

aus  
politik  
und  
zeit  
geschichte

beilage  
zur  
wochen  
zeitung  
das parlament

Dieter Balkhausen  
Mikroelektronik –  
die dritte industrielle Revolution

Gerda Zellentin  
Risiko und politische Verantwortung  
Sozialökologische Ansätze  
zur Lösung eines Dilemmas

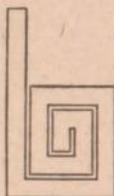
ISSN 0479 - 611 X

B 7/80

16. Februar 1980

Dieter Balkhausen, geb. 1937, industriekaufmännische Lehre und Praxis, Volontariat Kölner Stadtanzeiger, Wirtschaftsredakteur Kölner Stadtanzeiger; seit 1963 Wirtschaftsredakteur beim Zweiten Deutschen Fernsehen. Hauptarbeitsfeld: Wirtschafts- und Finanzpolitik, Struktur- und Tarifpolitik, Steuer- und Währungsfragen. Neueste Veröffentlichung: Die dritte industrielle Revolution. Wie die Mikroelektronik unser Leben verändert, Düsseldorf 1978.

Gerda Zellentin, geb. 1934, Diplom-Sozialwirt, Dr. disc. pol., o. Prof. für Politikwissenschaft an der Bergischen Universität — Gesamthochschule, Wuppertal; seit 1962 Veröffentlichungen zu politischen Fragen der westeuropäischen Integration, zur Theorie der internationalen und insbesondere der intersystemaren Beziehungen zwischen Ost und West sowie zum Verhältnis zwischen Politik und Ökologie. Neuere Werke u. a. (Hrsg.): Annäherung, Abgrenzung und friedlicher Wandel in Europa, Boppard 1976; Zur Rolle der Konferenzdiplomatie in den Ost-West-Beziehungen, in: J. Delbrück, N. Ropers, G. Zellentin (Hrsg.), Grünbuch zu den Folgewirkungen der KSZE, Köln 1977; Les missions permanentes auprès des organisations internationales, Brüssel 1976; mit G. Nonnenmacher: Abschied vom Leviathan — Ökologische Aufklärung über politische Alternativen, Hamburg 1979; Energie als Kategorie sozialökologischer Verantwortung, in: Universitas, Jan. 1980.



Herausgegeben von der Bundeszentrale für politische Bildung,  
Berliner Freiheit 7, 5300 Bonn/Rhein.

Leitender Redakteur: Dr. Enno Bartels. Redaktionsmitglieder: Paul  
Lang, Dr. Gerd Renken, Dr. Klaus W. Wippermann.

Die Vertriebsabteilung der Wochenzeitung DAS PARLAMENT, Fleisch-  
str. 61—65, 5500 Trier, Tel. 0651/461 71, nimmt entgegen

- Nachforderungen der Beilage „Aus Politik und Zeitgeschichte“;
- Abonnementsbestellungen der Wochenzeitung DAS PARLAMENT einschließlich Beilage zum Preis von DM 12,60 vierteljährlich (einschließlich DM 0,77 Mehrwertsteuer) bei Postzustellung;
- Bestellungen von Sammelmappen für die Beilage zum Preis von DM 6,— zuzüglich Verpackungskosten, Portokosten und Mehrwertsteuer.

Die Veröffentlichungen in der Beilage „Aus Politik und Zeitgeschichte“ stellen keine Meinungsäußerung des Herausgebers dar; sie dienen lediglich der Unterrichtung und Urteilsbildung.

## Mikroelektronik – die dritte industrielle Revolution

Eine einzige neue Technologie wird unser aller Leben *grundlegend* verändern!\*) Das klingt radikal und revolutionär, und man zögert lange, bevor man eine solch großspurig wirkende Behauptung wagt, aber sie ist wahr. Die Wunderwerke der Technik heißen in ihrer hochgezüchteten Art Mikroprozessoren und Mikrocomputer; ihre einfache Ausführung nennt man *hochintegrierte elektronische Schaltkreise*. Sie gelten als die *industrielle Erfindung des Jahrhunderts*, werden als *Alleskönner* und *Wunderkind der Volkswirtschaft* gepriesen und als *Jobkiller* gefürchtet. Die *Mikros* kennen (fast) *keine Utopie*, was nie dagewesene und neue Produkte, Methoden und Systeme angeht. Mehr noch: Es ist den Mikroprozessoren und -computern gegeben, unendlich schneller als das menschliche Gehirn zu funktionieren und schneller als der Mensch Arbeiten auszuführen.

