

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 89 (1971)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Rückblick auf das Naturschutzjahr 1970  
**Autor:** Ostertag, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-84815>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

re demokratische Institutionen entwickelt werden, um die Individuen zur Klarlegung ihrer Präferenzen zu befähigen. Dass der Wissenschaft in ihrer Gesamtheit in dieser Hinsicht eine besondere Verpflichtung zukommt, dürfte unbestritten sein. Die Umweltforschung und Entwicklung von Massnahmen zur Bannung der Gefahr einer totalen Zerstörung von Natur und Mensch ist wohl der Prototyp einer interdisziplinären Aufgabe. Wichtig ist dabei der Umstand, dass erfolgreiche Verhütung von Umweltzerstörung vermehrte Anstrengungen erfordert, die Umweltseffekte der Produktionstechniken und Konsumpraktiken aufzuspüren und abzuschätzen. Diese grundlegende Forschungsarbeit muss in einer Wirtschaftsordnung, die dem Marktmechanismus vertraut, von staatlichen Anstalten geleistet werden. Wenn die Wirtschaftswissenschaft sich heute im Aufbruch in Richtung einer wertenden politi-

schen Ökonomie befindet, sollte sie in die Lage kommen, den Menschen Entwicklungsalternativen aufzuzeigen. Nur klare Prospektionen werden die politischen Kräfte mobilisieren lassen, um eine Solidarisierung der heutigen mit den zukünftigen Generationen zu erreichen.

XV

Ich möchte meine Reflexionen in der Hoffnung schliessen, dass wir Schweizer, Europäer und Erdenbürger noch nicht so viele «points of no return» passiert haben, dass die Vision eines unausweichlichen Schicksals die ökonomisch und politisch schwachen Träger hoher sozialer Kosten in die Resignation zu stürzen vermag.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. H. Würigler, Institut für Wirtschaftsforschung an der ETHZ, 8006 Zürich, Scheuchzerstrasse 68.

## Rückblick auf das Naturschutzjahr 1970

Von A. Ostertag, dipl. Ing., Zürich

DK 502.7:130.2

Zahlreich und vielschichtig sind die Äusserungen über die Gefährdung menschlichen Lebensraumes und die Möglichkeiten wirksamen Schutzes, die in den Kulturländern der westlichen Welt im vergangenen Jahre zu hören waren. Unter ihnen finden sich Hinweise auf einige Sachverhalte, die verdienen, eingehender bedacht zu werden. Davon seien jene näher betrachtet, welche für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Architekten als die um die naturgesetzlichen Ordnungen und die tieferen Zusammenhänge mit dem Lebensganzen Wissenden im Hinblick auf ihre höhere Verantwortung gegenüber der Gesellschaft bedeutungsvoll sind. Wir ergänzen damit das früher unter dem Titel «Natur und Mensch» in [8] geführte Gespräch sowie die Betrachtungen von Dr. E. Basler in [1] \*)). Dabei stützen wir uns unter anderem auf die bedeutsamen Ausführungen von E. F. Schumacher in [2].

### 1. Zum Problem der Abfallbewältigung

Es fällt auf, dass, was im Naturschutzjahr 1970 zu unserem Thema erörtert worden ist, vorwiegend technische Aufgaben betrifft. Davon sind in einer ersten Gruppe zu nennen: die Abwasserreinigung und der Immissionsschutz, die Beseitigung und Verwertung fester Abfälle, die Lärmdämpfung und die Verhinderung der Lärmentstehung, das Unschädlichmachen von radioaktiven Strahlen, Abfallenergien (Abwärmen von Atomkraftwerken) und Giften, wie sie etwa zur Schädlingsbekämpfung im Pflanzenbau, als Antiklopfmittel im Autobenzin und zu andern Zwecken gebraucht werden.

Die Bemühungen dieser Gruppe lassen sich unter dem Sammelbegriff «Bewältigung der Abfälle» zusammenfassen. Es sind grundsätzlich nicht Aufgaben der Naturschutzorganisationen, sondern aller jener, welche die Abfälle verursachen: der Industrien, Gewerbetreibenden, Kaufleute, Landwirte, Betriebe der Infrastruktur, des Verkehrs-, Post- und Uebermittlungswesens und in besonderem Masse der Wohnbevölkerung. Sie alle haben ihre Abfälle auf eine menschlichen Lebensraum nicht beeinträchtigende Weise zu beseitigen und die hierdurch entstehenden Kosten zu tragen.

Eine zweite Gruppe technischer Massnahmen bezweckt das Erschliessen und Bewahren einer gesunden Umwelt. Hierher gehören: eine umfassende Raumplanung, das Schaffen von Parks, Schutzzonen und Erholungslandschaften sowie der Schutz besonderer landschaftlicher Schönheiten, naturkundlich wertvoller Bezirke, von Pflanzen und Tieren sowie von erhaltenswürdigen Kulturdenkmälern.

\*) Die Zahlen verweisen auf die Anmerkungen am Schluss des Aufsatzes.

Die hier sich stellenden Aufgaben sind weniger umstritten und seien daher nicht weiter betrachtet.

Erfreulicherweise darf festgestellt werden, dass auf den genannten Teilgebieten die Forschung, die Entwicklung zweckdienlicher technischer Verfahren und Apparaturen, teilweise auch die Projektierungsarbeiten weit fortgeschritten, dass vielerorts die nötigen Rechtsordnungen geschaffen <sup>2)</sup>, Güterzusammenlegungen durchgeführt, Schutzzonen ausgeschrieben und sehr bedeutende Sanierungsmassnahmen getroffen worden sind. Unter diesen sei der mustergültige Schutz

Die karolingische Kirche St. Peter zu Mistail am oberen Ausgang der Schynschlucht (bei Tiefencastel GR)



vor radioaktiven Strahlen in Verbindung mit Atomkraftwerken und beim Einsatz strahlender Präparate besonders erwähnt. Zahlreiche Schriften, Veranstaltungen<sup>3)</sup>, Presse und Rundfunk haben weite Kreise mit den Anliegen und Aufgaben eines zeitgemässen Naturschutzes bekannt gemacht sowie das Verständnis für Notwendigkeit und Sinngehalt einer naturgemässen Lebensweise vertieft. Es ist auch bemerkenswert, dass jene Stimmen kaum noch Gefolgschaft finden, die lange Zeit die Technik oder die Industrie oder die da tätigen Fachleute wegen fortschreitender Zerstörung landschaftlicher Kostbarkeiten verklagten. Offensichtlich wurde weitherum erkannt, dass die Ursachen überhandnehmender Eingriffe nicht nur bei jenen liegen, welche diese vornehmen, sondern dass jedermann durch die Art, wie er arbeitet und lebt, daran beteiligt ist.

Was die Verwirklichung von Massnahmen der Abfallbewältigung im erforderlichen Ausmass noch bis vor kurzem verhindert hat und auch heute noch beeinträchtigt, ist die zögernde Bereitstellung der nötigen Mittel. Gewiss sind diese überaus gross. Sie dürften in unserem kleinen Lande von gleicher Grössenordnung sein, wie jene für den Bau des Nationalstrassennetzes. Zwar scheint sich auch auf diesem lange Zeit umstrittenen Gebiete die Denkweise in den letzten Jahren gewandelt zu haben: Sowohl in weiten Kreisen der Bevölkerung als namentlich auch an massgebenden Stellen der Behörden ist erkannt worden, dass es jetzt nicht mehr nur um ein Erfüllen idealistischer Anliegen geht, sondern um das Sichern des Lebens. Die Erkenntnis drang durch, dass die Bevölkerung in Kulturländern Gefahr läuft, in ihrem eigenen Unrat zu ersticken.

