

# **GLOBALE PROBLEME IM MEINUNGSSTREIT**

**ROHRBACHER KREIS  
ROSA-LUXEMBURG-VEREIN 1995**

**GLOBALE PROBLEME  
IM MEINUNGSSTREIT**

ROHRBACHER KREIS  
ROSA-LUXEMBURG-VEREIN 1995

# ROHRBACHER MANUSKRIPTE

Im Auftrag des Rosa-Luxemburg-Vereins und des Rohrbacher Kreises  
herausgegeben von Rudolf Rochhausen

Heft 1

ISBN 3-929994-46-1

© ROSA-LUXEMBURG-VEREIN e.V.  
Sternwartenstraße 31  
D-04103 Leipzig

Redaktion: Kurt Reiprich  
Texterfassung: Melitta Heinz und Helga Klein  
Korrektur: Ursula Albert  
Satz: Daniel Neuhaus  
Herstellung: GNN Verlag Sachsen GmbH  
Badeweg 1, D-04435 Schkeuditz

## **Inhalt**

1	Vorwort .....	5
2	Rudolf Rochhausen: Ist unser Planet noch zu retten? .....	9
3	Gerhard Poppei: Die globalen Dimensionen der Energie .....	33
4	Gerhard Gruhn: Alternative Energien .....	49
5	Reinhard Grienig: Globale Zivilisationskrise – gibt es einen Ausweg? .....	59
6	Manfred Jödecke: Dialog als lokales Problem (menschlichen) Überlebens .....	69
7	Kurt Reiprich: Wissenschaft und Wert .....	73
8	Zu den Autoren dieses Heftes .....	79
9	Weitere Veröffentlichungen des Rosa-Luxemburg-Vereins e.V. ....	80



## Vorwort

Mit fünf Aufsätzen über globale Probleme erscheint nun nach längerer Pause ein neues erstes Heft der »Rohrbacher Manuskripte«. Frei von ideologischen Grenzen wollen wir an eine Tradition anknüpfen, der sich der »Rohrbacher Kreis«, eine Gruppe von Wissenschaftlern unterschiedlichster Disziplinen, verpflichtet fühlt: dem interdisziplinären Meinungsstreit und der Zusammenarbeit von Natur-, Technik- und Geisteswissenschaften.

Die vorliegenden Aufsätze sind, bis auf den von Manfred Jödecke, Beiträge des »Rohrbach-Symposiums 1994«, welches jährlich stattfindet und zu dem wir den Leser herzlich einladen.

Bewußt wählten wir zum Thema des ersten Symposiums: Globale Probleme – kann die Menschheit überleben? Es ist wohl nicht bestreitbar, daß dieser Gegenstand die Verantwortung des Wissenschaftlers besonders herausfordert, wie dies auch im letzten Teil des Beitrages von Rudolf Rochhausen reflektiert wird. Zugleich werden damit Fragen erörtert, welche gerade deshalb wissenschaftlich offene Probleme sind, weil wegen ihrer räumlich-zeitlichen Komplexität die Erarbeitung von Lösungsalgorithmen ungemein schwierig ist. Die räumliche Komplexität bezieht sich nicht nur auf globale Verflechtungen unserer Erde, sondern auf den inneren Zusammenhang zwischen ökologischen, psychologischen, politischen, militärischen, wissenschaftlichen, technischen, wirtschaftlichen und kulturellen Faktoren, welche den Inhalt globaler Probleme beherrschen und nur durch die vereinten Anstrengungen der Menschheit gelöst werden können. Die wissenschaftliche Kompliziertheit, welche daraus folgt, resultiert aber eigentlich aus der Verflechtung dieser Raumstruktur mit der Zeit-Struktur. Wissenschaftliche Aussagen über globale Raumstrukturen verlangen Informationen über ihre Evolution in der Zeit als Einheit von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Modelle, mit deren Hilfe Lösungsangebote für globale Probleme geliefert werden, sind deshalb nicht nur wegen der räumlichen Komplexität der Objekte so schwierig, sondern auch deshalb, weil sie Aussagen über eine noch unbekannt Zukunft versuchen müssen.

Rudolf Rochhausen stellt in seinem Beitrag drei Szenarien vor – Gaia, Geist, Grenze –, die von ihm diskutiert werden. Seine Erörterungen münden in eigenständigen Überlegungen über die geistigen, sozialen und politischen Bedingungen für die Konstitution einer »nachhaltigen Gesellschaft«.

Mit einem entscheidenden Gegenstand globaler Probleme befaßt sich Gerhard Poppei in seiner Analyse über globale Dimensionen der Energie. An Hand gesicherter empirischer Daten extrapoliert er aus Ausgangs- und Randbedingungen über die räumliche und zeitliche Struktur des Energieaufkommens und der Energieverwendung auf die Konsequenzen für die globale Energiebilanz in den kommenden Jahrzehnten. Gerade deshalb sind seine Schlußfolgerungen über die Entwicklung und Nutzung regenerativer Energiequellen ebenso zwingend wie seine Überlegungen zur strikten Einsparung von Energie. Er verweist allerdings zum Schluß darauf, daß hierzu dringend neue internationale wirtschaftspolitische Wege gefunden werden müssen.

Die technische Möglichkeit und ökologische Notwendigkeit alternativer Energien weist Gerhard Gruhn mit seinem Beitrag nach. Er zeigt die technischen Möglichkeiten für die Entwicklung geschlossener Energiekreisläufe auf, die zu einer grundlegenden Veränderung der energetischen Infrastruktur führen können, sofern die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen dafür geschaffen werden.

Mit diesen Voraussetzungen befaßt sich Reinhard Grienic in der Kurzfassung seines Aufsatzes, der in einem nachfolgenden Heft vollständig vorgelegt wird. Er fragt nach Auswegen aus einer globalen Zivilisationskrise und konstatiert zunächst auf der Grundlage umfangreicher empirischer Forschung einen Widerspruch zwischen wachsendem Umweltbewußtsein und mangelhafter Umsetzung dieser Einsichten. Die Aufhebung desselben sieht er nicht primär durch Verstärkung der Aufklärung, sondern – worauf seine empirischen Belege hinweisen – durch Veränderung der sozialen und wirtschaftspolitischen Ursachen, die zur globalen Krise führen. Seine Gedankenführung mündet deshalb in der Forderung zur Einleitung einer globalen ökologischen Revolution.

Aus evolutionsbiologischer Sicht fragt Manfred Jödecke nach den Bedingungen für die Führung des Dialogs zwischen Mensch und Natur. Er verweist darauf, daß die Einsicht des Menschen in seine Einordnung in die autopoietische Vielfalt der Evolution eine Bedingung für einen adäquaten Dialog mit der Natur ist, in dem sich der Mensch als Partner und nicht egozentrischer Herrscher über die Natur verhält.

In dem abschließenden Aufsatz dieses Heftes fragt Kurt Reiprich: Ist Wissenschaft ein humaner Wert, und wie vermag sich Wissenschaft als humaner Wert zu begründen? Er gelangt zu der Auffassung, daß ethische Werte Resultate personaler Entscheidungen sind, die sich gleichwohl rational in einer metaphysisch begründeten Anthropologie rechtfertigen lassen und sich auch in der Begründung des Dialoges zwischen Mensch und Natur bewähren können.

Wissend, daß diese Aufsätze nur ein sehr kleiner Beitrag für die umfassende Diskussion globaler Probleme sind, stellen wir uns der öffentlichen Diskussion. Es versteht sich, daß die Herausgeber strikt die Eigenständigkeit und Eigenverantwortung der Autoren achteten. Schließlich, wir werden 1995 bei unserem »Rohrbacher Symposium« die interdisziplinäre Diskussion mit der Frage fortsetzen: Gibt es Gemeinsamkeiten wissenschaftlicher Methoden in den Natur-, Technik- und Geisteswissenschaften?



RUDOLF ROCHHAUSEN

## **Ist unser Planet noch zu retten?**

Eine alte, zutiefst philosophische »Kinderfrage« lautet: Warum ist überhaupt etwas, und warum ist nicht nichts? Sie ist sehr schwer zu beantworten, vielleicht sogar überhaupt nicht. Aus ihr läßt sich aber eine ganze Reihe anderer Fragen ableiten: Wenn ich nun einmal da bin auf dieser Welt, welchem Gesetz, bzw. welchen Zusammenhängen habe ich es zu verdanken, daß der Augenblick meiner Existenz – diese kosmische Nanosekunde – gerade in dieses Jahrhundert und noch dazu in die Region Mitteleuropa bzw. Deutschland gefallen ist? Welcher Ursache verdanke ich es, daß es mir erspart geblieben ist, diese kurze Frist als halbverhungertes Obdachloser in einem südamerikanischen Slum verbringen zu müssen, oder in Mitteleuropa zur Zeit des Dreißigjährigen Krieges oder in anderen trostlosen historischen Situationen?<sup>1</sup>

Ein Biotheoretiker würde dazu sagen: Der menschliche Körper ist als biologischer Organismus das Produkt einer absolut einmaligen Kombination von einigen 100 000 Genen. Nur eine Samenzelle von Millionen mit ihrem Informationsgehalt verschmilzt beim Zeugungsakt mit nur einer Eizelle von tausenden mit ihrem Informationsgehalt. Wäre es eine andere Samenzelle gewesen, die zufällig die gleiche Eizelle befruchtet hätte oder dieselbe Samenzelle eine andere Eizelle – dann wäre mein Ich nicht existent. Diese unwiederholbare Kombination hat sich nur einmal realisiert und blieb völlig dem Zufall überlassen. Wie winzig ist doch der Grad der Wahrscheinlichkeit für die eigene Existenz. Das gilt auch für die individuelle Existenz der Eltern, Großeltern, Urgroßeltern etc.

Wenn man das überschaut und diese außerordentlich geringe Wahrscheinlichkeit der eigenen Existenz überprüft – diese Wahrscheinlichkeit ist ja weitaus geringer als ein Hauptgewinn im Lotteriespiel – dann wird die anfangs erwähnte Kinderfrage wieder aktuell.

---

<sup>1</sup> Siehe Hoimar von Dithfurth: Innenansichten eines Artgenossen. 3. Aufl. Düsseldorf 1990. S. 376f.

Damit eine Persönlichkeit für eine kosmische Nanosekunde zum Augenzeugen eines Abschnittes aus einer Jahrmilliarden umspannenden Geschichte wird, war dieser unwahrscheinliche Vorgang des »Zur-Welt-Kommens« notwendig. Jetzt sind wir Augenzeugen eines solchen Abschnittes. Das Bild, das sich vor uns auftut, ist erschreckend. Es hat im Verlauf der Geschichte viele Katastrophen gegeben, und die Menschheit hat sie überlebt. Was aber in den kommenden Jahrzehnten auf uns zukommt, wird alles in den Schatten stellen, was Eiszeiten, jahrzehntelange zermürbende Kriege, Pestilenzen etc. uns in der Vergangenheit zugemutet haben. Jedem Zeitungsleser wird es als alltägliche Informationskost übermittelt. Ich denke z. B. an Meldungen über fortschreitende Umweltvergiftung (Rückstände in Lebensmitteln, Boden, Wasser, Atemluft), zunehmendes Risiko einer radioaktiven Verseuchung, Verschmutzung der Ozeane, Treibhauseffekt, Ozonlöcher. Das »Gaia-System« – außerordentlich komplex, daher störanfällig – ist aufs äußerste gefährdet. »Wir leben im Anfangsstadium der ersten globalen Revolution, auf einem kleinen Planeten, den zu zerstören wir offenbar wild entschlossen sind.«<sup>2</sup>

Viele Menschen können das schon nicht mehr hören. Es ist ja eben die Tatsache, daß wir uns viel zu lange von dieser Entwicklung abgescottet haben. Wird man jetzt von Fakten überschüttet, sind die meisten Menschen zwar kurz irritiert, um aber schon im nächsten Augenblick den Tagesgeschäften nachzugehen. »Es ist doch alles halb so schlimm. Die Luft kann man atmen, das Wasser trinken, es gibt noch herrliche paradiesische Flecken auf dieser Welt. Was sollen die Übertreibungen von einer globalen Katastrophe? Es hat im Verlaufe der Geschichte immer Prophe ten des Weltuntergangs gegeben. Diese ständigen Unkenrufe stammen von Panikmachern!« Auf diese Weise versuchen viele hochrangige Politiker die Situation zu bagatellisieren.

Als gewesener Seemann fällt mir dabei ein Vergleich ein: Der Kapitän eines untergehenden Luxusliners gibt den Befehl aus: Es wird weitergefeiert! Es hat sich nichts geändert, alle, die behaupten, das Schiff sinkt, sind unbelehrbare Panikmacher. Wir feiern weiter! Fünfzig Millionen Menschen sterben jährlich auf der Erde an Hunger und Hungerfolgen. 40 000 Kinder allein an jedem Tag. Gegenwärtig nimmt der Waldbestand der Erde pro Sekunde um 3000 m<sup>2</sup> ab, auf ein Jahr umgerechnet ist das mehr Landfläche als Österreich und die Schweiz zusammen. Pro Sekunde bla-

---

2 A. King/B. Schneider: Die globale Revolution. Ein Bericht des Rates des Club of Rome. In: Spiegel Spezial (1991)2. S. 128.

sen wir 1000 t Treibhausgase in die Luft. Es ist nach medizinstatistischen Erhebungen bekannt, daß Hautkrebskrankungen sich in einer ständig ansteigenden Rate befinden. Es zweifelt auch heute niemand daran, daß die Fluorchlorkohlenwasserstoffe – die »Ozonkiller« – zumindest partiell eine ursächliche Rolle bei der Zerstörung der Ozonschicht spielen. Und wie ist die Reaktion darauf? Nach einem endlosen Hin und Her wird eine Vereinbarung mit den Herstellern von Treibgasen, Kühlflüssigkeit und Schaumstoffen getroffen, daß diese Substanzen bis zum Ende des nächsten Jahrzehnts um die Hälfte zu reduzieren sind. Ein Verbot könnte ja das Investitionsklima verschlechtern. Stellen wir uns einen außerirdischen Beobachter vor. Er würde angesichts dieser Entscheidung an der Zurechnungsfähigkeit der Erdbewohner zweifeln. Unser »lärmendes Konsumfest« (Hoimar von Dithfurth) ist aber nicht nur mörderisch und selbstmörderisch zugleich. Eine weitere Tötungsvariante kommt hinzu, die historisch völlig neuartig ist: Wir sind dabei, unsere Enkel zu ermorden! Das hat in der bisherigen Geschichte noch niemand fertiggebracht. Vergleicht man die Umweltkrisen der 70er mit denen der 80er Jahre, dann ist ein deutlicher Paradigmenwechsel feststellbar. In den 70er Jahren waren die Luft- und Wasserverschmutzung sowie deren internationale Ausuferung – grenzüberschreitende Fluß- und Gewässerverschmutzung – alles noch ohne Mithilfe der Südhälfte der Erde regulierbar. Die extreme Entwicklung der »Bevölkerungsexplosion«, der einsetzende Treibhauseffekt, die weitere Verdünnung der Ozonschicht sowie die Zunahme der Regenwaldzerstörung in den 80er Jahren bedingen, daß Gegenmaßnahmen nur mit Hilfe der Staaten des Südens wirkungsvoll regulierbar sind.

Die Meinung der beiden anerkannten Klimatologen Prof. Dr. Paul Crutzen, Direktor am Mainzer Max-Planck-Institut für Chemie, und Prof. Dr. Heinz Graßl, Direktor am Hamburger Institut für Meteorologie, ist eindeutig: Der Treibhauseffekt ist nicht mehr abwendbar, er hat bereits eingesetzt. Anders ausgedrückt: Die ökologische Bombe tickt nicht mehr, sie ist längst explodiert! Nicht nur der zunehmende  $\text{CO}_2$ -Ausstoß ist dafür verantwortlich, sondern auch die dünner werdende Ozonschicht. Die stärker werdende ultraviolette Strahlung beeinflußt die Photosynthese der Pflanzen. Folglich sinkt der Umsatz von  $\text{CO}_2$ , und der  $\text{CO}_2$ -Gehalt der Atmosphäre steigt. In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, daß USA-Präsident Bush im Frühjahr 1990 ein vertrauliches Memorandum unter seinen politischen Sprechern zirkulieren ließ. Es enthielt Argumentationshilfen mit dem Ziel, die öffentliche Unterstützung von Maßnahmen gegen den Treibhauseffekt zu schwächen. Das Papier, das in die Hände

der Presse gelangte, enthält den Hinweis, daß die Erwähnung »der vielen Unbekannten« einem Abstreiten des Problems vorzuziehen sei. Angesichts dieses Zynismus ist es nach Al Gore notwendig, die Auseinandersetzung mit dem Treibhauseffekt an die erste Stelle zu setzen.<sup>3</sup>

»Ötzi« kam nicht zufällig ans Licht. Seit mehr als 5000 Jahren lag er unter Eis. Auf dem Hauslabjoch hat es noch nie so wenig Eis gegeben wie heute. Die in den Gletschern gelagerte Eismasse ist durch Temperaturanstieg um nur einen halben Grad auf die Hälfte ihres ursprünglichen Volumens abgeschmolzen. »Ötzi« überbringt uns eine Botschaft: In absehbarer Zeit werden durch den Treibhauseffekt die Gletscher der Alpen verschwinden. Die damit verbundenen Klimakatastrophen sind noch nicht absehbar.

Für die Menschheit im 21. Jahrhundert werden drei Szenarien in der neuesten Literatur vorgestellt: Von Fritz Gaßmann werden sie in drei Begriffe gefaßt: Gaia, Geist, Grenze.<sup>4</sup> Es sind drei Wege mit besonders ausgeprägtem Charakter. Sie können in derselben Reihenfolge auch in die Worte gefaßt werden: »Weiterwursteln, Verantwortung, Risiko«.

Eine ähnliche Einteilung zum gleichen Problem nehmen Dennis M. Meadows/George Randers vor: 1. overshoot and collaps, 2. sigmoid (S-Kurve), 3. overshoot and oscillation.<sup>5</sup> (Siehe Abbildung 1)

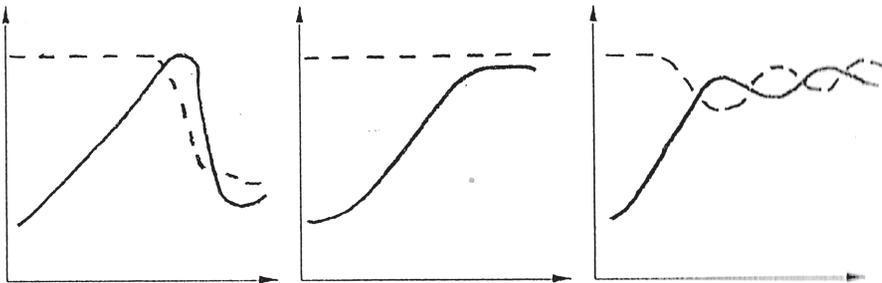
### 1. Szenario »Gaia«

Mitte der 60er Jahre erhielt der bekannte Systemtheoretiker James E. Lovelock (Kalifornien) im Rahmen eines NASA-Auftrages die Aufgabe: Wie kann man Leben auf dem Mars nachweisen? Die bisherige Meinung war: Lebewesen müßten gesucht werden. Lovelock entwickelte eine vollkommen neue Sichtweise: Leben kann sich nur in der Zusammensetzung der dünnen Marsatmosphäre kundtun, denn es bezieht die Atmosphäre mit ein, indem es sie vom chemischen Gleichgewichtszustand entfernt. Leben müßte deshalb auf eine relativ einfache Weise feststellbar sein. Die Weiterentwicklung dieser Ganzheitsbetrachtung führte zur »Gaia-Hypo-

3 Siehe Al Gore: Wege zum Gleichgewicht – ein Marshallplan für die Erde. Frankfurt am Main 1994. S. 55.

4 Siehe Fritz Gaßmann: Was ist los mit dem Treibhaus Erde? Stuttgart, Leipzig. 1994. S. 55.

5 Siehe Dennis M. Meadows/George Randers: Die neuen Grenzen des Wachstums. 3. Aufl. Stuttgart. 1992. S. 156.



Die Signale bzw. Reaktionen werden verzögert, und die begrenzenden Faktoren verfallen der Erosion und werden irreversibel degradiert.

»Logistisches Wachstum«: Die Wachstumskurve ist S-förmig, d. h. sie steigt zunächst exponentiell an und schwingt dann aus ohne die begrenzenden Ressourcen zu überschreiten.

Dieses Szenario erfolgt, wenn die Signale bzw. Reaktionen verzögert werden und die Grenzen nicht der Erosion verfallen bzw. die begrenzenden Faktoren sich wieder zu regenerieren vermögen.

Abbildung 1

these«. Kann man vielleicht unseren Planeten, ähnlich seiner griechisch-mythologischen Mutter »Gaia«, als einen einzigen großen Organismus betrachten? Meere, Atmosphäre, Steine, Pflanzen, Tiere wären dann die eng zusammenhängenden Organe dieses Lebewesens. Von den meisten Wissenschaftlern wird diese Auffassung stark angefochten. Trotzdem erlaubt diese Hypothese eine völlig neue Betrachtungsweise. Das »Gaia-Konzept« rückt die enge Verbindung der Komponenten des ganzheitlichen Systems Erde in den Mittelpunkt der wissenschaftlichen Betrachtung. Daß es eine Kopplung zwischen den Weltmeeren und der Atmosphäre gibt, ist längst bekannt. Gaia ist ein zusammenhängendes, komplexes, sich selbst erneuerndes System, das außerordentlich empfindlich reagiert. Geringfügige Veränderungen der Atmosphäre oder Störungen des Zusammenwirkens von natürlichen Ressourcen und Lebewesen können große nachhaltige Wirkungen hervorrufen.

Für das Zusammenwirken von natürlichen Ressourcen und Lebewesen gibt es ein sehr interessantes Beispiel eines natürlichen Experimentes, das heute wieder in den Mittelpunkt wissenschaftlicher Betrachtung gerückt worden ist.

Nördlich des Grand Canyon (Arizona) erhebt sich das 3000 km<sup>2</sup> große Kaibab-Plateau. Es ist ein völlig in sich abgeschlossenes Felsplateau, knapp 2000 m hoch. Die Abgeschlossenheit ist so perfekt, daß größere Tiere unmöglich einen Zugang finden können. Auf diesem Plateau lebten rund 4000 Weißwedelhirsche. Diese spezifische Population wurde durch natürliche Feinde in Schach gehalten: etwa 800 Pumas, 30 Wölfe und 7400 Koyoten. Es entstand ein biologisches Gleichgewicht, und die Hirsche fanden genügend Nahrung. Im Jahre 1907 wurde eine Abschlußprämie für die drei Räuber ausgegeben. Die Folge davon war: die Hirschpopulation schießt exponentiell in die Höhe und erreicht 1924 ein Niveau, das 25mal höher liegt als das ursprüngliche, nämlich rund 100 000 Exemplare. Trotz erster Warnungen kompetenter Beobachter 1918, trotz zunehmenden Kitzensterbens 1920 und trotz weiterer sechs Warnungen – die Prämienpolitik wird nicht verändert (siehe Abbildung 2).

Das exponentielle Wachstum der Hirschpopulation bedingt eine allmähliche Vernichtung der Vegetation. Die Hirsche stellen sich in der Nahrungssuche um, sie fressen Baumblätter, Rinde etc., alles, was sie vorher gemieden hatten. Die Vegetation wird überbeansprucht und erschöpft sich zusehends. In zwei aufeinanderfolgenden Wintern sterben 60% der Tiere. (Auf Abbildung 2 etwa 1927/1928). Von den massiven Schäden konnte sich die Vegetation nur langsam erholen. Entsprechend sank die Popu-

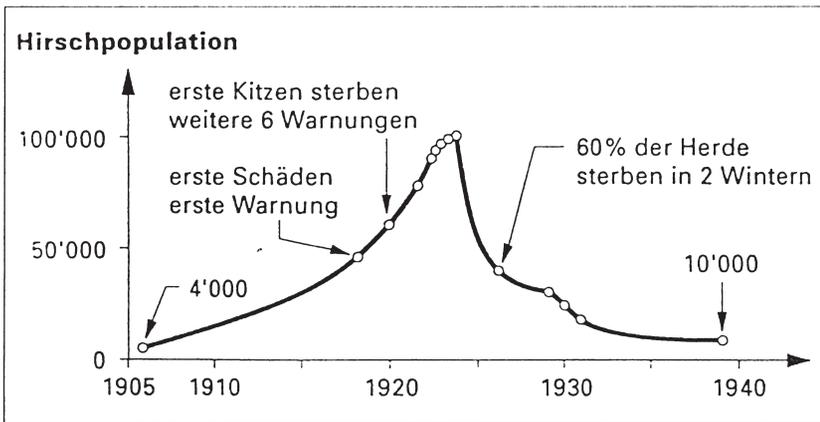


Abbildung 2

lation in den Folgejahren immer weiter ab. Schließlich erreichte sie die Größe von rund 10 000 Exemplaren. Es ist zumindest nachdenkenswert, warum dieser jähe Zusammenbruch kommen mußte. Die Population hätte sich doch einfach auf ein höheres Niveau einpendeln können, nachdem die Räuberpopulation zurückging.

Der Zusammenbruch ist folgendermaßen zu begründen:<sup>6</sup> Die rasch wachsende Hirschpopulation lebte in einem starken Ungleichgewicht in bezug auf ihre Umwelt. Die Vermehrung erfolgte nicht im Einklang mit der Leistungsfähigkeit – also der Nachwuchsgeschwindigkeit – der regenerierbaren Ressourcen. Die Expansion geschah durch Ausbeutung der Lebensmittelvorräte. Diese waren über eine lange Zeit hinweg in der Vergangenheit angelegt worden. Nur durch den Rückgriff auf endliche Ressourcen konnte sich die Population um ein Vielfaches über die natürliche Tragfähigkeit hinaus entwickeln. Wenn sich aber die Vorräte immer weiter erschöpfen, so geht auch die Regenerationsfähigkeit zurück. Das ist ein einfaches Rückkopplungsprinzip. Ein plötzlicher Zusammenbruch nach dem Auffressen der letzten Pflanze war gewissermaßen vorprogrammiert. Das Beispiel zeigt, daß der Absturz um so größer wird, je später er erfolgt. Anders ausgedrückt: Je perfekter die Hirsche auch die letzten Ressourcen ausbeuten können, um so rascher erfolgt der Absturz.