Die elektronischen Winzlinge sind so klein, daß es an Zauberei grenzt: Bis zu 150 000 Schaltungs- und damit Funktionselemente sind auf einem Siliziumplättchen von wenigen Quadratmillimetern vereint; bald werden es 500 000, Mitte der achtziger Jahre bis zu einer Million dieser Elemente sein, die auf einem elektronischen Minibaustein konzentriert sein können. Diese sogenannten Chips, deren wirre und komplexe Struktur sich erst erschließt, wenn man sie durch starke elektronische Mikroskope betrachtet, bilden das *Hirn* der ebenfalls höchst raffiniert gefertigten, lediglich zentimetergroßen *Mikroprozessoren*, die wiederum Steuer- und Operationszentrale der Mikrocomputer sind.

### Der kolossale Winzling

Das Innenleben dieser Winzlinge ist kaum sichtbar und begreifbar. Es drängt sich unwillkürlich der Vergleich mit der Speicherkapazität des menschlichen Gehirns auf, das mindestens eine Milliarde Informationen aufzunehmen in der Lage ist. Eine Million kleinster Funktions- und Informationseinheiten können

gegen 1985 im Millimeterformat elektronisch gebündelt werden; nur tausend dieser Chips ergeben die Speicherkapazität des menschlichen Gehirns und zugleich auch ungefähr sein Volumen. Allein dieser rechnerische Vergleich mag die Menschheit schrecken, denn er offenbart jenseits der menschlichen Kreativität und Lernfähigkeit, zu denen die Mikros natürlich nicht fähig sind, wie begrenzt die Geisteskraft des Individuums ist. Wenn man weiß, daß Mikrocomputer in einer milliardstel Sekunde Informationen verarbeiten können — dies geschieht übrigens immer durch Ja-Nein-Entscheidungen —, während der Mensch in einer Sekunde allenfalls hundert Informationen gleichzeitig bedenken kann, verstärken sich die Selbstzweifel an der Leistungsfähigkeit des menschlichen Gehirns noch.

Nennen wir die Mikros deshalb *kolossale Winzlinge*. Sie mögen uns einschüchtern oder herausfordern, sogar eine magische Wirkung besitzen oder als Versuchung Gottes verstanden werden; doch bedenkt man, daß diese Super-technologie nichts anderes als ein der Natur abgelauschtes „Betriebsgeheimnis“ ist, daß sie von Menschen produziert, programmiert und gesteuert wird, dann ist sie des Magischen entkleidet. Doch ihre Fähigkeit, arithmetische wie logische Funktionen, also Rechen- wie Entscheidungsoperationen, auszuführen, löst nicht mehr und nicht weniger als eine *neue technisch-wirtschaftliche Revolution* aus.

Warum revolutionär? Die Winzlinge sind in der Lage, traditionsreiche Strukturen in Industrie, Handel und großen Teilen des Dienstleistungsgewerbes zu zerbrechen oder umzustrukturieren, Firmen in den Konkurs zu treiben, uralte Berufsbilder zu zerstören und damit Arbeitsplätze zu vernichten. Sie deshalb *Radikale* zu nennen, ist angemessen, denn sie verändern von der Wurzel her. Diese Radikalität wirkt indes nicht nur zerstörerisch, sondern auch aufbauend: Neue Industrien und Fertigungsmethoden entstehen, Arbeitsplätze werden modernisiert und geschaffen, völlig neue Berufe werden Zukunft haben. Die Qualität der Ausbildung kann gehoben, die Monotonie vieler Arbeiten abgeschafft, das Fließbandprinzip in Frage gestellt, Energie und andere Rohstoffe können gespart werden.

\*) Vgl. auch das Buch des Autors: Die dritte industrielle Revolution. Wie die Mikroelektronik unser Leben verändert, Düsseldorf 1978.

Die dritte industrielle Revolution wird nicht nur in Industrie und Handel von Grund auf verändernd wirken. Sie wird ebenso die Telekommunikation revolutionieren, neue große Probleme des Datenschutzes aufwerfen, die Tarifpolitik zwischen Gewerkschaften und Unternehmern beeinflussen.