Hierzu haben hauptsächlich Feststellungen der folgenden Art beigetragen: Erstens sind die Gewässer weitherum derart verschmutzt, dass genügend Trinkwasser vielerorts kaum mehr mit tragbaren Mitteln beschafft und sauber genug abgegeben werden kann. Zweitens sind schon mehrmals in dicht besiedelten Gebieten akute Gesundheitsschädigungen wegen Luftverschmutzung vorgekommen (Rauchgase von Raumheizanlagen, Autoauspuff, Industrieemissionen). Drittens wurden in Nahrungsmitteln Giftstoffe gefunden, die zur Schädlingsbekämpfung oder zu andern Zwecken verwendet werden<sup>4)</sup>.

Einigkeit besteht darüber, dass Daseinsgefährdungen der genannten Art möglichst rasch und vollständig behoben, dass entsprechende Gesetzesbestimmungen erlassen, die nötigen Projekte ausgearbeitet und die erforderlichen Gelder bereitgestellt werden müssen. Hinzu kommt die Bearbeitung heute noch ungelöster Aufgaben. Wir denken hier an die Frage, wie die bisherigen Lebensgewohnheiten mit ihren rasch steigenden Abfallmengen in solche mit geringer werdenden Mengen hinübergeführt werden können. Weiter wäre die umweltfremde Art der Abfallbeseitigung durch Verbrennen mit ihrer Belastung der Atmosphäre und ihrem Schlackenansturm durch vermehrte Wiederverwendung zu verringern, etwa durch Kompostierung der organischen Stoffe und durch Rückerstattung von Altmaterialien und Verpackungen.

Eine zeitgemässe Abfallwirtschaft bedarf einer sich über Kontinente erstreckenden Planung und einer entsprechenden Zusammenarbeit, vor allem in technischen, finanziellen und gesetzgeberischen Belangen. Vorarbeiten hierfür sind in Europa und den USA angelaufen, worüber unter anderem in [7] berichtet wird. Hierbei sollte unser Land besonders stark mitarbeiten. Das ergibt sich aus der Eigenart seiner Lage: Wir wohnen an den Oberläufen grosser Flüsse, verfügen über reiche Wasserkräfte sowie über besondere Naturschönheiten, Sport- und Erholungslandschaften, und wir blieben von Kriegen sowie innern Erschütterungen weitgehend verschont. Die Voraussetzungen für das Reinhalten von Wasser und Luft sind kaum irgendwo so günstig wie bei uns. Ebenso

eignet sich die Schweiz besonders gut als Ort der Begegnung, der Touristik und der Gesundheitspflege. Das alles verpflichtet! Es ist also kein besonderes Verdienst, wenn wir, was leider nur beschränkt zutrifft, in den europäischen Gremien durch zukunftsweisende Arbeiten unseren Teil leisten und im eigenen Lande auf dem Gebiet des Umweltschutzes führend vorangehen.

## 2. Verkehrte Prioritäten

Viele glauben im ganzen feststellen zu dürfen, dass, was auf den weiten Feldern technischer Schutz- und Sanierungsmassnahmen schon geleistet wurde und gegenwärtig in Arbeit steht, im wesentlichen genüge. Gewiss ist noch ein überaus grosser Nachholbedarf zu befriedigen, wozu viel Zeit und Geld erforderlich sein werden. Aber man beruhigt sich mit dem Gedanken, dass Volk und Regierung bereit sind, die hierzu nötigen Opfer zu bringen<sup>5)</sup>.

Wer jedoch genauer beobachtet, wird die Schatten nicht übersehen, die über diesem Bild der Lage liegen. Sie lassen sich besonders deutlich am Gegensatz erkennen, der zwischen dem Vorgehen beim Bau der Autobahnen und dem bei der Bewältigung der Abfallprobleme besteht. Dort gelang es vergleichsweise rasch, die Rechtsgrundlagen zu schaffen, den überaus grossen Landbedarf zu sichern, die nötigen Gelder aufzubringen und die Bauarbeiten tatkräftig zu fördern, hier ging und geht alles viel langsamer. Dabei wäre zu fragen, ob ein Autoverkehr, der so gross ist, dass er ein besonderes Strassennetz erfordert, wirklich lebensnotwendig sei, wie das bei der Abfallbewältigung tatsächlich der Fall ist. Ueberdies weiss niemand, wie lange und in welchem Ausmass Treibstoff noch verfügbar sein wird. Man fragt sich, warum die Dringlichkeiten solcherart festgelegt wurden.

Es liegt nahe, diese Festlegung als eine Folge des Kräfteverhältnisses zu deuten, in welchem sich die hinter den beiden Aufgaben stehenden Körperschaften (Automobilverbände und Naturschutzorganisationen) und die an ihrer Durchführung interessierten Unternehmungen zueinander stehen. Aber auch dieses Verhältnis ist nicht ein letzter Grund, sondern Ausdruck einer tiefer liegenden innern Haltung: Massgebend ist nicht die durchaus vorhandene rationale Einsicht, wonach es notwendig und dringlich ist, die Abfallprobleme zu lösen, sondern der von hochgradig irrationalen Leitbildern genährte Wunsch, «besser» zu leben: Lieber will man heute autofahren, als dafür sorgen, dass man morgen auch noch giftfrei atmen und essen kann. Es ist der durch die utopischen Vorstellungen eines unbeschränkten technisch-wirtschaftlichen Fortschritts und eines wachsenden Wohlstandes bestimmte Wille, der sich überall durchsetzt, sowohl in den tausend kleinen Entscheidungen, die der Einzelne in seinem Alltagsleben zu treffen hat, als auch in den grossen Beschlüssen, welche die führenden Persönlichkeiten auf politischen, volkswirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Gebieten fassen müssen. Ihm ist mit Vernunftgründen nur schwer beizukommen, da seine eigentlichen Beweggründe weitgehend unbewusst und mit Affekten beladen sind.

Wer trotzdem versucht, sich über die wirkliche Lage ins Bild zu setzen, wird zunächst festzustellen haben, dass sich der Wohlstand, der von allen gefordert und auch mit vollem Kräfteinsatz zu verwirklichen angestrebt wird, nur durch fortwährendes Steigern der Güterumsätze erreichen lässt. Dieser oft unbedacht gebrauchte Ausdruck umfasst nicht nur die Vorgänge der Beschaffung und Verteilung von Gütern und Dienstleistungen, welche hauptsächlich die Kaufleute interessieren, sondern in einer weiten Gruppe jene der Rohstoffgewinnung, der Herstellung, des Gebrauchs und der Beseitigung beziehungsweise Wiederverwertung der auf allen Stufen anfallenden Abfälle. Es ist also bei allen Über-

legungen die ganze Kette von Tätigkeiten im Auge zu behalten. Indem jedoch die meisten in der Wirtschaft Tätigen die zweite Gruppe von Vorgängen aus ihrem Wirk- und Verantwortungsbereich ausklammern, unterschlagen sie, was dem arbeitenden Menschen und der Umwelt gebührt. Daraus folgen zwangsläufig soziale Konflikte sowie rücksichtslose Ausbeutung der Natur und Überlastung des Lebensraumes mit Abfällen.