6 Siehe Fritz Gaßmann: Was ist los mit dem Treibhaus Erde? Leipzig 1994. S. 130.

Ist das so einfach auf die Erdbewohner übertragbar? Obwohl die Situation viel komplexer ist, sind analoge Prozesse vorhanden:

Das Kaibab-Plateau ist begrenzt	—	Das Raumschiff Erde ist begrenzt
Die Hirsche expandieren durch Abschluß der Raubtiere	—	Die Erdbevölkerung expandiert auf Kosten von Vorräten (fossile Brennstoffe, Mineralien und Regenwälder)
Die Hirsche zerstören ihre Lebensgrundlage durch Ausbeutung der letzten Ressourcen	—	Die Erdbevölkerung zerstört ihre Lebensgrundlage (Böden und Meere) und verändert ihre Umgebungsbedingungen (Atmosphäre, Klima)

Die Voraussetzungen für Szenario »Gaia« sind also gegeben. Trotzdem ist die Einfachheit des Kaibab-Plateaus nicht ohne weiteres auf unseren Planeten übertragbar und zwar aus folgenden Gründen:

1. Auf unserem Planeten ist eine Mannigfaltigkeit an Vorräten vorhanden, die nicht alle gleichzeitig ausgehen können.
2. Ein stark differenziertes globales ökonomisch-ökologisches System reagiert weniger empfindlich auf einzelne Engpässe als eine Monokultur.
3. Unübersehbar ist die Kreativität des Menschen.
4. Mensch besitzt eine enorme Anpassungsfähigkeit an die unterschiedlichsten Umgebungsbedingungen.

Es bieten sich also Überlebenschancen an.

## 2. Szenario »Geist«

Ernst Ulrich von Weizsäcker empfiehlt einen notwendigen Übergang vom Jahrhundert der Ökonomie in ein Jahrhundert der Umwelt.<sup>7</sup> Jeder, der sich Realist nennt, soll seine Handlungsweise als Beitrag zum Erhalt der Umwelt rechtfertigen. Das sei eine internationale, erdumspannende Aufgabe, die er mit dem Begriff »Erdpolitik« bezeichnet.

---

<sup>7</sup> Siehe Ernst Ulrich von Weizsäcker: Erdpolitik – ökologische Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt. 3., aktualisierte Aufl. – nach dem Erdgipfel von Rio de Janeiro. Darmstadt 1992. S. 3f.

Aktive und bewußte Erdpolitik umfaßt eine ganze Reihe von Aufgaben. Wir müssen in der Umweltpolitik »nicht nur Symptome kurieren oder die Probleme geographisch verschieben«, sondern sie global betreiben. Bei uns selbst muß eine »neue Wirtschaftsweise« entwickelt werden. Die Politikbereiche müssen langsam »ökologisiert« werden. »Bildung, Kultur, Wissenschaft und Technik müssen Abschied von der Raubbau mentalität nehmen.«<sup>8</sup>

Es sind drei zentrale Faktoren, die das Paradigma der Globalistik heute bestimmen: *Erstens* die Regulierung der Stoff- und Energiekreisläufe, *zweitens* die Bevölkerungsexplosion speziell in der Dritten Welt, *drittens* der Treibhauseffekt und die schleichende Vernichtung der Ozonschicht.

In der Umweltpolitik darf es deshalb nicht mehr nur um ein ökologisches »Klein-Klein« gehen, also hier mal etwas verändern, dort ein Plätzchen saubere Umwelt schaffen, sondern um eine wissenschaftlich-strategische Planung, um diese drei zusammenwirkenden Faktoren in ihrer Wirkung grundlegend zu verändern.

Joschka Fischer hat die gegenwärtige Umweltpolitik folgendermaßen treffend charakterisiert: »Die gegenwärtige Umweltpolitik erinnert in ihrer bemühten Hilflosigkeit an den Besucher eines Autorennens, der die dort rasenden Akteure davon überzeugen will, daß sie das Rauchen sein lassen sollen, da es gesundheitsschädlich ist. Er tut dies zudem noch mit einem völlig untauglichen Mittel, indem er lediglich still für sie betet.«<sup>9</sup> Danach stellt er fest: Was wir angesichts der Lage der Umwelt jedoch dringendst brauchen, ist eine »Umweltpolitik, die Schritt für Schritt den Irrsinn des Rennens selbst beendet und sich nicht mit Belanglosigkeiten, untauglichen Unterfangen und erbarmungswürdigen Mitteln abgibt«.

Ein wesentliches Kettenglied, um die »Erdpolitik« in Gang zu setzen, besteht nach Ernst Ulrich von Weizsäcker in der Regulierung der Stoff- und Energiekreisläufe. Falsch wäre es z. B., Abfallgebühren zu erheben, denn das wäre vom Ende der Kette her organisiert. Die Folge ist, daß man versucht, diesen Gebühren zu entgehen und die wilden Müllkippen sich extrem vermehren. Das würde eine Erhöhung der Preise für Energie und Primärrohstoffe bedeuten. Alle Wirtschaftssubjekte, alle Betriebe, alle Haushalte hätten großes Interesse an Energie- und Rohstoffeinsparung, also an Umweltschutz.

---

<sup>8</sup> Ebenda. S. 12.

<sup>9</sup> Joseph Fischer: Der Umbau der Industriegesellschaft. Frankfurt am Main 1993. S. 27.

Ein Apfel, der beispielsweise aus Neuseeland zu uns auf den Markt gelangt, kostet genausoviel wie einer aus eigener Produktion. Man überlege, was für Rohstoffe und damit was für Energie allein notwendig sind, damit er bei uns auf den Markt gelangt. Deshalb findet Weizsäcker es grotesk, daß z. B. Flugbenzin und Schiffsdiesel nicht besteuert werden. Im Weltmaßstab müßte eine Einigung stattfinden, damit die stillschweigende Subventionierung der internationalen Transporte aufhört. Er sieht natürlich ein, daß die »ökologische Steuerreform« kein Königsweg zur Lösung aller Probleme ist, aber sie könnte ein Anfang sein.

Um den Treibhauseffekt stagnieren zu lassen, müßten  $\text{CO}_2$ -Emissionen mindestens um 0,5% pro Kopf der Weltbevölkerung reduziert werden. Das ist keineswegs eine hochgesteckte Forderung. Sie wäre realisierbar, wenn die Verbesserung der Wirkungsgrade bei Kraftwerken und Haushaltgeräten durchgesetzt wird. Dazu müßte ein verstärkter Einsatz von aktiver und passiver Sonnenenergie, Windenergie, Elektroautos etc. kommen. Die dafür aufzuwendenden Kosten würden weit unter den heutigen Militärausgaben liegen. Voraussetzung ist dabei ein Bevölkerungsrückgang um 0,5% pro Jahr.

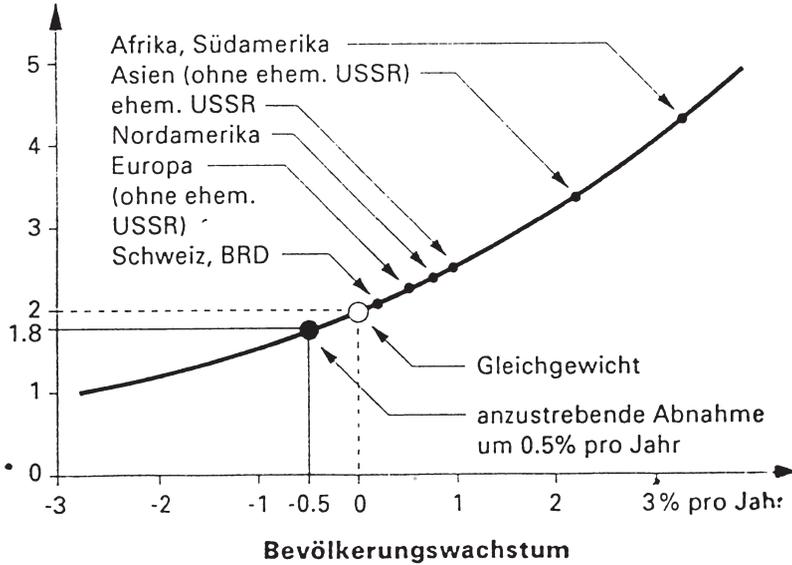
In Abbildung 3 wird der Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Kinderzahl pro Frau und dem prozentualen jährlichen Bevölkerungswachstum (exponentielle Wachstumskurve) dargestellt. Die Punkte geben etwa die Verhältnisse der vergangenen 20 Jahre wieder. Durch eine relativ einfache Computersimulation erhält man eine Kurve für den statistischen Verlauf einer exponentiell wachsenden oder abnehmenden Population.

Zum Problem »Treibhauseffekt«: Die  $\text{CO}_2$ -Emissionen der Industriestaaten müßten bis zum Jahre 2100 auf ein Drittel zurückgehen. Damit könnte die entsprechende IPCC-Forderung erfüllt werden. Die Entwicklungsländer könnten ihre Situation sogar erheblich verbessern. Immer vorausgesetzt ist dabei der Bevölkerungsrückgang auf 60%! Sie können sogar den  $\text{CO}_2$ -Ausstoß verdoppeln, was einer Verdreifachung der Pro-Kopf-Emission entsprechen würde. Der weltweite  $\text{CO}_2$ -Ausstoß reduziert sich dabei bis zum Jahr 2100 um ein Viertel. Das würde zwar Klimaveränderungen zur Folge haben, aber sie wären noch erträglich.

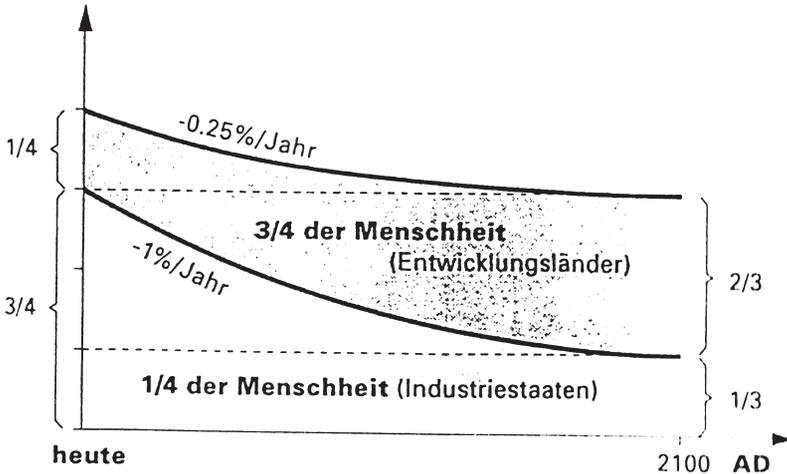
Nach Abbildung 4 müssen demnach die Industriestaaten ihre Emissionen um den Faktor drei zurücknehmen, um den Entwicklungsländern einen gerechten Anteil zu überlassen. Rein formal ließe sich alles Gesagte auf Grund der Wissenschafts- und Technikentwicklung verwirklichen.

Sigmoid – also eine logistische (S-förmige) Wachstumskurve ist aber nur dann möglich, wenn die exponentiell anwachsende Größe Signale über

**Kinderzahl**



**CO<sub>2</sub>-Emissionen**



Abbildungen 3 und 4

sein Annähern an die Systemgrenzen erhält und auf sie rasch und richtig reagiert.<sup>10</sup> Auf diese Weise wird das Wachstumstempo gebremst, bis es sich auf einen gleichbleibenden Stand eingeepegelt hat. Reaktionsverzögerungen wirken sich bereits anders aus. Sie können sowohl Szenario »Gaia« als auch Szenario »Risiko« hervorrufen.

### 3. *Szenario »Risiko«*

Zur Grenzüberziehung mit Einschwingungen kommt es nur dann, wenn die Umwelt während der Perioden der Überlastung das System noch erhalten kann, sich aber danach rasch wieder erholt. Wälder, fruchtbare Böden, Fischbestände, Grundwasser – sie alle können geschädigt werden, aber sie sind regenerationsfähig. Wenn die Überlastung nicht ständig fortgesetzt wird, können sie sich erholen, vorausgesetzt, ihr Grundbestand, ihre Nährstoffquellen und die grundwasserführenden Schichten sind nicht allzusehr geschädigt. Auch Fischbestände können sich wieder regenerieren. Wieder abbauen können sich auch angesammelte Bestände aus vielerlei Schadstoffen, wenn die Absorptionsmechanismen in der natürlichen Umwelt noch nicht schwer gestört sind. »Overshoot and oscillation« ist deshalb eine reale Verhaltensform des Systems »Gaia«. Leider aber sind viele Formen von Grenzüberziehung irreversibel. Vernichteter Regenwald kann nicht mehr aufgeforstet werden, weil der Humus unter tropischen Bedingungen nur gering ausgebildet ist (in tropischen Gebieten nur wenige Zentimeter, in Europa z.B. 1 bis 2 m) und der Boden dadurch versteppt. Eine ausgerottete biologische Art kann nicht wieder zum Leben erweckt werden, und ihre wertvolle genetische Information ist für immer verloren.

### 4. *Nachhaltige Entwicklung, nachhaltige Gesellschaft*

Wie soll die Frage der Überschrift des Beitrages beantwortet werden? Können eine Veränderung der ökonomischen Strukturen sowie eine Änderung der Wertvorstellungen die Menschheit retten? Wird die UN-Kon-

---

<sup>10</sup> Dennis M. Meadows/George Randers: Die neuen Grenzen des Wachstums. 3. Aufl. Stuttgart. 1992. S. 156.

ferenz über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro (Juni 1992) einer Analyse unterzogen, dann sind für ihr Scheitern drei Faktoren wesentlich gewesen: *Erstens* haben die führenden Industrieländer weltwirtschaftliche Fragen grundsätzlich ausgeschlossen (z. B. Verschuldungen und Handel). Sie wurden an IWF, Weltbank und GATT verwiesen. Auf diese Weise wurden die Hauptursachen der Krise ausgeklammert. Die Nichteinbeziehung der wirtschaftlichen Fragen zwingt die Entwicklungsländer zur Umweltzerstörung.

*Zweitens* führte die Aufspaltung der Ökologiekrise in viele kleine Teilkrisen zu einer Einengung des Verhandlungsspielraumes. Das erschwerte wiederum Kompromißlösungen. So provoziert die Weigerung der USA, die wesentlichen Lebens- und Konsumgewohnheiten überhaupt zu diskutieren, eine sofortige Reaktion der Entwicklungsländer, nämlich das Problem des Bevölkerungswachstums auszuklammern. Damit kamen zwei der wichtigsten Teilkrisen überhaupt nicht auf den Verhandlungstisch. Die geplante »Waldkonzeption« scheiterte an der Weigerung wichtiger Tropenholzexportländer – insbesondere Malaysia und Indien – ihre ökonomische Lebensgrundlage international regulieren zu lassen. Tropenholzexport ist ihre einzige Marktlücke.

*Drittens* müssen im System der freien Marktwirtschaft Gewinner- und Verliererkonstellationen entstehen. Diese führen zum Verhandlungsstillstand bzw. zur Ausklammerung wichtiger Krisenerscheinungen, denn kein Land will einseitige Verteilungsverluste hinnehmen. Daraus folgen die zeitlichen Verzögerungen im Verhandlungsprozeß, und die Effektivität der ausgehandelten Konventionen schwindet dahin.

So verhielt es sich z.B. auch mit der »Konvention zur Artenvielfalt«. Sie wurde in Rio von über 100 Staaten unterzeichnet. Bis heute ist sie noch nicht in Kraft getreten, weil sie erst von 11 Staaten ratifiziert worden ist. Eine völkerrechtliche Verbindlichkeit setzt aber erst mit 30 Unterzeichnerstaaten ein.

Wenn man die Ergebnisse von Rio insgesamt betrachtet, dann müssen sie als enttäuschend gewertet werden. Das einzige konkrete Ergebnis ist die Verabschiedung der »Agenda 21«, ein 700 Seiten umfassendes Manuskript. Es ist der Aktionsplan für das 21. Jahrhundert: »Zur globalen Durchsetzung der nachhaltigen Entwicklung«. Dieses Dokument enthält wesentliche Forderungen aus dem Brundtland-Bericht, ist jedoch völkerrechtlich unverbindlich. Meßner nimmt an, daß »Agenda 21« das »entwicklungs- und umweltpolitische schlechte Gewissen der Weltgemeinschaft« darstellt, »die eigentlich weiß, daß grundlegende sofortige Maß-

nahmen notwendig wären und trotzdem weiterhin phlegmatisch im Trott des Alltags verharnt.«<sup>11</sup>

An dieser Stelle etwas zum Konzept der »nachhaltigen Gesellschaft« bzw. der »nachhaltigen Entwicklung«. Im Jahre 1987 wurde von der World Commission on Environment and Development (WCED) der »Brundtland-Bericht« vorgelegt. Er wurde von einer Kommission erarbeitet, deren Vorsitzende Gro Harlem Brundtland (Norwegen) war.<sup>12</sup> Der Kernpunkt dieses Berichtes ist die Herausarbeitung eines allgemeinen umwelt- und entwicklungspolitischen Ziels – eben der »nachhaltigen Entwicklung«. Darunter ist eine Entwicklung zu verstehen, »die die Bedürfnisse der heutigen Generation befriedigt, ohne diejenigen der kommenden Generationen zu beeinträchtigen«.<sup>13</sup>

Der Bericht fordert u.a.: *Erstens* die Beachtung von Umwelt und Entwicklungszielen als integrale politische Querschnittsaufgabe. *Zweitens* einen qualitativen Umbau der Industriegesellschaft in ökologischer Sicht, der gekennzeichnet ist durch größtmögliche Vermeidung von Umweltschäden. *Drittens* weitaus größere Anstrengungen in der Armutsbekämpfung besonders in der Dritten Welt, denn weniger Armut bedeutet weniger Kinder.

»Nachhaltige Entwicklung« enthält das Prinzip der »Nachhaltigkeit« sowie das Konzept der »Entwicklung«. Entwicklung setzt immer eine wachsende Komplexität voraus und führt deshalb von weniger komplexen zu komplexeren Systemen. Auf die Gesellschaft angewandt bedeutet das eine qualitative Verbesserung der Lebensbedingungen der Masse der Bevölkerung unter der Voraussetzung, daß dabei ökonomische, politische, soziale und ökologische Indikatoren von Relevanz sind. Der Begriff der Nachhaltigkeit impliziert den Erhalt der Lebensgrundlagen in langer Zeitfrist.

---

11 F. Meßner: Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung. In: Peripherie (1993)51-52. S. 53.

12 Siehe Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (Vorsitzende Gro Harlem Brundtland, Norwegen): Unsere gemeinsame Zukunft. Berlin 1990. – Brundtland ist Ministerpräsidentin, war Parlamentsführerin der Arbeiterpartei 1981–1986, ist Mitglied des Parlaments seit 1977, Umweltministerin 1974–1979, Direktorin des Schulgesundheitsdienstes Oslo 1968–1974.

13 Ebenda. S. 21. – In der deutschen Übersetzung wird statt »nachhaltiger Entwicklung« der Begriff »stabile Entwicklung« gebraucht.

Nachhaltige Entwicklung wäre dann eine qualitative Verbesserung der menschlichen Lebensbedingungen heutiger und künftiger Generationen bei gleichzeitigem Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen.

Diese Definition bewegt noch nicht allzuviel. Es müßte eine eindeutige Klärung der Frage erfolgen: Was bedeutet »nachhaltige Entwicklung« bezüglich der Entwicklungsmodelle in Nord und Süd und bezüglich nationaler und internationaler Umweltpolitik? Die »globale Ökologie-Krise« ist doch die Folge der weltweiten Anwendung nichtnachhaltiger Wirtschaftsweisen der Industrieländer. Die heutige Wirtschaftsweise dieser Länder zeigt noch immer ein exponentielles Wachstum des ökonomischen Systems, das als Input eine ständig zunehmende Menge an Rohstoffen und Energie verbraucht. Die armen Länder des Südens dagegen sind am verhungern, verbrauchen nur eine geringe Menge an Rohstoffen und Energie, besitzen aber genügend moderne Waffen – von den Staaten des Nordens geliefert – um sich umzubringen. Die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der UN bezeichnet die »nachhaltige Gesellschaft« als eine solche, die »den Erfordernissen der Gegenwart gerecht wird, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu beschränken, ihren eigenen Bedürfnissen nachzukommen.«<sup>14</sup>

Einfach formuliert: Eine Gesellschaft ist dann nachhaltig, wenn sie so strukturiert ist und sich so verhält, daß sie über alle Generationen hinweg existenzfähig bleibt. Nach Al Gore ist es nicht einfach, Änderung der ökonomischen Strukturen bzw. des menschlichen Verhaltens zu fordern. Jeder, der das versuche, sei »subversiver Absichten verdächtig« bzw. wird als »verkappter Feind der bestehenden Ordnung«, als »Marxist oder Anarchist« bezichtigt.<sup>15</sup> Dennis M. Meadows und George Randers gehen von einer »notwendigen Revolution« aus, der »Nachkriegsrevolution«, die sich als »organischer Prozeß« entwickeln soll. Dieser Prozeß gehe aus den »Visionen, Einsichten, Empfindungen, Versuchen und Aktionen von Milliarden Menschen« hervor. Als Systemtheoretiker verweisen sie auf den Schlüssel für jede Art von Systemwandel, nämlich die Information. Sie meinen damit keine »bessere Information«, sondern »neuartige Informationswege, neue Informationsinhalte und neuartig übermittelte

---

14 WCED: Our Common Future. New-York, Oxford. 1987. S. 8. – Der Begriff »nachhaltige Gesellschaft« wird nur im Original definiert.

15 Siehe Al Gore: Wege zum Gleichgewicht – ein Marshallplan für die Erde. Frankfurt am Main 1994. S. 226.

Regeln und Zielinhalte«, denn »mit anderen Informationsstrukturen ausgestattete Systeme verhalten sich anders«<sup>16</sup>. Das ist zwar durchaus richtig, aber wie sollen diese Veränderungen der Informationsstrukturen kurzfristig durchgeführt werden? Auch dafür haben sie eine Antwort: Es müsste auf den individuellen Menschen orientiert werden, denn nur die Vielzahl einzelner Menschen sei in der Lage, eine solche Systemstrukturierung einzuleiten. Aber hier stoßen sie bereits an die Grenzen des »real existierenden Kapitalismus«. Wie soll beispielsweise ein materiell gemäßigtes Leben geführt werden, wenn das System der »freien Marktwirtschaft« auf Verbrauch orientiert und diesen hoch einschätzt sowie ihn von jedermann erwartet? Es gehört schon eine ganze Portion Mut dazu, wenn man etwa Informationen verbreiten will, die das etablierte System und seine Struktur herausfordern. Das erkennend, bauen die Autoren auf das »Visionäre«, denn »eine neue Gesellschaft« könne »niemals zustandekommen, wenn sie nicht visionär vorgezeichnet wird«<sup>17</sup>.

Die Beiträge vieler Menschen sollen diese »Visionen« aufbauen, sehr viele Menschen zusammenschließen, um sie zu überzeugen und zu mobilisieren. Die Autoren verweisen auf folgende »visionäre Ideen«, die den Vorstellungen einer nachhaltigen Gesellschaft entsprechen sollen:

- »Nachhaltigkeit, Effizienz, ausreichende Ausstattung, Gerechtigkeit, gleiche Rechte und Gemeinschaftssinn gelten als hohe soziale Werte. Entscheidungsträger [...] sind mehr daran interessiert, ihre Aufgaben vorzüglich zu erledigen, als ihre Jobs zu behalten.
- Materielle Versorgung und Sicherheit gelten für alle. Deshalb sind als gesellschaftliche Normen geringe Sterbe- und niedrige Geburtenraten bei stabiler Bevölkerungszahl wünschenswert.
- Arbeit belohnt die Menschen und demütigt sie nicht. Ein Lohnsystem, das Initiativen freisetzt, stets das Beste für die Gesellschaft zu leisten, sichert den Menschen die Versorgung mit den wesentlichen materiellen Gütern.
- Die Wirtschaft ist ein Mittel zum Zweck, nicht der Zweck an sich. Sie dient dem Wohlergehen der Menschen sowie auch der Umwelt, nicht umgekehrt.

---

16 Dennis M. Meadows/George Randers: Die neuen Grenzen des Wachstums. 3. Aufl. Stuttgart. 1992. S. 156.

17 Ebenda. S. 268.

- Es herrscht der Konsens, nicht mehr Schadstoffe und Abfälle entstehen zu lassen, als die Natur verarbeiten kann.
- Das Ökosystem wird in seiner Vielfalt erhalten; die Kulturen harmonisieren mit ihm; deshalb wird auf kulturelle Vielfalt geachtet. Es herrscht Toleranz.
- Die Wissenschaften werden zum Blühen gebracht.
- Man legt Wert auf Dezentralisierung der wirtschaftlichen Mächtigkeitsgruppen, der politischen Einflußnahme und des wissenschaftlichen Sachverständs.
- Die Belange der Enkel sind wichtig.
- Die Medien zeigen die Komplexität der Welt und versuchen gleichzeitig, zwischen den verschiedenen Kulturen durch unvoreingenommene Berichterstattung zu vermitteln.
- Lebensziele und Wertvorstellungen privilegieren nicht die Anhäufung materieller Güter.«<sup>18</sup>

Dabei hoffen die Autoren, daß mit einem kontinuierlichen Wechsel der Informationsstrukturen die Revolution eingeleitet werden könnte. Weil immer mehr Menschen das Übel heutiger ökologischer und politischer Verhaltensweisen erkennen, werden die Visionen einer »nachhaltigen Gesellschaft« handlungsmotivierend wirken. Ähnlich wie in der Sowjetunion durch die Politik der Glasnost allmählich ein gänzlich neues Informationssystem in die veralteten Strukturen eingebaut wurde, das ungewohnte Informationskanäle eröffnete und schließlich das alte System zusammenbrechen ließ – dabei alles ohne eigentliche Lenkung vonstatten ging – soll durch den Einbau neuer Informationswege, ohne Gewalt, das alte kapitalistische System grundlegend gewandelt werden.