Die Mikros werden, wie gesagt, heute noch utopisch Erscheinendes verwirklichen. Denn ihre Stärke liegt ja darin, daß sie Konsumgüter, Automaten, Maschinen, Computer und Informationssysteme kleiner, zuverlässiger, einsetzbarer, flexibler und energiesparender machen. Experten rechnen mit 25 000 nie dagewesenen Erzeugnissen: Zählt man die Produktverbesserungen hinzu, wird diese Zahl ein Vielfaches betragen. So faszinierend diese Wunderwerke sind: ihre eigentlich revolutionäre Kraft können sie erst entfalten, seitdem sie billig geworden sind. Nachdem eine Schaltfunktion in den Chips nur noch Bruchteile eines Pfennigs kostet, sind plötzlich Tausende von technischen Erfindungen und Leistungen auf ganz neue Art der kostengünstigen Massenproduktion zugänglich.

### Die apparative Intelligenz

Als der Mensch die Maschine erfand und damit Muskelkraft ersetzte, wurde die erste industrielle Revolution eingeleitet. Als er Zehntausende verschiedene Maschinen mit Hilfe vieler Arten von Automation und neuen Verkehrstechniken für den Aufbau der Industrienationen einsetzte, sprach man von der zweiten. Die dritte industrielle Revolution vervielfacht die menschliche Gehirnleistung mindestens in demselben Maße, wie die erste und zweite industriell-revolutionäre Phase die Leistung der menschlichen Muskelkraft vervielfacht hat. Die Chips schaffen nicht nur Neues, sondern sie übernehmen dank ihrer apparativen Intelligenz auch wichtige Denkfunktionen. Sie überragen den Menschen bei vielen Arbeiten, weil sie schneller und ausdauernder sind, keine Ermüdung kennen und nur wenig Energie brauchen. Natürlich erwächst aus der „technologischen Intelligenz“ auch die bange Frage: Wie viele Menschen können im Beruf von Mikroprozessoren und Mikrocomputern ersetzt werden?

Die eher vorsichtige Prognose eines Expertenkreises aus Unternehmern, Gewerkschaften und Wissenschaftlern, der Bundesforschungsminister Volker Hauff berät, liefert einen brauchbaren Kompaß für die Antwort: Die Mikroelektronik wird in den nächsten zehn Jah-

ren schätzungsweise 50 Prozent aller Arbeitsplätze und 70 Prozent aller industriellen Arbeitsplätze auf die eine oder andere Weise verändern. Viele Strukturen und Berufe werden von Grund auf verändert, andere nur tangiert. Ob die Summe aller Konsequenzen mehr positiv als negativ ausfallen wird, hängt natürlicherweise von Hunderten von Faktoren ab, beispielsweise von Arbeitszeitveränderungen, vom Ausmaß der wirtschaftlichen Wachstumsraten, der Energiepolitik, der politischen Weltkonstellation und der Bereitschaft, bestimmte Tätigkeiten als Beruf zu wählen oder nicht. Feststeht, daß die größten Veränderungen in den Büros, in der Warenproduktion sowie in den Industriebereichen Elektronik, Maschinenbau, Datentechnik, Feinmechanik und im Fahrzeugbau stattfinden werden.

### Die beeinflussten Berufe

Dementsprechend werden nach der Meinung von Experten die folgenden Berufe besonders stark von der Entwicklung berührt werden: Montagetarbeiter, Elektromontierer, Setzmechaniker, Uhrmacher, Werkzeugmacher, Schlosser, Lötter, Drucker, technische Zeichner, Bauzeichner, Reparatur-, Wartungs-, Kontrollpersonal, Datenverarbeitungsfachleute, Elektronikexperten sowie Laboranten. In den Büros und Verwaltungen werden sich traditionelle Schreibarbeiten und Sachbearbeitertätigkeiten stark verändern; auch Archivare und Boten werden von der elektronischen Textverarbeitung betroffen werden. Allgemein geht die Tendenz dahin, daß die Mechanik weitgehend von der Elektronik abgelöst wird, daß bei der Produktion und bei vielen Dienstleistungen der Anteil von Planung, Konstruktion und Arbeitsvorbereitung ausgereizt wird, während die Zahl der unmittelbar an der Fertigung Beteiligten sinkt. Einfacher und meist inhumane Arbeiten werden durch Mikroprozessoren und Automaten ersetzt, so beispielsweise durch Industrieroboter, Meß- und Steuerungsautomaten. Die Konsequenz hieraus ist auf jeden Fall positiv, obwohl die Betroffenen, wenn sie nicht sofort einen neuen Arbeitsplatz finden, diese Art Humanisierung als unsozial empfinden werden.

