System gibt es jedoch kein beliebig anhaltendes Wachstum, und mit Ausnahme der Sonnenenergiestrahlung ist die Erde

4) Vgl. ebenda, S. 141 ff.

5) „Die ökologische Debatte [ist] als Symptom [zu verstehen], das Rückschlüsse auf den Zustand der Gesellschaften zuläßt, die sie produziert.“ (H. M. Enzensberger, a. a. O., S. 21.)

6) Der Schah von Persien äußerte in einem Spiegel-Interview: „Ich bin der Meinung, wir sollten es vielmehr für petrochemische Zwecke verwenden, für medizinische Zwecke, Eiweiß daraus herstellen und Nahrungsmittel mit mehr Kalorien und Vitaminen, so daß dieses Zeug erst in 300 Jahren versiegt.“ (Der Spiegel, Nr. 1-2/1974, S. 25.)

7) Die öffentliche Diskussion der „Energiekrise“ ist ambivalent: Während es einerseits eine Sicht der Energiekrise als Menetekel zukünftig drohender Engpässe gibt, woraus weitreichende energieparende Konsequenzen und gesellschafts- und wirtschaftspolitische Veränderungen abgeleitet werden (vgl. z. B. F. Villmar: Energiekrise und Wirtschaftsplanung, in: H. Krauch (Hrsg.): Der Energieschock, Stuttgart 1974), verwendet die Lobby der Kernenergie die Energiekrise als willkommenes politisches Druckmittel. Die Auswirkungen auf den politischen Raum lassen sich z. B. an der „Erste(n) Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung“ (Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft, Bonn, November 1974, S. 42), ablesen, wo eine drastische Erhöhung des Kernenergieanteils an der Energieversorgung für 1985 als Ziel formuliert ist. Die Erhöhung des Anteils der Kernenergie gegenüber dem Energieprogramm 1973 (von 40 000 MW auf 50 000 MW, d. h. um 25 %) wird ausdrücklich mit der Energiekrise begründet.

8) Vgl. M. Mesarovic, E. Pestel, a. a. O., S. 58 ff.

ein endliches System. Bei bestimmten Wachstumspfaden treten zusätzlich besondere Bedingungen hinsichtlich der Zeitspannen für die Wachstumspolitik auf: Wächst ein System exponentiell, so verdoppelt sich das Niveau des Systems in konstanten Zeitabständen; verdoppelt sich z. B. die Zahl von Bakterien täglich, so ist damit die Zahl von Bakterien heute größer als die aller Bakterien zusammen von Beginn der Kultur bis einschließlich gestern<sup>9)</sup>. Bei Wachstumsraten von jährlich 1 % beträgt die Verdopplungszeit rund 70 Jahre, bei 2 % rund 35 Jahre, bei 3 % rund 24 Jahre. Für „kleine“ Wachstumsraten  $x$  ist also die Verdopplungszeit angenähert  $70/x$  Perioden<sup>10)</sup>.

Damit werden die Probleme deutlich, vor denen die *Wachstumspolitik* steht: Welche Zeitkonstanten hat das reale System, welche Zeitkonstanten haben in Relation dazu die Diagnose, die Planung, der Mitteleinsatz und die Mittelwirksamkeit der Politik, und welche Zeitkonstanten des realen Systems werden durch eine bestimmte Politik verändert?<sup>11)</sup>

### Veränderte Produktionsprozesse

Um die angesprochenen Fragen analysieren zu können, ist der enge begriffliche Rahmen der „rein ökonomischen“ Betrachtungsweise, die vielfach auch heute noch dem Selbstverständnis der Ökonomie entspricht<sup>12)</sup>, zugunsten einer umfassenderen Sicht aufzugeben. Als die Nationalökonomie noch „klassisch“ genannt werden konnte, wurden solche Fragen durchaus im Rahmen der wirtschaftswissenschaftlichen Disziplin diskutiert<sup>13)</sup>.

9) Dieses nur scheinbar verblüffende Ergebnis exponentieller Zuwächse wußte angeblich bereits der Erfinder des Schachspiels für sich zu nutzen, als er seine Belohnung aushandelte: Jeweils Verdoppelung der Getreidekörner von 1 auf 2 auf 4 etc., bis alle Felder des Schachbretts abgezählt waren, so daß das letzte Feld 2<sup>63</sup> Körner enthielt, das ganze Schachbrett 2<sup>63</sup>-1 Körner – eine astronomisch große Ernte: Wenn ein Korn nur 0,55 Gramm wiegt, wäre dies eine Ernte von rund 10 Billionen Tonnen Getreide (10 000 000 000 000 t).