Was die Lage weiter kennzeichnet, jedoch nur selten in seiner vollen Tragweite erfasst wird, ist die ungeheure Dynamik der Geschehnisse auf wirtschaftlichen Wirkungsfeldern, das hemmungslöse Wachstum der Umsätze und Gewinne, aber auch das Versagen jener Ordnungskräfte, welche die Entwicklungen auf das dem Menschen gemässe Mass zurückführen sollten. Man erstrebt bedenkenlos jährliche Zuwachsraten von einigen Prozenten, weil das für alle Wirtschaftspartner als vorteilhaft erscheint. Aber kaum jemand bedenkt, zu was für ungeheuren Umsatzfiguren ein solches Wachstum nur schon während der kurzen Dauer eines Menschenlebens führte <sup>6)</sup>.

An dritter Stelle müsste man sich über die Folgen dieser Entwicklungen für die Umwelt Rechenschaft geben. Davon seien hier lediglich die Abfallprobleme betrachtet. Wir erfahren alle Tage, dass sie heute noch keineswegs bewältigt sind. Da sie gleichlaufend mit den Umsätzen ansteigen, ist zu befürchten, sie werden immer weniger zu meistern sein, wenn das Wirtschaftswachstum wie bisher weiter anhält.

Im ganzen ergibt sich ein tief zwiespältiges Bild der Lage: Einerseits ein von allerstärksten Interessengruppen vorangetriebenes Entfalten wirtschaftlicher Kräfte, verbunden mit wachsendem materiellem Wohlstand, und andererseits völlig unzureichende Bemühungen, die durch dieses Wachstum verursachte Gefährdung menschlichen Lebensraumes einigermaßen zu mildern. Noch sind keine Anzeichen einer Ueberwindung dieses Zwiespalts erkennbar. Offensichtlich fehlt es hierfür an jenem klaren Blick, der das Geschehen im Ganzen mit seinen Zusammenhängen und seinen tieferen Ursachen zu erkennen vermöchte. In dieser Notlage dürfte es – so meinen wir – geboten sein, sich daran zu erinnern, dass Güterversorgung und Umweltbewahrung insofern gemeinsame Aufgaben sind, als beide dasselbe bezwecken: *Beide sollen dem Menschen das Erfüllen seines höheren Auftrages ermöglichen.* Und beide sind nur sinnvoll, wenn sie sich bis in alle Einzelheiten auf diesen übergeordneten Zweck ausrichten.

### 3. Endlichkeit und Einmaligkeit des naturhaft Gegebenen

Ebenso beunruhigend wie das Fehlen einer auf weite Sicht angelegten Abfallbewirtschaftung sind die Aussichten bei der Rohstoffbeschaffung. Solange die wirtschaftenden Körperschaften am Richtmass konstanter jährlicher Zuwachsraten festhalten, steigt der Rohstoffbedarf derart an, dass sich wichtige Vorkommen in wenigen Generationen erschöpfen werden. Das trifft ganz besonders für die Rohenergieträger zu (Wasserkraft <sup>7)</sup>, fossile Brennstoffe, Spaltstoffe), dann aber auch für Metalle, Erze, Grundstoffe der chemischen Industrien, edle Steine und andere Bodenschätze. Besorgnis erregt die Lage bei den zur Lebensmittelversorgung erforderlichen Böden. Ihre Fläche reicht schon heute nicht mehr aus; denn mehr als die Hälfte der Erdbewohner ist unterernährt. Und sie werden in Zukunft um so weniger genügen, je stärker die Bevölkerung und ihre Bedürfnisse zunehmen und je mehr Kulturland überbaut wird.

Dieses Bild der Versorgungslage ist düster. Wir sind versucht, es aufzuhellen; so etwa, indem wir einwenden, zu den bekannten Vorkommen an Bodenschätzen würden erfahrungsgemäss immer wieder neue gefunden. Weiter sei anzunehmen, dass ausser den bisherigen auch noch andere Stoffe nutzbar gemacht werden können, wie das neulich bei den

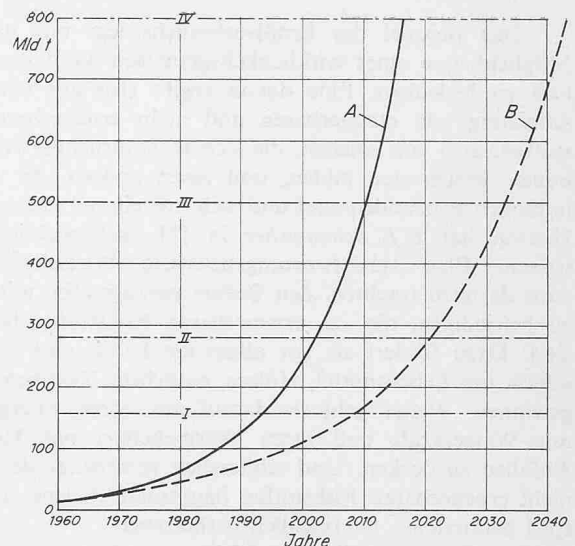


Bild 1. Gesamtverbrauch an Erdöl bei gleichbleibenden jährlichen Zuwachsraten von 7% (Kurve A) bzw. 4,6% (Kurve B)

Uranerzen gelungen ist. Beruhigend wirkt ferner der Hinweis, dass sich weite, heute noch unbebaute Gebiete durch Bewässerung und Düngung urbar machen liessen und dass sogar die Meere zur Lebensmittelerzeugung herangezogen werden können.

Derartige Einwände mögen für kurzfristige Planungen (Fünfjahrespläne) beschränkt berechtigt sein, nicht aber für solche auf weite Sicht, wie sie unseren Betrachtungen zugrunde gelegt werden müssen. Wir werden daher nicht darum herumkommen, die *Endlichkeit der natürlichen Bestände als unverrückbare Gegebenheit anzuerkennen und unser Verhalten in allen Lebensbereichen darnach zu richten.*

Um deutlich zu machen, wie notwendig eine solche Anpassung ist, sei als Beispiel die Versorgung mit Erdöl betrachtet. Wir stützen uns dabei auf die Angaben in [5] und [6]. Darnach waren bis 1965 bereits 21 Mrd t verbraucht worden. Der Weltjahreskonsum betrug 1965 1,5 Mrd. t. Er nahm bis zu diesem Zeitpunkt und auch seither jährlich um rd. 7% zu, verdoppelte sich also in je zehn Jahren. Kurve A in Bild 1 zeigt den Gesamtverbrauch, der sich bei diesem Wachstumsgesetz in den kommenden Dezennien ergeben würde. Bei der Kurve B wurde ein jährlicher Zuwachs von 4,6%, also eine Verdoppelung in 15 Jahren angenommen. Die Schätzungen über die Weltvorkommen gehen weit auseinander. G. Eichelberg kam in [5] auf 160 Mrd t, P. Erbrich in [6] auf 280 Mrd t, H. Maurer (Erdölvereinigung) auf 500 bis 800 Mrd t. Diese Grenzwerte sind in Bild 1 als horizontale Linien eingetragen.