### Der irritierende Produktivitätsfortschritt

Ist die Computerisierung unseres Arbeitslebens überhaupt sinnvoll? Brauchen wir 25 000 neue Produkte? Ist diese Revolution nicht eher gesellschaftlicher Rückschritt als Fort-

schritt? An dieser Stelle hierzu nur die folgenden Überlegungen: Wem der Mikroprozessor als „Intelligenzbestie“ erscheint, die keinen Arbeitsplatz verschont, sollte dabei nie aus dem Auge verlieren, was *auf längere Sicht* der Volkswirtschaft und den Bürgern zum Segen gereicht. Unternehmer wie Gewerkschaften haben den *Produktivitätsfortschritt*, der zwangsläufig immer *Rationalisierungsmaßnahmen* voraussetzt, stets gefördert, ja, die Gewerkschaften haben sich mit ihrer Lohn- und Arbeitszeitpolitik immer als „Rationalisierungspeitsche“ verstanden. Ohne Rationalisierung und Produktivitätsfortschritt ist es unmöglich, Einkommen und soziale Leistungen zu steigern. Die erhöhten Masseneinkommen sind allerdings volkswirtschaftlich nur dann von durchschlagendem Nutzen, wenn mit ihnen auch neuen Produkten zum Durchbruch verholfen wird, ein Durchbruch, der nur mit preiswerten Erzeugnissen gelingen kann. Innovation, das Neu- und Andersmachen, ist deshalb eine der volkswirtschaftlichen Urkräfte, die, wenn sie erlahmt, den Rückschritt in gleicher Weise verursacht wie der mangelnde Produktivitätsfortschritt. Indem sie neue Produkte, neue Märkte, neue Nachfragen aktiviert und gleichzeitig Kosten spart, enthält die Mikroelektronik lauter volkswirtschaftliche Positivfaktoren. Daß dabei auch Arbeitsplätze vernichtet oder in großem Umfang umstrukturiert werden, sollte nicht verwundern. Zu allen Zeiten der Industrialisierung sind Arbeitsplätze beseitigt worden, andererseits aber auch neue dafür entstanden.

Technische Revolutionen ohne Einbrüche und Beschwernisse sind nicht vorstellbar, doch verdanken wir die Zivilisation und den Lebensstandard unserer Jahre der ersten, der zweiten und zu einem guten Teil der dritten industriellen Umwälzung. Die Maschine und der automatisierte Produktions- und Verwaltungsprozeß hoben und heben trotz vieler Negativerscheinungen die Lebensqualität beträchtlich. Sie haben Elend, Hunger, Unbildung und Seuchen bezwingbar gemacht. Wovon in Zeiten der beginnenden Industrialisierung nur geträumt werden konnte, dies hat die industrielle Zivilisation durchgesetzt: Arbeiten ohne schwere körperliche Belastung, Acht-Stunden-Tag und zunehmender Urlaub, reichhaltiger Lebensstandard (wenn auch der Wohlstand ungleich verteilt ist).

Obwohl unbestritten ist, daß die Mikroelektronik eine volkswirtschaftliche Schlüsseltechnologie mit der Funktion eines Wachstumsmotors ist, mehren sich die Befürchtun-