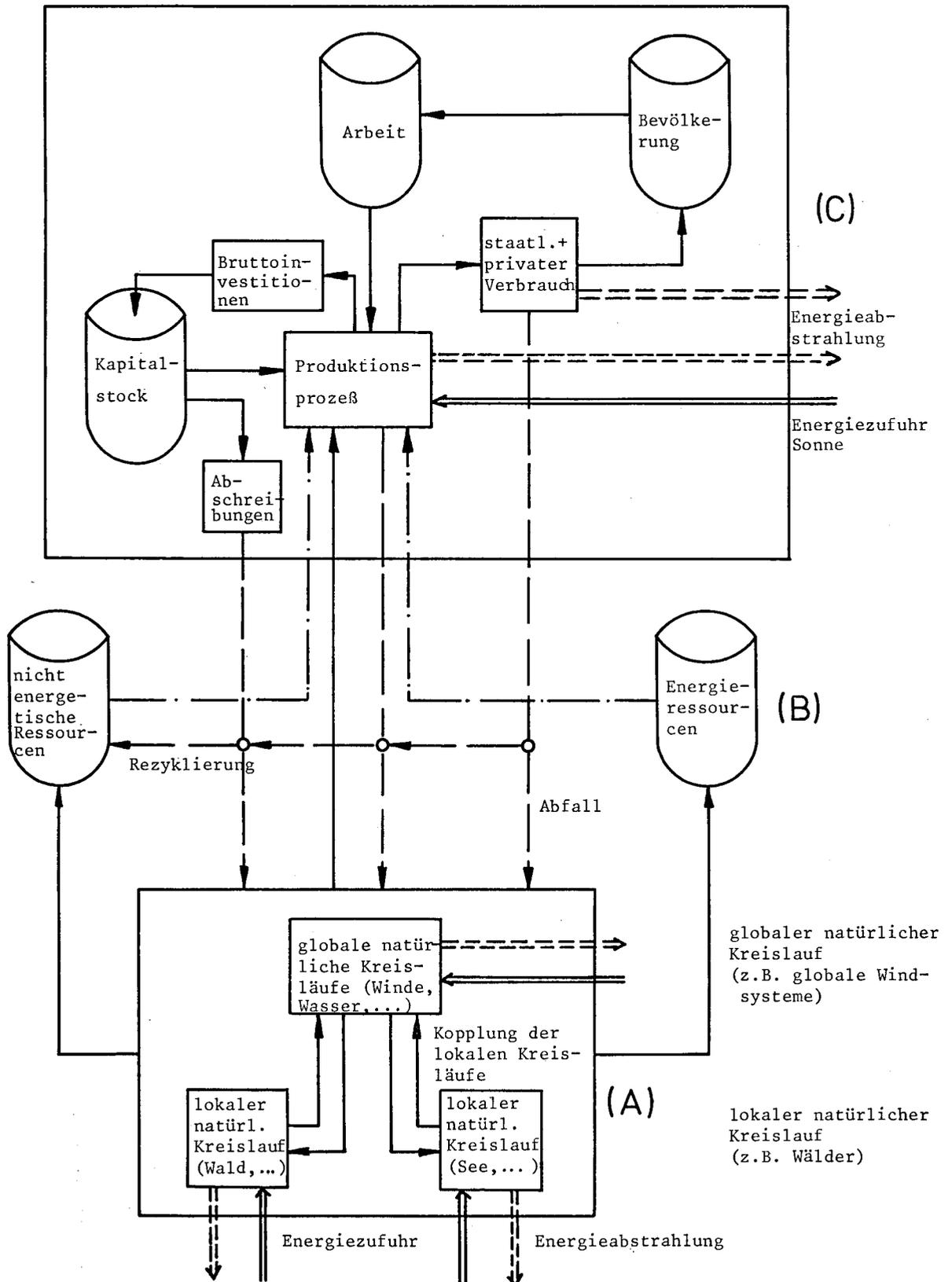
10) Aus der Formel  $(1+0,01 x)^t = 2$  erhält man nach Logarithmierung:  $t \cdot \log(1+0,01 x) = \log 2 \sim 0,7$ . Taylorentwicklung um den Punkt 1 liefert für „kleine“  $x$ -Werte:  $t \cdot 0,01 x \sim 0,7$  d. h.  $t \sim 70/x$ .

11) Der Politiker könnte z. B., um Zeit zu gewinnen, durch wachstumsbremsende Mittel die Verdopplungszeit von kritischen Größen verlängern.

12) Als Ausnahme von diesem engen Selbstverständnis sei exemplarisch B. Fritsch zitiert: „Eigentlich dürfte es zwischen Ökonomie und Ökologie keinen materiellen Gegensatz geben. Wenn er im Laufe der Entwicklung, die die Ökonomie als Wissenschaft nahm, dennoch entstand, dann deshalb, weil sich die Ökonomie auf die Analyse eines *Subsystems* spezialisiert hat...“ (B. Fritsch: Wachstumsbegrenzung als Machtinstrument, Stuttgart 1974, S. 80.)

13) Vgl. z. B. D. Ricardo: Grundsätze der politischen Ökonomie und der Besteuerung (Hrsg. F. Neumark), Frankfurt/M. 1972, Kapitel II „Über die Rente“. Ähnliche „natürliche“ Betrachtungsweisen lassen sich auch bei Mill oder erst recht bei Malthus nachweisen. Auch K. Marx steckte den Rahmen weiter: „Mit dem stets wachsenden Übergewicht der städtischen Bevölkerung, die sich in großen Zentren zusammenhäuft, häuft die kapitalistische Produktionsweise einerseits die geschichtliche Bewegungskraft der Gesellschaft, stört sie andererseits den Stoffwechsel zwischen Mensch und Erde, d. h. die Rückkehr der vom Menschen in der Form von Nahrungs- und Kleidungsmiteln vernutzten Bodenbestandteile zum Boden (...).“ (K. Marx: Das Kapital, Bd. I, Marx-Engels-Werke, Berlin 1972, S. 528.)

Abbildung 1  
Der Produktionsprozeß in Relation zu den natürlichen Prozessen



Das Schema in Abbildung 1 verdeutlicht die Problemstruktur: Basis jeder menschlichen Produktion (C) sind die natürlichen Kreisläufe (A). Die natürlichen Kreisläufe sind in einzelne Subsysteme, wie z. B. einzelne Seen, Wälder, Gebirge etc., gegliedert, die untereinander durch Energie- und Materialflüsse über globale Kreisläufe verbunden sind, wie z. B. über die erdumspannenden Windsysteme oder den Wasserkreislauf. Die natürlichen Kreisläufe der Erde werden von außen mit Energie durch die Sonne versorgt. Fast ebensoviel Energie strahlt die Erde wieder ab<sup>14</sup>). Über Jahrmillionen haben sich Energiespeicher gebildet, in denen Sonnenenergie der Vergangenheit konserviert wurde: z. B. Torf, Braun- und Steinkohle und Erdöl. Ebenso bildeten sich Lagerstätten mit weit überdurchschnittlicher Konzentration nichtenergetischer Rohstoffe (B).

Der Produktionsprozeß hat als Inputs die menschliche Arbeitskraft, die aus dem Bevölkerungsbestand bereitgestellt wird. Fast stationäre Wirtschaften früherer Zeiten produzierten unter Einsatz aller verfügbaren Arbeit und technisch einfacher Nutzung der natürlichen Kreisläufe gerade ausreichend viel, um die Bevölkerung zu ernähren. Erhöhte Dynamik gewinnt der Produktionsprozeß über die positive Rückkopplungsschleife: Investition – Kapitalstock – erhöhte Produktionskapazität. Ein erhöhtes Aktivitätsniveau, sei es durch Bevölkerungswachstum oder durch Produktionssteigerungen pro Kopf hervorgerufen, und Kapitalintensivierung der Arbeit sind mit erhöhter Beanspruchung der natürlichen Kreisläufe verbunden.