Es bleibt die Frage offen, ob die freie Marktwirtschaft überhaupt in der Lage ist, sich auf die ökologische Gefährdung einzustellen. Nach Niklas Luhmann<sup>19</sup> ist das aus folgenden Gründen nicht möglich: Damit eine Verständigung zwischen dem System der ökologischen Globalkrise und den gesellschaftlichen Funktionssystemen der freien Marktwirtschaft

---

18 Ebenda. S. 269f.

19 Niklas Luhmann analysiert die moderne Gesellschaft auf der Basis der »Theorie der autopoietischen Systeme«. Solche Systeme sind gekennzeichnet durch ihre Fähigkeit zur Selbstdarstellung und Selbsterhaltung. Entwickelt wurde diese Theorie von Humberto Maturane.

überhaupt möglich wird, müßte eine gemeinsame Sprache gefunden werden. D. h., alle Krisenerscheinungen des ökologischen Systems müßten in die Sprache der gesellschaftlichen Funktionssysteme übersetzt werden können, wenn sie dort Wirkung zeigen sollen. »Der Schlüssel des ökologischen Systems, was die Marktwirtschaft betrifft, ist die Sprache der Preise [...] auf Störungen, die sich nicht in dieser Sprache ausdrücken lassen, kann die Marktwirtschaft nicht reagieren.«<sup>20</sup> Anders ausgedrückt: verschmutzte Ozeane, schwer belastete Atemluft, Treibhauseffekt, Ozonloch aber auch eine schöne Landschaft – alles das Genannte sind keine Waren, und für sie muß deshalb »die Sprache der Preise« unverständlich bleiben. Aber diese strukturelle Beschränkung ist nach Luhmann nicht nur ein Nachteil. »Sie garantiert zugleich, daß das Problem, wenn es in Preisen ausgedrückt werden kann, im System auch bearbeitet werden muß.«<sup>21</sup> Wie das funktionieren soll, läßt der Autor offen.

Der Vizepräsident der USA Al Gore sieht die jetzige Misere in der »Dysfunktionalität« der Strukturen des gegenwärtigen Systems der freien Marktwirtschaft. Unsere Zivilisation sei geprägt durch die Philosophie des René Descartes. Dessen dualistische Philosophie enthält z.B. eine absolute Trennung von Geist und Körper, Logik und Gefühlswelt, Mensch und Natur. Diese Normen hätten über Jahrhunderte hinweg unser Selbstverständnis beeinflußt. Die daraus resultierenden Regeln seien unangefochten von einer Generation zur anderen übertragen worden. Dabei hat sie keiner jemals in Frage gestellt. Durch die Normen des Dualismus sei die Dysfunktionalität entstanden. Sie äußert sich in einem »Suchtverhalten« der Mitglieder der gegenwärtigen Gesellschaft.

Wörtlich schreibt Al Gore: »Die gegenwärtige Gesellschaftsform hält – einem Süchtigen vergleichbar – immer krampfhaft an ihrer Gewohnheit fest, jedes Jahr größere Mengen Kohle, Öl, Luft und Wasser, Bäume und die 1000 anderen Dinge zu verbrauchen, die wir der Erde entreißen [...] nicht nur um Lebensunterhalt zu gewinnen, sondern auch das, was wir nicht brauchen – gewaltige Mengen an Abfällen und Erzeugnissen, für deren Werbung wir Milliarden ausgeben. Damit wollen wir uns überzeugen, daß wir sie wollen [...] enorme Überschüsse von Produkten, die

---

20 Niklas Luhmann: Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdung einstellen? Opladen. 1986. S. 220.

21 Ebenda. S. 122f.

schnell zu Abfall werden, Unterhaltung und Ablenkung jeder Art.«<sup>22</sup> Der Preis dafür ist »der Verlust unseres geistigen Lebens«. Anders ausgedrückt: Die Wohlstandspaläste der reichen Mitglieder der Gesellschaft werden zunehmend geistige Elendsquartiere. Die Anhäufung von Reichtum habe den höchsten Stand aller Zeiten erreicht, aber auch »die Zahl der Menschen, die eine tiefe Leere in ihren Leben fühlen.« Während bei uns das Einkaufen eine »unterhaltsame Beschäftigung ist«, sterben in der Dritten Welt täglich Millionen Menschen an Hunger.

Worin sieht Al Gore die Möglichkeit einer Rettung des Planeten? Nach seiner Auffassung muß die »Rettung der Umwelt« ein »zentrales Organisationsprinzip unserer Zivilisation« werden, denn »wir befinden uns in einem großen Kampf um das Gleichgewicht der Erde«<sup>23</sup>. Eine Wende wird erst dann eintreten, wenn die Mehrzahl der Menschen durch die drohende Gefahr aufgerüttelt wird und ihre Kräfte in gemeinsamer Anstrengung vereint. Somit stimmt er mit Meadows und Randers überein. Aber er geht noch weiter. Es sei Aufgabe der Politiker, das öffentliche Bewußtsein für die Gefahr zu schärfen und auf ein gemeinsames Handeln zu orientieren. Deshalb sollten auch immer mehr Wissenschaftler in die Politik einsteigen. Die nachhaltige Gesellschaft unterscheidet sich zwar grundlegend von der jetzigen, aber sie beruht auf »sozialer Gerechtigkeit, Demokratie und freier Marktwirtschaft«. Der Kapitalismus muß gewissermaßen ökologisiert werden. Auch die Niederlage des Kommunismus wurde durch den gemeinsamen Entschluß von Menschen in den Staaten der »freien Welt« zum »zentralen Organisationsprinzip« der ganzen Gesellschaft gemacht.<sup>24</sup> Marshallplan und NATO dienten seiner Meinung nach dem gleichen Grundprinzip, nämlich, Westeuropas Widerstandskraft gegen die Ausbreitung der kommunistischen Ideen zu stärken. Analog muß das neue »Organisationsprinzip zur Rettung der Erde für uns alle« konzentriert durchgesetzt werden. Die Feinde stehen dabei in unseren eigenen Reihen. Die »Allgegenwart der Korruption«, »Gleichgültigkeit«, »Konsumideologie« etc. gilt es deshalb mit allen Mitteln zu bekämpfen. Dysfunktionalität sei durchaus überwindbar. Um eine nachhaltige Entwicklung praktikabel zu gestalten, müßte unsere Haltung zur

---

22 Al Gore: Wege zum Gleichgewicht – ein Marshallplan für die Erde. Frankfurt am Main 1994. S. 222.

23 Ebenda. S. 267.

24 Ebenda. S. 269.

Wirtschaftsprognose verändert werden. Dazu empfiehlt er neue Denksätze und Spielregeln, die sofort eingeführt werden müßten. Einige sollen vorgestellt werden:

- »Die Definition des Bruttosozialprodukts sollte so verändert werden, daß sie auch umweltrelevante Kosten und Nutzen einschließt.
- Die Regierungen sollten [...] bessere Wege finden, um die Auswirkungen unserer Entscheidungen auf zukünftige Generationen quantitativ zu erfassen.
- Aspekte der Umwelt sollten unter die Kriterien aufgenommen werden, nach denen die internationalen Finanzinstitutionen Anträge auf Entwicklungsgelder begutachten«<sup>25</sup>.

Soweit Al Gore. Es ist ersichtlich, daß er die Belange der Dritten Welt zwar in seine strategischen Ziele mit einbezieht, aber zu wenig die Historizität der Probleme der Entwicklungsländer beachtet. Außerdem stellt er die Führungsrolle der USA bei der Durchsetzung eines »globalen Marshall-Planes sehr in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen.<sup>26</sup> Deshalb ist es notwendig, auf die Gedanken eines Vertreters der Entwicklungsländer einzugehen: Der Wirtschaftswissenschaftler Samir Amin, jetzt Leiter des Afrika-Büros des Dritte-Welt-Forums in Dakar, ist kein Anti-Kommunist wie Al Gore, der Stalinismus mit Sozialismus identifiziert, sondern moderner Marxist. Für ihn ist der Zusammenbruch des sowjetischen Systems nicht das Ende des Sozialismus. Auch der »ewige Bestand des kapitalistischen Geistes« sei keinesfalls gesichert. Er hebt drei Epochen des Sozialismus hervor:

1. Die Epoche des »Sozialismus I«; dieser Sozialismus bildet sich im 19. Jahrhundert und endet mit dem Bankrott der sozialdemokratischen Partei der II. Internationale im Jahre 1914.
2. Der »Sozialismus II« der III. Internationale ist heute ebenfalls tot. Der Stalinismus hat seinen Untergang besiegelt.
3. Der »Sozialismus III« hat bereits begonnen sich abzuzeichnen.<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Ebenda. S. 354.

<sup>26</sup> Siehe ebenda. S. 318f.

<sup>27</sup> Siehe Samir Amin: Das Reich des Chaos. Der neue Vormarsch der Ersten Welt. Hamburg. 1992. S 152f.

Die »Zentralisierung des Überschusses« durch den Kapitalismus ist nach Meinung des Autors zum Hindernis von dreiviertel der Menschheit geworden, ebenso wie die »tributäre Zentralisierung im Römischen Reich« ein Hindernis für den Fortschritt der Barbarenvölker wurde. Wenn ein vereintes Weltsystem auf der Grundlage einer nachhaltigen Gesellschaft rekonstruiert wird, muß es die kapitalistische Polarisierung überwinden. Das bedeutet die Auflösung des kapitalistischen Systems der Zentralisierung des Überschusses, eben die »Entkopplung«. Für die Länder der Dritten Welt gilt: Es muß »der Dimension des Andersmachens der Vorrang gegeben werden« statt dem »Aufholen um jeden Preis«.

Das ökologische Überleben der Erde ist seiner Meinung nach nur möglich, wenn der »zum Grundrecht erhobene kurzsichtige Egoismus, der anti-humanistische Individualismus« überwunden wird.<sup>28</sup> Sonst könnte die Barbarei das Ende des Planeten bedeuten.

Es gibt also doch eine ganze Reihe von Wissenschaftlern und Politikern in allen Kontinenten unseres Planeten – obwohl nur einige im vorliegenden Beitrag genannt werden konnten – die sich ernsthaft um die Lösung der Probleme bemühen, die mit der globalen Ökokrise verbunden sind. Dabei werden besonders die bestehenden Strukturen kritisiert und grundlegende Veränderungen gefordert. Einmal ist es der grundsätzliche Wandel der Strukturen des kapitalistischen Systems in die Form eines »ökologischen Kapitalismus«, zum anderen die allmähliche Überwindung des Kapitalismus in einen Sozialismus Marxscher Prägung. Wichtig ist, daß überhaupt Veränderung gefordert wird!

Zur Auffassung des Vizepräsidenten der USA sei gesagt: Descartes hat mit seiner Philosophie die Wissenschaft seiner Zeit geprägt und auch großen Einfluß auf das bürgerliche Denken bis in die Gegenwart hinein gehabt. Aber es gibt auch noch eine andere Traditionslinie des philosophischen Denkens. Sie geht von Aristoteles über Giordano Bruno, Leibniz, Schelling, Hegel zu Marx.

»Der Mensch lebt von der Natur, heißt: Die Natur ist sein Leib, mit dem er in einem beständigen Prozeß bleiben muß, um nicht zu sterben [...] Denn: der Mensch ist ein Teil der Natur«. (Marx)<sup>29</sup> Auch die Marxsche Philosophie bewegt heute viele Menschen und befähigt sie zum Handeln.

<sup>28</sup> Siehe ebenda. S. 154.

<sup>29</sup> Karl Marx: Ökonomisch-philosophische Manuskripte. In: MEW. Ergänzungsband. Erster Teil. Berlin. 1968. S. 516.

Die Frage ist berechtigt: Ist die Verwirklichung dieser Vision »Nachhaltigkeit« der Brundtland-Kommission eine hoffnungslose Utopie? Wie soll das vor sich gehen in einer Welt, in der Fundamentalismus, Fanatismus und Gewaltbereitschaft im Vormarsch sind? Nachhaltigkeit (Sustainability) umfaßt nach der bisherigen Darstellung etwa vier Dimensionen: *Erstens* soziale Verträglichkeit; *zweitens* ökonomische Tragfähigkeit; *drittens* ökologische Nachhaltigkeit und *viertens* die Zeit. Mit der dritten Dimension beginnt die Nachhaltigkeit bereits das Konzept der klassischen sozialen Marktwirtschaft zu sprengen. Die drei ersten Dimensionen müßten nicht nur heute, sondern auch für die Zukunft gesichert sein. Auf eine Kurzformel gebracht, bedeutet das: Das Überleben gilt es in Würde zu sichern und zwar nicht nur für heute, sondern auch für morgen, nicht nur hier, sondern in allen Ländern der Welt. Von politischen Entscheidungsträgern wird das Wort Nachhaltigkeit sehr oft in den Mund genommen, in ihren Handlungen spielt der Begriff kaum eine Rolle. Besonders in Wahlkampfzeiten traut sich keiner darüber zu sprechen.

Letztendlich ist eine Politik, die nichts anderes als den Erhalt der Regierungsmacht um jeden Preis anstrebt, die blind in die Zukunft taumelt, gänzlich ungeeignet »Sustainability« zu verwirklichen. Sie kann auch keine Menschen gewinnen, weil sie, statt Probleme zu lösen, die Risiken und Belastungen erhöht. Es ist also allerhöchste Zeit für einen Paradigmenwechsel in der Politik.

Wie könnte man bei uns zumindest einen Anfang machen? Leider ist es so, daß die Forderung nach Reversibilität politischer Entscheidungen durch faktische Irreversibilität getroffener Entscheidungen gebrochen wird. Die Zeiträume, in denen politische Entscheidungsträger agieren, sind z. T. personelle Wechsel. In der BRD ergeben sich diese Bewegungen in der personellen Besetzung im Hinblick auf Artikel 38 und 39 des Grundgesetzes durch die periodischen Wahlen zum Bundestag. Bedeutet im Demokratie-Modell die »Macht auf Zeit« auch Verantwortung auf Zeit? Kaum, denn die Lösung globaler Probleme braucht eine »Langzeitverantwortung«, die unbedingt über Wahlperioden hinausgehen muß. Die häufigen personellen Umstrukturierungen verhindern, daß die Interessen künftiger Generationen richtig erkannt, gewichtet und beachtet werden. »Langzeitverantwortung« ist demnach ein Grundprinzip der »nachhaltigen Gesellschaft«. Aber wie kann sie verwirklicht werden?

Es wird unseres Erachtens eine überparteiliche Institution gebraucht, die die Interessen zukünftiger Generationen wahrnimmt. Sie muß interdisziplinär besetzt sein, d. h. die personelle Besetzung mit führenden Wis-

senschaftlern muß so ausgestaltet sein, daß eine fachübergreifende Gesamtbetrachtung zukünftiger Lebensinteressen ermöglicht wird. Dabei müßte folgendes beachtet werden:

1. Die Institution muß stabil und konstant sein, d. h. es muß eine Gewähr für Langfristigkeit vorhanden sein.
2. Folglich gilt die Priorität den Langzeitinteressen. Dabei verlangt die Lösung langfristiger Probleme eine kluge und ausgewogene Planung.
3. Die Wissenschaftlergemeinschaft dieser Institution legt Ergebnisse vor, die weltweit interdisziplinär diskutiert worden sind. Diese müssen unbedingt durch die politischen Entscheidungsträger akzeptiert werden.
4. Voraussetzung ist, daß die Wissenschaftler bei der Forschung und praktischen Verwirklichung ihrer Ideen nur das Interesse an ihrer Aufgabenstellung haben, auf keinen Fall parteiliche oder subjektive Interessen.<sup>30</sup>

Das sind Mindestforderungen, die auf jeden Fall erfüllt sein müssen. Es hat allerdings schon genügend Wissenschaftlergemeinschaften gegeben, die seit Jahrzehnten an der Lösung globaler Probleme arbeiten und die beachtliche Vorschläge gemacht haben – geändert hat sich bisher nichts. Die vorgeschlagene überparteiliche Organisation von Wissenschaftlern und Praktikern aller Fachdisziplinen, die Kontakte mit Wissenschaftlern im Weltmaßstab unterhält, müßte deshalb sinnvoll in den Mechanismus des Staates integriert sein, gewissermaßen als Vierte Gewalt in der Gewaltenteilung. Außerdem müßten in die Ministerien kompetente Wissenschaftler einbezogen werden, die den unmittelbaren Kontakt zur Vierten Gewalt garantieren. Das ist kein Demokratieverlust, denn die in den Staat integrierte Institution besitzt das Vertrauen der Wähler jener Parteien, die die Bedeutung des Faktors Zeit erkannt haben und die deshalb nur ein Ziel kennen: Erhaltung der Umwelt für die kommenden Generationen. Nur auf diese Weise lassen sich »Erddpolitik« verwirklichen und »Dysfunktionalität« überwinden. Allerdings bedeutet das ein Ende der gegenwärtigen Qualität der Marktwirtschaft.

Zur Verwirklichung der Revolution in Richtung nachhaltiger Gesellschaft bleibt allerdings nicht mehr viel Zeit. Meadows und Randers setzen

---

<sup>30</sup> Siehe M. Klopfer: Die Notwendigkeit einer nachhaltigkeitsfähigen Demokratie. In: Umweltrecht und Naturschutz. Gaia I (1992)5. S. 259.

als obere Grenze das Jahr 2015 ein. Wird bis dahin nicht eine radikale Änderung in Richtung einer vernünftigen Gesellschaftsform durchgesetzt, dann erfolgt das Szenario I »Grenzüberschreitung und Zusammenbruch«. Auch das geachtete World-Watch-Institut (USA) hat möglicherweise recht, wenn es in seiner neuesten wissenschaftlichen Veröffentlichung feststellt, daß der Wettlauf mit der Zeit nur gewonnen werden kann, wenn – bereits bis 2020 und nicht erst bis 2030 – das Gebäude einer ökologisch stabilen und sozial gerechten Weltgesellschaft errichtet ist.

Die Zeit ist knapp, aber noch besteht Hoffnung auf die Rettung der Erde.

GERHARD POPPEI

## **Die globalen Dimensionen der Energie**

Ohne Energie keine Technik, keine Entwicklung, kein menschenwürdiges Leben. Alles bestens bekannt. In der Form des elektrischen Stroms erfüllt die Energie alle unsere Ansprüche an Arbeitsvermögen, Sauberkeit, universeller Anwendbarkeit und Transportierbarkeit. Hohe Konzentration bei geringer Entropie lassen diese Energieform für uns unverzichtbar werden. Mit der Elektroenergie hat sich der Mensch des Industriezeitalters eine jedermann zugängliche, hochgradig umweltverträgliche Energieart geschaffen, deren Pro-Kopf-Umsatz allgemein als gültiger Maßstab für die Höhe des Lebensstandards und der ökonomischen Effizienz einer Gesellschaft angesehen wird.

Unter diesem Gesichtspunkt müssen Überlegungen zu einer künftigen weltweiten Deckung des Bedarfs darauf abzielen, daß allen Menschen dieser Erde hinreichend Energie verfügbar gemacht wird, sowohl für das Leben des Einzelnen wie auch für die Belange ganzer Volkswirtschaften hinsichtlich Produktion, Konsumtion, Kommunikation und Information aller Mitglieder. Und diese Energie soll in der Form des elektrischen Stroms verfügbar sein.

Selbstverständlich werden solche Forderungen überall anerkannt. Sie scheinen legal, vernünftig und notwendig, keiner weiteren Hinterfragung bedürftig. Niemand sollte darauf verzichten müssen. Aber: Strom muß immer aus anderen Primärenergieträgern durch Umwandlung gewonnen werden. In der Natur gibt es ihn nicht. Aber egal, ob aus der Verbrennung schwerer Atomkerne oder der in angestautem Wasser gespeicherten potentiellen Lagerenergie, immer muß zu Beginn auf natürliche Energieträger zurückgegriffen werden.

Zur Zeit ist die Deckung des Energiebedarfs in den Industriestaaten problemarm zu realisieren. Hier besteht noch in den meisten Fällen kein echter Mangel an Primärenergieträgern. Sie sind entweder unmittelbar verfügbar oder werden importiert. Die Versorgung mit der »Idealform« Elektroenergie erfolgt in aller Regel auf hohem und meist auch noch

wachsendem Niveau, etwa in den Grenzen zwischen 4000 kWh pro Kopf und Jahr. Einige Besonderheiten der Industrieländer hinsichtlich Geschichte und geographischer Lage führen zu verhältnismäßig kleinen Niveauunterschieden – etwa zwischen den Relativwerten eins und drei liegend. Eine Feststellung, die aber im Vergleich mit den technisch weit zurückliegenden »Nicht-Industrieländern« der Dritten Welt vernachlässigt werden kann.

Hier aber liegt das eigentliche Problem: die zeitliche Entwicklung des bisherigen Energiebedarfs und seine gleichzeitig hohe räumliche Differenzierung. In Hinblick auf die Erzeugung von Elektroenergie aus beliebiger Primärenergie nimmt die Problematik eine doppelte Dimension an: Entwicklung in der Zeit und Entwicklung im Raum, in der geographischen Erstreckung des Problembereichs also. Abstrakt gesehen läßt sich das ganze Problem auf diese zwei Dimensionen eingrenzen. Es verlangt die Extrapolation voraus um – sagen wir zunächst – zehn Generationen, und es bedarf der Betrachtung über die Erde als ganzer, d. h. aber, es müssen alle Erdbewohner darin einbezogen werden.

Bei erstem Hinsehen mag die angegebene Zeitspanne von zehn Generationen voraus, also runde 300 Jahre, als »unnötig lang« erscheinen. Maßgeblichen Lobbyisten der Energieversorgung paßt dergleichen nicht in ihre kurzatmigen Profitpläne. Aber: Die auf technisch und ökonomisch gerade noch überschaubaren Zeitspannen der Größenordnung einiger weniger Wahlperioden eingegrenzten Prognosen lassen sich heutzutage wissenschaftlich nicht mehr vertreten.

Seit wir die Bindungsenergie der schweren Kerne unseren technischen Zielen erschlossen haben, müssen bei allen unseren in die Zukunft weisenden Überlegungen die radioaktiven Spalt- und Brutprodukte dieser Technik ins Kalkül gezogen werden, mit ihren zum Teil jahrtausendlangen Halbwertzeiten, mit der Notwendigkeit, diese im Tausendtonnenmaßstab anfallenden strahlenden Abfälle für wiederum Jahrtausende narrensicher »end«lagern zu müssen. Dabei ist nicht nur die Frage nach dem Wo und dem technischen Wie derartiger Endlagerung noch durchaus offen. Vor allem betrifft das die semantische Seite des Problems, wie nämlich eine genaue, notwendigerweise über viele Jahrtausende zu sichernde Information darüber, was da gelagert ist, in welcher Isotopenzusammensetzung, wieviel und seit wann.

Bekanntlich gab es niemals in der Geschichte ein solches Problem, – eine Information, noch dazu eine mit so hoher Brisanz, über hunderte Generationen hinweg unverwechselbar sicher gegen jede Fehlinterpretation.

tion gefeit, übermitteln zu müssen. Die Frage ist »ganz einfach«: auf welchem Papier, mit welchem Stift, in welcher Sprache?

Dabei sollte gerade unter diesem Gesichtspunkt eine sich noch viel weiter voraus erstreckende Prognosedauer von der Größenordnung etwa der Plutonium-239-Halbwertszeit (24 000 Jahre) als durchaus angemessen erscheinen. Aber lassen wir es der Überschaubarkeit halber bei den vorgeschlagenen zehn Generationen bewenden.

Auf längere Sicht wird die Technik der Verbrennung fossiler Energieträger eine in der Geschichte der Menschheit einmalige Epoche sein. An der langfristig absehbaren Erschöpfung aller ihrer Lagerstätten wird sich nichts ändern. Die in den Medien immer wieder mal gemeldeten Ressourcenerweiterungen, die Entdeckungen neuer, bisher nicht bekannt gewesener Lagerstätten, wirken immer nur problemaufschiebend, nicht aber problemlösend. Die endgültigen Erschöpfungstermine können unterschiedlich weit voraus liegen – Kohle dürfte am längsten reichen, Erdgas nur mehr einige Jahrzehnte – prinzipiell sind sie unausweichlich.

### *Die zeitliche Dimension des Energieproblems*

Erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit, nicht weiter als fünf Generationen zurück, sind die naturwissenschaftlichen Voraussetzungen für den bewußten Umgang mit Energie bekannt, wissen wir, daß Energie weder erzeugt noch vernichtet werden bzw. verbraucht werden kann, sondern daß immer nur das ihren verschiedenen Erscheinungsformen innewohnende Arbeitsvermögen genutzt werden kann. Dementsprechend gingen die Menschen damit um. Man kann ihnen daraus keine Vorwürfe machen.

In unserem Umgang mit der Energie gab es bisher zwei deutlich unterscheidbare Epochen. Eine erste währte von Anbeginn der Menschheitsgeschichte bis vor etwa drei Jahrhunderte zurück, alles zusammen sicher einige 10 000 Generationen. Von den Anfängen unserer tierähnlichen Vorfahren bis zum Beginn des industriellen Zeitalters erstreckte sich diese Epoche. Sie war gekennzeichnet durch energetische Bescheidenheit. Die Menschen verwendeten – fast – immer nur gerade das, was eine freigiebige Natur ihnen ständig nachlieferte. Entsprechend geringfügig war ihr Zugriff auf ihre Umwelt. Jede Generation hinterließ der jeweils nachfolgenden die Erde so, wie sie selbst sie vorgefunden hatte, nicht oder nur unmerklich verändert gegenüber der jeweils vorangegangenen.