gen, daß sie ein „Jobfresser“ sei. Das Umwälzende der Jahrhundertumwälzung muß Furcht und Mißtrauen gerade in einer Zeit provozieren, die weltweit von grassierender Arbeitslosigkeit und Inflation geprägt ist. Gerade die Wohlstandsbürger irritiert in diesem Zusammenhang ein — allerdings nur scheinbarer — Widerspruch: *Die Wirtschaft wächst, und trotzdem nimmt die Zahl der Arbeitslosen kaum ab*; bei weniger als 3,5 Prozent Wachstum beginnt die Zahl der Arbeitslosen — je nach den strukturellen Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt — sogar wieder zu steigen. Geht das mit rechten Dingen zu? Dieses Phänomen ist aus der Relation von volkswirtschaftlicher Gesamtleistung und Produktivitätsfortschritt zu erklären. Jahr für Jahr wurde produktiver gewirtschaftet, die durchschnittliche Leistung jedes Beschäftigten um 2,3 oder mehr Prozent verbessert. Dies schlug sich aber solange nicht in steigenden Arbeitslosenzahlen nieder, wie die Prozente des Produktivitätsfortschritts unter denen des gesamten ökonomischen Zuwachses lagen. Als die Volkswirtschaft jedes Jahr über 4 Prozent mehr Güter und Leistungen erbrachte, tat der Produktivitätsfortschritt niemandem weh. Kaum wurde wahrgenommen, daß Arbeitsplätze *wegrationalisiert* wurden. Heute, wo — umgekehrt — der Produktivitätszuwachs oft größer ist als die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate, bedeutet Rationalisierung bei Wachstumsraten von unter 3,5 Prozent steigende Arbeitslosigkeit. Dennoch: Wer behauptet, Rationalisierung vernichte Arbeitsplätze, sagt nur die halbe Wahrheit: *Ohne Rationalisierung werden mehr und am Ende der größte Teil der Arbeitsplätze vernichtet!*

Heute beschuldigen nicht wenige Gewerkschaftler die prinzipiell zum Produktivitätsfortschritt stehenden Gewerkschaftsspitzen, einen unsozialen Pakt mit dem Kapital einzugehen. Wer das behauptet, beginnt den Ast abzusägen, auf dem wir alle sitzen. Verständlicherweise war es schon immer so, daß die Begeisterung für den technischen Fortschritt bei denjenigen aufhört, die den eigenen Arbeitsplatz oder einen Teil ihres Einkommens einbüßen; und natürlich müssen die Gewerkschaften dafür sorgen, daß die soziale Absicherung des technischen Wandels funktioniert und daß Automationsfetischisten keine Chance haben.

### **Kürzere Arbeitszeit unverzichtbar**

Deshalb wird die Politik der Gewerkschaften sich in Zukunft immer stärker von den bloßen

Einkommensverbesserungen auf eine Politik der gezielten Arbeitsverkürzungen und der Spezialverträge für besonders betroffene Berufsgruppen hin orientieren müssen. Arbeitszeitverkürzungen werden zu einem Schwerpunkt gewerkschaftlicher Aktivitäten in den nächsten zwei Jahrzehnten werden müssen, da der Produktivitätsfortschritt die jährliche Wachstumsrate erreichen oder übertreffen wird. Dies gilt besonders für die industrielle Produktion und die Arbeitsabläufe im Büro; dort werden die „Furien des Fortschritts“ gewaltige Produktivitäts- und Effizienzsteigerungen erzwingen.

Kürzere Arbeitszeit und mehr Freizeit durch die Mikroelektronik: Auch hier wird der Beweis dafür erbracht, daß höhere Lebensqualität sich nicht nur in höherem Einkommen und sozialer Sicherheit erschöpft, sondern daß durch technischen Fortschritt und Innovation auch die Zeit erwirtschaftet wird, die man nutzen kann, um dem nachzugehen, was man in seinem Lebensplan für wichtig hält. Jedoch wird ein Teil der möglichen zusätzlichen Löhne und Gehälter mit der verkürzten Arbeitszeit verrechnet werden müssen; sonst würde die aus einer Nichtverrechnung entstehende Inflation über kurz oder lang Arbeitsplätze dauerhaft vernichten und soziale Strukturen zementieren. Die Schwierigkeit wird darin liegen, für einzelne Berufsgruppen und Branchen unterschiedliche Arbeitszeitregelungen zu finden.

Welches Maß von Wachstum man auch immer für sinnvoll hält, die satten Zuwachsraten der fünfziger, sechziger und frühen siebziger Jahre sind nicht wiederholbar. Es gibt bekanntlich zahlreiche natürliche Grenzen des Wachstums, wozu vor allem die total veränderten energiepolitischen Bedingungen, die Erschöpfbarkeit von Rohstoffen und die wachsende Umweltbelastung durch die Industrie gehören. Die Wirtschaft kann nicht ins Unbegrenzte wachsen. Es gehört zu den gesicherten Erkenntnissen, daß viele Branchen schrumpfen müssen oder nur noch auf Sparflamme produzieren können. Dazu zählen viele Konsumgüter- und Investitionsgüterbereiche, zumal die Überproduktion bei den einfacher herzustellenden Produkten in der Dritten Welt zunimmt.