### Verknappung der Energie

Produktionsprozesse früherer Jahrhunderte verwendeten als zusätzliche Energiequelle vor allem Holz, Torf u. ä. Mit Beginn der Industrialisierung wurden zunehmend die Kohlelager zur zusätzlichen Energiegewinnung erschlossen, dann Erdöl und Erdgas. Die Beschleunigung des Abbaus dieser Lager erlebt unsere Generation bereits mit der Aussicht, daß sich z. B. die Erdölvorräte in überschaubaren Zeiträumen verknappen werden<sup>15</sup>). Ebenso wie die Energieressourcen werden in den heutigen Produktionsprozessen andere nichtenergetische Ressourcen wie Kupfer, Gold usw. zunehmend eingesetzt.

Der Rückfluß von Energie in neue Energiespeicher ist nicht möglich; möglich und anstrebenswert ist lediglich eine Steigerung der Wirkungsgrade bei der Ausnutzung der Energie<sup>16</sup>). Zuletzt strahlt jede Energie als Wärme ab. Der Rückfluß der übrigen Rohstoffe erfolgt bisher in der Regel unkontrolliert in die natürlichen Kreisläufe, wodurch sie diese zusammen mit anderen „ungeplanten“ Abfällen als „Umweltverschmutzung“ bedrohen.

Mögliche Rückführung in den Produktionsprozeß, d. h. Rezyklierung, erfordert einerseits zusätzliche Energie und ist andererseits nur theoretisch zu 100 % realisierbar<sup>17</sup>). Die Kosten einer vollständigen Rezyklierung dürften prohibitiv sein.

### Interregionale Ungleichheiten

Das in Abbildung 1 dargestellte Schema sagt zunächst nichts über die relative Bedeutung der einzelnen Faktoren zueinander und vor allem nichts über das wichtige Problem der regional sehr unterschiedlichen Art der Wachstumsproblematik aus. In den Industriestaaten werden heute eher durch den hohen Rohstoffverbrauch und den hohen Anteil künstlicher Energieumwandlung im Vergleich zu den natürlichen Energiekreisläufen sowie durch die durch den Produktionsprozeß verursachte Umweltbelastung unmittelbar riesige Probleme aufgeworfen; in der Dritten Welt sind es eher das Bevölkerungswachstum und die Nahrungsmittelkrise, die große Sorgen bereiten.

Bei Anwendung des in Abbildung 1 dargestellten Schemas auf konkrete Regionen sind demnach die Pfeile in unterschiedlicher Stärke zu zeichnen. Die Größenordnungen der Unterschiede werden anhand einiger wichtiger Indikatoren in der Tabelle skizziert. Berücksichtigt man noch zusätzlich die ungleiche Einkommensverteilung, die in der Dritten Welt noch deutlicher und schärfer als in den Industriestaaten vorliegt, so ist eine Zweiteilung der Welt in „Haves“ und „Have-nots“ und Energie- und Rohstoffverbraucher zweier verschiedener Größenordnungen klar erkennbar.

Aus dieser international sehr ungleichen Ressourcenbeanspruchung ergibt sich eine weitere wichtige Konsequenz: Es sind große internationale Konflikte zu erwarten, wenn sich die Industriestaaten im Wettlauf um die Rohstoffbasen nicht nur untereinander, sondern auch vor allem mit

<sup>14</sup> Die Energieeinstrahlung durch die Sonne auf die Erde liegt bei etwa  $1,78 \cdot 10^4$  kW. Das entspricht einer durchschnittlichen Energiezufuhr pro Erdquadratmeter von  $348 \text{ Wm}^{-1}$ . „In München erreicht der künstliche Energieverbrauch im Jahresdurchschnitt schon heute  $13,4 \text{ Wm}^{-1}$  ...“ (K. M. Meyer-Abich: Die ökologische Grenze des herkömmlichen Wirtschaftswachstums, in: H. v. Nussbaum (Hrsg.), a. a. O., S. 175.)

<sup>15</sup> Bei Verbrauchs- und Fördermengen von 1972 reichen die sicheren Erdölvorräte der größeren Ölstaaten für Zeiträume von 10 Jahren (USA) bis 65 Jahren (Saudi-Arabien). Bei exponentieller Energieverbrauchszunahme sind diese Quoten erheblich niedriger. Selbst bei Berücksichtigung der Unsicherheit solcher Reserveangaben sind die Zeitkonstanten eher in Jahrzehnten als in Jahrhunderten zu rechnen. (Vgl. K. Ellgast: Energieversorgung heute und morgen, in: Erdöl und Kohle, H. 12/1973.)

<sup>16</sup> Mit der dauernden Umwandlung konservierter Negentropie in höhere Entropie, die auch bei einem stagnierenden Wirtschaftsprozess stattfindet, verbleibt als einzige langfristig sichere Energiequelle die Sonnenenergie, die ja ständig einen Zustrom niedriger Entropie sicherstellt. (Vgl. z. B. A. Ocker: Wachstum und Wohlfahrt in isolierter Umwelt, Tübingen 1975, S. 44 ff.; N. Georgescu-Roegen: The Entropy Law and the Economic Process, Cambridge/Mass. 1974, insbes. S. 19 ff.)

<sup>17</sup> „In regard to matter, therefore, a closed system is conceivable, that is, a system in which there is neither increase nor decrease in material entropy“ (K. E. Boulding: The Economics of the Coming Spaceship Earth, in: H. J. J. Arret (Hrsg.): Environmental Quality in a Growing Economy, Baltimore, London 1966, S. 7.)

**Tabelle**  
**Größenordnungen der Unterschiede zwischen Industriestaaten und Dritter Welt im Jahre 1970**

	westliche Industriestaaten	UdSSR und Osteuropa	3. Welt inklusive VR China	Welt insgesamt
reales BSP in 1963-§	66 %	18 %	16 %	2525 Mrd. 1963-§
Kapitalstock in 1963-§	74 %	12 %	14 %	7500 Mrd. 1963-§
Energieverbrauch	62 %	23 %	15 %	6,82 Mill. t SKE
Bevölkerung	20 %	10 %	70 %	3,6 Mrd. Menschen

Quelle: Zum BSP und Kapitalstock vgl. W. Ströbele: Untersuchungen zum Wachstum der Weltwirtschaft, Dissertation, Hannover 1975. Zum Energieverbrauch und der Bevölkerung vgl.: Statistical Yearbook 1974 der UNO, New York 1975.