Aus unseren Kurven ergeben sich folgende Schlüsse: 1. Der bisherige Gesamtverbrauch liegt mit etwa 25 Mrd t (1970) wesentlich unter einem Zehntel der Weltvorkommen, was vermuten lässt, diese würden noch für Jahrhunderte ausreichen. Dabei wird fälschlicherweise stillschweigend ein gleichbleibender Verbrauch angenommen. 2. Trotz geringen jährlichen Zuwachsraten (5 bis 7%) steigt der Verbrauch steil an und schöpft, von heute an gerechnet, in der Zeit eines Menschenalters die Vorkommen aus. 3. Die Grösse der geschätzten Vorkommen ist, auf weite Sicht betrachtet, nicht sehr wesentlich. Ob der Erschöpfungszustand bei einer Verbrauchsverdoppelung in zehn Jahren schon im Jahre 2002 (Schätzung II) oder erst 2010 (Schätzung III) bzw. 2016 (Schätzung IV) erreicht wird, vermag den Ernst der Sachlage nicht zu mildern. 5. Auch eine beträchtliche Verringerung der Zuwachsraten (Kurve B) verschiebt wohl den Zeitpunkt der Erschöpfung um einige Jahrzehnte, verbessert aber den Notstand nicht grundsätzlich.

Das Beispiel des Erdölverbrauchs legt uns nahe, die Möglichkeiten eines wirklichkeitsgemässen Verhaltens ernsthaft zu bedenken. Eine davon ergibt sich aus der Unterscheidung von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Rohstoffen, also von solchen, die sich in natürlichem Rhythmus immer wieder neu bilden, und jenen andern, die in Jahr-millionsen entstanden sind und sich nur einmal nutzen lassen. Hierauf hat *E.F. Schumacher* in [2] nachdrücklich hingewiesen. Eine verantwortungsbewusste Wirtschaftsführung wird darnach trachten, den Bedarf vorzugsweise mit Gütern zu befriedigen, die aus erneuerbaren Rohstoffen hergestellt sind. Dazu fördert sie vor allem die Land- und Forstwirtschaft, um Lebensmittel, Hölzer, natürliche Textilien usw. zu gewinnen. Weiter geht sie darauf aus, ihren Energiebedarf mit Wasserkraft und ihren Wärmebedarf mit Holz und Abfällen zu decken. Und schliesslich verarbeitet sie von den nicht erneuerbaren Rohstoffen hauptsächlich jene, zum Beispiel Natursteine, die reichlich vorkommen.

Diese Hinweise sollen die Richtung andeuten, in die wirtschaftliches Handeln hinüberzuleiten wäre, damit es umweltgerecht werde und späteren Generationen nichts vorwegnehme. Sie mögen manchem wie einen Rückschritt in frühere Jahrhunderte und überdies wirtschaftlich nicht tragbar erscheinen. Dem wäre entgegenzuhalten, dass unbegrenztes Wirtschaftswachstum in einer Welt mit begrenzten Beständen menschlichen Lebensraum zerstört<sup>8)</sup>. Die dringend notwendige Anpassung an das natürlich Gegebene ist somit nicht Rückschritt, sondern ein zwingendes Gebot der Klugheit und der Gerechtigkeit. Ueberdies erfordert ihre Durchführung wahrhaftig nicht weniger Scharfsinn, Phantasie und gestalterische Kraft, als das viele, das heute im Dienste oft recht fragwürdiger Ziele geleistet wird.

Dass wir uns endlich zu einem wirklichkeitsgemässen Benehmen bereifinden, schulden wir nicht nur unseren Nachkommen, sondern mehr noch unseren Mitmenschen in Entwicklungsländern. Obwohl diese rund 70% der Erdbevölkerung ausmachen, beteiligen sie sich nur mit einem kleinen Teil am gesamten Güterumlauf. – Auf dem Energiesektor sind es nach [2] nur rd. 13%. – Wenn die «Reichen» ihren verschwenderischen Lebensstil beibehalten, wird der Abstand gegenüber den «Armen» in Zukunft immer noch grösser werden. Dieses Missverhältnis ist höchst ungerecht. Es belastet uns mit Schuld, weckt in den Benachteiligten – auch in unserer Jugend – Hass und Verachtung und gefährdet den Frieden in der Welt.

#### 4. Wirkungsgrad und Nichtumkehrbarkeit

Die zu vollziehende Wandlung des Denkens und Benehmens lässt sich wohl am besten damit einleiten, dass den in der Wirtschaft massgebenden, erfolgentrierten Bewertungskriterien – Rendite, Produktivität, Zuwachsraten – andere, in der Natur der Vorgänge gründende übergeordnet werden. Zwar läge es nahe, die entscheidenden Richtmasse unmittelbar von den Tugenden zu übernehmen, von denen hauptsächlich die von der Liebe durchformte Klugheit [10], IV. Kapitel, entscheidend wäre. Uns scheint aber, ein solches Vorgehen überfordere unsere Kräfte: Es droht, den Vollzug der Wandlung durch einen moralischen Kurzschluss zu überspielen und eine Vollkommenheit äusseren Verhaltens vorzutauschen, die mit der innern Haltung schlecht übereinstimmt. Wir wählen daher die im Titel dieses Abschnitts genannten Begriffe, weil in ihnen die reiche Fülle einer konstruktiven Berufstätigkeit einbezogen ist. Es sind nicht Theorien, sondern die denkerisch verarbeiteten Erlebnisse und Erfahrungen des praktischen Handelns, aus denen das neue Leben herauswachsen soll.

Unter *Wirkungsgrad* versteht man das Verhältnis des Ertrags zum Aufwand. Wird eine Energiemenge  $R$  von ihrem

Rohzustand (Kohle) in einen Nutzzustand (Elektrizität) übergeführt, so erhält man davon eine Menge  $E$ , die um die Verlustmenge  $V$  kleiner als  $R$  ist. Das Verhältnis  $E/R$ , also der Wirkungsgrad des betrachteten Vorgangs, soll möglichst gross sein (das heisst möglichst nahe bei eins liegen), damit der Rohenergiebedarf, der zur Erzeugung einer bestimmten Nutzenergiemenge nötig ist, sowie die durch Verluste und Nebenwirkungen verursachte Umweltbelastung klein ausfallen. Wie weit das heute gelingt und was sich daraus folgern lässt, sei nachfolgend an einigen Beispielen gezeigt.

Höchste Wirkungsgrade (über 90%) erreichen die von so vielen Naturschützern verklagten *Wasserkraftwerke*. Sie nützen also das natürliche Rohenergieangebot aufs beste aus. Die geringen Verluste stören niemanden. Vorteilhaft ist ausserdem, dass sie die einzigen Rohenergievorkommen von wirtschaftlicher Bedeutung verarbeiten, die sich von selbst erneuern, weiter dass sich bei ihnen keine Nebenwirkungen ergeben, sodann dass ihr Bau und Betrieb die betreffenden, meist unterentwickelten Gegenden wirtschaftlich aufwerten, und schliesslich dass sich von ihnen die Speicherkraftwerke gegenüber allen anderen Möglichkeiten bei weitem am besten zum Ausgleichen von Lastschwankungen eignen. Wegen diesen grossen Vorteilen sollten vor allem die Wasserkräfte zur Elektrizitätserzeugung herangezogen werden.

Bei hochgezüchteten *Dampfkraftwerken* grosser Leistungen ist bestenfalls mit Wirkungsgraden von 41% zu rechnen. Von der aufgewendeten Rohenergie wird somit weniger als die Hälfte in Elektrizität umgewandelt; der grössere Teil muss als nicht weiter verwertbare Wärme von niedriger Temperatur an Kühlwasser oder Luft abgegeben werden. Noch schwerer als diese Umweltbelastung wiegt jene durch Rauchgase (besonders wegen ihrem Gehalt an Schwefelverbindungen) sowie der Umstand, dass nicht erneuerbare fossile Brennstoffe verbraucht werden, wobei verschiedene Rohstoffe, die für die Herstellung hochwertiger Chemikalien unersetzlich sind, verloren gehen.