Es ist nicht Aufgabe dieses Beitrags, im einzelnen zu beschreiben, warum „satte Raten“ wirtschaftlichen Wachstums schwerlich zu produzieren sein werden. Beschränken wir uns auf die Prognose: *Zwei bis zweieinhalb Prozent*

*Zuwachs pro Jahr werden im Laufe dieses Jahrzehnts ein Riesenerfolg sein, zumal es zu bedenken gilt, daß eine Mehrung des Lebensstandards in dieser Größenordnung in absoluten Werten gewogen soviel bedeutet wie und mehr Prozent in den siebziger Jahren.*

Es kann also überhaupt keinen Zweifel geben. Wir brauchen die technisch-wirtschaftliche Revolution dringend, auch wenn sie in vielen Bereichen *erst einmal* mehr Arbeitsplätze vernichtet als schafft. Die Volkswirtschaft ist kein Perpetuum mobile, sie muß ständig in Schwung gehalten werden. Wenn für Berufsfirmen und Branchen Naturschutzparks eingerichtet werden, ist es um den sozialen Fortschritt bald geschehen. Die Gesellschaft braucht den zerstörerisch-aufbauenden Strukturwandel, sonst ist auch der gesellschaftlich-demokratische Rückschritt programmiert. Ich widerspreche zwar engagiert der These, daß Industriegesellschaften würden bei andauerndem ausbleibendem Wachstum *unregierbar*, denn diese wäre das Eingeständnis, daß wir eine *nur für Zeiten der Prosperität taugliche Verfassung* haben. Doch andererseits müssen die wirtschaftlichen und sozialen Voraussetzungen erhalten und teilweise neu geschaffen werden, um die bürgerlichen Freiheiten wie die freie Arbeitsplatz- und Konsumwahl oder die Tarifautonomie zu erhalten.

### Die Welt der Mikros und Bildschirmterminals

Es bleibt zu fragen, was die dritte industrielle Revolution jenseits von Wachstum und Produktivitätsfortschritt bewirkt? Wie verändert sie unser Leben? Welche Gefahren drohen? Das mikroelektronische Zeitalter hat uns bereits fest im Griff. Was mit der *Weltraumfahrt* und dem *Wettrüsten* begann, ist bereits in viele Arbeits- und Lebensbereiche vorgedrungen. Wir denken in Weltraummaßstäben, haben uns an von Satelliten fotografierte „Wettermkarten“, an Taschenrechner, elektronische Uhren und das Filmen und Fotografieren mit elektronischen Kameras gewöhnt, verfolgen mit einiger Skepsis den Boom der elektronischen Spielzeuge, Schachcomputer und Fernsehspiele, nehmen die mannigfaltigen Verbesserungen in Haushaltsgeräten wie Nähmaschine, Waschautomat und Herd nur noch nebenbei zur Kenntnis. Wir beobachten staunend-kritisch die Präzision der bereits „sehenden“ Industrieroboter, erleben das Vordringen der Kleincomputer an viele Büroarbeitsplätze

und der *Computer-Shops* in den Städten, begutachten verwundert die elektronischen Taschendolmetscher und registrieren kaum noch, daß sich die „lesenden“ Ladenkassen durchsetzen und überall in die Kreditinstitute, Fabriken und Büros jene kleinen Bildschirme eindringen, mit deren Hilfe die vielen Informationen von Computern abgerufen und in Computer eingespist werden.

Diese wenigen Beispiele mögen belegen, daß die „kolossalen Winzlinge“ ein Zentrum von Kräften sind, das auf viele Lebensbereiche wie ein Magnet wirkt. Überall hat auch der *niedrige Preis* seine Wirkung erzielt. Heute ist ein teurer Taschenrechner so leistungsfähig (was die Qualität der Leistung, nicht die Quantität betrifft) wie der erste handelsübliche IBM-Computer, der Anfang der fünfziger Jahre 1 Million Dollar kostete. Dieser sensationelle Preisverfall der Chips bewegte einen Industriellen zu dem Vergleich mit der kostenintensiven Automobilproduktion: „Hätten wir im Automobilbau die gleiche Kostenreduktion wie in der Elektronik-Technik, dann dürfte der alte VW-Käfer statt 5 000 nur noch fünf Mark kosten!“