Ländern der Dritten Welt auseinandersetzen müssen, die ihrerseits Ansprüche an die Rohstoff- und Energiebasen stellen werden. Dabei hat die Dritte Welt „gute“ Argumente auf ihrer Seite, auch solche, die im Normensystem der christlich-liberalen westlichen Gesellschaften anerkannt sind.

Kissingers Drohungen 1973/74 gegenüber den Industriestaaten für den Fall einer „Strangulation der Industriestaaten“ waren ein deutliches Zeichen, daß die Aggressionsschwelle hier niedriger liegt, als nach dem äußerlichen Normensystem zu erwarten wäre. Ein Rohstoffkonflikt könnte die Industriestaaten vor innenpolitische Kraftproben stellen. Die militärischen Konsequenzen eines Rohstoffkonflikts im Zeitalter der Atomsprengköpfe auch in den Händen von vielleicht am Abgrund stehenden Staaten der Dritten Welt sind nur spekulativ auszudenken.

#### Umstrittener Wohlstandsindikator

Bisher wird das Wirtschaftswachstum in der wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Diskussion fast ausschließlich positiv beurteilt. Der Begriff kennzeichnet dabei eine Steigerung des realen Bruttosozialprodukts (BSP) oder daraus abgeleiteter Indikatoren wie z. B. BSP pro Kopf oder ähnliche. Im BSP werden alle in einer Periode produzierten Sachgüter und Dienstleistungen, die entweder vom Staat produziert und unentgeltlich

abgegeben werden, oder solche Güter, die auf den Märkten gehandelt werden, erfaßt. Hausfrauenarbeit und Hobbybasteleien werden z. B. nicht dazu gerechnet. Abschreibungen auf Umweltgüter wie Luft, Wasser, mineralische Rohstoffe oder auf verschlissene Arbeitskraft berücksichtigt der Sozialproduktsbegriff nicht.

Der Indikator BSP pro Kopf ist damit eine sehr eng interpretierbare Größe aus dem Bereich des Produktionsprozesses (marktfähiger Güter) im Block (C) der Abbildung. Selbst dort ist seine Aussagefähigkeit über die materielle Besserstellung der Gesellschaft begrenzt. Die Grenzen des Indikators „Zuwachs des BSP pro Kopf“ im Hinblick auf eine Wohlstandsbesserung werden deutlich, wenn man berücksichtigt, daß er nichts über Freizeit und Arbeitsbedingungen, unter denen das BSP entsteht, über Qualität und Haltbarkeit der Güter, über Umweltschäden und dadurch verursachte Beeinträchtigungen des Wohlstands und nichts über die Verteilung der Produktionsergebnisse aussagt<sup>18)</sup>.

#### Wahl eines Zeithorizonts

Nachdem die Szene, auf der das ökologische Drama stattfindet, in ihrem Grundmuster beschrieben ist, stellt sich die Frage nach der Bewertung und dann die Frage nach der Veränderbarkeit der laufenden und sich abzeichnenden zukünftigen Entwicklungen.

Die Bewertung eines in der Zeit ablaufenden Prozesses hat als erstes einen Zeithorizont anzugeben, auf den die Betrachtung bezogen wird<sup>19)</sup>. Wählt man den Zeithorizont hinreichend kurz, etwa 30–50 Jahre, so läßt sich eventuell eine Haltung rechtfertigen, die sich nicht um die Nachwelt kümmert und sagt: „...let us eat, drink, spend, extract and pollute and be as merry as we can and let posterity worry about the space-

<sup>18)</sup> Zur Fragwürdigkeit des Sozialprodukts als Wohlstandsindikator vgl. z. B. L. Hübl, W. Meyer, W. Ströbele: Grundkurs in Volkswirtschaftslehre, Berlin 1975, S. 89 ff.; H.-W. Holub: Zur Kritik des Bruttosozialprodukts als Wohlstandsindikator, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, H. 2, 1974, S. 60 ff.; H. Siebert, a. a. O., S. 79 ff.

<sup>19)</sup> Auf dieses Problem hat z. B. K. E. Boulding hingewiesen, der Schwierigkeiten sah, einer Haltung des „Après nous le déluge!“ entgegenzutreten. (Vgl. K. E. Boulding, a. a. O., S. 11.)

## BIBLIOGRAPHIE DER WIRTSCHAFTSPRESSE

Herausgeber: HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung-Hamburg  
Quellennachweis mit Legende zu Aufsätzen aus in- und ausländischen Fachzeitschriften (monatlich rd. 350 Titel)

Jahresbezugspreis DM 180,-

VERLAG WELTARCHIV GMBH - HAMBURG

ship earth“<sup>20</sup>). Eine solche Haltung verzichtet auf Identifizierung mit Gesellschaften oder Einzelmenschen nicht nur in der fernen Zukunft, sondern muß auch die bereits heute sichtbaren Konflikte und Probleme ignorieren.

Akzeptiert man dagegen, daß zum menschlichen Lebensinhalt auch die Möglichkeit gehören muß, sich für gleichzeitig oder zukünftig lebende Menschen zu engagieren<sup>21</sup>), so stellt sich die Frage an die heute lebenden Menschen: Auf welche Güter soll heute zugunsten später Lebender verzichtet werden? Die Volkswirtschaftslehre, die sich mit ökologischen Fragestellungen befaßt, hat hierzu einen Vergleich des Nutzens heute konsumierter Güter mit dem diskontierten Nutzen zukünftig produzierter Güter vorgeschlagen<sup>22</sup>): Solche Güter, deren späterer Nutzen auf heute abdiskontiert immer noch größer als der heutige Nutzen ist, sollten heute nicht produziert werden. Abgesehen davon, daß einerseits die empirische Ermittlung von Diskontierungsraten ohne Zirkelschlüsse über Wachstumsraten oder ähnliches nicht möglich ist und andererseits ein positiver Diskontierungsfaktor bereits bei nur geringem Zeithorizont den heutigen Konsum extrem stark begünstigt, d. h. zukünftige Generationen benachteiligt<sup>23</sup>), ist die Frage nach dem zu vergleichenden Güterkorb vorrangig zu diskutieren.