Bei Atomkraftwerken sind die Wirkungsgrade wesentlich geringer als bei den Dampfkraftwerken, besonders wenn sie mit Luftkühlung arbeiten, wozu man wegen den bei Wasserkühlung zu erwartenden Einsprüchen bald wird übergehen müssen. Hinzu kommt die Auslandabhängigkeit bei Bezug und Regeneration von Spaltstoffen. Auch das Problem, wie langlebige radioaktive Abfälle unschädlich gemacht werden sollen, ist noch nicht befriedigend gelöst.

Ein guter *Automotor* arbeitet mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von kaum 20%; er ist also ein schlechter Brennstoffverwerter. Was bei ihm ausserdem beunruhigt, ist die grosse, noch immer rasch ansteigende Zahl von Wagen, das ausgedehnte, kostspielige Strassennetz, das die Landschaft belastet, der riesige Verbrauch von Brennstoff mit den weltweiten Anlagen, die zu dessen Beschaffung nötig sind, der Verkehrslärm und die gewaltigen Mengen giftiger Auspuffgase. Es fehlt nicht an verbesserten Brennstoff-Zuteilsystemen, die wenigstens den letztgenannten Uebelstand zu mildern vermöchten, wohl aber an der Bereitschaft der massgebenden, sehr machtvollen Interessenkreise, die erforderlichen Umstellungen vorzunehmen. Dabei spricht aufs stärkste mit, dass das Auto nicht nur ein bequemes Transportmittel ist, sondern auch das Selbstbewusstsein seines Besitzers festigen sowie dessen Stellung und Geltung kundtun muss. Darüber hinaus ist es zu einem eigentlichen Statussymbol des Wohlstandes und der diesem zugrunde liegenden Lebensauffassung sowie zu einer wirtschaftlichen und politischen Macht geworden. Derartige irrationale Beweggründe und Verhältnisse bestimmen das Benehmen der Käufer und Benutzer oft weit stärker als rationale Ueberlegungen, was denn auch die Hersteller und die Verkäufer weitgehend berücksichtigt.

Gerade im Hinblick auf solches Eindringen des Irrationalen in die Entscheidungen, wo nüchterne Sachlichkeit geboten wäre, ist es angezeigt, den Sachverhalt etwas eingehender zu bedenken, der dem Begriff des Wirkungsgrades zugrunde liegt. Was den Wirtschaftsfachmann bei Arbeitsleistungen interessiert, ist der Ertrag. Unser Begriff erinnert ihn daran, dass dieser nicht ohne Aufwand erhältlich ist, ja dass die aufzuwendende Arbeit wegen unvermeidlicher Verluste immer grösser als der Ertrag ist. Der Ingenieur drückt diese elementare Erkenntnis mit dem Satz aus: Das Perpetuum mobile, also eine Maschine, die von selbst läuft, ist unmöglich. Manchem mag das heute als platte Selbstverständlichkeit erscheinen. Es wäre aber zu bedenken, dass der Gedanke, eine solche Maschine zu konstruieren, seit dem Hochmittelalter bis in unser Jahrhundert hinein unzählige Denker und Erfinder umgetrieben hat [11]. Daraus wird deutlich, dass es sich bei ihm um ein tiefes Anliegen des abendländischen Menschen handelt, das verdient, ernst genommen und auf die ihm gesetzten Grenzen zurückgeführt zu werden. Wer das unterlässt, wer das Anliegen nur verdrängt, statt sich bewusst zu werden, warum seine Erfüllung unmöglich ist, bei dem bricht es immer wieder in den verschiedensten Verkleidungen durch und verleitet ihn zu Fehlhandlungen. Gefährdet sind vor allem Kaufleute und Politiker, dann aber auch Käufer und Gebrauchende, so wenn sie sich Vorteile ohne Gegenleistungen zu verschaffen suchen und es unterlassen, zu fragen, auf wessen Kosten ihre «klugen» Schachzüge gehen.

Nicht weniger bedeutungsvoll als der Begriff des Wirkungsgrades ist jener der *Nichtumkehrbarkeit*. Um zu zeigen, um was es bei ihm geht, sei folgender Versuch durchgeführt: Wir mischen einen Liter Wasser von 100°C mit einem zweiten von 10°C (Umgebungstemperatur) und erhalten zwei Liter von 55°C, sofern keine Wärme an die Umgebung abfließt. Dieser einfache Vorgang ist zwar verlustfrei aber trotzdem *nicht umkehrbar*: Es ist unmöglich, den Ausgangszustand wieder herzustellen, indem man von den zwei Litern von 55°C dem einen Wärme entzieht, wodurch er sich abkühlt, und diese dem andern zuteilt, bis er die Ausgangstemperatur (100°C) wieder erreicht hat. Denn Wärme fliesst stets nur in der Richtung des Temperaturgefälles, aber nicht umgekehrt. Soll trotzdem Wärme von einem niedrigen auf ein höheres Temperaturniveau gehoben werden, so muss dazu ein Wärmepumpenkreislauf durchgeführt, also eine Kette verwickelter Vorgänge durchlaufen und überdies Arbeit aus einer äusseren Quelle aufgewendet werden.

Ein zweites Beispiel: Nichts ist einfacher als mechanische Arbeit in Wärme umzuwandeln. Bei jedem Bremsvorgang geschieht das. Soll aber umgekehrt aus Wärme mechanische Arbeit entstehen, so bedarf es dazu einer Wärmekraftmaschine und eines Wärmeaufwandes, der ein Mehrfaches des gewinnbaren Arbeitsertrages ausmacht.

Weitere, technisch wichtige Nichtumkehrbarkeiten sind das Auflösen von Feststoffen in Lösungsmitteln, das Mischen von Gasen, die Verbrennungsvorgänge und andere chemische Reaktionen. Sie alle lassen sich nur unter Aufwand grösserer Fremdenergiemengen in umgekehrter Richtung durchführen.

Aus unseren Beispielen ergeben sich einige Folgerungen grundsätzlicher Art. Betrachten wir zunächst den Vorgang in der Wärmekraftmaschine (zweites Beispiel). Der Arbeitsstoff (Dampf, Gas) tritt mit hoher Temperatur und unter hohem Druck in die Maschine ein. Indem er dort auf eine hier nicht näher zu beschreibende Weise Nutzarbeit leistet, dehnt er sich aus und kühlt sich dabei ab, bis seine Temperatur die der Umgebung erreicht hat. Damit ist seine Fähigkeit, Arbeit zu leisten, erschöpft. Er enthält aber noch eine beträchtliche Wärmemenge, die nicht mehr genutzt werden kann, also wertlos ist. Sie muss an die Umgebung (Kühlwasser) abge-

geben werden. Nutzbar ist somit nur jener Teil der eingeführten Wärme, die dem Temperaturgefälle zwischen eintretendem Arbeitsstoff und Umgebung entspricht. Je höher also die Eintrittstemperatur über der der Umgebung liegt, desto grösser ist der nutzbare Anteil der eintretenden Wärme, desto wertvoller ist diese.