Wir aber leben nun in der zweiten Epoche der energetischen Geschichte. Seit wenigen Jahrhunderten verändern wir die Welt, in der und von der wir leben, von einer Generation zur nächstfolgenden jeweils immer umfassender, immer radikaler, immer tiefgreifender. Nunmehr hinterläßt jede Generation die Erde in wachsendem Maße verändert gegenüber der, die sie von der vorausgegangenen Generation übernommen hat.

Die umfassendsten, radikalsten Veränderungen aber wurden und werden der Erde von uns, unserer jetzt lebenden Generation, zugefügt. Sie werden durch den wachsenden Einsatz immer modernerer Technik ermöglicht, aber durch die unentrinnbare Wirkung der Naturgesetze schlagen sie sich – von Jahr zu Jahr deutlicher – in weltweiten, einsinnig gerichteten Verschiebungen lebenswichtiger Klimakenngrößen nieder. Die sieben wärmsten Jahre dieses Jahrhunderts konzentrieren sich innerhalb der letzten zehn Jahre, der Ozonschild über der Antarktis ist dramatisch geschrumpft, jährlich werden durch menschengemachte Erosion sechs bis zehn Kubikkilometer Humusböden in die Meere geschwemmt. Und alle der Erde durch unsere Lebensweise aufgeprägten Veränderungen sind energetisch bedingt. Sie sind irreversibel.

Unser technisch ausgerichtetes Leben ist auf den Durchsatz von ständig steigenden Energieströmen angewiesen. Genauer: Wir scheinen auf ständig steigende Energieflüsse angewiesen. Wir haben uns daran gewöhnt bzw. gewöhnen lassen. Denn irgendwer will uns ständig einreden, wir müßten schon wieder mehr und neues essen, trinken, rauchen, fahren, genießen, kurz – verbrauchen. Eine allumfassende Reklame möchte uns dazu regelrecht zwingen. Aber das zeitabhängige Anwachsen der unser technisches Leben ermöglichenden Energieströme ist untrennbar mit entsprechenden Eingriffen in unsere Umwelt verbunden. Jede Steigerung des Energieumsatzes bedingt auch eine gesteigerte Einflußnahme auf unsere Umwelt. Und da alle Prozesse im ökologischen System energetisch fundiert sind, verlagern wir mit wachsendem Energieumsatz alle Lebensprozesse in dieser unserer Umwelt immer weiter weg von den charakteristischen Werten des ungestörten natürlichen Gleichgewichts. Das ist in dem schon berühmten Buch des US-amerikanischen Vizepräsidenten Al Gore »Wege zum Gleichgewicht« überzeugend dargelegt.

Eine technisch organisierte Gesellschaft bildet zusammen mit ihrer jeweiligen Umwelt ein im thermodynamischen Sinn »offenes« System, dessen eingehende und ausgehende Energieströme bilanziert sind. Beide unterscheiden sich lediglich in qualitativer, nicht aber in quantitativer

Hinsicht. Die aus der Umwelt entnommene Energie wird nach erfolgter technischer Nutzung, »entropisch entwertet«, in gleicher Menge wieder an die Umwelt in Form von nicht weiter nutzbarer Wärme zurückgegeben. In aller Regel überlassen wir es dieser Umwelt, mit der ihr wieder zugeführten Abwärmeenergie irgendwie selber fertig zu werden.

Was aber die zweite, unsere energetische Epoche, von der vorangegangenen ungleich längeren ersten so wesentlich unterscheidet: Wir kommen nicht mehr aus mit dem uns aus der Umwelt ständig entgegenwachsenden Energieangebot. Wir haben dieses Angebot als unzureichend befunden und also begonnen, uns nach anderen zusätzlichen, reicher fließenden Quellen umzusehen. Erst vor wenigen Jahrhunderten haben wir damit begonnen, die in der Erde gespeicherten Energievorräte anzugreifen. Und unser Zugriff auf die – absehbar begrenzten – Ressourcen entwickelte sich positiv. Kohle-, Öl- und Erdgas-Abbau weisen insgesamt weltweit steigende Zuwachsraten auf.

Unser Zugriff auf die gespeicherten Energievorräte ist von hoher Effizienz: Was unter der Erdoberfläche in Dutzenden Jahrmlionen langsam angesammelt wurde, wird von uns nun mittels moderner Abbautechnik in millionenfach verkürzter Zeitskala ausgebeutet. Anlegung und Abbau der fossilen Energielagerstätten wurden im Laufe eines einzigen Jahrhunderts auf die zeitliche Relation »eine Million zu eins« gebracht.

Es ist eine heute klar ersichtliche Folge der imperialen Machtpolitik des 19. Jahrhunderts und ihrer kapitalkräftig geförderten Fortsetzung bis in dieses 20. Jahrhundert hinein, daß eine weltweit äußerst differenzierte technisch-ökonomische Entwicklung stattfindet, derzufolge der hohe Energieumsatz, der unser Leben auszeichnet, sich auf lediglich etwa ein Fünftel der heutigen Erdbevölkerung beschränkt. Gehen wir davon aus, daß das so bleibt – bzw. so bleiben kann – dann müssen wir gleichwohl jetzt feststellen, daß die meisten aller bekannten und abbauwürdigen Energieressourcen innerhalb einer Zeitspanne erschöpft sein werden, die sich auf maximal etwa ein Dutzend Generationen Dauer abschätzen läßt.

So gesehen ist die zweite energetische Epoche diejenige der Ausschöpfung aller Vorräte. Während die Anlegung der Energievorräte ein historisch einmaliger Akt war, der sich nicht wiederholen kann, werden wir innerhalb weniger Jahrhunderte, maximal einige Dutzend Generationen, alles aufgebraucht haben und unseren Nachfahren eine »ressourcenfreie« Welt hinterlassen. Sie werden also ihre Energiepolitik einmal auf eine grundlegend andere Weise zu organisieren haben als wir. Wie sie das klären werden, wissen wir nicht.

Was wir dagegen schon recht gut wissen: Sie werden nicht nur ihren Umgang mit der Energie – verglichen mit unserer Art zu wirtschaften – grundlegend anders zu gestalten haben, sondern gleichzeitig auch den mit ihren Stoff-Durchsätzen. Denn mit der von uns heute praktizierten Art und Weise der Stoff-»Nutzung«, bei der in Deutschland je Einwohner jährlich vier Tonnen »Abfälle aller Art« produziert werden, würden – weltweit derartig verfahren – Ressourcen-Auslauf und Deponie-Erschöpfung binnen weniger Generationen in einen katastrophalen Wettlauf münden.

Was den hierbei immer wieder ins Feld geführten Ausweg der möglichen Realisierung einer gesteuerten thermonuklearen Fusion anbetrifft, kann unter heutigem Kenntnisstand kaum mehr ausgesagt werden als das: Die thermonukleare Fusion wird, sofern sie überhaupt technisch beherrschbar gemacht werden kann, ungeheuer kompliziert und also teuer werden. Das Problem der Beseitigung der auch hierbei anfallenden radioaktiven Abfälle wird sich aller Wahrscheinlichkeit nach als nicht bezahlbar herausstellen. Somit werden derartige Anlagen – immer vorausgesetzt, sie werden überhaupt zur technischen Funktion gebracht – gerade von jenen weder erworben noch betrieben werden können, die dafür den größten Bedarf haben, eben weil sie als Dritte-Welt-Länder mindestens ein Jahrhundert Entwicklungsrückstand haben. Und dieser wächst noch immer. Die gesteuerte Kernfusion dürfte, wenn überhaupt, dann wieder nur den reichsten Industrienationen verfügbar werden.

Wir können also davon ausgehen, daß unseren Nachfahren, den Menschen der dritten energetischen Epoche, nur noch die regenerativen Energiequellen zur Verfügung stehen werden: Solarenergie in allen ihren Formen, Erdwärme, Biogas, Wasser und Wind. Diese Menschen werden sich also, wenn auch nunmehr auf höherem technischen Niveau, in einer prinzipiell gleichen Lage befinden wie unsere Vorfahren, die Angehörigen der zehntausende Generationen der »ersten energetischen Epoche«.

Wie lange einmal diese dritte Epoche währen wird, weiß niemand. Wenn die Menschheit ihrer Geschichte nicht selbst ein Ende bereitet, mögen es wieder zehntausende Generationen sein. Was wir aber ziemlich genau wissen ist dies: Die Menschen werden dann im wesentlichen auf die regenerativen Quellen des für ihr Leben notwendigen Energieflusses angewiesen sein. Vergleichen wir die Zeitspannen der drei energetischen Epochen miteinander, müssen wir feststellen, daß unsere eigene, die der Erschöpfung fossiler Vorräte, nicht viel mehr sein wird als eine kurze

Episode, eine Episode allerdings mit weit in die ferne Zukunft reichenden Konsequenzen.

Es sind viele, an Zahl und Bedeutung zunehmende Konsequenzen, die wir als Ergebnis unserer nur kurzzeitig praktizierten, aber immer einschneidender wirkenden Energiepolitik unserer Umwelt aufprägen. Zu ihnen zählen vor allem das völlige Verschwinden der fossilen Energielagerstätten, der damit verbundene Abbau des atmosphärischen Sauerstoffs, der wachsende Eintrag der Klimagestalter Kohlendioxid und Methan in Lufthülle und Ozeane, die damit verbundene Verringerung der Artenvielfalt in Tier- und Pflanzenreich, der Abbau der UV-absorbierenden stratosphärischen Ozonschicht sowie eine in Richtung und Umfang noch nicht sicher abschätzbare globale Klimaveränderung. In Zusammenhang mit der rasch wachsenden Menge radioaktiven Mülls aus den über 800 zivilen und militärisch genutzten Kernreaktoren, – Abprodukte, die weder vernichtet noch problemlos endgelagert werden können – hinterlassen wir den nachfolgenden Generationen einen unübersehbaren Berg von ökologischen Spätfolgen. Inwieweit wir dazu berechtigt sein mögen, wäre sicher nachdenkenswert. Aber wie gerade hier Vertreter von Parteien und Glaubensgemeinschaften, welche christliche Moralansprüche in ihrer Firmierung stellen, derartig verantwortungsfrei handeln, ist sicher mehr als dubios.

### *Die räumliche Dimension der Energie*

Wir sehen, daß schon eine Betrachtung allein der zeitlichen Dimension der Energie recht komplizierte Fragen aufwirft. Das Problem aber wird noch komplexer, wenn wir auch die räumliche, das heißt hier die geographische, Dimension in die Überlegung einbeziehen. Alle bisher gemachten Darlegungen beschränken sich auf die Bewohner der Industrieländer, das sind insgesamt etwa eine Milliarde, nicht mehr als knapp ein Fünftel der Erdbevölkerung überhaupt. Der »Rest« von über vier Milliarden geht zwar nicht völlig leer aus, was seinen Energieumsatz anbetrifft, hat aber nur insgesamt einen recht bescheidenen Anteil am Gesamtumsatz, schätzungsweise nicht mehr als ein Viertel.

Wir können demnach für die nachfolgenden Überlegungen davon ausgehen, daß diese vier Milliarden im Vergleich zu uns über keinen nennenswerten Zugang zu Elektroenergie verfügen. (Genau genommen ist die Situation weltweit nicht so einfach, sondern es leben vielleicht zwei

Milliarden in Ländern oder unter sozialen Umständen, die ihnen hin und wieder geringfügige Anteile an dieser Energieform zubilligen, aber sicher ist, daß weitere zwei Milliarden unter praktisch »vortechnischen« Bedingungen zu leben gezwungen sind, Bedingungen, die ihnen weder Zugang zu reinem Wasser noch zu Elektroenergie ermöglichen, ebenso wie sicher ist, daß etwa die Hälfte davon wiederum nie im Leben einen Lichtschalter oder auch nur eine Toilettenspülung betätigen »muß«.)

Ausgehend von derart vereinfachenden, aber im Prinzip zutreffenden Randbedingungen zum derzeitigen Stand der Energieverfügbarkeit können wir feststellen, daß – um allen Erdbewohnern einen Lebensstandard zu ermöglichen wie den unsrigen – für die restlichen vier Milliarden Elektroenergie in einer Größenordnung von 6000 kWh pro Kopf und Jahr verfügbar gemacht werden müßte.

Die Realisierung eines solchen Vorhabens aber würde bedeuten, daß insgesamt eine Elektroenergie von 24 Billionen kWh jährlich zusätzlich erzeugt werden müßte. Das Ergebnis wird anschaulicher, wenn zum Vergleich die Leistung eines modernen Kraftwerks herangezogen wird: Nehmen wir als Beispiel einen 1300 MW-Reaktorblock, wie er in vielen Kernkraftwerken funktioniert. Dieser erbringt im Jahr bei einer Verfügbarkeit von 280 Tagen eine Elektroenergiemenge von 9,34 Mrd. kWh. Zur Erzeugung der oben ausgewiesenen 24 Billionen kWh wären demnach nicht weniger als 2530 Kraftwerke erforderlich. (Dabei ist es für die Rechnung belanglos, wie die erforderliche Menge Elektroenergie erzeugt würde, ob in Kernkraftwerken oder in beliebigen anderen.)

Der Umfang eines derartigen – zunächst rein rechnerisch vorgestellten – Vorhabens gewinnt weiter an Deutlichkeit, wenn die dazu erforderlichen finanziellen Aufwendungen mit einbezogen werden. So gesehen könnte ein derartiges Vorhaben, was seine Kosten anbetrifft, nur mit den Aufwendungen für die weltweit betriebene Militärrüstung verglichen werden. Wahrscheinlich wären die erforderlichen Mittel überhaupt nur unter völligem Verzicht auf weitere Rüstungen aufzubringen. Derzeit wohl eine Illusion.

Aber damit ist die Rechnung noch nicht beendet. Da eine weltweit notwendige Errichtung von 2500 Kraftwerken nicht schlagartig erfolgen könnte, müssen technisch und ökonomisch reale Termine angesetzt werden. Vereinfachend soll dazu angenommen werden, daß der jetzige Bevölkerungszuwachs – der bekanntlich fast ausschließlich auf die »elektroenergielose« Mehrheit von vier Milliarden entfällt – von knapp 100 Millionen im Jahr für eine anzunehmende Realisierungszeit konstant

bleiben soll. Allein zur Versorgung der jährlich hinzukommenden 100 Millionen wären weitere 64 derartige Kraftwerke notwendig.

Zusammengenommen würde demnach ein Bedarf abzudecken sein, der sich aus zwei Komponenten zusammensetzt: der Nachholbedarf für vier Milliarden Menschen (das sind die vorgenannten 2530 Kraftwerke) plus die für den jährlichen Bevölkerungszuwachs erforderlichen 64. Bei Zugrundelegung vorgenannter Kennwerte kann eine Lösung der Gesamtaufgabe bis zur Jahrhundertwende, also innerhalb der nächsten sechs Jahre, als unmöglich ausgeschlossen werden. Würden wir aber eine Problemlösung auf die Zeitspanne einer Generation, also 30 Jahre, ansetzen wollen, müßten jährlich immer noch an die 200 Kraftwerke errichtet werden. Dabei ist in der vereinfachenden Rechnung außer acht gelassen, daß alle Kraftwerke, also auch die schon laufenden, nur eine begrenzte Nutzungsdauer haben und also, wie beispielsweise die Kernkraftwerke, bereits nach 30 Jahren erneuert oder stillgelegt werden müssen.

Ziehen wir aber gleichzeitig in Betracht, daß weltweit derzeit etwa ein Dutzend größere Kraftwerke jährlich in Betrieb genommen wird, dann wird der riesige Abstand deutlich zwischen dem was ist und dem was sein müßte, wenn der bestehende Unterschied zwischen den Versorgten und den Nichtversorgten absehbar verringert oder gar gänzlich abgebaut werden soll. Dabei gälte es, noch weitere Besonderheiten zu bedenken: Bei weitem die meisten aller derzeit neu errichteten Kraftwerke entstehen auf den Territorien der Industrieländer. In den vergleichsweise elektroenergie-losen Ländern der Dritten Welt passiert in dieser Hinsicht wenig bis nichts.

Aus dergleichen Überlegungen folgt eine ebenso beunruhigende wie anscheinend unabänderliche Einsicht: Bei dem derzeit praktizierten energetischen Verteilungsregime wird sich prinzipiell kaum etwas ändern in Richtung auf eine tatsächlich wirksame Besserung der energetischen Notlage weiter Teile der Erdbevölkerung. In den Industrieländern wird der Energieumsatz weiter, wenn auch abgeschwächt, ansteigen, wohingegen die energetisch Unterversorgten weiter arm bleiben. Aber deren Zahl wird rasch wachsen.

Wenden wir den Blick zurück auf den vorhergehenden Abschnitt über die zeitliche Dimension der Energie. Das eigentliche Problem ergibt sich erst im naturwissenschaftlichen Sinne, nämlich in der Frage nach dem »womit«? Mit welcher Art Primärenergie könnte der Bedarf einer ganzen Erdbevölkerung auf die Dauer gedeckt werden?

Bekanntlich gibt es immer wieder neue Abschätzungen über die zeitliche Reichweite der bekanntgewordenen fossilen Ressourcen. Es ist ein Charakteristikum derartiger Prognosen, daß die Reichweiten für die klassischen fossilen Energieträger dabei als zunehmend ausgewiesen werden. Das gilt nicht nur, aber vor allem für die Kohle. Aber – und das ist mindestens ebenso klar – diese Prognosen gehen so gut wie ausschließlich davon aus, daß wie bisher auch in der Zukunft ein lediglich geringfügig zu bemessendes Wachstum des Bedarfs von einigen wenigen Prozenten zugrundegelegt wird. Das aber bedeutet unausweichlich, daß der bestehende Zustand, der schon ein Höchstmaß an energetischer Differenziertheit beschreibt, auch für die Zukunft festgeschrieben bleiben soll. Demgegenüber müssen jedoch alle Prognosen einen ganz anderen Wert annehmen, wenn in ihnen der vorstehend ausgewiesene Nachholebedarf für nicht weniger als vier Fünftel der Erdbevölkerung zu berücksichtigen wäre. In dieser Hinsicht bedeutet es keinen erheblichen Fehler, wenn wir davon ausgehen, daß bei Berücksichtigung eben dieses Nachholebedarfs alle nichtfesten fossilen Energieträger, also Öl und Gas, vernachlässigt werden. Was wirklich in nennenswertem Umfang bliebe, wären Kohle und gegebenenfalls Ölschiefer und von den nichtfossilen Energieträgern Uran und Thorium.

Wenn wir weiter berücksichtigen, daß für alle derartigen Überlegungen nur solche Energieträger ernsthaft in Betracht gezogen werden können, für deren technische Nutzung probate Technologien vorliegen, deren Umwandlung in die Form des elektrischen Stroms anwendungsbereite Praxis darstellt, so müssen von den weiteren Überlegungen dazu auch die Ölschieferlagerstätten zurückgestellt werden. Blicke die Kohle. (Kernkraftwerke vorderhand gelassen.) Deren Vorräte würden auch im Falle der Realisierung des gesamten Nachholebedarfs noch für etliche Jahrhunderte reichen. Aber nun müßte wohl auch bedacht werden, daß es wegen der geographisch meist weit auseinanderliegenden Gewinnungs- und Bedarfsorte zu erheblichen Transportproblemen kommen muß. Entweder müßten der Energieträger Kohle oder die aus ihr gewonnene elektrische Energie über weite Entfernungen transportiert werden, über Strecken, die auch interkontinentale und transozeanische Dimensionen haben. Von den dabei notwendigerweise zu erwartenden Grenzüberquerungsproblemen und ihrem politischen Gewicht einmal abgesehen, ist es mindestens fragwürdig, ob die ökonomische Seite des entstehenden Aufwands überhaupt lösbar wäre.

Bei der Aufgabe, eine langfristige sichere Energieversorgung der ganzen Erdbevölkerung zu diskutieren, müssen, wie nachgewiesen, bestimmte Voraussetzungen als – im mathematisch-naturwissenschaftlichen Sinn – »verbindliche Randbedingungen« angenommen werden. Zu diesen gehört auch die nachstehende: Das Problem der energetischen Unterversorgung, des diskriminierenden Energiemangels bei vier Fünftel der Erdbevölkerung besteht heute, jetzt. Es kann in der Zukunft nur mehr wachsen, denn es sind keine Entwicklungen abzusehen, die auf eine Abschwächung hindeuten würden. Und weil eben dieses Problem heute schon in voller Klarheit zu erkennen ist, muß jede Diskussion möglicher Lösungsvarianten von der heute bestehenden realen Situation ausgehen, muß auf Technologien gründen, die heute schon verfügbar, die heute beherrschbar und finanzierbar sind. Jede weitere Überlegung muß von dem ausgehen, was wir heute wissen, heute haben und heute können. Wir müssen uns selber gegenüber, aber vor allem denen, die nach uns kommen, ehrlich und illusionsfrei sein. Darum müssen alle Verweise auf etwaige, später einmal möglicherweise realisierbare, heute aber noch in den Gefilden der Science fiction angesiedelte Lösungsvorschläge als unehrlich, verlogen und unverantwortlich bloßgestellt werden. Sie sind außer zur Selbstberuhigung ihrer jeweiligen Autoren bestenfalls geeignet, in den tatsächlich Betroffenen unbegründete Hoffnungen zu erwecken.

Diese Aussage betrifft auch und in besonderem Maße die immer wieder hervorgeholten Verweise auf die gesteuerte thermonukleare Fusion. Es ist seit 1938 – Bethe und von Weizsäcker – bekannt, daß die Kernfusion die energetische Hauptquelle der Sonne bildet. Unter ganz anderen Bedingungen als hier realisierbar, wird dabei Kernbindungsenergie freigesetzt, wobei die entstehende Strahlung als eigentlicher Energieträger den Stern erst nach Jahrmillionen verläßt, so lange dauert der Weg vom Entstehungsort im Sterninnern bis zu dessen Oberfläche. Daß unsere Sonne auf diese Weise als Stern seit Jahrmilliarden strahlt, ist lange bekannt. Lösungsvorschläge zur globalen Energieproblematik mittels Kernenergie müssen sich auf die bekannten Prozesse der exothermen Spaltung schwerer Atomkerne beschränken. Aber auch hier stellt sich immer gleich die Frage nach der Brennstoffbeschaffung, sobald es um viele derartig funktionierende Kraftwerke geht. Zum Betrieb der bestehenden Kernkraftwerke würden die bekannten und als abbauwürdig befundenen Lagerstätten von Uran und Thorium eine zeitliche Reichweite der Größenordnung 100 Jahre haben.

Anders allerdings würde sich eine Prognose stellen, wenn angenommen würde, daß künftig alle Kernkraftwerke nach dem Prinzip »Schneller Brüter« zu betreiben wären. Damit ließe sich die Reichweite der nuklearen Brennstoffvorräte um einen Faktor 100 erweitern. Dem stünde dann allerdings entgegen, daß auch dieser Kraftwerktyp – von dem zur Zeit weniger als ein Dutzend existiert – mit erheblichen technischen und ökonomischen Problemen belastet ist, und auch die weit verbreitete negative Grundhaltung der Bevölkerung hinsichtlich der Akzeptanz solcher Brüter-Reaktoren kann nicht vernachlässigt werden.

Zum Problembereich Reaktorsicherheit wird weltweit mit oft großem Engagement diskutiert. Geläufig ist, daß im Rahmen ihres Routinebetriebes Kernkraftwerke anders umweltwirksam sind als verglichen mit Kohlekraftwerken. Während ein Kohlekraftwerk wenigstens erhebliche Anteile seiner umweltwirksamen Emissionen für jedermann sichtbar ausstößt, entläßt das Kernkraftwerk seine entsprechenden Emissionen in einer Art und Weise, die ohne technische Meßmittel nicht erfahrbar bleibt. Ganz anders jedoch liegen die Verhältnisse im Falle des Nicht-Normal-Betriebs. Während im Kohlekraftwerk auch selbst eine große Havarie stets nur lokal wirksam wird, die weitere Umgebung aber unberührt bleibt, kann eine Reaktorhavarie länderweit verheerende Folgen auslösen.

Aber einmal abgesehen von den bekannten Schwierigkeiten, die mit der Konzeption und dem Betrieb von Kernkraftwerken einhergehen, es bleiben doch überzeugende Gemeinsamkeiten, die beiden Prinziplösungen – Kohle- wie Kernkraftwerken – anhaften. Die aus ihrem Betrieb resultierenden Langzeitwirkungen weisen ein hohes Maß an Übereinstimmung auf: Bei beiden Arten der Elektroenergieerzeugung wird unweigerlich ein Wechsel auf die Zukunft gezogen. Mit der Verbrennung der Kohlevorräte entziehen wir allen nachfolgenden Generationen etwas, was diese höchstwahrscheinlich noch gut gebrauchen könnten (wenn auch sicher nicht gerade zum Verheizen), wohingegen wir mit dem Betrieb der Kernkraftwerke den nachfolgenden Generationen etwas hinterlassen, was die sicher gar nicht haben wollen – die langlebigen Nuklearabfälle – und das für absehbar viele Jahrtausende. Das bedeutet aber ganz allgemein: Jede Entscheidung heute zugunsten einer Elektroenergieproduktion aus nicht-regenerativen Quellen – also Verbrennung genau wie Kernspaltung – impliziert unausweichlich eine nicht mehr rückgängig zu machende Entscheidung über die Lebensqualität aller (!) nachfolgenden Generationen.

»Ganz parteilich« gesehen, könnte es uns freilich egal sein, wie der einst einmal in zehn oder hundert Generationen voraus, über dieses unser

heutiges Tun und Lassen geurteilt werden sollte. Deren Urteile werden uns persönlich nicht berühren. (Hier ergibt sich übrigens eine interessante Parallele zu den überaus vorsichtigen Prognosen der Kernfusionslobby, denen zufolge alles erst »frühestens Mitte des nächsten Jahrhunderts« aktuell sein würde). Aber es gibt so etwas wie Verantwortung vor der Zukunft, und der dürfen wir uns nicht entziehen. Also können wir Entscheidungen über unsere eigene heutige Energiepolitik nicht deshalb auf die leichte Schulter nehmen, nur weil diese Entscheidungen erst jene betreffen werden, die damit eigentlich gar nichts zu schaffen haben, eben weil sie noch nicht geboren sind.