#### Eigendynamik des Produktionsprozesses

Wenn bereits die heutige Einkommensverteilung (sowohl im nationalen als auch im internationalen Rahmen) als ungerecht empfunden wird und diese Einkommensverteilung das gesamte Preisgefüge und die „Bewertung“ der Güter beeinflusst, wenn die Güter auf schnellen Verschleiß angelegte „dauerhafte“ Konsumgüter oder Rüstungsgüter sind<sup>24</sup>), wenn die Bedürfnisse, bestimmte Güter zu kaufen, durch ein manipulierbares Konsumklima erst am Leben gehalten werden können, wenn anderen als materiell befriedigbaren Bedürfnissen in einer ökonomisierten Welt nur noch schwer Bedürfnisbefriedigungsmöglichkeiten verbleiben oder zu schaffen sind, dann ist eine lange Diskussion von Diskontierungsfaktoren für eine ökologische Nutzen-Kosten-Analyse ein akademisches Scheinproblem mit Ablenkungscharakter. Die Irrationalität des heute produzierten Güterkorbs ist durch Diskontierungstechniken nicht beherrschbar.

Selbst wenn die laufenden Prozesse und die sich abzeichnenden zukünftigen Entwicklungen als langfristig unerwünscht erkannt worden sind, ist damit noch nichts über deren Veränderung aus-

<sup>20</sup>) Ebenda.

<sup>21</sup>) Warum bekommen sonst Menschen freiwillig Kinder, warum leistet sich die Gesellschaft den „Luxus“ von Lehrern?

<sup>22</sup>) Vgl. dazu auch die Diskussion verschiedener Ansätze bei H. Siebert: Ökonomie der Umwelt: Ein Überblick, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 188, 1973, S. 138 ff.

gesagt. An diesem Punkt stellt sich sehr eindringlich die Frage nach der Eigendynamik des Produktionsprozesses. Welche Zielsetzungen treiben ihn in welche Richtung voran? Wie verändert er Optionen auf alternative Zukunftspfade? Hat sich die Eigendynamik des Produktionsprozesses bereits so weit gegenüber den natürlichen Kreisläufen verselbständigt, daß das zielbewußte Planen einer Zukunft ständig schwieriger und eines (nahen?) Tages nicht mehr möglich sein wird? Welche Widerstände sind gegen eine Transformation in ein ökologisch freundlicheres und gerechteres System einzukalkulieren, und wie verteilen sich die Vor- und Nachteile, die ein solcher Wandel mit sich bringt?

Bei jeder Diskussion über alternative Lebensformen oder technische Verbesserungen sind politische und ökonomische Widerstände gegen eine ökologisch orientierte Politik in Rechnung zu stellen. Jede Überlegung über alternative zukünftige Wege hat sich an zwei Restriktionen zu orientieren:

Es gibt absolute Wachstumsgrenzen, die durch die natürliche Größe und Beschaffenheit der Erde vorgegeben werden, und

es gibt relative Wachstumsgrenzen, deren Bedeutung und Lösbarkeit sich durch Dauer und Richtung vergangener und aktueller Produktionsprozesse verschieben. Es ist z. B. denkbar, daß sich die Nahrungsmitteloptionen der Menschheit in 50 Jahren durch die heutige Energieverschwendung und Meeres- und Luftverschmutzung drastisch verändern<sup>25</sup>).

#### Absolute Wachstumsgrenzen

Auch wenn sie nicht exakt quantifizierbar sind, gibt es meines Erachtens vor allem zwei wichtige absolute Wachstumsgrenzen:

Die *Energieabstrahlungskapazität der Erde* ist begrenzt<sup>26</sup>). Im Jahre 1975 liegt die Größenord-

<sup>23</sup>) Über 50 Jahre diskontiert ist 1 DM bei einem Diskontierungsfaktor von 5% p. a. heute nur 9 Pf, bei 3% p. a. heute nur 23 Pf wert.

<sup>24</sup>) Am Beispiel der Rüstungsgüter wird der Unterschied zwischen globaler und nationaler „Rationalität“ deutlich: Während es im nationalen Rahmen „rational“ sein kann, eigene Rüstung mit der Existenz von Waffen bei einem „bösen Nachbarn“ zu rechtfertigen, sind Rüstungsgüter global gesehen offensichtlich Verschwendung von Ressourcen.

<sup>25</sup>) Bei Berücksichtigung der langfristigen ökologischen Auswirkungen des Produktionsprozesses auf die Natur werden ganze politische und wissenschaftliche Schulen erschüttert: Sowohl Teile der marxistischen Schulen als auch der bürgerlichen Ökonomie bauten traditionell auf die tendenziell positiven Wirkungen der „Entfaltung der Produktivkräfte“ bzw. des „technischen Fortschritts“. Bei einer Beschädigung der natürlichen Lebensgrundlagen ist eine lineare Fortschreibung von Fortschritt jedoch Illusion. (Vgl. dazu A. G o r z : Technische Intelligenz und kapitalistische Arbeitsteilung, in: R. V a h r e n k a m p (Hrsg.): Technologie und Kapital, Frankfurt/M. 1973.)

<sup>26</sup>) Neben dem in Anm. 16) angesprochenen Entropiesatz ist diese Tatsache ein zweites wichtiges Argument für eine Energieversorgung, die langfristig vorrangig auf Energieinsparung und Sonnenenergie basiert. Selbst wenn die Kernfusion „sauber“ zu betätigen wäre, ergäbe sich die oben genannte Begrenzung der künstlichen Energieerzeugung.

nung der künstlich erzeugten Energie, die letztlich als zusätzliche Wärme abgestrahlt wird, bei etwa 1/20 000 der eingestrahnten Sonnenenergie – global gesehen also sehr wenig. Dennoch sind bei weiteren Vervielfachungen der Energieerzeugung Klimaveränderungen und vor allem und zunächst große lokale Probleme zu erwarten, die bereits heute im Bereich der Kleinklimate etwa über Großstädten sichtbar sind<sup>27)</sup>.

□ Die *Nahrungsmittelerzeugungskapazität der Erde* ist begrenzt. Der Mensch kann entweder die laufenden natürlichen Kreisläufe durch Ackerbau, Viehzucht, Fischfang etc. nutzen oder sich aus gespeicherten Reservoiren, wie z. B. aus Erdöl oder Kohle, synthetisch Nahrung herstellen. Optimistischste Schätzungen gehen von einer Bevölkerungsobergrenze von 40 bis 60 Mrd. Menschen aus, die die Erde maximal ernähren könnte<sup>28)</sup>. Heute hat die Erde rund 4 Mrd. Bewohner; für das Jahr 2000 werden mindestens 7 Mrd. erwartet, wenn nicht ein großer Teil des erwarteten Zuwachses vorher verhungert. Aufgrund einer regional sehr unterschiedlichen Verteilung der Nahrungsmittel ist bei dem bestehenden Verteilungssystem damit zu rechnen, daß es bereits weit vor der absoluten Nahrungsmittelgrenze zu im Vergleich zu heute wesentlich verschärften Nahrungsmittelkrisen in Regionen wie dem indischen Subkontinent oder in Teilen Afrikas kommt.