Zu einem gleichartigen Ergebnis führt der im ersten Beispiel beschriebene Vorgang der Wärmearaufwertung von einem tieferen Temperaturniveau (Umgebung) auf ein höheres. Der für eine bestimmte Wärmemenge hierfür erforderliche Arbeitsaufwand ist um so grösser, je grösser das zu überwindende Temperaturgefälle ist. Man kann also auch hier sagen, die aufgewertete Wärme sei um so wertvoller, je höher die Temperatur ihres Trägers über der der Umgebung liegt.

Unsere Untersuchung über den Begriff der Nichtumkehrbarkeit hat zu einem *physikalisch begründeten Wertmass* für die Wärme – die Temperatur – geführt, das dem wirtschaftlichen Mass des Wärmepreises überzuordnen wäre. Dieses Wertmass ist überall dort von entscheidender technischer Bedeutung, wo Wärme in Arbeit umzusetzen oder auf ein höheres Niveau zu heben ist (Wärmepumpenheizung, Kälteprozesse). Es lässt sich aber auch auf andere Güter übertragen. Jedem Gut kommt ein *Eigenwert* zu, der durch die möglichen Dienste, die es dem Menschen bei richtigem Gebrauch zu leisten vermag, bestimmt ist. Dieser Eigenwert ist bei den lebensnotwendigen Gütern – so zum Beispiel bei Energie in Nutzformen – beträchtlich grösser als jener Wert, der dem heutigen Marktpreis entspricht; bei jenen andern aber, die unechte Bedürfnisse zu befriedigen haben, kann er kleiner sein; ja er wird negativ, wenn das Gut dem Gebrauchenden schadet (Suchtmittel). Gewiss lässt sich der Eigenwert nicht in Währungseinheiten ausdrücken. Wer sich aber immer wieder Rechenschaft gibt, wieviel ihm die Güter, deren er sich bedient, tatsächlich wert sind, gewinnt sachlich begründete Richtmass für seinen Umgang mit ihnen.

Eine zweite Folgerung ist die Feststellung, dass ohne Temperaturgefälle aus Wärme keine Arbeit zu gewinnen ist, dass also, wie der klassische Ausdruck lautet, das Perpetuum mobile zweiter Art unmöglich ist. Auch diese Aussage ist nicht so selbstverständlich, wie sie es zu sein scheint. Nach ihr lässt sich nämlich der von zahlreichen Erfindern immer wieder verfolgte Gedanke nicht verwirklichen, den ungeheuren Energievorrat zu nutzen, der uns als Wärmeinhalt des Meeres, der Atmosphäre und des ganzen Erdballes kostenlos zur Verfügung steht.

An dritter Stelle ist festzustellen, dass sich bei technischen Prozessen die Summe der Energieinhalte aller beteiligten Stoffe stets verkleinert. Um das einzusehen, greifen wir auf das erste Beispiel zurück. Wir mischten einen Liter Wasser von hoher Temperatur mit einem zweiten von niedriger Temperatur, trennten dann das Gemisch und stellten die Ausgangstemperaturen wieder her. Vergleichen wir den Ausgangs- mit dem Endzustand, so unterscheiden sie sich durch die Arbeit, die in der zweiten Phase verbraucht wurde und um die nun die äussere Quelle, die sie lieferte, ärmer geworden ist. Im zweiten Beispiel, wo zuerst Arbeit durch Reibung in Wärme verwandelt und nachher aus dieser Wärme in einer Wärmekraftmaschine wieder Arbeit gewonnen wird, ist der Energievorrat im ganzen ebenfalls geringer, weil in der zweiten Phase nur ein (kleiner) Teil der Arbeit zurückgewonnen werden kann, die in der ersten aufgewendet wurde. Allgemein ist festzustellen, dass *bei allen technischen Vorgängen hochwertige Energien abgewertet werden, dass sich also der Wertinhalt der Umwelt verringert*.

Nun steht aber dieser allgemeinen Verarmung ein Aufbau gegenüber. Er ergibt sich aus dem Energiestrom, der in Form von Sonnenstrahlen unserem Planeten zukommt.

Dieser Zuwachs hält zum Teil die atmosphärischen Vorgänge und durch diese den Wasserhaushalt der Erde in Gang, zum andern Teil ermöglicht er zusammen mit der Tätigkeit von Kleinlebewesen den Pflanzenwuchs und verschafft uns so die Lebensmittel und die andern erneuerbaren Rohstoffe. Was auf solche Weise aufgebaut wird, unterliegt den rhythmischen Ordnungen des natürlichen Lebens und ist an bestimmte Grenzen gebunden. Wer sich über diese Gegebenheiten hinwegsetzt, stört das Gleichgewicht der Biosphäre und bewirkt zusätzliche Nichtumkehrbarkeiten mit ihren verheerenden Folgen. Das ist der Fall bei jeder Uebernutzung von Beständen an Pflanzen und Tieren, beim Aussterben seltener Arten infolge Schmälerung ihres Lebensraumes, beim Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe, bei mangelhafter Bewältigung der Abfallprobleme usw. Durch derartige Grenzverletzungen verarmt die Umwelt. Sie bedrohen auch das Leben des Menschen.

Der abendländische Geist ist aufs stärkste durch die prometheische Auflehnung gegen das Gesetzte bestimmt, durch den utopischen Willen, die Welt nach seinen Leitbildern zu formen. Aber er weiss auch um die Unmöglichkeit des Perpetuum mobile in seinen beiden Arten, er weiss, was ihm zukommt, was seinem ungestümen Drängen nach Erkenntnis und Gestaltung heilsame Grenzen setzt. Immer wieder sieht sich der Abendländer in das Spannungsfeld zwischen Auflehnung gegen das Gesetzte und Wissen um das Zukommende hineingestellt. Um da richtig entscheiden zu können, bedarf er übergeordneter Richtmasse. Ihm ist aufgegeben, sich diese zu verschaffen und sich an sie zu halten.

## 5. Ausblick auf das Kommende

Unseren bisherigen Erörterungen liegen statistische Feststellungen über die Bevölkerungsvermehrung und über die Zunahmen einiger Wirtschaftsgrössen zugrunde. Die sich dabei zeigenden Wachstumsgesetze hatten wir, wie das allgemein üblich ist, für die kommenden Dezennien extrapoliert. Das mag für kurzfristige Voraussagen zulässig sein, wird aber immer fragwürdiger, je weiter man in die Zukunft hinaus vorstösst. Es ist daher notwendig, die möglichen Entwicklungen genauer zu bedenken.

Verschiedene Beobachter machen geltend, der Anstieg mit konstanten jährlichen Zuwachsraten werde demnächst einen Wendepunkt erreichen. Anschliessend folge eine Phase, bei welcher die Zunahmen immer kleiner werden, bis sich schliesslich ein Dauerzustand der Sättigung und der Befriedigung einstelle. Schon jetzt sollen gewisse Erscheinungen erkennen lassen, dass sich das wirtschaftliche Geschehen zu wenden beginne.

Gerne würde man solchem Optimismus zustimmen. Aber da ist Vorsicht geboten. In ihm dürften sich vielmehr die Wünsche seiner Verkünder spiegeln, als dass er den wirklichen Tatsachen entspräche. Zunächst ist schwer einzusehen, auf welche Weise eine so tief greifende Veränderung des Lebensstils, wie sie der Uebergang von zunehmenden zu abnehmenden Jahresumsätzen bedeutet, durch einen systemeigenen Regelmechanismus, also gewissermassen selbsttätig und zwanglos, zustandekommen soll. Gewiss mussten während und nach den beiden Weltkriegen empfindliche Einschränkungen ertragen werden. Das geschah in einer allgemeinen, vorübergehenden Notlage aufgrund straffer Verfügungen der Behörden, also nicht von selbst. Jedermann sah ein, dass nur so durchzuhalten sei, und fügte sich, um sich nachher um so stärker an neuen Möglichkeiten gültlich zu tun.