### *Die regenerativen Quellen*

Unter physikalischem Aspekt sind alle regenerativen Energiequellen im Prinzip nutzbar. Grundsätzlich kann jede von ihnen gelieferte Energie in die des elektrischen Stroms umgewandelt werden. Aber bei Einbeziehung von ökonomischen und ökologischen Aspekten sieht das anders aus. Es ergeben sich beträchtliche Beschränkungen. Sicher ist beispielsweise, daß auch die auf den ersten Blick umweltneutralen Wasserkraftwerke an ihrem jeweiligen Standort durchaus längerfristig wirksame Folgen nach sich ziehen. Und ebenso sicher ist die Einsicht, daß die mit der Errichtung derartiger Anlagen entstehenden ökonomischen Folgelasten für die meisten Nicht-Industrieländer unerschwinglich werden (Itaipu, Südamerika, Cabora Bassa, Ostafrika).

Mit Sicherheit kann bei einer langfristigen und weltweit angelegten Einschätzung der Energieproblematik davon ausgegangen werden, daß umfassende Sparmaßnahmen – als »Maßnahmen nullter Ordnung« sozusagen – entwickelt und stringent Sparregimes durchgesetzt werden müssen. Und all das erwartungsgemäß gegen alle nur denkbaren Widerstände. Wovon, wie gerade die hierzulande gewonnene Erfahrung zeugt, der energischste Widerstand aus den Reihen der großen Elektroenergieversorger stammt, eine Erkenntnis, die in erster Linie zur Folge haben wird, daß sich die auf ein Sparsamkeitsregime zusteuernde Kommune aus den Fesselungsverträgen mit ihren jeweiligen EVUs werden befreien müssen. Bekanntermaßen sind praktisch überall in der Marktwirtschaft Energieverbrauchslobbys an höchstmöglichem Energieumsatz – sprich finanziellem Gewinn – interessiert, ein Interesse, das sie sehr wirksam durchzusetzen verstehen, und andererseits haben sich bei vielen Menschen allerlei

liebgewordene Bequemlichkeiten herausgebildet, die einem sparsamen Umgang mit Energie ebenso wirksam entgegenstehen. Vor allem, aber nicht nur, unter Berücksichtigung von extremen Vergeudungspraktiken wie in einigen Industrieländern üblich, scheint sich dennoch eine rigorose Durchsetzung bestimmter elementarer Energiesparmaßnahmen als tatsächlich unaufschiebbare Summe vieler einzelner erster Schritte als notwendig und machbar abzuzeichnen. Erinnern wir uns kurz an einige der unsinnigsten Vergeudungspraktiken: Die USA verbrauchen bei weniger als 5% Anteil an der Erdbevölkerung 35% des gesamten Primärenergieaufkommens, in Belgien werden Autobahnen nachts beleuchtet, bei uns wird nun schon fast jeder zweite Weg per Auto zurückgelegt – bei einem Nutzlast/Totlast-Verhältnis von eins zu fünfzehn und auch bei Strecken unter 3 km Länge –, in den fernbeheizten Wohnvierteln der neuen Bundesländer wird die Wohnraumtemperatur per Fensteröffnen »geregelt«.

Erfahrungsgemäß können Maßnahmen dieser Klasse – oft handelt es sich um nicht mehr als das Abschalten überflüssiger Verbraucher – wirksam letzten Endes nur über den Einsatz ökonomischer Zwangsmaßnahmen durchgesetzt werden.

Während also Sparmaßnahmen oder, allgemeiner, der ökonomisch und ökologisch verantwortbare Einsatz von Energie im eigentlichen Sinne keine »regenerative« Energiequelle darstellt, dürfen doch Überlegungen dazu keinesfalls beiseite gelassen werden. Der in Zukunft unausweichlich notwendige Allround-Einsatz aller nur möglichen Quellen regenerativer Energie ist mit der Durchsetzung verbindlicher Sparsamkeits-Regimes untrennbar verbunden. Keinesfalls etwa darf erwartet werden, daß »der Markt es schon richten« werde. Er allein kann hierbei keine Steuerfunktion ausüben, sondern fördert ohne staatliche Steuerung immer nur die Vergeudung. (So unsinnige Vergeudungspraktiken wie Automobilrennen und Dosenselters eingeschlossen.)

Als regenerative Quelle ist die Solarenergie in unseren Breiten durchaus wirksam. Hierzu liegen bereits hinreichende Erfahrungen vor. Vor allem zu Heizzwecken und Warmwasserbereitung gibt es reichlich erprobte Lösungen. Immerhin entfallen jährlich bei uns auf den Quadratmeter Fläche Energieströme an elektromagnetischer (Sonnen-)Strahlung, die dem Energieinhalt von 100 Liter Öl entsprechen. Weiter äquatorwärts liegen diese Werte noch wesentlich höher, so daß die solare Flächenleistung dort auf über den doppelten Wert ansteigt. Direkte Umwandlung der solaren Strahlungsenergie in die des elektrischen Stroms auf fotovoltaischem Wege ist ebenso wie auf dem Umweg über Dampferzeuger und

Dynamo – letztere mit noch erheblich besserem Wirkungsgrad – möglich. Alle zum Bau und Betrieb derartiger Anlagen erforderlichen Voraussetzungen liegen der Ingenieurwissenschaft vor.

In den sonnenreichen Gebieten des nördlichen Afrika könnten Großanlagen dieser Art Elektroenergie in praktisch jeder wirklich notwendigen Menge bereitstellen. Von der jeweils erforderlichen Fläche her vielleicht ungewohnt groß, verglichen mit der Grundfläche konventioneller Kohle- oder Kernkraftwerke, würden jedoch Sonnenkraftwerke dort im Endeffekt nur Flecken markieren auf einer Landkarte von ohnehin unbewohnbaren Sand- und Steinwüsten. (Genaugenommen hinkt der Vergleich, und zwar deutlich zugunsten des Flächenbedarfs von Solarkraftwerken. Denn beim Vergleich mit den klassischen Kohle- oder Kernkraftanlagen müßte immer auch deren Flächenbedarf in Gestalt der bergbaulich verödeten Gewinnungslandschaften ins Kalkül genommen werden.)

Über die bei Einsatz moderner Technik erforderlichen Anlagegrößen lassen sich immerhin verlässliche Schätzungen anstellen. So wäre etwa eine in der Sahara betriebene Anlage dieser Art mit tausend Quadratkilometern Kollektorfläche durchaus hinreichend, den Strombedarf eines europäischen Industriestaates bereitzustellen. (Selbstredend unter Verzicht auf die heute noch allgegenwärtigen Vergeudungspraktiken.) Zwar müssen für eine Realisierung derartiger technischer Großanlagen noch durchaus beachtliche Entwicklungs- und Anpassungsarbeiten vorgenommen werden, aber diese werden sich als machbar und auch als finanzierbar herausstellen, auch was den Energietransport über größere Entfernungen betrifft.

Auf einem anderen Blatt freilich stehen die dabei zu erwartenden politischen Probleme. Wobei hiermit nicht die notwendigen Eingriffe staatlicher Institutionen in die Eigenmächtigkeit ausschließlich profitorientierter Energiemärkte gemeint sein sollen. Hier werden Abkommen auf internationaler Ebene notwendig, und alle damit zusammenhängenden Probleme werden auf längere Sicht gelöst werden müssen. Denn diese unsere energetische Epoche, die der Ausschöpfung aller Vorräte, ist absehbar endlich.



GERHARD GRUHN

## **Alternative Energien**

### *1. Einführung*

Der Gebrauch alternativer oder auch erneuerbarer Energien läßt sich bis ca. 3300 v. Chr. zurückverfolgen. So sind auf ägyptischen Felszeichnungen Segelschiffe dargestellt, in China und im Vorderen Orient wurden Wasserräder benutzt. Um 2000 v. Chr. wurden in Ägypten Lebensmittel mit Sonnenstrahlen getrocknet. 700 v. Chr. erwähnt Homer den Gebrauch der Holzkohle.

Erst mit dem Finden und Abbau von Kohle und Erdöl sowie der Industrialisierung kam man vom Gebrauch erneuerbarer Energien ab, da letztlich die Energieinhalte dieser fossilen Energieträger außerordentlich hoch sind. Die gnadenlose Ausbeutung der Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas und die absehbare Erschöpfung der Vorräte führt uns zurück in Überlegungen der vorchristlichen Zeit mit der Fragestellung, ob erneuerbare Energien den Energiebedarf der Zukunft decken können. Macht es die moderne Wissenschaft möglich?

### *2. Energieverbrauch und Umweltkonsequenzen*

Im Jahre 1990 bevölkerten ca. 5 Mrd. Menschen die Erde, im Jahre 2000 rechnet man mit ca. 6 Mrd., und im Jahre 2050 könnten es 10 Mrd. Menschen sein. In den entwickelten Industrieländern leben ca. 20% der Weltbevölkerung, die pro Kopf und Jahr den Energieinhalt von 7 t SKE (Steinkohleneinheiten), das sind  $57 \times 10^3$  kWh, verbrauchen. In Elektroenergie umgerechnet, hätte jeder täglich einen Leistungspreis von ca. 24 DM zu zahlen. Demgegenüber haben Entwicklungsländer pro Kopf und Jahr einen Energieverbrauch von 0,7 t SKE, also nur ein Zehntel von dem in den entwickelten Industrieländern. Unter diesen Bedingungen betrug der Weltenergieverbrauch im Jahre 1991 ungefähr  $9 \times 10^{12}$  kWh. In

Abbildung 1 sind die Vorräte, der Jahresverbrauch sowie Dauer bis zur Ausbeutung dargestellt. Danach werden die fossilen Energieträger voraussichtlich im Jahre 2050 ausgebeutet sein, wobei in den letzten Jahrzehnten die stärkere Orientierung auf Kohle erfolgen wird, da Erdöl und Erdgas eher erschöpft sind. Lediglich Kernenergie steht länger zur Verfügung. Die in Abbildung 1 dargestellte Abschätzung ist durchaus nicht pessimistisch, wenn man bedenkt, daß in den nächsten 30 Jahren infolge der beginnenden starken Industrialisierung in China, Indonesien und Südafrika ein Zuwachs des Weltenergieverbrauches von 50% prognostiziert wird. Ferner erscheint auch folgende Überlegung nachdenkenswert: Würden alle Menschen dieser Erde den Lebensstandard der in den entwickelten Industrieländern lebenden haben, wären die fossilen Energieträger in weniger als 20 Jahren erschöpft.

Verbunden mit dem hohen Energieverbrauch sind erhebliche Umweltbeeinträchtigungen. In Abbildung 2 sind anteilig und nachvollziehbar auch absolut die Spurengase dargestellt, welche die Atmosphäre belasten und bewirken, daß das Temperaturgleichgewicht der Erde zukünftig im stärkeren Maße gestört werden kann. Durch den natürlichen Treibhauseffekt, d. h. kurzwellige Strahlung der Sonne erwärmt die Erde und langwellige Strahlung der Erde führt Wärme ins Weltall ab, hat sich eine mittlere Erdtemperatur von 15°C eingestellt. Durch den Eintrag der Spurengase in die Atmosphäre entsteht der anthropogene Treibhauseffekt, d. h. die langwellige Strahlung der Erde durchdringt die Erdatmosphäre nicht mehr hinreichend, was zur Einstellung einer höheren mittleren Erdtemperatur führen muß und gewaltige Klimaveränderungen nach sich zieht. Der CO<sub>2</sub>-Haushalt der Erdatmosphäre ist ein sehr sensibles System. Bei einem Anteil von ca.  $(2,1 \dots 2,5) \cdot 10^{12}$  t, das sind 0,03 Volumenprozent der Erdatmosphäre, und einem jährlichen Eintrag von  $22 \times 10^9$  t hat sich in den letzten 200 Jahren der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre um 0,18% erhöht. Der CO<sub>2</sub>-Kreislauf durch Photosynthese sowie Atmung, Verwesung, Verbrennung und Vulkantätigkeit bezieht nur  $0,2 (2,1 \dots 2,5) \cdot 10^{12}$  t CO<sub>2</sub> ein. Die zusätzlichen Einträge können offensichtlich nicht ausgeglichen werden. Abholzungen von Wäldern, umfangreiche Waldschädigungen durch SO<sub>2</sub>-Belastungen, große Inanspruchnahme von Grünflächen sowie zu erwartender Bevölkerungszuwachs können bei gleichem Lebensstandard aller Menschen in absehbarer Zeit zu einem CO<sub>2</sub>-Anstieg der Erdatmosphäre um 5% führen.

Ein Ausweg aus dieser sich anbahnenden Situation ist nur möglich, wenn es gelingt, Energiekreisläufe gleichermaßen zu schließen, wie dies in

Primär-energie	Vorrat (10 <sup>9</sup> t SKE)	Jahres verbrauch (10 <sup>9</sup> t SKE)	Vorrat Jahre
Erdöl	193	4,43	43
Kohle	671	3,15	213
Erdgas	128	2,57	50
Uran	5587	0,86	6496

Abbildung 1: Wirtschaftlich abbaubare Energievorräte

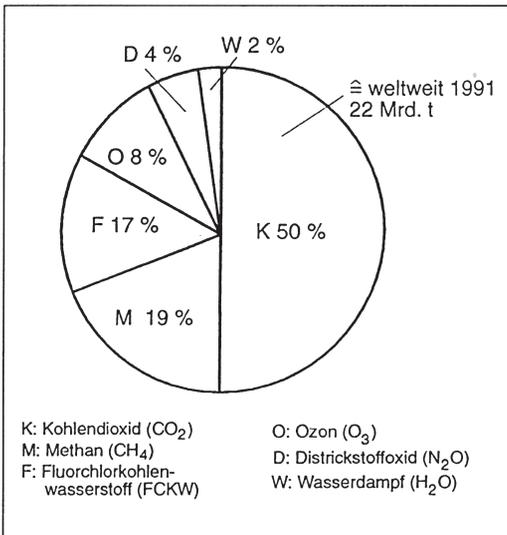


Abbildung 2: Anteil der Spurengase am Treibhauseffekt

der Stoffwirtschaft (z.B. Eisenschrott) teilweise bereits gelungen ist. Abbildung 3 zeigt die Möglichkeit für Wasser, Biomasse, Wind und Sonne auf. Es liegen z. B. Abschätzungen vor, daß bei Gewährleistung der Ernährung weltweit jährlich aus Biomasse  $41 \times 10^{12}$  kWh Energie erzeugt werden kann. Von besonderem Interesse ist jedoch die Nutzung der Sonnenenergie. Auf Möglichkeiten ihrer Nutzung soll näher eingegangen werden.

### 3. Nutzungsmöglichkeiten der Sonnenenergie

Die Intensität der Sonnenstrahlung mit einer Leistungsdichte von ca.  $1 \text{ kWh/m}^2$  auf der Erdoberfläche bei guten Einstrahlungsverhältnissen ist groß, so daß ca. 2% der Landfläche der Erde bei einem Wandlungsgrad von 5% ausreichen würden, um den Energiebedarf der heutigen Weltbevölkerung auf dem Niveau der hochentwickelten Industrieländer zu decken. Geeignete Technologien der Energiewandlung sind entwickelt, ihre Einführung braucht Zeit.

Es sei daran erinnert, daß es seit der Einführung des dynamoelektrischen Prinzips im Jahre 1867, der Einrichtung des ersten Elektrizitätswerkes in Stuttgart im Jahre 1882 und der ersten Drehstromübertragung 1891 ein Jahrhundert gebraucht hat, eine hochentwickelte Infrastruktur der Elektrizitätsversorgung zu schaffen.

Die Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere der Sonne, die dem Verbraucher teilweise sogar ausreichend als Primärenergie angeliefert wird, bedingt sicherlich eine Änderung der energetischen Infrastruktur. Aus diesem Grunde ist es zweckmäßig, zunächst den Primärenergiebedarf durch Energieeinsparung zu senken und parallel dazu passive und aktive Systeme der Sonnenenergienutzung zu entwickeln und einzuführen. Abbildung 4 veranschaulicht die Wirksamkeit und Kosten dieser Maßnahmen. Passive solare Systeme nutzen die Sonnenstrahlung als Wärme- und Lichtspender direkt.

Die Nutzungsmöglichkeiten der Sonnenenergie sind außerordentlich groß. Abbildung 5 gibt dazu einen Überblick. Sie reichen von der direkten Lichtnutzung mittels Lichtleitsystemen, der Erzeugung von Niedertemperaturwärme (NT-Wärme) über die von Hochtemperaturwärme (HT-Wärme) bis zur Erzeugung von Elektroenergie.

Die grundsätzlichen Verfahren dazu und ihre Wandlungswirkungsgrade sowie Verwendungen sind in Abbildung 6 mit konkreten Werten für

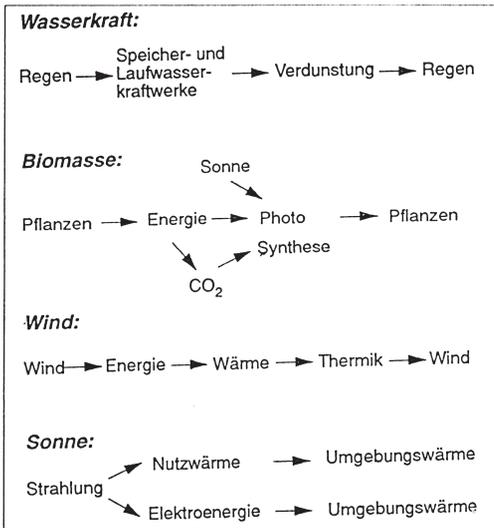


Abbildung 3: Schließung der Energiekreisläufe

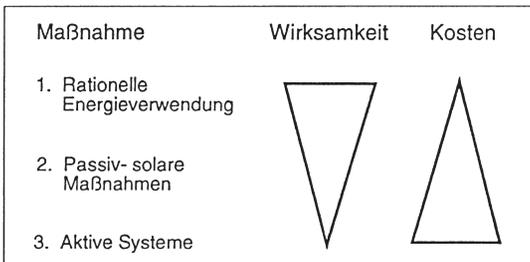


Abbildung 4: Vorgehensweise bei der Nutzung der Sonnenenergie

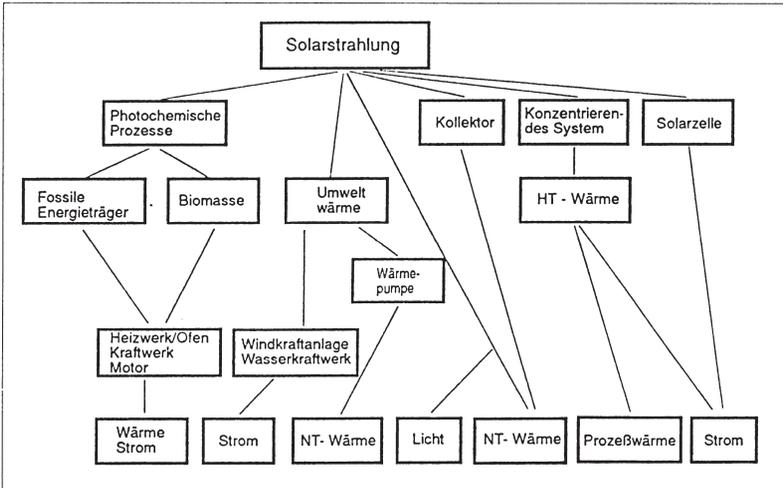


Abbildung 5: Nutzung der Sonnenstrahlung

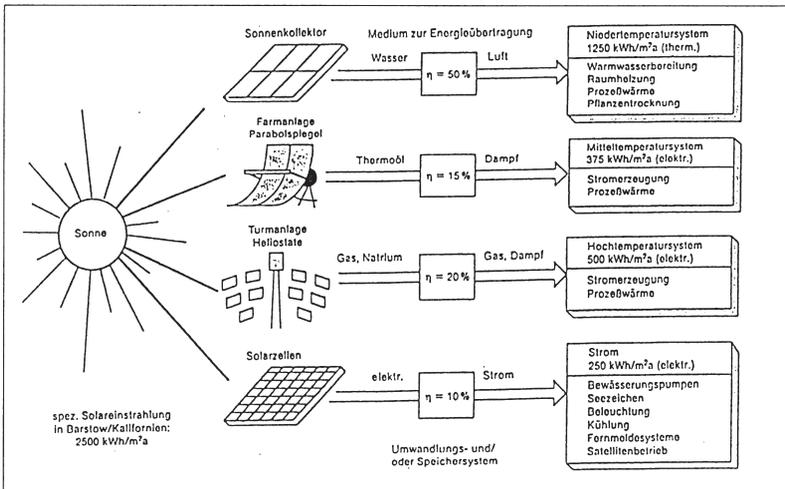


Abbildung 6: Systeme zur Nutzung der Solarenergie und die unter günstigen Bedingungen erzielbaren Jahresenergieausbeuten

einen Ort in Kalifornien dargestellt. Die aufgeführten Verfahren arbeiten wie folgt:

- Beim Sonnenkollektor wird durch Sonnenstrahlung durchströmendes Wasser erwärmt.
- Bei der Farmanlage wird die Strahlung auf die Brennlinie des Parabolspiegels konzentriert, die von Thermoöl durchströmt wird.
- Bei der Turmanlage werden die einfallenden Sonnenstrahlen von einem großen Spiegelsystem aus vielen Einzelspiegeln, die dem Sonnengang ständig nachgeführt werden, zu einem auf einem Turm befindlichen Verdampfer reflektiert, der dadurch außerordentlich hohe Temperaturen erreicht.
- Die Solarzelle nutzt Halbleitereigenschaften von z. B. Silizium und wandelt Sonnenstrahlung direkt in Elektroenergie.

Die dargestellten Systeme zur Wärmeherzeugung können das gesamte Spektrum der Prozeßwärme decken. Eine Auswahl von Temperaturniveaus zeigt Abbildung 7.

#### *4. Direkte Elektroenergieerzeugung aus Sonnenenergie*

Die direkte Elektroenergieerzeugung nutzt den photovoltaischen Effekt. Silizium, Rohstoff der gesamten Halbleiterindustrie und Mikroelektronik, wird mit Fremdatomen derart dotiert, daß einfallende Lichtquanten Elektronen freisetzen, die beim Anschluß eines Verbrauchers an die in Abbildung 8 dargestellten Solarzellen über diesen zum entgegengesetzten Pol fließen. Als Verbraucher ist der Widerstand bzw. die Lampe dargestellt.

Die direkte Erzeugung von Elektroenergie wird dann weltweit von besonderem Interesse, wenn es zukünftig wirtschaftlich gelingt, Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff zu zerlegen. Insbesondere Länder nördlich und südlich vom Äquator, die eine jährliche Sonnenscheindauer von 3000 h bis 4000 h im Jahr haben, könnten die Hauptenergielieferanten der Welt werden und dadurch die Armut beseitigen. In den europäischen Ländern beträgt dagegen die jährliche Sonnenscheindauer nur 1600 h bis 2400 h. Dennoch können in unseren Breiten auf einer Fläche von nur 10 m<sup>2</sup> jährlich 800 kWh Elektroenergie erzeugt werden. Eigene Erfahrungen aus dem Betrieb einer Anlage bestätigen diesen Wert.

Einsatz solar erzeugter Prozeßwärme	
Trocknung(landwirtschaftl. Produkte)	50-70°C
Meerwasserentsalzung	> 80°C
(Absorptions-) Kühlung	> 130°C
Solarthermische Wasserpumpen	> 120°C
Lebensmitteltechnologie	50-150°C
Destillation	>80°C
Sterilisation (Heißluft)	>160°C
Kochen	>140°C
industrielle HT - Prozeßwärme	bis1000°C
Solarchemie	bis 1500°C
HT - Wärme für Materialforschung	bis 3500°C

Abbildung 7: Erforderliche Temperaturniveaus

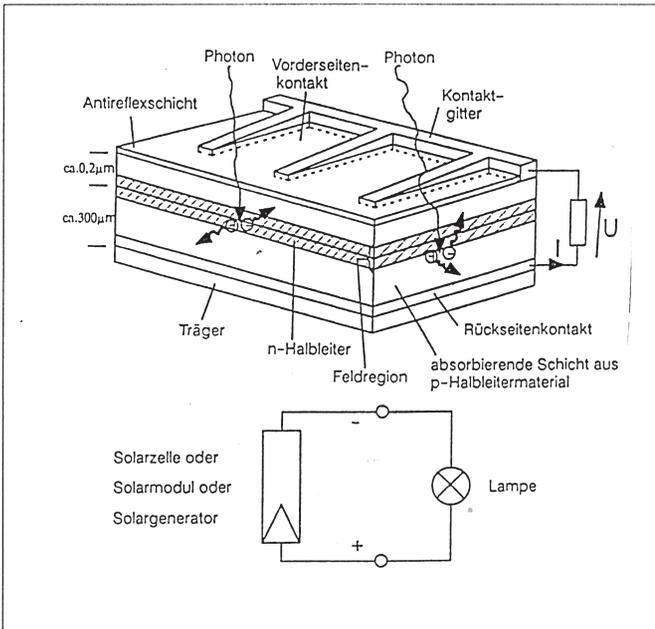


Abbildung 8: Aufbau und Schaltbild einer kristallinen Si-Solarzelle

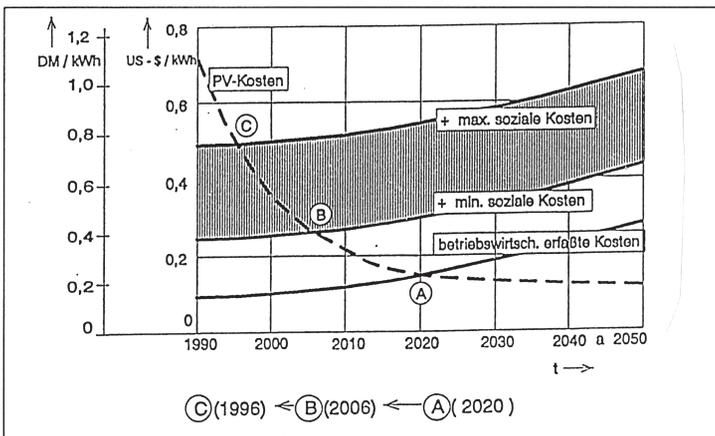


Abbildung 9: Kostendegression von Photovoltaik durch Lerneffekte im Vergleich mit betriebswirtschaftliche erfaßten Kosten und den minimalen sozialen Kosten

Hieraus ergibt sich die Frage, warum die Anwendung der Photovoltaik nur zögernd erfolgt. Hauptursache ist die Preisbildung. Sie erfolgt heute noch nach der Formel  $\text{Preis} = \text{Kapital} + \text{Arbeit}$ . Im Jahre 1912 wurde erstmals formuliert, daß der Einfluß der Technik auf die Natur, d.h. Umwelt, berücksichtigt werden muß. Demzufolge muß man schreiben:  $\text{Preis} = \text{Kapital} + \text{Arbeit} + \text{Umwelt}$ . Dieser Sachverhalt ist in Abbildung 9 dargestellt. Aufgetragen sind die Kosten je kWh in Abhängigkeit von der Zeit unter Berücksichtigung der Kostensteigerung infolge Rohstoffverknappung als betriebswirtschaftlich erfaßte Kosten der Elektroenergieerzeugung sowie unter Einbeziehung minimaler sozialer Umweltkosten. Die gestrichelte Kurve stellt die Kostenentwicklung der Elektroenergieerzeugung mittels Photovoltaik dar. Diese prognostizierte Kurve folgt aus der Kostenentwicklung für Photovoltaikmodule, deren Preis von 1976 bis 1990 um 70% gefallen ist. Unter Einbeziehung der maximalen sozialen Kosten wäre Photovoltaik 1996 bzw. der minimalen sozialen Kosten 2006 wirtschaftlich gleichwertig mit der konventionellen Elektroenergieerzeugung.