Diese Grenzen sind als relativ starre Rahmenbedingungen für die langfristigen Entscheidungen im Bereich der Probleme, die als relative Wachstumsgrenzen diskutiert werden, zu sehen.

### Relative Wachstumsgrenzen

Relative Wachstumsgrenzen ergeben sich insbesondere auf den folgenden drei Gebieten:

□ *Soziale und organisatorische Wachstumsgrenzen*, die sich aus einer bestimmten Form des Wachstums ergeben, haben die Gesellschaften aller Zeiten immer wieder lösen müssen. Für die westlichen Industriestaaten ergeben sich z. B. Grenzen für Zuwächse im Auto- und Luftverkehr, für die Müllproduktion etc. Es sind jedoch heute gerade diese Problembereiche, die zu immer neuen ad-hoc-„Lösungsversuchen“ führen, womit dann, häufig mit einer gewissen Zeitverzögerung, an anderer Stelle neue Schwierigkeiten entstehen. Solche Prozesse der scheinbaren Lösungen, die gleichzeitig neue Probleme erzeugten, lassen sich in großer Zahl für die Bundesrepublik Deutschland nachweisen<sup>29)</sup>.

□ Die *Umweltbelastungen* durch den Produktionsprozeß sind im Prinzip drastisch reduzierbar. Die nachträgliche Beseitigung ist in der Regel mit einem erhöhten Energieaufwand verbunden, der aber im allgemeinen nicht vermieden werden

kann. Einfacher ist es, die Umweltbelastung gar nicht erst auftreten zu lassen. Dies setzt voraus, daß die bisher verwendete Technik der reichlichen Energie<sup>30)</sup> durch eine „intelligente“ Technik der sparsamen Rohstoff- und Energiebeanspruchung ersetzt wird, wobei auch eventuell bestimmte Produkte oder Produktionsverfahren verboten werden müßten.

□ Die *nichtenergetischen Rohstoffe* werden im Produktionsprozeß in der Regel nicht vollständig zerstört, sondern zum Teil verändert und teilweise „nur“ diffuser verteilt. Die Erschließung weniger reichhaltiger Lagerstätten erfordert ebenso wie Rezyklierung überproportional mehr Energie pro geförderter nutzbarer Materialeinheit<sup>31)</sup>.

### Fehlende Planungsgrundlagen

Für alle angesprochenen Gebiete stellt sich die Frage, welches Informationssystem die rechtzeitige Anzeige einer drohenden Fehlentwicklung oder einer langfristigen Verknappung gewährleisten kann. Das dominierende Informationssystem, das relative Knappheit von Gütern und Produktionsfaktoren und die relative Dringlichkeit von Bedürfnissen signalisieren soll, ist in den westlichen Industriestaaten das Preissystem. Die für die Zukunft entscheidende Frage ist dann die nach dem Zeithorizont dieses Informationssystems in Relation zu dem Zeitaufwand, der erforderlich ist, um Maßnahmen zu ergreifen. Es spricht einiges für die Befürchtung, daß das Preissystem zu kurzfristig ist, um Planung über Jahrzehnte oder sogar Jahrhunderte zu ermöglichen. Dennoch vertrauen viele Ökonomen auf die steuernden Wirkungen von Preisänderungen auch über einen sehr langen Zeithorizont<sup>32)</sup>.

<sup>27)</sup> Vgl. dazu Anm. 14) und die dort angegebene Literatur.

<sup>28)</sup> Vgl. dazu z. B. N. Georgescu-Roegen, a. a. O., S. 20 f. Dort wird auch die für die Bevölkerungsdiskussion übliche Fragestellung erweitert auf: „... how long can the earth maintain a population of forty-five billion people?“ In Analogie zu dieser Fragestellung wird hier auch gefragt: Wie lange kann die Erde eine bestimmte Produktionsweise ertragen?

<sup>29)</sup> Allein am Beispiel der Interdependenzen von Städtebau, Verkehrs- und Entsorgungssystemen und Energiebedarf wird die zunehmende Komplexität im Gesellschaftssystem deutlich. Bei erhöhter Komplexität sind Politiken unter ceteris-paribus-Klauseln zum Fehlschlag verurteilt.

<sup>30)</sup> „Technik der Energieersparnis braucht demnach keineswegs eine Technik des Verzichts auf Güter sein. Sie könnte vielmehr ... Energie durch Information substituieren.“ (C. F. v. Weizsäcker: Entwicklung und Deckung unseres Energiebedarfs, Referat gehalten am 21. 6. 1975 in Reutlingen, Manuskript, S. 25.)

<sup>31)</sup> Vgl. z. B. die Situation in den USA, die von T. S. Lovering, in: P. Cloud, a. a. O., S. 138 ff., insbes. auch S. 152 ff., dargestellt wird.

<sup>32)</sup> Vgl. z. B. W. Beckerman: Economists, Scientists and Environmental Catastrophe, in: Oxford Economic Papers, Vol. 24, November 1972. Dort – wie auch sonst häufig in der Ökonomie – wird als „Deus ex machina“ der „technische Fortschritt“ ins Spiel gebracht: Preisreaktionen führen zur „Substitution“ eines unrentablen Verfahrens (Rohstoffs) durch andere. Daß dies bisher mit Ausnahme der Verwendung von Aluminium, das einen echten neuen Rohstoff darstellte, lediglich intensivere Nutzung anderer bereits verwendeter Rohstoffe bedeutete, kann mit dem Begriffsapparat der Ökonomen, wo „Substitution“ einen Übergang auf etwas Neues suggeriert, nicht erfaßt werden. Eine Kritik der naiv-hoffnungsvollen Haltung der Ökonomen gegenüber dem „technischen Fortschritt“ bringt z. B. H. Bossel: Unser Weg in die Zukunft bleibt unsicher, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 22. 12. 1972, S. 12.