In unseren Augen mag es noch erstaunlich sein, daß in den USA bereits der Heimcomputer (der allerhand nützliche Leistungen erbringt) Furore macht. Aber wer hätte vor einigen Jahren zu prophezeien gewagt, daß hierzulande bereits Hunderttausende Hobbyelektroniker werkeln und Zehntausende Computerschach spielen? Alleine in den letzten zwölf Monaten hat es eine Fülle neuer Produkte gegeben, wie beispielsweise den Taschendolmetscher, den mehrere hundert Worte verstehenden Computer, die automatische Auskunft, die elektronische Postverbindung zwischen den USA und der Bundesrepublik Deutschland, den Bordcomputer im Auto, den Fernkopierer, den automatischen Bankschalter, Bio-rhythmusgeräte, miniaturisierte Herzschrittmacher, mikroprozessoren gesteuerte Radarsysteme, Dutzende neuer Haushaltgeräte und Hunderte von neuen Problemlösungen in der industriellen Prozeßsteuerung. Daß Mikroprozessoren und Mikrocomputer „keine Utopie kennen“, mögen auch Fortschritte wie diese belegen: Taube und Schwerhörige können mit Hilfe von Spezialgeräten bereits wieder etwas oder besser hören; die elektronische Brille für Blinde ist in der Entwicklung, und eine künstliche Hand ist entwickelt worden, die auf bestimmte Töne reagiert und Bewegungen ausführt.

## Im Paradies (?) des absolut Neuen

Wie groß die Fähigkeiten der Mikros (und der Speicher- und Peripheriegeräte) sind und welche Herausforderungen damit verbunden sein können, mögen drei Beispiele zeigen, die sich auf viele Gebiete übertragen lassen:

Ein Computer hat den schottischen Schachgroßmeister und Computerexperten Levy bereits an den Rand einer Niederlage gebracht. Das Gerät führt in Sekundenbruchteilen Rechenoperationen aus, für die ein Mathematiker 150 Jahre lang brauchen würde. Levy spielte natürlich gegen einen Großcomputer, der aber nur dank der miniaturisierten Elektronik sein gewaltiges Leistungsvermögen hat und dies bald — in kleinerem Format — noch steigern wird.

Die computergesteuerten Lichtsatz-Automaten in vielen Zeitungs-, Zeitschriften- und Buchverlagen, die den Beruf des Setzers verdrängen, haben *logische Bausteine*, die in 99 Prozent aller Fälle die Silben richtig trennen.

Das Berliner Heinrich-Hertz-Institut hat einen schachtelgroßen Computer bzw. eine *Sprachsynthese* entwickelt, die es ermöglicht, über eine normale elektronische Schreibmaschinentastatur alle Worte, also jeden Satz der deutschen Sprache einzugeben. Diese Worte und Sätze werden daraufhin vom Computer in synthetischer Sprache gesprochen. Wenn diese Apparatur auf handliches Format verkleinert wird — und damit ist angesichts der weiteren Miniaturisierung der Elektronik zu rechnen —, werden sich beispielsweise Sprachbehinderte oder Stumme verständigen können.

Die bisher beschriebenen Produkte sind nur einige Belege für die Prognose, daß die Mikros eine Fülle absolut neuer Konsum- und Investitionsgüter, medizinischer Geräte und neuer Systeme zeugen werden. Es ist äußerst reizvoll, die Zukunft im Konjunktiv der Phantasie zu beschreiben, aber dies mit der Zusicherung, daß die Realität so greifbar nahe ist wie die unzähligen Neuheiten, an die wir uns bereits gewöhnt haben. Wann und in welchem Ausmaß sie unser *aller* Leben verändern, ist — auf ein konkretes Jahr bezogen — schwerlich vorauszusagen. Versuchen wir demnach, zuerst das Jahr Nr. 1 des 21. Jahrhunderts zu skizzieren, um einen Blick für die anstehenden evolutionär-revolutionären Umwälzungen zu bekommen. Hier einige mögliche Schlagzeilen aus der von den kolossalen Winzlingen geformten Zukunft:

*Monotone und körperlich ungesunde Arbeit an den Fließbändern und Automaten, in den Werken und Büros wird kaum noch verrichtet!*