### 5. *Schlußfolgerung*

Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien ist aus ökologischen Gründen und in Verantwortung für zukünftige Generationen notwendig und technisch möglich. Der Zeitraum bis zur verstärkten Nutzung ist jedoch abhängig von Rahmenbedingungen, die die Politiker schaffen müssen. Sie betreffen u. a. die Entwicklung neuer Infrastrukturen in der Energieversorgung, die materielle Förderung dieser Technik zum Anreiz für die industrielle Großproduktion sowie die richtige preisliche Bewertung der derzeitig verwendeten Energieträger.

REINHARD GRIENIG

## **Globale Zivilisationskrise – gibt es einen Ausweg?**

Meinungsumfragen zu globalen Umweltbedrohungen zeigen auf den ersten Blick beachtliche Einsichten. Nach einer Umfrage in München und Bern im Mai 1994 befürchten von 1357 Befragten 80% eine globale Umweltkatastrophe, 80% kennen die ozonschädigende Wirkung FCKW-haltiger Stoffe, 75% beklagen den unzureichenden Einsatz der Politiker für den Umweltschutz, und 90% betrachten umweltgerechtes Verhalten jedes einzelnen als wichtigste Voraussetzung für die Lösung der Umweltprobleme. Ein ebenso hoher Prozentsatz widerspricht der Behauptung der Fossil-Lobby, Windkraftanlagen in Norddeutschland wären mit dem Tourismus unvereinbar, und knapp 50% verdächtigen nicht zu Unrecht die Stromkonzerne, sie gäben der Wind- und Sonnenenergie absichtlich keine Chance. 85% der Befragten meinen, sie versuchen sich so weit wie möglich umweltgerecht zu verhalten.<sup>1</sup>

Globale Umweltbedrohungen werden auch zunehmend von konservativen Politikern mit Sorge wahrgenommen: »Es ist nicht mehr zu bestreiten«, schreibt Friedbert Pflüger, Mitglied der CDU, langjähriger Berater des Bundespräsidenten und Fördermitglied von Greenpeace, »daß der Welt eine gigantische Umweltkatastrophe droht. Klimaveränderung, Tropenwaldsterben, Ozonloch, ungesicherte Atomkraft, vergiftete Flüsse, Seen und Meere, verseuchte Böden, Ausdehnung der Wüste – spätestens seit der Rio-Konferenz im Juni hat jeder davon gehört und jeder kann sich über die entsprechenden wissenschaftlichen Erkenntnisse informieren. Wer darauf verzichtet und nicht seinen Teil zur Abwendung des ökologischen Kollaps beiträgt, macht sich schuldig an zukünftigen Generationen.«<sup>2</sup>

---

1 Siehe Psychologie heute. Heidelberg (1994)5. S. 22f.

2 Friedbert Pflüger: Ein Planet wird gerettet. Düsseldorf 1992. S. 9.

Inzwischen belegen aber genügend Fakten die Stagnation, ja zum Teil den Rückschritt der internationalen Umweltpolitik seit Rio. In den alten Bundesländern ist die CO<sub>2</sub>-Emission seit 1987 um 14% durch die Zunahme des LKW- und Flugzeugverkehrs und schwerer PKW gestiegen. Enorm gewachsen ist in den vergangenen Jahren nach Berechnungen des Umwelt- und Prognose-Instituts in Heidelberg der deutsche Import von CO<sub>2</sub>-intensiven Produkten wie Dieselkraftstoff, Zement und Stickstoffdünger.<sup>3</sup> Das keineswegs der Umweltbewegung nahestehende Nachrichtenmagazin »Focus« konstatiert nach der Analyse einer Vielfalt ökologischer Indikatoren, daß Deutschland in der »Grünen Liga« insbesondere bei Emissionen von Kohlendioxid und Stickoxyden, beim Artenschutz und dem Verbrauch giftiger Düngemittel inzwischen weit abgeschlagen ist.<sup>4</sup> Nach eigenen Berechnungen belegte Deutschland 1991 in der Energieproduktivität von 134 Ländern lediglich den 108. Platz und gehört mit diesen Daten zu den Spitzenverschwendern der Welt.<sup>5</sup> Wie erklärt sich der Widerspruch zwischen überdurchschnittlich hohem Umweltbewußtsein und mangelnder Umsetzung dieser Einsichten? Viele der oben Befragten überschätzen deutlich ihren eigenen Beitrag zur Umwelterhaltung: 74% selbst derjenigen mit höchstem Umweltwissen benutzten für ihre letzte Urlaubsfahrt das Flugzeug oder das Auto, 50% besitzen ein Auto ohne Katalysator, 39% bemühen sich nicht um Einsparung beim Wasserverbrauch, 38% drehen im Winter die Heizung nicht ab, wenn sie für längere Zeit die Wohnung verlassen, nur 20% kauften in den letzten beiden Wochen in einem Bio- oder Ökoladen ein, und einige waren sofort bereit, FCKW-haltige Artikel zu fingierten Niedrigpreisen zu erwerben.<sup>6</sup> Ohne Zweifel hat der industrielle Kapitalismus insbesondere in seiner konsum- und ressourcenintensiven fordistischen Phase Egoismus, Individualismus und Besitzdenken auf die Spitze getrieben.<sup>7</sup> Grünhagen argumentiert: »Leider kann die falsche Vorstellung, daß es auf das Ansammeln von Materialien und Produkten ankäme, zu einer sich selbst erfüllenden Prophezeiung werden. Sie führt heute zu einer Verknappung und Zer-

---

3 Siehe Der Spiegel. Hamburg (1991)41. S. 122.

4 Siehe Focus. München (1994)2.

5 Siehe Reinhard Grienic: Zur Interpretation sozial-ökologischer Aspekte des Nord-Süd-Gefälles auf dem Hintergrund langer historischer Zeitreihen. In: Peripherie. Hamburg (1994)54.

6 Siehe Psychologie heute. Heidelberg (1994)5. S. 22.

7 Siehe Elmar Altvater: Die Zukunft des Marktes. Münster 1992.

störung von unverzichtbaren Ressourcen.«<sup>8</sup> Große Denker und Humanisten von Karl Marx über Albert Schweitzer bis zu Erich Fromm und Robert Jungk erbrachten den Nachweis, wie diese inzwischen tief verinnerlichte »Haben«-Orientierung den Menschen deformiert, ihn eher einsam und unglücklich macht, was er wiederum mit der Maximierung des materiellen Konsums auszugleichen versucht.<sup>9</sup> 40% der westdeutschen Haushalte sind inzwischen Single-Haushalte, 10% sind mit ihrem Leben voll zufrieden, die meisten wünschen sich einen Partner, 55% der Bundesbürger der alten Bundesländer wünschen sich zwei Kinder, 28% mehr als zwei, 11% eines und 6% keines. Die Realitäten: 20% haben keines, 42% ein Kind, 29% zwei und 9% mehr als zwei Kinder. Repräsentative Umfragen seit 1975 belegen eine nachweisliche Verstärkung von Ellenbogeneigenschaften, wie z. B. leistungsorientierte Durchsetzung gegenüber Schwächeren, Abreagieren von Ärger, Rückgang von bewußten Schuldgefühlen und sozialer Anteilnahme.<sup>10</sup>

Im Gegensatz zur 68er-Generation zieht ein Teil der heutigen, oft durch Aussicht auf Erbschaft privilegierten, akademischen Jugend aus der Tatsache absehbaren Wiederanstiegs der Ölpreise die Schlußfolgerung, die Endphase billigen Öls nochmals z. B. durch Prestige-Urlaub auf den Malediven richtig zu genießen. Nach Einschätzung eines Schweizer Öko-Milliardärs sind nur 10% der Schweizer Unternehmer bereit, für die ökologische Wende Opfer zu bringen, 20% würden sich mitziehen lassen, weitere 20% verhalten sich neutral, sie scheint dieses Thema nicht zu berühren. Für 50% ist Umweltschutz »nur ein Ärgernis, ein Kostenfaktor, ein Gebiet für Staatsinterventionismus, eine lästige Freiheitsbeschränkung«<sup>11</sup>. Mit 51% ging vor einigen Wochen ein Anti-Rassismus-Referendum in der Schweiz äußerst knapp aus in einem Land, das nicht nur seit Jahrhunderten den Vorteil weitentwickelter parlamentarischer Demokratie und des Friedens genießt, aber auch an der Spitze der finanziellen Absahner aus spekulativen und dunklen Finanzgeschäften steht.

Diese Fakten lassen m. E. folgendes erkennen. *Erstens*: Abstrakte Appelle, Egoismus und Anspruchsmentalität aufzugeben und sich wieder

---

8 L. von Grünhagen: Die egoistischen Gene und ihre wünschbaren Zukünfte. In: Zukünfte. Gelsenkirchen (1993)6.

9 Siehe Erich Fromm: Haben oder Sein. München 1990.

10 Siehe Horst-Eberhard Richter: Wer nicht leiden will, muß hassen. Zur Epidemie der Gewalt. Hamburg 1990.

11 Der Spiegel. Hamburg (1991)23. S. 131.

auf bewährte Tugenden wie Eigenverantwortung, Wettbewerb, Pflichtgefühl, Hilfsbereitschaft, Mitmenschlichkeit, Leistungswille, Zuverlässigkeit und neuen Bürgersinn zu besinnen, überzeugt nicht. »Sie sind abstrakt und inhaltsleer. Sie müssen mit zentralen gesellschaftlichen Zielen und damit Sinnfragen verbunden werden. Leistungswille – wofür? Hilfsbereitschaft – von wem, mit wem? Pflichtgefühl – welche Pflichten? Hinzu kommt, zentrale Wertorientierungen alter und neuer sozialer Bewegungen werden verschwiegen: Solidarität, soziale Gerechtigkeit, Naturschutz, Gleichberechtigung der Geschlechter, Demokratie, Zivilcourage und Bürgerrechte, individuelle Selbstverwirklichung für alle, Mitverantwortung für die Dritte Welt.«<sup>12</sup> Mit der Besinnung auf kapitalistische Primärtugenden zur Erzielung umweltzerstörenden quantitativen Wirtschaftswachstums lassen sich weder die nationalen noch die globalen Zukunftsprobleme lösen. Aus der Sicht der Reproduktionstheorie bedeutet eine Fortsetzung des Kurses »Weiter so wie bisher« angesichts ausufernder ökologischer Folge- und Reparaturkosten von 10% des Bruttoinlandsprodukts, zunehmender weltwirtschaftlicher Nullsummenspiele und immer auffälliger werdender Naturschranken, die Beibehaltung einer hohen Arbeitslosigkeit selbst in »Aufschwungzeiten« und den Abbau von Bildung, Gesundheit und Kultur. Eine rein ökologische Modernisierung (z. B. Erhöhung des Wirkungsgrades von Kraftwerken und Maschinen, Ersatz stromfressender Geräte und Anlagen durch sparsamere) bei Beibehaltung des jetzigen Anreizsystems und unveränderter Besitzstruktur, führt ebenfalls nicht zu einer globalen Trendwende. »Wo früher wenige Glühbirnen leuchteten, erstrahlen heute Dutzende von Energiesparlampen; wo früher mechanische Schreibmaschinen klapperten, stehen heute Computer ständig unter Strom; wo früher Wäsche hing, steht heute ein elektrischer Trockner.«<sup>13</sup>

*Zweitens:* Der Übergang zur »dauerhaften Gesellschaft« kann und muß noch in den neunziger Jahren durch eine Umkehr des Anreizsystems beschleunigt werden, sonst werden die ökologischen und sozialen Anpassungskosten an die entgleisten regionalen und globalen Ökosysteme immens sein. Das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung in Karlsruhe veranschlagt in seiner von der EG-Kommission in Auftrag gegebenen Studie bis zum Jahre 2030 weltweite Scha-

---

12 Rudolf Hickel/Jan Prieue: Nach dem Fehlstart. Ökonomische Perspektiven der deutschen Einigung. Frankfurt am Main 1994. S. 120.

13 Siehe Bild der Wissenschaft (1993)4. S. 93.

denstkosten von 910 Billionen Dollar (das Hunderttausendfache des ost-deutschen Bruttoinlandsproduktes) und den Hungertod von 900 Millionen Menschen – einem Fünftel der Erdbevölkerung. Auch das international anerkannte Worldwatch-Institut (USA) befürchtet, daß um 2030 die Getreideimportbedürfnisse und der wachsende Fleischverbrauch (der heute in China nur ein Drittel des deutschen Niveaus besitzt) Chinas und des subsaharischen Afrikas die Exportkapazitäten der traditionellen Exportländer USA, Kanada und Argentinien um das Vierfache übersteigen werden.<sup>14</sup> Selbst die Gentechnologie hat bisher noch keine solchen Ergebnisse erbracht, die zu einem ähnlichen Quantensprung in der Nahrungsmittelproduktion führen könnten, wie seinerzeit die Einführung der Hybrid-Mais-Sorten oder die Verneunfachung des Düngemiteleinsatzes zwischen 1950 und 1984, die Verdreifachung der bewässerten Anbaufläche im selben Zeitraum oder die relativ kürzlich erfolgte Einführung der Hochertragsorten bei Weizen und Reis in den Entwicklungsländern. Die Basis bisheriger Erfolge bei der Getreide-, Fisch- und Fleischproduktion waren überwiegend nicht-nachhaltige energieintensive Produktionspraktiken, die in dieser Form nicht mehr fortgesetzt werden können. Eine ökologische Preis- und Steuerreform, die schrittweise die wirklichen Kosten solcher ökologisch bedenklichen Faktoren wie Fossil- und Kernenergie, Bodenversiegelung, Rohstoffverbrauch, Wasserverbrauch oder den Einsatz ausgewählter Chemikalien wie Chlor und Nitrat sowie von Schwermetallen berücksichtigt und parallel die Lohnnebenkosten senkt, kann tatsächlich einen Strukturwandel zugunsten höherer Ressourcenproduktivität fördern. Allerdings müssen zeitgleich ökologische Gesetzesveränderungen (z. B. Mindestvorgaben für Wärmedämmung, Verschärfung der Grenzwerte, Markteinführungshilfen für regenerative Energiequellen, Vorrang des Schienenverkehrs gegenüber dem Autobahnneubau, Transportvermeidung durch regionale Wirtschaftsentwicklung, Abbau der Subventionen für Kernenergie, Tempolimit u. ä.) erfolgen, die Investitionsbedingungen für die produktive und spekulative Sphäre zumindest angeglichen sowie die traditionellen Konzerne mit ihrem undurchsichtigen internen Ressourcetransfer stärker kontrolliert werden.<sup>15</sup> Innenpolitisch besteht die Gefahr, daß der große Motivationsschub ausbleibt, wenn sich außer den 0,6 Millionen neuen Arbeitsplätzen im Umweltsektor in bezug auf soziale

---

14 Siehe Die Wochenpost. Berlin (1994)1. S. 3.

15 Siehe Bericht über die menschliche Entwicklung. Bonn 1994. S. 81.

Gerechtigkeit nichts bewegt. Umfassende Arbeitszeitverkürzung, soziale Mindestsicherung und gezielte Schaffung von Arbeitsplätzen im sozialen und kulturellen Bereich auf Kosten der Superreichen (z. B. über die Vermögens- und Erbschaftssteuer), des militärisch-industriellen Komplexes und anderer Absahner der verschwenderischen Nachkriegsära würden die Wirkung der ökologischen Steuerreform indirekt erhöhen.

*Drittens:* Es besteht nach wie vor mehrfacher Aufklärungsbedarf. »Unser Wissen über die Gefahren ist zwar groß, unser Wissen über die gesellschaftlichen Zusammenhänge und Ursachen der Fehlentwicklung ist dagegen sehr gering und nicht systematisch zusammengefügt. Wir wissen, daß es so wie bisher nicht weitergehen kann. Deshalb ist es notwendig, stärker die gesellschaftlichen Ursachen der Naturzerstörung aufzuarbeiten, um politische Handlungsfähigkeit zu entwickeln.«<sup>16</sup> Nicht wenige Bürger in den reichen Industrieländern meinen, mit Mülltrennung, Verzicht auf den Kauf von Getränken in Dosen, Zustimmung zu staatlichen Umweltmaßnahmen und vielleicht gelegentlichen Spenden für Greenpeace einen nennenswerten Beitrag zur ökologischen Wende zu leisten. Dies verrät die Unkenntnis der globalen Gefahrenhierarchie und der eigenen Geschichte. Primär müssen doch menschliche Aktivitäten unterbunden werden, die globale Ökosysteme destabilisieren (z. B. Klimafährdung durch Verbrennung fossiler Brennstoffe und Anwendung der FCKW, Abholzung der klima- und möglicherweise monsunbeeinflussenden tropischen Regenwälder) oder durch ihre Irreversibilität nach menschlichen Kriterien in ca. 3–5 Generationen schwerwiegende Auswirkungen auf die Menschheit haben (z. B. Bodenzerstörung, Artensterben, Erschöpfung nicht erneuerbarer Ressourcen und tausend Jahre strahlender Müll). Erschwerend kommt hinzu, daß das Wissen über die Funktionsweise der Biosphäre immer noch sehr gering ist: »Wir verstehen das Wettergeschehen relativ gut, haben die Luft analysiert, die Bäume gezählt und die Vögel klassifiziert, aber wir haben keine klaren Vorstellungen davon, welche grundlegenden Prozesse die Zusammensetzung der Luft, die Temperatur des Planeten oder die Verbreitung der Arten steuern.«<sup>17</sup> Bohrungen im grönländischen Eis ergaben den Verdacht, daß es bereits in jüngerer

---

16 M. Müller: Perspektiven der Umweltpolitik – Aufgaben in den neunziger Jahren. In: Umweltpolitik in der Defensive. Frankfurt am Main 1994, S. 37.

17 Evan G. Nisbet: Globale Umweltveränderungen. Ursachen, Folgen, Handlungsmöglichkeiten, Klima, Energie, Politik. Aus dem Engl. übers. von Ina Ruschke. Heidelberg 1994, S. 23.

Vergangenheit, als die heutigen Pflanzen und Tiere schon existierten, massive Klimaveränderungen innerhalb weniger Jahre oder Jahrzehnte gegeben haben muß. Die Ursache der Klimaschwankungen ist nicht bekannt. Einige Experten halten es für vorstellbar, daß sich unsere Zivilisation während der letzten 10 000 Jahre in einer klimatisch ungewöhnlich stabilen Phase entwickelt hat und plötzliche Klimaveränderungen die Regel und nicht die Ausnahme sind. Bezieht man noch die 3–4 mal stärkeren Rückkopplungen als den unmittelbaren Treibhauseffekt und den möglichen Ausfall von Hydroxyl als Methanbremser ein (damit würde sich die Verweildauer von Methanol in der Atmosphäre plötzlich verdreifachen und den Treibhauseffekt stark beschleunigen), dann wird offenkundig, daß sich die menschliche Zivilisation schon heute in einer globalen Risikogesellschaft befindet. Abenteuerliche technokratische Ausbrechversuche aus dem Treibhausrisiko, z. B. durch Düngung der Ozeane mit Eisen, Beschießen von Wolken, Abbau des Mondes, können am Ende »Nebenwirkungen« haben, die schlimmer sind als der jetzige Zustand.

Angesichts dieser Aussichten bleibt nur der Weg einer Minimierung des Gesamtrisikos, was heute vor allem Verringerung der globalen Stoffströme (statt Jagd nach dem »Schadstoff der Woche«) und des fossilen und atomaren Energieeinsatzes bedeutet. Während die Fossil-Lobby das vermeintlich ehrgeizige Ziel Deutschlands, bis zum Jahre 2005 die CO<sub>2</sub>-Emission um 20–30 % zu reduzieren, als unrealisierbar diffamiert, weisen Umweltschützer nach, daß es bereits bei mäßigen Strukturveränderungen erreichbar ist und darüber hinaus global kaum ins Gewicht fällt. Bestenfalls würde es bei Mitziehen anderer wohlhabender Industrieländer und etwas Aufforstung zum Einfrieren der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen kommen. »Nullwachstum klingt beruhigend, heißt aber nicht, daß die Schädigung gestoppt wird, sondern nur, daß sie mit unveränderter Geschwindigkeit weitergeht.«<sup>18</sup> Selbst eine heute kaum vorstellbare Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emission bis 2050 (Reduzierung in den drei westlichen Zentren auf ein Sechstel des Niveaus von 1993) würde bedeuten, daß der CO<sub>2</sub>-Anstieg in der Atmosphäre voraussichtlich noch etwas zunimmt. Da die Pufferkapazität der Ökosphäre für menschlich in Bewegung gesetzte Stoffströme (z. B. Abraum, geologische Roh- und Baustoffe, Energieträger, Wasser, Luft und Biomasse) heute weitgehend erschöpft ist und in Zukunft nicht Klimaveränderungen und Waldsterben, sondern auch Wasserqualitäts-

---

18 Ebenda. S. 198.

und -mengenprobleme drohen, die Entwicklungsländer aber sowohl aus demographischen als auch aus sozialen Gründen ein Anrecht auf Verbrauchs- und Verschmutzungsrechte haben, muß die Reduzierung der Stoffströme in den wohlhabenden Ländern um so dramatischer ausfallen. »Ein Zehntel muß den Reichen reichen, und der ganzen Welt die Hälfte. Sonst bricht das Unternehmen Menschheit unter seinem eigenen Gewicht zusammen und erstickt im eigenen Abfall.«<sup>19</sup>

Vertreter der Fossil- und Bergbaulobby wehren sich entschieden gegen den gleichberechtigten Zugang aller Erdenbürger zu den noch verbliebenen Naturschätzen des Planeten, denn dies wäre ein Verstoß gegen die heiligen Gesetze der Marktwirtschaft. Die Folge dieses egoistischen Verhaltens ist, daß der spätere Zugang der Armen zu diesen Grundstoffen behindert wird und die Kosten der Stoffe steigen. Nicht wenige Bürger in den reichen Ländern empfinden bestenfalls Mitleid mit den Völkern der Dritten Welt, die offenbar den Kampf um die noch verbliebenen Ressourcen verloren haben. Manche hoffen, daß diesen Völkern wenigstens wie in China eine Befriedigung der Grundbedürfnisse gelingt, dann hätte der Westen eine gute Tat vollbracht. Hinter diesen Argumenten steckt neben patriarchalischer Kulturüberheblichkeit oft eine große Portion historischer Unwissenheit. Die heutige Überlegenheit der nicht zufällig in den gemäßigten Klimazonen liegenden reichen Industrieländer mit 50% der Weltindustrieproduktion und 60% des Weltexportes basiert keinesfalls nur auf der Überlegenheit von Wissenschaft, Technik und Management (viele Grundlagen dafür stammen übrigens nicht aus Europa), sondern hochgradig auf einer günstigeren Kombination von Naturfaktoren (vor allem Kohle-, Wasser- und Holzressourcen)<sup>20</sup> der globalen Abschöpfung preiswerter Rohstoff- und Brennstoffressourcen zu einem außerordentlich günstigen Zeitpunkt, also auf hemmungsloser Plünderung, Raub und Völkermord. Der Pflicht zur Wiedergutmachung sind die reichen Industriestaaten bisher nicht annähernd nachgekommen. Im Gegenteil, selbst nach Einschätzung der Weltbank waren die achtziger Jahre für die Länder der Dritten Welt durch Schuld der Industriestaaten ein »verlorenes Jahrzehnt«. Gegenwärtig setzen die Industriestaaten, trotz verbaler Bekenntnis zur »dauerhaften Entwicklung« und Armutsbekämpfung, ihren umweltzerstö-

---

19 Friedrich Schmidt-Bleek: Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS – das Maß für ökologisches Wirtschaften. Berlin [u. a.] 1994. S. 190.