Wenn man heute in der Bundesrepublik Deutschland z. B. im Bereich der Energieplanung, der Rezyklierung oder des Rohstoffbedarfs langfristige Planungen beabsichtigt, so stellt man zunächst fest, daß es an vielen Stellen teilweise sehr detaillierte Informationen gibt (Energiebilanzen<sup>33)</sup>), über andere Problembereiche jedoch fast keine Informationen erhältlich sind (Materialflußbilanzen). Es fehlen die *Planungsgrundlagen* für eine langfristige, ökologisch „freundlichere“ Wachstumspolitik. Es ist dringend erforderlich, daß z. B. das Statistische Bundesamt ein Informationssystem für solche Fragestellungen aufbaut, und zwar durch Umweltkataster, Materialflußbilanzen, integrierte Energie- und ökonomische Input-Output-Rechnungen etc. Erst dann ist eine gegenüber den Umweltrestriktionen „rationalere“ Politik überhaupt formulierbar.

Wegen fehlender veröffentlichter Planungsgrundlagen und einer negativen Haltung gegenüber der Wirtschaftsplanung ist die deutsche *Öffentlichkeit* über langfristige Wachstumsprobleme nicht informiert<sup>34)</sup>. Das Feld der langfristigen Planung wird einem kleinen Kreis von „*Experten*“ überlassen, die in großen Unternehmen, in Ministerien und in staatlichen und privaten Forschungseinrichtungen ihre Vorstellungen über eine bestimmte Zukunft einbringen können, die dann zur Grundlage für die langfristige Planung werden. Möglichkeiten zur Beseitigung dieser Misere der mangelnden Transparenz und Beteiligung der Öffentlichkeit bieten auf der einen Seite *Bürgerinitiativen* und *ökologische Arbeitsgruppen*, die Denkanstöße, Diskussionen, neue Legitimationszwänge und eventuell sogar praktische Veränderungen herbeiführen können, und auf der anderen Seite eine Erweiterung der Aufgaben des Sachverständigenrats für Umweltfragen beim Bundesinnenministerium, der bisher ein großes Gutachten zur Umweltproblematik vorlegte<sup>35)</sup>. Statt enzyklopädischer Detailarbeit hätte ein *Ökologischer Sachverständigenrat* vor allem auch die Relativierung bestimmter ökonomischer Zielsetzungen in die Öffentlichkeit zu tragen.

### Enttabuisierung der Produktion

Angesichts der internationalen Ungleichheiten muß die Öffentlichkeit unter den Aspekten der Solidarität und des langfristigen Eigeninteresses

<sup>33)</sup> Auch dort enthält der Sektor „Haushalte und Kleinverbraucher“ ein kaum mehr verwendbares Konglomerat aus Haushalten, Handwerk, Kleinindustrie u. a.

<sup>34)</sup> Der Anreiz, sich Informationen zu beschaffen, ist eventuell dann am geringsten, wenn die Einflußmöglichkeiten auf die betreffende Politik als schwach eingeschätzt werden. Die Erfolgchancen, auf die langfristige Planung einzuwirken, werden heute wohl zu Recht als gering angesehen. Man bedenke z. B. die zeitlichen Planungsvorsprünge im Bereich Kernkraftwerkbau, die Einsprüche erst Jahre nach begonnener Planung ermöglichen.

<sup>35)</sup> Zur Kritik des Umweltgutachtens 1974 vgl. D. Hassenpflug: Umwelt zu Marktpreisen?, in: Das Argument, 93/1975 und 95/1976.

über die Probleme der Dritten Welt und die sich abzeichnenden Erfordernisse großer Realeinkommenstransfers informiert werden. Auf der Pariser Konferenz über die „New World Economic Order“ ist die Bundesregierung bereits heute aufgefordert worden, mehr als nur Lippenbekenntnisse zur Solidarität abzulegen, selbst wenn die eine oder andere heilige Kuh der internationalen Wirtschaftsspielregeln dabei geschlachtet werden muß.

Wenn eine öffentliche Diskussion über die langfristigen Wachstumspfade in Gang kommen könnte, wäre es auch möglich, die *Produktionsweise* und die *Zielsetzungen der Produktion* zu enttabuisieren und zu fragen, ob bestimmte Pfade der zukünftigen Entwicklung wirklich zur langfristigen Bedürfnisbefriedigung beitragen und welche Interessen uns auf bestimmte Pfade festlegen wollen. Die Produktion ist nicht Selbstzweck, sondern sollte als Mittel zur Erreichung menschlicher Zielsetzungen aufgefaßt werden. Die Zielsetzungen der Produktion sind im Hinblick auf die langfristige Vereinbarkeit mit den natürlichen Restriktionen zu relativieren. Da die gesellschaftlichen Gruppen – zumindest kurzfristig und anscheinend auch langfristig – durch Veränderungen unterschiedlich begünstigt bzw. benachteiligt sind, ist eine solche Diskussion nicht ohne Konflikte herbeizuführen.

### Notwendige Sofortmaßnahmen

Kurz- und mittelfristig wirksame Maßnahmen, die bereits heute eingeleitet werden können, liegen in den folgenden Bereichen. In der

Entwicklung neuer langfristig orientierter *Planungsmethoden und -grundlagen*. Hierzu gehören die institutionelle Verankerung der Erstellung von ökologischen Datenbanken, die Forcierung computergestützter integrierter technisch-ökonomischer Planungsmodelle, die Entwicklung von politischen Modellen zur „Participation of the People“, die Offenlegung und Diskussion der Zeitkonstanten von Maßnahmen, die heute z. B. im Bereich Energiepolitik, Verkehrspolitik etc. ergriffen werden.

Intensivierung des von der Bundesregierung schon eingeschlagenen Weges der Entwicklungshilfe über „*intermediate technologies*“ und technischer statt vorrangig finanzieller Hilfe. Die Diskussion der Beziehungen zwischen Industriestaaten und Dritter Welt ist notwendige Voraussetzung für eine Entwicklungspolitik, die von den Wählern unterstützt wird.