Tatsächlich haben seither Wohlstand und wirtschaftliche Blüte die damaligen Erfahrungen und Einsichten überspült. Heute ist kaum noch jemand bereit, sich einzuschränken. Sowohl Konsumenten und Produzenten als auch Volks-

wirtschaftler, Politiker und Regierende sehen in einem Rückgang des Wirtschaftswachstums eines der gefürchtetsten Krisenzeichen. Sie suchen ihn mit allen Mitteln zu verhindern; denn für sie bedeutet er abnehmende Löhne und Sozialleistungen, weniger Aufträge, dafür mehr Zahlungsschwierigkeiten bei den privaten Unternehmungen, kleinere Steuererträge und grössere Verschuldung von Staat und Gemeinden, Arbeitslosigkeit, Not und Störungen von Ordnung und Sicherheit.

Schwer vorstellbar ist ferner der erwartete Endzustand, bei dem alle Bedürfnisse befriedigt sein sollen. Da wäre etwa zu fragen, ob bei ihm die nach Gestaltung und Selbstverwirklichung drängenden Kräfte die Aufgaben finden, die ihnen gemäss sind, ob sich der so sehr faustisch bestimmte westliche Mensch mit blosserem Erhalten und Verbessern des Bestehenden begnügen, ob er auf Selbstdurchsetzung und Aufstieg verzichten werde. Vor allem aber: Wie soll von einem Zustand der Befriedigung gesprochen werden in einer Welt, in welcher einer Minderheit von Reichen eine erdrückende Mehrheit von Armen gegenübersteht, und zwar einer Mehrheit, die im Begriff ist, sich ihrer Selbständigkeit bewusst zu werden, und sich vorbereitet, die an ihr begangenen Ungerechtigkeiten an ihren Ausbeutern zu rächen?

Dass das bisherige Wachstum nicht mehr lange aufrechterhalten werden kann, ist aus verschiedenen Gründen wahrscheinlich. So dürfte der Bedarf an Investitionsgütern, der sich bei den bisherigen Zuwachsraten ergäbe, die Leistungsfähigkeit der entsprechenden Industrie bald übersteigen. Das ergibt sich schon aus den technischen Entwicklungen, die sich nicht beliebig steigern lassen<sup>9)</sup>. Vor allem aber setzt der zunehmende Mangel an Arbeitskräften, der sich auf allen Stufen geltend macht, immer engere Grenzen. Dieser ist schon heute in der Landwirtschaft und in den Grundindustrien gross; er wird sich weiter ausbreiten und verschärfen, hauptsächlich infolge Abwanderung in den Dienstleistungssektor und wegen zu erwartenden weiteren Arbeitszeitverkürzungen. Zunehmende Schwierigkeiten bereitet die Rohstoffbeschaffung, einerseits weil die noch verfügbaren Vorkommen nach Lage und Gehalt immer ungünstiger sein werden, andererseits wegen innen- und aussenpolitischen Störungen. Der Hauptgrund für ein Erlahmen des Wirtschaftswachstums dürfte aber im arbeitenden Menschen selbst zu suchen sein: Es fällt ihm immer schwerer, die fortwährende Steigerung seiner Arbeitsproduktivität, die zunehmende Entseelung seiner Arbeitswelt sowie deren Trennung von der Freizeitwelt seelisch zu ertragen. Etwas in ihm lehnt sich gegen derartige Belastungen auf, um so mehr, als er die Frage nach dem Sinn des Fortschritts mit seiner unerhörten Betriebsamkeit immer weniger zustimmend zu beantworten vermag.

Sachverhalte von der Art, wie sie hier angedeutet wurden, lassen ein stetiges Einschwenken in einen Zustand der Sättigung wenig wahrscheinlich erscheinen. Zum gleichen Schluss führt ein Rückblick auf die Geschichte von Völkern und Kulturgemeinschaften: Wo immer grundlegende Veränderungen vorzunehmen waren, entbrannten Kämpfe zwischen den vorwärtsdrängenden und am alten festhaltenden Gruppen, da wurden geltende Ordnungen zutiefst erschüttert, suchten Aufruhr, Zerstörung und Entbehrung die Menschen heim, kamen Not und Leid und Schmerz über sie. In solchen Lagen hängt das weitere Schicksal ganz und gar von jenen wenigen ab, die um die Zusammenhänge wissen, vorbereitet sind und durchhalten.

Der Durchgang zu naturgemässer Lebensweise, den zu vollziehen wir jetzt aufgerufen sind, muss nicht durch solche Tiefen führen. Noch ist es uns möglich, uns dazu aufgrund tieferer Einsicht in seine Notwendigkeit *frei zu entschliessen*. Allerdings bedarf es dazu einer umfassenden geistigen Vor-

bereitung. Diese mag damit beginnen, dass man die verstandemässig fassbaren Beweggründe für die zu vollziehende Wandlung eingehend bedenkt. Das reicht aber nicht aus. Um durchzuhalten, sind stärkere, in der Tiefe des Wesens gründende Kräfte nötig. Zu ihnen ist der Zugang wieder zu finden, damit sie in uns wirksam werden. Nur, wo das geschieht, werden wir die Prüfungen bestehen, die auf uns zukommen.

## 6. Der Weg des Menschen

Unsere Betrachtungen führten von verschiedenen Ausgangslagen immer wieder zum gleichen Treffpunkt: zur Einsicht, dass wir als Angehörige der abendländischen Kultur-gemeinschaft unseren Lebensstil dem anzupassen haben, was uns an Gaben der Natur zusteht. Das bedeutet, dass *wir uns selbst von Grund auf ändern müssen*. Wohl die meisten werden die geforderte Anpassung als bedrückende Einschränkung ihrer Verfügungsfreiheit empfinden, als schmerzlichen Verzicht auf bedeutsame Wirk- und köstliche Genussmöglichkeiten, als demütigende Schmälerung ihres Lebens. Auch wer einsieht, dass er sein Benehmen zu ändern hat und dass er dazu moralisch verpflichtet ist, wird sich nur widerwillig, kaum ganz und wohl nie für immer fügen. Denn bei solchem Zwang widerspricht das von aussen Geforderte dem, was man eigentlich will und vom Leben erwartet. Solcher Zwiespalt verdirbt den Charakter. Es muss sich also vor allem die *innere Haltung* ändern.

Um die Frage, welche Haltung da richtig sei, beantworten zu können, wird man sich daran zu erinnern haben, dass Natur und Mensch Werke des gleichen Schöpfers sind und dass die von diesem gesetzten Ordnungen keine Widersprüche zwischen seinen Geschöpfen zulassen. Wo immer sich solche zeigen, da ist aufrührerisches Menschenwerk im Spiel, da kämpft der Rebell, der wir alle in so hohem Masse sind, gegen sein eigenes Wesen. Und an diesem Kampf wird er zerbrechen; denn er hat die wahren Kräfte, die aus der Tiefe seines Wesens kommen, gegen sich.