20 Siehe hierzu die Publikationen von Elmar Altvater, Paul Harrison und Jürgen Schultz: Die Ökozonen der Erde. Die ökologische Gliederung der Geosphäre. Stuttgart 1988.

rerischen Wachstumskurs ohne Rücksicht auf die Endlichkeit der Rohstoffe, die relativ starren Absorptionsgrenzen der Senken<sup>21</sup> und die Gesetze der Thermodynamik (Qualitätsverschlechterung bei der Energieumwandlung)<sup>22</sup> fort. Zeitweilige Wirtschaftsrezession, Eurozentrismus, Zivilisationschauvinismus und ein Mangel an Basisdemokratie (z. B. wurde bisher noch kein einziger der 6000 Projektvorschläge von Weltbankmitarbeitern abgelehnt, arbeiten 95% der Mitarbeiter der Weltbank nicht vor Ort und sind Ökologen, Soziologen und Kulturwissenschaftler kaum vertreten) sowie die Scheu vor kühnen Zukunftsvisionen haben die erste Hälfte der neunziger Jahre weitgehend ungenutzt verstreichen lassen.

Zwar mag es gemäß der Chaos-Theorie möglich sein, daß in labilen Situationen »nicht erst Massen, sondern schon wenige entschiedene Einzelne oder kleine Gruppen entscheidenden Einfluß auf den Lauf der Dinge ausüben«<sup>23</sup> können, doch darf dabei nicht übersehen werden, daß sich motivierende ökologisch-soziale Krisen durch Rückkopplung (z. B. verzögerndes Wirken der Ozone und Wolken) auch zu spät einstellen können. Bis jetzt war »die Menschheit noch nicht fähig, die Umwelteinflüsse ihres Handelns in einer umfassenden und konsistenten Weise zu steuern oder zu kontrollieren.«<sup>24</sup> Andererseits gab es noch nie potentiell so viele Mechanismen und Voraussetzungen für die Einleitung einer globalen ökologischen Revolution mit dem Ziel einer dauerhaften Entwicklung. In der zweiten Hälfte der neunziger Jahre müssen deswegen die richtigen »Akupunkturstellen«, z. B. ökologische Steuerreform, Vernetzung und Qualifizierung der Nichtregierungsorganisationen, Konkretisierung von Zukunftsmodellen, geschaffen werden.

---

21 Siehe Paul Harrison: Die dritte Revolution. Antworten auf Bevölkerungsexplosion und Umweltzerstörung. Aus dem Engl. von Anette Kayser. Heidelberg [u. a.] 1994.

22 Siehe Elmar Altwater: Die Zukunft des Marktes. Münster 1992.

23 Robert Jungk: Trotzdem – Mein Leben für die Zukunft. Wien 1993. S. 530.

24 Jürgen A. Hauser: Bevölkerungs- und Umweltprobleme der Dritten Welt. Bd. 2. Stuttgart [u. a.] 1991. S. 600.



MANFRED JÖDECKE

## **Dialog als lokales Problem (menschlichen) Überlebens**

In der »Dialektik der Natur« zählt Engels Darwins Theorie der Entstehung der Arten zu den grundlegendsten naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und Errungenschaften, mit denen sich Naturwissenschaften sozusagen »von unten« der dialektischen Erkenntnistheorie näherten und versicherten. Die soziologische Konsequenz des Darwinismus reicht aber auch bis hin zu Euthanasie und rassistischem Exzeß. Wie weit ist Darwin wirklich gegangen?

Darwin beobachtet Naturvorgänge. Ihn faszinieren Ergebnisse der Naturverbesserer, d. h. jene Züchter und Säer, die der Natur die für den Menschen nützlichen und höchst sinnreichen Varietäten entlocken. Und er tut es ihnen in der Taubenzucht nach. Und was in der Praxis der Säer und Züchter liegt, muß sich doch auch in natürlichen Vorgängen nachweisen lassen! Ja, so könnte es methodologisch gehen: Von der Domestikation zur natürlichen Zuchtwahl. Der große, universelle Züchter ist die Natur selbst. Sie ist es auch, die die effizienten Eigenschaften und Merkmale »aussucht« und den Stärksten und Anpassungsfähigsten das Überleben sichert und, was noch wichtiger ist, das Privileg Fortpflanzung zum Zwecke der Erhaltung der Art gewährt.<sup>1</sup>

Und wie Darwin so Schritt um Schritt diesen Gedanken entwickelt, wird er gepackt von der mannigfaltigen Verwobenheit und Abhängigkeit der Pflanzen- und Tierarten voneinander. Aber Vorsicht! Der Kampf ums Dasein, der Kampf aller gegen alle um die Sicherung der eigenen Lebensgrundlagen sei trotz allem das bestimmende Ereignis, das der natürlichen Zuchtwahl den Weg bahne. Das dürfe man nie vergessen, müsse man immer im Hinterkopf behalten. Und vor allem sollte man sich immer von dem ehernen Gesetz des Herrn Malthus leiten lassen, der doch so glän-

---

<sup>1</sup> Siehe Charles Darwin: Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Leipzig 1980.  
– Angela Steinmüller/Karlheinz Steinmüller: Charles Darwin. Vom Käfersammler zum Naturforscher. Berlin 1985.

zend von dem Streben jeder Art gesprochen und geschrieben hatte, sich in geometrischer Folge fortzupflanzen, wo doch die Nahrungsressourcen nur in arithmetischer Folge zunehmen. So könne es doch nicht ausbleiben, daß viele Arten und Individuen im Kampf ums Dasein zwangsläufig vernichtet werden müßten. Aber, was für ein Trost: Die besten und anpassungsfähigsten würden doch überleben und die natürliche Herrlichkeit wieder herstellen.

Und so kommt es, daß sich die Darwinsche Lehre in sich spaltet. Die eine, produktive, Seite reflektiert die gegenseitigen Abhängigkeiten und das wechselseitige Zusammenwirken der Arten, Varietäten und Individuen bei der Sicherung ihrer Lebensansprüche und gesteht jedem Individuum und jeder Art ihren Anspruch auf Lebensrealisation zu; die andere sieht in den Lebensvollzügen der Natur einen Krieg der Arten, der Individuen einer Art mit der Notwendigkeit der Vernichtung der viel zu Vielen; natürlich der Schwächsten, Ungeratenen, deren unvorteilhafte und mißgeratene Variation der Merkmale und Qualitäten dem natürlichen Züchter mißfallen mußten.

Bei Maturana und Varela finde ich die Fortschreibung der produktiven Seite der Darwinschen Theorie zur Entstehung der Arten: das natürliche Driften.<sup>2</sup>

Aus dem Hintergrund heraus konstituiert sich eine, sich immer wieder neu reproduzierende, sich selbst schaffende Einheit, die autopoietische Einheit. Wie vollzieht sich die Konstitution dieser Einheit: Zirkularität der Stoffwechselprozesse, Ausbildung des Randes, der Membran, Organisation der Stoffwechselprozesse über den Rand, die damit eröffnete Möglichkeit der weiteren inneren Strukturierung im Zusammenhang mit der fortgesetzten strukturellen Kopplung an das Milieu. Und so liegen, nachdem das Zusammenwirken von Stoffwechselprozessen zur Konstitution der Autopoiesie geführt hat, die sich im Ungleichgewicht mit dem sie umgebenden Milieu befindet und die Bedingungen zur Aufrechterhaltung dieses Ungleichgewichts und damit ihre eigene gleichgewichtige Identität immer wieder von neuem in einem unaufhörlichen Prozeß schaffen muß, will sie sich als Einheit behaupten, zwei Momente unabhängig voneinander vor: Organismus und Milieu. Beide sind aneinander strukturell gekoppelt. Ihr wechselseitiges Verhältnis ist so organisiert, daß die Einheit im

---

<sup>2</sup> Siehe Humberto Maturana/Francisco Varela: Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens. München 1990.

Konnex der strukturellen Kopplung wohl definierte Zustandsänderungen durchmacht. Das Milieu instruiert dabei nicht das strukturdeterminierte lebende System, sondern löst durch Perturbation, entstanden in wechselseitigen Interaktionen, solche Strukturveränderungen aus. Es liegt im Wesen der Erkenntnis des wissenschaftlichen Beobachters begründet, daß dieser gleichzeitig sowohl vom strukturdeterminierten System aus beobachten kann, als auch vom Standpunkt der strukturellen Kopplung des strukturdeterminierten Systems mit seinem Milieu. Und so kann es ihm scheinen, daß das Milieu das lebende System selektiert, das besser Angepaßtere »auswähle«.

Aber solange das lebende System seine Autopoiese zu organisieren vermag, Perturbationen in Strukturveränderungen überführt, ist es angepaßt. Das Milieu hat überhaupt kein Interesse daran, eine optimal angepaßte, »fitte« Art hervorzubringen.<sup>3</sup>

Und an anderer Stelle: »Wir sehen die Evolution hier als ein strukturelles Driften bei fortwährender phylogenetischer Selektion. Dabei gibt es keinen Fortschritt im Sinne der Optimierung der Nutzung der Umwelt, sondern nur die Erhaltung der Anpassung und der Autopoiese in einem Prozeß, in dem Organismus und Umwelt in dauernder Strukturkopplung bleiben.«

Was sie, d. h. die Natur oder das natürliche Milieu, hervorbringt, ist Artenvielfalt. Jede Art reproduziert sowohl über ihr phylogenetisches als auch über ihr ontogenetisches Werden die Bedingungen für autopoietische Existenz. Aber die Bedingungen zu deren fortschreitender Reproduktion sind jedesmal anders, obwohl in überschaubaren Zeiträumen auch wiederum ähnlich. Einmal entstanden, kann sich die autopoietische Organisation in einer unendlichen Mannigfaltigkeit ausdifferenzieren bis hin zu den komplexen mehrzelligen Organismen, zu denen sich ja der Mensch rechnet. Der Mensch als komplexes vielzelliges Lebewesen befindet sich ganz am Rand der Evolution des Lebens. Er baut seine Existenz in struk-

---

3 »Man könnte zum Beispiel die Effizienz des Sauerstoffverbrauchs bei verschiedenen Meerestieren messen und aufzeigen, daß einige Organismen unter Bedingungen, die den gleichen Aufwand zu erfordern scheinen, weniger Sauerstoff brauchen als andere. Wäre es jedoch angebracht zu sagen, die Organismen, die weniger Sauerstoff verbrauchen, seien besser angepaßt? Gewiß nicht, denn solange sie leben, haben alle Organismen die Voraussetzungen für eine ununterbrochene Ontogenese erfüllt [...] Die Unterschiede zwischen den Organismen offenbaren, daß es viele strukturelle Wege der Verwirklichung des Lebendigen gibt und nicht Optimierung einer Beziehung oder eines Werts.« (Ebenda.)

tureller Kopplung an die Vielfalt autopoietischer Lebensformen auf. Sein Trugschluß besteht darin, daß er das Verwobensein mit den autopoietischen Einheiten entweder leugnet, verdrängt oder sich über diese als Krone der Schöpfung zu stellen sucht, um sie für seine Zwecke zu nutzen.

Der menschliche Egozentrismus schafft auch die Illusion, als ob es in der Natur besser und schlechter angepaßte Formen autopoietischer Organisation gäbe, als ob die ganze Evolution zu nichts anderem da sei, als solch optimal angepaßte Lebensformen hervorzubringen.

Die Natur habe sich gleichsam den Menschen als Krone der Schöpfung ausgewählt, daß er über sie herrsche und sie ihm Untertan sein solle. Von der Natur mit diesem Privileg ausgestattet, darf der Mensch nun selbst Schöpfer sein und über künstliche Zuchtwahl Lebensformen entstehen lassen oder vernichten. Aber es gibt viele Möglichkeiten, die autopoietische Organisation und die Anpassung an das Milieu, inclusive der Fortpflanzung der Arten, zu gewährleisten. Eine Qualifizierung von Lebensformen nach mehr oder weniger angepaßt oder lebenswert ist Sache des Beobachters, denn er ist es, der einen bestimmten Vergleichs- oder Bezugsmaßstab entwickelt oder anlegt.

Je artenreicher die autopoietische Organisation, je variationsreicher die Gattung Mensch, um so wahrscheinlicher die Erhaltung und Weiterentwicklung der menschlichen Lebensorganisation. Nicht Verdrängungswettbewerb der Arten oder der Varietäten menschlicher Lebensorganisation gegeneinander, sondern Zusammenwirken zur Erhaltung der Fülle von Formen autopoietischer Organisation.<sup>4</sup>

Der Sozialdarwinismus endet in den Gaskammern von Auschwitz, in der entmenschlichten Beobachtung sich tottrampelnder Lebewesen im Kampf um eine noch nicht destruierte Luftnische. Hier zeigt sich seine ganze Unglaubwürdigkeit, sein menschen- und lebensverachtender, sein destruktiver Charakter.

---

4 Siehe Peter Kropotkin: Gegenseitige Hilfe in der Tier- und Menschenwelt. Übersetzt von Gustav Landauer. Grafenau 1993.

KURT REIPRICH

## Wissenschaft und Wert

Ich möchte zu zwei Fragen einige Überlegungen darlegen: Ist Wissenschaft ein humaner Wert, und vermag sich Wissenschaft als humaner Wert selbst zu begründen? Beide Fragen sind nicht neu. Spätestens seit den Forschungen über die Atombombe, seit der Katastrophe von Tschernobyl und seit möglicher negativer Folgen technologischer Anwendung mikrobiologischer Forschung sind sie Gegenstand öffentlicher Diskussion. Ihre Beantwortung ist allerdings keineswegs einfach. Letztlich ist m. E. eine Antwort auf diese Frage davon abhängig, ob das Sein von etwas seinen Grund in sich selbst besitzt.

Um ein gewisses Maß an Eindeutigkeit in den folgenden Ausführungen zu sichern, erscheint es mir zweckmäßig anzugeben, wie die Begriffe Wissenschaft und Wert gebraucht werden: Mit dem Wort Wissenschaft bezeichne ich ein logisch begründetes System von Begriffen, Aussagen und Aussageverbindungen über einen bestimmten Objektbereich, der durch eine zugehörige Menge von Methoden erkundet und überprüft wird. Der Objektbereich kann ideell oder materiell sein. Mit dem Wort Wert bezeichne ich die Zuordnung einer ethischen Eigenschaft zu einem Ding, einer Idee oder einer Person.

Diese beiden Definitionen sind folgenden Einschränkungen unterworfen: *Erstens*: Definitionen sind logisch weder wahr noch falsch. Sie sind Konventionen. Ihre Rechtfertigung ergibt sich also lediglich aus ihrer Funktion innerhalb einer vorausgesetzten Theorie und aus ihrer Leistungsfähigkeit für die Erklärung empirischer Sachverhalte. *Zweitens*: Folglich sind für Wissenschaft und Wert in Abhängigkeit von ihrer Einordnung in andere theoretische Voraussetzungen andere Definitionen möglich.

Versuchen wir uns nun von dieser Voraussetzung her zu fragen, ob es sinnvoll ist, davon zu sprechen, daß Wissenschaft einen humanen Wert besitzt. Die von mir angenommene Wissenschaftsdefinition läßt sich formal in folgende wissenschaftslogische Aussage von Rudolf Carnap ein-

ordnen: Wissenschaft ist die syntaktisch einwandfreie Verknüpfung von Protokollsätzen der Art, X hat zum Zeitpunkt T das Phänomen P auf der Stelle L beobachtet.<sup>1</sup> Folglich haben wissenschaftliche Aussagen bzw. Aussageverbindungen nur dann einen Sinn, wenn sie syntaktisch einwandfrei konstruiert sind. Dieses Wissenschaftsverständnis führt allerdings zu einer erheblichen Schwierigkeit. »Es besteht«, so Rudolf Carnap selbst, »keine scharfe Grenze zwischen fruchtbaren und nutzlosen Theorien«.<sup>2</sup> Um dieser Schwierigkeit auszuweichen, verschärfen wir in Anlehnung an Gottlob Frege, Paul Strawson und Edmund Runggaldier die Anforderung: Wissenschaftliche Aussagen müssen nicht nur einen Sinn, sondern auch eine Bedeutung haben. Dabei wollen wir unter Bedeutung verstehen, daß jede wissenschaftliche Theorie zumindest eine Menge singularer Ausdrücke enthält, welche materielle oder ideelle Objekte bezeichnen. Wir nennen dies die Referenz eines Ausdrucks.<sup>3</sup>

Wenn diese Wissenschaftsauffassung gültig sein soll, dann muß sie nach den getroffenen Voraussetzungen zutreffend wissenschaftliche Tätigkeit beschreiben und erklären. Überprüfen wir deshalb dieses Wissenschaftsverständnis exemplarisch an einer deduktiven und einer induktiven Wissenschaftsdisziplin.

Es kann vorausgesetzt werden, daß die euklidische Geometrie eine deduktive wissenschaftliche Disziplin ist. Im Jahr 1899 beschrieb David Hilbert in seinen Grundlagen der Geometrie ihre Konstruktion: Eine definierte Menge von Axiomen, implizite Definition ihrer Grundbegriffe und eine definierte Menge von Algorithmen, mit deren Hilfe eine Unbekannte X im datum quaestionis in eine Bekannte überführt werden kann. Eine so konstruierte wissenschaftliche Disziplin ist in sich konsistent, was aber bedeutet, daß nur systeminterne Ausdrücke einen Sinn und eine Bedeutung haben können. Wissenschaftsmethodisch gilt dieser Sachverhalt auch für induktive Wissenschaften. Allerdings treten an die Stelle von impliziten Definitionen definierte Mengen von empirischen Aussagen, und die Algorithmen werden durch Beobachtungs- und/oder Experimentiervorschriften ergänzt. Jedoch gilt auch für eine induktive wissenschaftliche Disziplin, daß die in ihr gestellten wissenschaftlichen Fragen sich aus der

---

1 Siehe Rudolf Carnap: Theoretische Begriffe der Wissenschaft. In: Zeitschrift für philosophische Forschung 14(1960). S. 232.

2 Ebenda. S. 233.

3 Siehe Edmund Runggaldier: Zeichen und Bezeichnetes. Sprachphilosophische Untersuchungen zum Problem der Referenz. Berlin, New York 1985.

Kombination von dem gewählten Methodensystem und der gegebenen Theorie ergeben. Etwas lax ausgedrückt: Ich erkenne nur das und erkenne nur so, wie es das von mir gewählte Fragensystem zuläßt.

Die leider nur schwach entwickelte Interrogativlogik<sup>4</sup> bietet eine Erklärung für dieses seltsame Phänomen. Eine Frage ist ein Satz, in welchem durch ein Interrogativpronomen eine Syntax so konstruiert ist, daß eine Aufforderung konstituiert wird, ein Unbekanntes zu suchen. Der Fragesatz ist folglich ein logisches Schema, das im datum quaestionis eine Unbekannte enthält. Die Überführung in einen Antwortsatz verlangt die Ersetzung des Interrogativpronomens durch ein Wort so, daß ein Aussagesatz entsteht, welcher den Wert wahr oder nicht-wahr haben kann. D. h., daß zwar Fragen nicht mit Wahrheitswerten belegt werden können, jedoch einen Sinn oder Nicht-Sinn haben können, wenn ihre Überführung in einen Aussagesatz nicht möglich ist. Sie ist dann nicht möglich, wenn die Syntax der wissenschaftlichen Disziplin und das ihr entsprechende Methodensystem keine Regeln für die Überführung von einem Frage- in einen Antwortsatz enthält. Allerdings würde dies bedeuten: Systemexterne Fragen sind nicht erlaubt. Dies widerspricht der Praxis sowohl deduktiver wie induktiver wissenschaftlicher Disziplinen. Es sind z. B. Protokollsätze möglich, welche sich nicht oder nur schwer in eine vorgegebene Theorie einordnen lassen. Sie fordern dann natürlich dazu auf, das gegebene Theorie- und Methodensystem entweder zu erweitern oder durch ein neues zu ersetzen. Dann jedoch gelten wiederum die bereits genannten Voraussetzungen. Wenn diese logischen Bedingungen für wissenschaftliches Fragen angewandt werden, dann ist es nicht möglich, daß eine wissenschaftliche Disziplin die Frage nach ihrem ethischen Wert entscheidet. Sie besitzt dafür weder eigene syntaktische noch semantische Kriterien. Per se sind wissenschaftliche Disziplinen und die in ihnen gegebenen Aussagen zwar mit den Werten wahr oder nicht-wahr zu belegen, jedoch nicht mit ethischen Werten. Nach meiner Überzeugung wäre es für die wissenschaftliche Erkenntnis gefährlich, wenn sie diese Grenze überschritte, denn eine willkürliche Erkenntnisbegrenzung wäre die Konsequenz einer derartigen Grenzüberschreitung.

Trotzdem muß diese Behauptung problematisiert werden, denn sie widerspricht zwei Erfahrungen: *Erstens*: Wissenschaftler selbst formulieren terminale Werte (Frieden, soziale Gerechtigkeit, ökologisches Verhal-

---

4 Siehe Franz Löser: Interrogativlogik. Berlin 1968.

ten), von denen sie behaupten, sie seien durch science begründbar.<sup>5</sup> *Zweitens*: Bestimmte wissenschaftliche Erkenntnisse und Techniken werden von Wissenschaftlern selbst hinsichtlich ihrer Erkenntniswürdigkeit in Frage gestellt.

Würde man die Legitimität dieser Denkweise anerkennen, so bedeutete dies, daß der bisher benutzte Wissenschaftsbegriff nicht dazu ausreicht zu erklären, was Wissenschaft ist. Bereits bei der Erweiterung der Wissenschaftsauffassung Rudolf Carnaps stellten wir fest, daß wissenschaftliche Aussagen auch semantisch zu hinterfragen sind, singuläre Ausdrücke auf reelle oder ideelle Objekte referieren. Im Anschluß an Willard Van Orman Quine hat Paul Gochet dazu bemerkt: »Während man sich in der Syntax darauf beschränkt, rekursiv aufgebaute Zeichenmengen zu manipulieren, braucht man in der Semantik Entitäten als Variablenwerte; diese Entitäten sind Dinge, Klassen, Propositionen.«<sup>6</sup> Wissenschaftsmethodisch heißt dies, daß ich für jede wissenschaftliche Theorie, für die Begründung ihres semantischen Verständnisses, eine Metatheorie brauche, die man als eine der wissenschaftlichen Theorie zugeordnete relative Ontologie bezeichnen könnte. Diese bezeichnen Elisabeth und Werner Leinfellner im Gegensatz zur aristotelischen Substanzontologie als Proto-Ontologie: »Die Proto-Ontologie setzt fest, welche minimalen ontischen Existenzannahmen und welche generellen Welt- und Ordnungsstrukturen in diesem Gebiet D hinsichtlich eines bestimmten sprachlichen Erkenntnisrahmens L notwendig sind, soll Erkenntnis möglich sein.«<sup>7</sup> Selbst wenn ich, was mir plausibel erscheint, die Notwendigkeit einer Proto-Ontologie annehme, enthält diese als Relation zu einem abgegrenzten Erkenntnisbereich noch keineswegs einen Zeichenvorrat, der auf ethische Werte rekurriert. Dies würde erst dann mit Notwendigkeit gelten, wenn ich Wissenschaft als Totalität der Welterkenntnis auffasse. Allerdings macht Rupert Riedl darauf aufmerksam, daß dies eine Tendenz moderner Wissenschaft sei. In dem Vortrag: »Die kopernikanische Wende« vermerkt er »die Eigentümlichkeit unseres Erkenntnisapparates«, die »die Teile dieser Welt, die er rational zu erklären wünscht, erst dann zu verstehen meint, wenn er sie in

---

5 Hans Mohr: Ist das »Ethos der Wissenschaft« mit der evolutionären Erkenntnistheorie vereinbar? In: Konrad Lorenz / Franz M. Wuketis (Hrsg.): Die Evolution des Denkens. München/Zürich 1983. S. 301ff.