*Umweltschutzgesetzgebung* mit stufenweise einzuführenden drastischen Umweltschutzaufgaben. Der Bundesrepublik als einem „reichen“ Industriestaat steht eine umweltpolitische Argumen-

tation im Sinne eines internationalen „Hannemann, geh du voran!“ schlecht an. Wenn selbst in einem Staat mit derart günstiger Außenhandelsposition wie der Bundesrepublik die internationale Wettbewerbsfähigkeit erhalten muß, um Umweltschutzaufgaben abzublocken, wird weltweit auf diesem Gebiet nichts passieren können. Statt z. B. durch eine DM-Aufwertung könnten Wettbewerbsvorteile der deutschen Industrie gegenüber dem Ausland durch gesetzliche Umweltschutzaufgaben ausgeglichen werden.

Förderung von *neuen Technologien* im Bereich Rezyklierung, Rohstoff- und Energieeinsparung, Erschließung und Aufbereitung von Rohstofflagern mit geringerer Konzentration, Meerestechnik, Vorschriften über längere Haltbarkeit von Gütern etc., d. h. alle Maßnahmen, die geeignet sind, langfristig drohende Verknappungen nicht auszuschließen, sondern lediglich aufzuschieben<sup>36</sup>).

Energiepolitik, die vor allem drei Ziele zu verfolgen hat. Erstens die *Energieeinsparung* z. B. durch erhöhte Wärmedämmungsvorschriften für Gebäude, Tempolimit für den Individualverkehr und Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, Verkehrsverbund im Fernverkehr, Sparappelle und ähnliches. Zweitens eine *bessere technische Ausnutzung von zur Verfügung gestellter Energie* durch Wärmekraftkopplung<sup>37</sup>), durch Wärmepumpen und Sonnenenergiekollektoren zur Einsparung von für Heizzwecke benötigter Energie und ähnliches mehr. Staatliche Förderungs- bzw. Sanktionsmaßnahmen im Bereich von Wohnungsbau, Standortwahl von Kraftwerken und Förderung von Technologien haben solche Zielsetzungen zu berücksichtigen. Drittens die *Offenhaltung der energiepolitischen Optionen* durch Förderung verschiedener alternativer Energiesysteme. Die Einführung von großtechnischen Energiesystemen unter einem wie immer begründeten Zugzwang wird zu einem enormen Risiko, wenn nur eine einzige Alternative gegeben ist. Ernstzunehmende Energieexperten fordern eine Energieversorgung,

die auf lange Sicht vorrangig auf Energieeinsparung und Sonnenenergie aufbaut. Solche ökologisch „sauberen“ Lösungen dürfen neben der Förderung anderer Energiesysteme nicht vernachlässigt werden, selbst wenn sie betriebswirtschaftlich gesehen im Augenblick noch zu „teuer“ sind<sup>38</sup>).

### Überprüfung des Zielsystems

Zwar ist es dringend notwendig, technische Lösungen für viele anstehende Probleme zu suchen, selbst wenn damit nur Zeit für den Übergang zu besseren Lösungen gewonnen werden kann. Die genannten kurz- und mittelfristigen Maßnahmen zeigen eine Bandbreite der heute schon realisierbaren Ansätze, die für sich bereits große strukturelle Veränderungen auslösen können.

Mindestens ebenso notwendig ist es jedoch, die *Ursachen* der ökologischen Probleme im wirtschaftlichen und politischen Zielsystem aufzuspüren. Ein bloß sporadisches Herumkurieren an scheinbar technisch lösbaren Defekten hat sich bereits in der Vergangenheit nicht nur häufig als unwirksam, sondern sogar als langfristig gefährlich erwiesen. Wir kommen nicht umhin, immer wieder die Zielsetzungen unseres Wirtschaftens, die Art und Weise, wie in die natürlichen Kreisläufe eingegriffen wird, auf ihre langfristige Vereinbarkeit mit den natürlichen Restriktionen, die das endliche System Erde den menschlichen Gesellschaften setzt, zu überprüfen<sup>39</sup>).

<sup>36</sup>) Das Bundesministerium für Forschung und Technologie hat auf vielen der genannten Gebiete in den letzten Jahren große Förderungsanstrengungen gemacht.

<sup>37</sup>) Z. B. durch Ausnutzung der Abwärme von Kraftwerken zu Heizzwecken.

<sup>38</sup>) In der Bundesrepublik Deutschland sind die Gewichte zwischen der Förderung von Kernenergie gegenüber der Sonnenenergie noch sehr ungleich gesetzt. So beträgt der Anteil der Ausgaben für Sonnenenergieforschung an den gesamten Energieforschungsausgaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie im Jahre 1976 rund 8%. (Angabe von Minister Matthöfer in einer Fernsehdiskussion im NDR III am 23. 3. 1976.)

<sup>39</sup>) Gewissermaßen als „1. Ökologisches Gebot“ folgt daraus: „Du sollst nicht extrapolieren, um dich damit zum Knecht deiner bisherigen Fehlleistungen zu machen!“ (J. Steffen: Für eine Politik der Technologiekontrolle, in: F. D u v e (Hrsg.): a. a. O., Bd. 1, S. 32.

**HERAUSGEBER:** HWWA – Institut für Wirtschaftsforschung – Hamburg (Prof. Dr. Wolfgang Michalski, Prof. Dr. Heinz-Dietrich Ortlieb, Prof. Dr. Hans-Jürgen Schmahl)

**REDAKTION:**

Dr. Otto G. Mayer (Chefredakteur), Dr. Klaus Kwasniewski, Dipl.-Vw. Hubert Höping (Stellvertreter), Dipl.-Vw. Claus Hamann, Helga Lange, Renate Schletz, Dipl.-Vw. Klaus-peter Zanzig

**Anschrift der Redaktion:** 2 Hamburg 36, Neuer Jungfernstieg 21, Tel.: (0 40) 35 62 306/307

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, die Zeitschrift oder Teile daraus auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie) oder auf andere Art zu vervielfältigen. Copyright by Verlag Weltarchiv GmbH.

**HERSTELLUNG UND VERTRIEB:**

Verlag Weltarchiv GmbH, Hamburg

**Anzeigen:** Generalvertretung Dr. Hans Kiemer

**Anzeigenpreisliste:** Nr. 13 vom 1. 7. 1974

**Bezugspreise:** Einzelheft: DM 7,50, Jahresabonnement: DM 80,— (Studenten: DM 30,—)

**Erscheinungsweise:** monatlich

**Druck:** Otto Schwitzke, Hamburg

**Anschrift des Verlages:** 2 Hamburg 36, Neuer Jungfernstieg 21, Tel.: (0 40) 35 62 500