Aus diesem elementaren Sachverhalt ist zu folgern, dass es nur *einen Weg* gibt, menschlichen Lebensraum vor ungebührlichen Eingriffen wirklich und dauerhaft zu schützen: *Der Mensch muss zu seinem wahren Wesen zurückfinden*. Er geht diesen Weg nicht, um einer äusseren Forderung zu genügen, sondern aus innerer Notwendigkeit, nämlich aus dem ertümlichen Bedürfnis, den Sinn seines Lebens zu erfüllen. Solches Sichselbstfinden gelingt nicht in einem einzigen Akt, sondern nur in lebenslangem Bemühen. Menschsein heisst wesentlich: auf dem Weg innern Werdens und Reifens einem verheissenen, sinnerfüllenden Ziel entgegenzugehen<sup>10)</sup>. Nur der solcherart Wandernde vermag zu erkennen, was ihm wesensgemäss zusteht, nur er wird sich nach aussen richtig benehmen.

## Anmerkungen

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu auch unsere Bemerkungen in [9], Abschnitt: Über Bildungsziele.

<sup>2)</sup> Als Beispiele auf Bundesebene seien der Verfassungsartikel über den Immissionsschutz und das in Vorbereitung stehende Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer genannt.

<sup>3)</sup> Als besonders eindrucksvolle Veranstaltung dieser Art sei an das Symposium über den «Schutz unseres Lebensraumes» an der ETH Zürich vom 10. bis 12. November 1970 erinnert. Die Vorträge werden unter dem gleichen Titel im Verlag Huber & Co., Frauenfeld, gegen Ende Mai erscheinen.

<sup>4)</sup> Nach einer Zeitungsnotiz vom 3. März 1971 haben gemeinsame Untersuchungen des Hirnanatomischen Instituts der Psychiatrischen Universitätsklinik Bern und des Departement of Zoology der Ohio University in Columbus (USA) im Fett des nordatlantischen Pilotwals beträchtliche Mengen von DDT nachgewiesen, was um so bedenklicher ist, als diese Walart von den Bewohnern der Farör-Inseln als Nahrungsmittel verwendet wird.

<sup>5)</sup> Eindrucksvoll ist die Abstimmung vom 21. März 1971 in der Stadt Bern, bei der das Kreditbegehren für die Anschaffung von zwanzig Diesel-Gelenkautobussen wegen Umweltverschmutzung stark verworfen wurde. Man fragt sich, zu was für Massnahmen es führen müsste, wenn der private Strassenverkehr, was folgerichtig wäre, nach den gleichen Gesichtspunkten beurteilt würde.

<sup>6)</sup> Bei einer jährlichen Zuwachsrate von rd. 7% (Elektrizitätsverbrauch in Westeuropa und den USA, Welterdölverbrauch) verdoppelt sich der Umsatz alle zehn Jahre, würde also in 60 Jahren 64mal grösser als 1970. Das Sozialprodukt wächst in den Kulturländern der westlichen Welt jährlich um rd. 3,5%, verdoppelt sich also in je 20 Jahren und wird in 60 Jahren achtmal grösser. Die Weltbevölkerung benötigt mit rd. 2% jährlichem Zuwachs für eine Verdoppelung etwa 35 Jahre, wird also in 70 Jahren viermal grösser.

<sup>7)</sup> Die Wasserkräfte erneuern sich zwar von selbst; dagegen sind die Möglichkeiten eines weiteren Ausbaues begrenzt. Wo diese Grenze erreicht ist (zum Beispiel Schweiz, Italien), vermögen sie nichts mehr zur Deckung der Bedarfsvermehrung beizutragen.

<sup>8)</sup> E. F. Schumacher stellt hierzu in [2] die lapidare These auf: Unendliches Wachstum in einer endlichen Welt ist unsinnig. Gleichlautend äusserte sich Bundesrat Nello Celio in seiner Ansprache am Ustertag 1970.

<sup>9)</sup> Hierzu sei auf die Leistungssteigerung bei grossen Dampfturbinengruppen hingewiesen. In den dreissiger Jahren wiesen grösste Einheiten Leistungen von 50 bis 60 MW auf, um 1950 wagte man den Schritt über 100 MW hinaus, heute stehen Gruppen von 500 bis 600 MW im Betrieb und solche von 1000 bis 1200 im Bau [12]. Was das für die Hersteller bedeutet, kann zum Beispiel aus dem Bericht über die Erweiterung der Fabrikanlagen von Brown Boveri in Birr in [13] ersehen werden.

<sup>10)</sup> Über den Zustand des Auf-dem-Wege-Seins, der die innerste Seinsverfassung des Menschen ausdrückt und in heilsamer Spannung zum Zustand des Am-Ziele-Seins steht, finden sich in [8], Abschnitte 5 und 6, einige Hinweise. Beachtenswert ist die hervorragende Stellungnahme von Prof. J. Gebser in [14].

## Literaturverzeichnis

- [1] E. Basler, Dr., Zürich: Umweltprobleme aus der Sicht der technischen Entwicklung. SBZ 89 (1971) H. 13, S. 301–305.
- [2] E. F. Schumacher, Dr., London: Sinn und Unsinn im heutigen Produktivitätsstreben. «Bulletin Nr. 81 der Vereinigung für freies Unternehmertum» Oktober 1970. Administration: 8032 Zürich, Zeltweg 46.
- [3] Walter Traupel, Prof. Dr., Zürich: Unsere Verantwortung gegenüber der Natur. Vortrag, gehalten an der Gründungsversammlung der Nationalen Aktionsgemeinschaft Aqua Viva am 11. März 1970 in Bern. NZZ Nr. 144 vom 29. März 1970.
- [4] Karl Schmid, Prof. Dr., Bässersdorf: Die Verantwortung der Hochschule für den Umweltschutz. Referat, gehalten am Symposium vom 10. bis 12. November 1970 über den «Schutz unseres Lebensraumes» an der ETH Zürich. NZZ Nr. 592 vom 20. Dezember 1970.
- [5] G. Eichelberg, Prof. Dr., Zürich: Erdölkurven – und was nun? SBZ 83 (1965) H. 31, S. 548–549.
- [6] Kontroverse um das Ausmass der Erdölreserven. NZZ Nr. 106 vom 5. März 1971.
- [7] Max Börlin und Hugo Thiemann, Battelle-Institut, Genf: Zielsetzung und Strategie zur Verbesserung der Umwelt in den siebziger Jahren. NZZ Nr. 177 vom 17. März 1971.
- [8] A. Ostertag, Zürich: Natur und Mensch. SBZ 88 (1970) H. 38, S. 845–848 und 857–860.
- [9] A. Ostertag, Zürich: Aussergewöhnliche Bildungsbedürfnisse. SBZ 88 (1970) H. 47, S. 1090–1097.
- [10] Josef Pieper: Traktat über die Klugheit. München, Kösel-Verlag.
- [11] D. Brinkmann, Prof. Dr.: Das Perpetuum mobile, ein Symbol abendländischen Menschentums. SBZ 71 (1953) H. 1, S. 1–6.
- [12] Der 15. Kongress der INIPEDE in Cannes (13.–17. September 1970) Hauptbericht des Direktionskomitees. «Bulletin SEV» 62 (1971) Nr. 5, S. 293–308.
- [13] B. Schneeberger und B. Bäuerlein, Bern: Erweiterung der Fabrikanlagen von Brown Boveri in Birr. SBZ 88 (1970) H. 10, S. 195–203 mit Faltafeln.
- [14] Jean Gebser, Prof., Bern: Von den unsichtbaren und den sichtbaren Dingen. Bulletin Nr. 83 der Vereinigung für freies Unternehmertum. März 1971, Administration: 8032 Zürich, Zeltweg 46.