6 Siehe Paul Gochet: Quine zur Diskussion. Frankfurt am Main [u. a.] 1984. S. 123.

7 Elisabeth und Werner Leinfellner: Ontologie, Systemtheorie und Semantik. Berlin 1978. S. 33.

jenem Ganzen eingebettet denkt, das er rational nicht mehr erklären kann.«<sup>8</sup> Er bezeichnet dies als metaphysische Erkenntnis, für welche keine Instanz existiert, die qua Vernunft zur Schlichtung aufgerufen werden könnte. Vieles deutet darauf hin, daß es in der Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens einen solchen fundamentalen Paradigmenwechsel gibt, der sich darin äußert, daß Wissenschaft nicht mehr schlechthin auf partiale Erkenntnis gerichtet ist, sondern als Einheit des physikalischen Weltbildes, als einheitliche Wissenschaft von der Welt, wissenschaftlich die Bedingungen physischer, biologischer und menschlicher Existenz zu erkennen. Man könnte dies als Tendenz zur totalen Verwissenschaftlichung und Technisierung menschlicher Lebenswelt bezeichnen. Es wäre dies der Versuch, die natürliche und menschliche Existenz intensional und extensional durch ein Netz wissenschaftlicher Erkenntnis zu durchdringen. Würde Wissenschaft tatsächlich zu einer solchen Universalie, dann müßte sie auch Kriterien für ethische Werte formulieren, weil sie lückenlos menschliche Existenz reflektiert. Sie müßte selbst eine Antwort auf die Frage wissen: Was darf ich wissen? Sie wäre dann keineswegs wertneutral. Genau für diese letzte Frage gibt es aber nach Riedl kein wissenschaftsinternes Kriterium. In seinem Buch *The Conscious Brain* hat Steven Rose dieses Dilemma mit einem Beispiel scharf charakterisiert. Er fragt, wie das Verhalten eines Menschen erklärt werden kann, welcher sagt: I love. Nach seiner Auffassung, die ich teile, kann es hormonal, neurophysiologisch, psychologisch, sozial etc. erfahrungswissenschaftlich beschrieben und erklärt werden. Alle diese Erklärungen sind zutreffend, aber immer partial. Es scheint Sätze zu geben, welche durch science nicht belegt werden können. In dieser Hinsicht teile ich die Meinung von Hans Poser, welcher in seinem Aufsatz »Metaphysik und die Einheit der Wissenschaften« schreibt: »Metaphysik qua Ontologie, zumindest als Bereichsontologie, ist niemals bestritten, sondern immer selbst von solchen Antimetaphysikern wie Carnap oder Quine betrieben worden. Das Problem liegt also nicht im Bereich der Ontologie, sondern in der Problematik der Einheit, die auf irgendeine Weise geschaffen werden soll. Metaphysik, so verstanden, zielt ab auf eine letzte Einheit von Gründen und Ursachen, von Möglichkeit und Notwendigkeit, von Mensch und Welt, von Transzendenz und Immanenz. Solange also das Streben des mensch-

---

8 Rupert Riedl: Die kopernikanische Wende. In: Rupert Riedl: *Evolution und Erkenntnis*. München, Zürich 1984. S. 280f.

lichen Denkens nach solcher Einheit besteht, solange gibt es ein metaphysisches Bedürfnis. Dieses Streben besteht erstens, wie alle wissenschaftliche Theoriebildung zeigt, als Erkenntnisbedürfnis; zweitens besteht es, solange wir um die Konsistenz unseres Handelns in seiner Intensionalität bemüht sind, als Orientierungsbedürfnis.«<sup>9</sup>

Dies würde bedeuten, daß ethische Werte ihr Fundament in metaphysisch-anthropologischen Sätzen besitzen. Die Besonderheit solcher Sätze besteht m. E. darin, daß sie nicht Aussagesätze, sondern personale Entscheidungssätze sind. D. h. wenngleich sie hinsichtlich ihrer Genesis situativ, historisch – und damit auch durch die Wissenschaftsentwicklung – bestimmt sind, besitzen sie ihren Grund in der personalen Entscheidung. Die Bedingung ihrer Gültigkeit ist die Freiheit personaler Entscheidung. In diesem Sinn wäre der Satz »ich bin« nicht schlechthin eine Existenzaussage, sondern ein Entscheidungssatz personaler Existenz. In dieser Bedeutung wäre wohl auch der Satz von Jean-Paul-Sartre zu verstehen: Der Mensch setzt sich selbst ein als Freier. Formell gäbe es keinen Grund dagegen, eine Wertlehre darauf aufzubauen, die streng ichbezogen ist. Trotzdem ist m. E. eine solche Gedankenführung nicht zwingend. Wenn ich nämlich nach dem Grund für den Satz »ich bin« frage, werde ich auf das Andere verwiesen. »Omnes derterminatio est negatio« impliziert, bezogen auf »ich bin« in meinem Da-Sein und So-Sein, daß Existenz und Essenz des Ich nur durch das Andere – das Du – möglich sind.

Das Fundament einer ethischen Wertlehre wären also zwei Entscheidungssätze: die je Einmaligkeit und Aufeinanderbezogenheit des Ich und Du.

Würde dieser Gedankengang in aller Konsequenz weitergeführt, so lassen sich auf diesen metaphysischen Entscheidungssätzen Aussagesätze aufbauen, die vielleicht zu einer metaphysisch begründeten rationalen Wertethik führen können. Indem ich z. B. als Du nicht nur das menschliche Individuum, sondern auch die Natur verstehe, kann ich als ethischen Wert angeben: Die Verantwortung vor mir selbst bedingt die Verantwortung gegenüber der Natur. Die Achtung der Natur ist also ein positiver ethischer Wert. Oder: Die Verantwortung vor mir selbst verlangt die Achtung vor jedem Mitmenschen. D. h., es kann ein System von Sätzen aufgebaut werden, das seinen Grund in der metaphysischen Einordnung des Ich in die Bedingungen seiner Existenz hat.

---

<sup>9</sup> Hans Poser: Metaphysik und die Einheit der Wissenschaften. In: W. Oelmüller: Metaphysik heute. Paderborn [u. a.] 1987. S. 203.

## Zu den Autoren dieses Heftes

Rudolf Rochhausen, Prof. em. Dr. phil. habil., Jahrgang 1919. Autodidakt, Neulehrer ab 1946, Grundschule 1946–1949; Oberschule mit Abitur 1949–1951 (Mathematik, Naturwissenschaften); Institut für Lehrerbildung Leipzig 1951–1953, Nachwuchsdozent; Pädagogisches Institut 1953–1955, Lektor; Institut für Philosophie Universität Leipzig, Assistent; promoviert 1959; Oberassistent, Leiter einer Forschungsgruppe »Philosophische Probleme der Naturwissenschaften« bis 1985; habilitiert 1964; Dozent für philosophische Probleme der Naturwissenschaften ab 1965; ordentlicher Prof. 1968, Schwerpunkt Wissenschaftsphilosophie und Erkenntnistheorie; emeritiert 1985.

Gerhard Poppei, Prof. Dr. phil. habil. MdL, Jahrgang 1926. Soldat, Kriegsgefangenschaft USA und England; bis 1949 Wismut-SAG; ABF Leipzig; Studium an der Universität Leipzig; 1956 Physik-Diplom; Assistent an der Technischen Hochschule Magdeburg, 1962 Promotion; 1969 außerordentlicher Prof. in Magdeburg; 1970 ordentlicher Prof. für Physik IH/TH Wismar; Hauptarbeitsgebiete: Bauphysik, Energetik; 1991 Ruhestand; seit 1994 Mitglied des Landtages Mecklenburg-Vorpommern.

Gerhard Gruhn, Prof. Dr. Ing. habil., Jahrgang 1938. 1956–1962 Studium der Elektrotechnik an der Technischen Universität Dresden; 1962–1970 Assistent/Oberassistent am Institut für elektrische Maschinen und Antriebe der TU Dresden; 1967 Promotion; 1970–1973 Gruppenleiter für Meß-, Steuerungs- und Regeltechnik in den Leuna-Werken; ab 1973 an der TH, jetzt HTWK Leipzig, Oberassistent, Dozent, Professor im Fachbereich Elektrotechnik; Habilitation 1984; Lehr- und Forschungsgebiet: Meßtechnik und Erneuerbare Energien.

Reinhard Grienig, Dr. oec., Jahrgang 1950. 1970–1974 Studium der Wirtschaftswissenschaften Universität Leipzig, promoviert 1981 zum Thema: »Ökonomische und sozialökonomische Widersprüche der Entwicklungsländer«, beschäftigt sich seit Jahren mit globalen Problemen und historischen Zivilisationsvergleichen; Publikation u. a.: »Die große Herausforderung – Umweltkatastrophe u. Nord-Süd-Konflikt«. Berlin 1994 (Broschüre); gehört zu den Gründungsmitgliedern der Ökologischen Plattform der PDS.

Manfred Jödecke, Dr. paed., Jahrgang 1956. 1975–1980 Studium der Sonderpädagogik (Defektologie) an der Pädagogischen Hochschule »W. I. Lenin« in Moskau; mehrjährige Tätigkeit als Sonderschullehrer; 1986 Promotion; von 1985-1993 wissenschaftlicher Assistent am Institut Sonderpädagogik und Psychologie am Institut für Rehabilitationspädagogik der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg.

Kurt Reiprich, Prof. Dr. phil. habil., Jahrgang 1934. Studium der Philosophie in Jena; 1962 Promotion; 1966 Habilitation; 1968 Philosophieprofessur an der Bergakademie Freiberg; Umberufung 1968 an die Universität Leipzig; Abberufung 1991; Spezialgebiete: Geschichte der marxistischen Philosophie, Geschichte der Naturphilosophie, Wissenschaftsphilosophie.

## Weitere Veröffentlichungen des Rosa-Luxemburg-Vereins e. V.

### »Mitteilungen«

*Heft 1. Leipzig 1991. 28 S.* [Enthält: Gustav Seeber: Vorbemerkung. S. 3-5. – Juliane Krummsdorf/Volker Külow/Walter Markov/Helmut Seidel: Einladung zur Konstituierung der Rosa-Luxemburg-Stiftung. S. 6-8. – Helmut Seidel: Prinzip Hoffnung am Ende? S. 9-15. – Satzung des Vereins zur Förderung einer Rosa-Luxemburg-Stiftung. Eingereicht beim Registriergericht am 3. Mai 1991. S. 16-24. – Erste Presseresonanz. S. 25-28.] – *Heft 2. Leipzig 1991. 35 S.* [Enthält: Helmut Meier: Geschichtsbewußtsein als Identitätsfaktor. Reflektionen über Ergebnisse zur Entwicklung des Geschichtsbewußtseins in der DDR. S. 5 bis 17. – Jürgen Hofmann: Konfliktreiche Transformation zum Bundesbürger. Bemerkungen zu Ergebnissen soziologischer Erhebungen in ostdeutschen Ländern. S. 18-27. – Ausgewählte Ergebnisse der Untersuchungen der Projektgruppe Identitätswandel, Berlin. S. 28-32. – Informationen des Vorstandes. S. 33-35.] – *Heft 3. Leipzig 1991. 33 S.* [Enthält: Kurt Pätzold: Faschismus- und Antifaschismusforschung in der DDR. Ein kritischer Rückblick. S. 3-16. – Werner Bramke: Carl Goerdelers Weg in den Widerstand. S. 17-30. – Informationen des Vorstandes. S. 31-33.] – *Heft 4. Leipzig 1991. 34 S.* [Enthält: Frank Schumann: Der wilde Osten oder: Warum Scheiben in Hoyerswerda im deutschen Blätterwald lauter klirren als etwa die in Neumünster. S. 3-10. – Manfred Behrend: Ursachen für Entstehung und Auftrieb des Rechtsextremismus im Anschlußgebiet. S. 11-19. – Wilfried Schubarth: Rechtsextremismus und Ausländerfeindlichkeit unter Jugendlichen in den neuen Bundesländern. S. 20-31. – Informationen des Vorstandes. S. 32-34.] – *Heft 5. Leipzig 1991. 45 S.* [Enthält: Karl Bönninger: Landesverfassungen für die ostdeutschen Bundesländer. S. 5-16. – Karl-Heinz Schöneburg: Verfassungsfortschritt in »Teuschland«? S. 17-35. – Annelies Laschitzka: Rosa Luxemburg – jetzt erst recht! Bericht über das Internationale Rosa-Luxemburg-Symposium vom 2. bis 4. November 1991 in Tokio. S. 36-44. – Informationen des Vorstandes. S. 45.] – *Heft 6. Leipzig 1992. 47 S.* [Enthält: Vorbemerkung. S. 3. – Wolfgang Schröder: Die Genossenschaftsbuchdruckerei zu Leipzig 1872-1881. Ein Lehrstück in sechs Akten. S. 5-46.] – *Heft 7. Leipzig 1992. 54 S.* [Enthält: Joachim S. Hohmann: Verfolgte ohne Heimat. Zigeuner in Deutschland. S. 5-34. – Reimar Gilsenbach: Wer wußte was? Wer will nichts wissen? Wie die Deutschen ihre Verbrechen gegen Sinti und Roma, insbesondere den Völkermord von Auschwitz-Birkenau, aus ihrem Erinnern verdrängt haben. S. 35-50. – Reimar Gilsenbach: Meine Mühen zum Gedenken der Opfer des »Zigeunerlagers« in Berlin-Marzahn. S. 51-52.] – *Heft 8. Leipzig 1992. 24 S.* [Enthält: Annelies Laschitzka: Rosa Luxemburg in der Verbannung? Gedanken zur gegenwärtigen und zur künftigen Rosa-Luxemburg-Rezeption. Festvortrag auf dem 1. Stiftungsfest des Rosa-Luxemburg-Vereins e.V. Leipzig am 28. März 1992.] – *Heft 9. Leipzig 1993. 52 S.* [Enthält: Ausgaben des »Kommunistischen Manifest«. Eine Ausstellung zum 175. Geburtstag von Karl Marx. – Heinrich

Gemkow: Zum Geleit. S. 5-9. – Verzeichnis der ausgestellten Ausgaben. S. 11-16. – Faksimiles. S. 17-35. – Helmut Seidel: Über den Umgang mit Karl Marx. Zu seinem 175. Geburtstag. S. 37-40. – Personalialia. S. 41-47. – Chronik September 1992 bis März 1993. S. 47-51.] – *Heft 10. Leipzig 1993. 58 S.* [Enthält: In memoriam Prof. Dr. sc. phil. Gustav Seeber 23. August 1933 – 16. Juni 1992. – Kondolenzschreiben des Rosa-Luxemburg-Vereins, 17. Juni 1992. S. 5. – Trauerrede von Prof. Dr. Wolfgang Küttler auf dem Leipziger Südfriedhof, 25. Juni 1992. S. 7-11. – Trauerrede von Prof. em. Dr. Hans Jürgen Friederici auf dem Leipziger Südfriedhof, 25. Juni 1992. S. 11-13. – In memoriam Prof. Dr. Gustav Seeber und Prof. Dr. Wilfried Adling (Außerordentliche Vollversammlung des Rosa-Luxemburg-Vereins, 10. Oktober 1992). S. 13-14. – Heinz Wolter: Zwischen Bebel und Bismarck. Gustav Seeber verstorben. S. 15-16. – Gustav Seeber: Die historische Stellung der Reichsgründung und das nationale Selbstverständnis der Klassen und Schichten. S. 17-39. – Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen von Gustav Seeber. S. 41-55.] – *Heft 11. Leipzig 1993. 48 S.* [Enthält: Eva Müller: Die Planwirtschaft als Wirtschaftsordnung.] – *Heft 12. Leipzig 1993. 82 S.* [Enthält: Waltraud Seidel-Höppner: Wilhelm Weitling. Leben und politisches Wirken.] – *Heft 13. Leipzig 1993. 54 S.* [Enthält: Eberhart Schulz: Vorwort. S. 5-6. – Rolf Badstübner: Die Entstehung der DDR in ihrer Historizität und Legitimität. S. 7-14. – Siegfried Prokop: Die führende Rolle der SED als Problem der DDR. S. 15-25. – Dieter Schulz: Der 17. Juni 1953 – Die DDR und das erste Aufbegehren gegen den Stalinismus im sowjetischen Herrschaftsbereich. S. 27-39. – Eberhart Schulz: Weitgespannte Entwürfe – großzügige Ansätze – repressive Maßnahmen. Zur Kulturpolitik der DDR. S. 41-48. – Rezension zu Siegfried Prokop: »Unternehmen ›Chinesische Wall‹. Die DDR im Zwielficht der Mauer« (Eberhart Schulz). S. 49-50. – Personalialia. S. 51.] – *Heft 14. Leipzig 1993. 66 S.* [Enthält: »Der kühnen Bahn nun folgen wir...« Beiträge zum 130. Jahrestag der Gründung des ADAV. – Hans Jürgen Friederici: »Der kühnen Bahn nun folgen wir...« S. 5-14. – Hans Jürgen Friederici: »Der erste Lichtpunkt nach einer langen, trüben Zeit...« Vor 130 Jahren wurde in Leipzig der Allgemeine Deutsche Arbeiterverein gegründet. S. 15-20. – Helmut Hirsch: Marxens Verhältnis zu Lassalle. S. 21-28. – Wolfgang Schröder: Zur Position des ADAV im Geschichtsbild. Mit einem Anhang: »Berliner Entwurf« für das Programm der zu vereinigenen Partei. S. 29-38. – Volker Külow: Anmerkungen zur Geschichte des Lassalle-Nachlasses. S. 41-43. – Henrike Dietze: »Lassalle im Leipziger Stadtparlament« – ein Trauerspiel in mehreren Akten. S. 45-50. – Ausgewählte Veröffentlichungen über den ADAV und Ferdinand Lassalle. S. 51-52. – Personalialia. S. 53-61.] – *Heft 15. Leipzig 1994. 83 S.* [Enthält: Beiträge zum 175. Geburtstag von Karl Marx. – Heinrich Gemkow: Grußwort. S. 5-7. – Rolf Dlubek: Marx als Politiker in den ersten Jahren der Internationalen Arbeiterassoziation. Zum Erscheinen von Band I/20 der MEGA. S. 9-26. – Martin Hundt: Am Ursprung kommunistischer Parteipraxis. Über das Entstehen einer Monographie zur Geschichte des Bundes der Kommunisten. S. 27-42. – Volker Külow: Ein Gedenkbuch und mehr. S. 43-60. – Heinrich Gemkow: Statt einer Schlußbemerkung. S. 61-62. – Personalialia. S. 63-70. – Chronik April bis Dezember 1993. S. 71-77.]

## »Osteuropa in Tradition und Wandel«

*Heft 1. Leipzig 1994. 76 S.* [Enthält: Editorial. S. 5. – Wolfgang Geier: Wahrnehmungsschwierigkeiten. Über (West-) Deutsche Sichtweisen auf Umbrüche im Osten Deutschlands und Europas. S. 7-26. – Lutz-Dieter Behrendt: Nationale Konflikte auf dem Territorium der ehemaligen Sowjetunion. Ursachen und Wirkungen. S. 27-51. – Willi Beitz: Zur Debatte über Einheit oder Teilung der russischen Literatur unter vergleichend-typologischem Aspekt. S. 53-68.]

## »Texte zur Literatur«

*Heft 1. Leipzig 1994. 72 S.* [Enthält: Vorbemerkung. S. 5. – Alfred Klein: Im Zwielficht des Jahrhunderts. Johannes R. Bechers Hölderlinbilder. S. 7-32. – Klaus Pezold: »So kam ich unter die Deutschen«. Stationen und Probleme der Hölderlin-Rezeption im Deutschland des 20. Jahrhunderts. S. 33-48. – Günter Mieth: Rückblick auf öffentliche Hölderlin-Ehrungen 1970. S. 49-65. – F. A.: [Annotation zu:] Gregor Wittkop (Hrsg): Hölderlin. Der Pflegesohn. Texte und Dokumente 1806-1843 mit den neu entdeckten Nürtinger Pflegschaftsakten. Stuttgart, Weimar 1993. S. 66-67.]

## Texte zur Philosophie

*Heft 1. Leipzig 1994. 42 S.* [Enthält: Helmut Seidel: Zum Geleit. S. 5. – Eva J. Engel: Moses Mendelssohns Briefwechsel mit Lessing, Abbt und Iselin. S. 9-34. – Debatten, Kolloquia und Vorträge im Philosophischen Arbeitskreis. S. 37-38.]

## »Texte zur politischen Bildung«

*Heft 1:* Frauen in Sachsen. Zwischen Betroffenheit und Hoffnung. Recherchiert und kommentiert von Birgit Bütow, Helga Heidrich, Brigitte Lindert und Elke Neuke unter Mitarbeit von Brunhilde Krone und Helga Liebecke. Leipzig 1992. 48 S. (2. Aufl.) – *Heft 2:* Reimar Gilsenbach/Joachim S. Hohmann: Verfolgte ohne Heimat. Beiträge zur Geschichte der Sinti und Roma. Mit einem Titelfoto von Christiane Eisler und einer Besprechung von Ulrich Heinemann. Leipzig 1992. 51 S. – *Heft 3:* Manfred Kossok: Das Jahr 1492. Wege und Irrwege in die Moderne. Festvortrag auf der außerordentlichen Vollversammlung des Rosa-Luxemburg-Vereins e.V. Leipzig am 10. Oktober 1992. Leipzig 1992. 44 S. – *Heft 4:* Bärbel Bergmann: Arbeitsunsicherheit. Erleben und Bewältigen. Eine Studie aus dem Raum Dresden. Leipzig 1993. 44 S. – *Heft 5:* Uta Schlegel: Politische Einstellungen ostdeutscher Frauen im Wandel. Leipzig 1993. 60 S. – *Heft 6:* Walter Poeggel: Deutsch-polnische Nachbarschaft. Leipzig 1993. 74 S. – *Heft 7:* Ernstgert Kalbe: Aktuelles und Historisches zum jugoslawischen Konflikt. Leipzig 1993. 50 S. – *Heft 8:* Landwirtschaft in den neuen Bundesländern. Leipzig 1994. 58 S. [Enthält: Otto Rosenkranz: Die Landwirtschaft in den neuen Bundesländern. Was war – was ist – was wird sein? S. 5-38. – Gerhard Müller: Die Strukturkrise in der Landwirtschaft Westeuropas und die Chancen für die Landwirtschaft in den neuen Bundesländern. S. 39-52. – Zu den Autoren dieses Heftes. S. 53-55.] – *Heft 9:*

Gunhild Korfes: Zur Jugendgewalt in den neuen Bundesländern – Ergebnisse soziologischer Forschung. Leipzig 1994. 89 S. – *Heft 10*: Elenor Volprich: Langzeitarbeitslosigkeit in Ost-sachsen. Leipzig 1994. 55 S. – *Heft 11*: Beiträge zur Geschichte des Warschauer Ghettos. Leipzig 1994. 67 S. [Enthält: Marian Feldman: Der Aufstand im Warschauer Ghetto. S. 5 bis 15. – Eva Seeber: Das Ghetto von Warschau. Von der Ausgrenzung zum Völkermord. S. 17 bis 58 [Für den Druck bearbeitete und ergänzte Fassungen der Vorträge, die die Verf. auf der Gedenkveranstaltung des Polnischen Instituts Leipzig, der Israelitischen Religionsgemeinde zu Leipzig, des Bundes der Antifaschisten und des Rosa-Luxemburg-Vereins am 28. April 1993 aus Anlaß des 50. Jahrestages des Aufstandes im Warschauer Ghetto gehalten haben.] – Ausgewählte Veröffentlichungen über das Warschauer Ghetto. S. 59-61.] – *Heft 12*: Joachim Tesch: Ziele und Wege der Wohnungsbauförderung. Leipzig 1994. 39 S. – *Heft 13*: Eva-Maria und Lothar Elsner: Ausländerpolitik und Ausländerfeindschaft in der DDR (1949-1990). Leipzig 1994. 92 S. – *Heft 14*: Jürgen Becher: Wohnen und Mietrecht. Ausgewählte Probleme in Ostdeutschland. Leipzig 1994. 41 S. – *Heft 15*: Sarkis Latchinian: »Maastricht« Hoffnung für Europa? Fehlentwicklungen der europäischen Wirtschafts- und Währungsunion. Leipzig 1994. 47 S. – *Heft 16*: Antisemitismus und Massenmord. Beiträge zur Geschichte der Judenverfolgung von Helmut Eschwege, Nora Goldenbogen, Karl-Heinz Gräfe, Kurt Pätzold, Horst Schneider und Gustav Seeber. Leipzig 1994. 89 S. [Enthält: Nora Goldenbogen: Zum Geleit. S. 5-6. – Gustav Seeber: Zum Kampf der deutschen Sozialdemokratie gegen den Antisemitismus im Kaiserreich. S. 7-16. – Karl-Heinz Gräfe: Stalinismus und Antisemitismus in der UdSSR der 20er und 30er Jahre. S. 17-23. – Horst Schneider: Pogromnacht in Dresden. S. 25-30. – Kurt Pätzold: »Die vorbereitenden Arbeiten sind eingeleitet«. Die Wannsee-Konferenz am 20. Januar 1942. S. 31-50. – Helmut Eschwege: Zur Deportation alter Juden mit »Heimeinkaufsverträgen« 1942-1945. S. 51-73. – Nora Goldenbogen: »Schonungslos den kranken Kern aufdecken...« Zu Problemen des Antisemitismus und seiner Rolle in den »Säuberungen« in Sachsen 1949 bis 1953. S. 75-83.] – *Heft 17*: Walter Poeggel: Der deutsch-tschechoslowakische Nachbarschaftsvertrag als Ausgangspunkt einer neuen Ära in den gegenseitigen Beziehungen. Leipzig 1994. 59 S. – *Heft 18*: Kurt Finker: 20. Juli 1944 – 20. Juli 1994. Eine notwendige Nachbetrachtung. Leipzig 1995. 88 S. – *Heft 19*: Werner Bramke: Carl Goerdeler und Leipzig. Leipzig 1995. 92 S.

## **Ansichten zur Geschichte der DDR. Bd. V. Im Auftrag der PDS/ Linke Liste im Deutschen Bundestag und des Rosa-Luxemburg-Vereins e. V. Leipzig hrsg. von Jochen Cerný, Dietmar Keller und Manfred Neuhaus. Bonn, Berlin 1994. 177 S.**

[Enthält: Vorwort. S. 7-8. – Dieter Wittich: Ideologische, methodische und pragmatische Aspekte des Berichtes der Enquete-Kommission. S. 9-18. – Stefan Bollinger: »Geschichtsaufarbeitung« – Machtinstrument oder Erkenntnishilfe? Einige Anmerkungen. S. 19-28. – Günter Benser: Bundestagsdrucksache 12/7820 – auch methodisch ein Dokument voller Widersprüche. S. 29-39. – Harald Neubert: Die Vorgeschichte der deutschen Zweistaatlichkeit im internationalen Bedingungsgefüge (Thesen). S. 41-48. – Jürgen Hofmann: Deutschlandpolitik als bundesdeutsche Einbahnstraße. Nachtrag zu einem defizitären Kapitel des Abschlußberichtes. S. 49-67. – Hans Jürgen Friederici: Das Thema »Antifaschismus« im Enquete-Bericht – Kritische Anmerkungen. S. 69-75. – Jörn Schütrumpf: Einige ungeplante

und trotzdem nicht vermeidbare Bemerkungen zu Hans Jürgen Friederici. S. 77-80. – Manfred Weißbecker: Nachdenken über den Antifaschismus. S. 81-98. – Ernst Wurl: Die »SED-Diktatur«. Überlegungen im Kontext einer Kritik des Begriffs aus dem Bericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages. S. 99-121. – Walter Friedrich: Regierte die SED ständig gegen die Mehrheit des Volkes? S. 123-147. – Volkmar Schöneburg: Rechtsstaat versus Unrechtsstaat? Vier Argumente gegen eine Schwarz-Weiß-Klassifikation. S. 149 bis 161. – Bernd Okun: Inwieweit ist der Herbst 1989 »identitätsstiftend« für das vereinte Deutschland? Einige Überlegungen. S. 163-168. – Autorenverzeichnis für Band V. S. 169. – Inhaltsverzeichnis für die Bände I-V. S. 171-177.]