*Fernsehen, Rundfunk, Zeitung, Telefon, Haushaltsgeräte sind in den meisten Wohnungen zu einem heimcomputergesteuerten Verbundsystem zusammengefaßt!*

*Die Zeitung kann daheim von einem Gerät empfangen und von einem auf Fernkopiererbasis funktionierenden Drucker ausgedruckt werden!*

*Das räumliche Fernsehen ist ebenso usus wie das räumliche Bildtelefon!*

*Die Schreibmaschine, die mehr als tausend Worte versteht!*

*Automaten erkennen und verarbeiten die gesprochene Sprache!*

*In den Läden werden Maße für Schuhe und Kleidung elektronisch aufgenommen, direkt an die Produktionsstätten gemeldet, und dort wird elektronisch gefertigt!*

*Nahezu das gesamte Wissen der Menschheit (seit Beginn des Mittelalters) ist in einem Computer von der Größe einer mittleren Universitätsbibliothek gespeichert!*

*Jedermanns Bild, Stimme und Fingerabdruck kann in Computern gespeichert und jederzeit abgerufen werden! (Eine hoffentlich dem Verbot unterliegende Möglichkeit)*

*Telegramme und Briefe können von Fernsehgerät zu Fernsehgerät, von Telefon zum Fernsehgerät übermittelt werden!*

*Der Bordcomputer im Auto signalisiert alle Verkehrsgefahren, Stauungen, sich anbahnende Defekte und hilft den Benzinverbrauch zu minimieren!*

*In den großen Büros wird kaum noch Papier verwendet, weil der Schriftverkehr elektronisch erfolgt und das Archiv durch die körperlose elektronische Akte ersetzt wird!*

*Geld wird als direktes Zahlungsmittel nicht mehr so häufig gebraucht, weil die meisten Läden direkt mit den Sparkassen und Banken verbunden sind und dort von der Ladenkasse aus die Beträge direkt abgebucht werden können.*

*In weiten Teilen der heutigen Industrienationen ist die 30 Stundenwoche eingeführt!*

*Diese Prognosen muten wie schiere Phantasie oder pure Wahrsagerei an. Doch mit Science-fiction haben sie nichts gemein. Blenden wir*

nämlich vom Jahr 2000 zehn Jahre zurück, so werden wir staunend sehen, welche langen Schatten das 21. Jahrhundert schon im Jahr 1990 wirft. Klammern wir der Kürze wegen das Kulturelle aus, notieren wir das Materielle und vermelden lediglich ganz kurz, daß die Menschheit immer noch nach wirtschaftlichem Wachstum jagt, daß die gerade gegründete Gewerkschaft IG Elektronik und Kommunikation dank des Produktivitätsfortschritts die 33-Stunden-Woche durchgesetzt hat, daß 25 traditionsreiche Berufe wie Setzer und Fräser nahezu ausgestorben sind und 20 neue — wie Elektronik-Designer und Lichtsetzer in voller Blüte stehen, daß die Zahl der Schreibkräfte und Sachbearbeiter geschrumpft ist und nur noch *Flugzeuge mit zwei Mann Besatzung fliegen*. Streifen wir im Stenogrammstil so bedeutende Ereignisse wie diese:

- Es gibt nur noch Angestellte
- Die körperlose Akte hat sich durchgesetzt
- Telefonbücher sind passé; ihr Inhalt ist in pfenniggroßen Chips gespeichert, die im Taschenrechner oder Heimcomputer ruhen
- Der Bargeldumlauf in den Industrienationen ist reduziert
- Die Parlamente der Industrienationen debattieren die x-te Reform der Datenschutzgesetze
- Ladendiebstähle sind dank elektronischer Überwachung so gut wie unmöglich
- Die Computer-Kriminalität grassiert
- Eine internationale Studie ermittelt, daß die Taschenrechner-Schüler der siebziger und achtziger Jahre einen Teil ihrer mathematisch-logischen Intelligenz eingebüßt haben.

Man sieht: Die Computerisierung des Berufs- und Privatlebens bricht über uns herein wie weiland Maschinisierung und Motorisierung. Die Schnelligkeit, Präzision, energiesparende Wirkung der Mikroprozessoren und Mikrocomputer, ihre *unbegrenzte Fähigkeit*, Informationen zu speichern und zu verarbeiten, prägen die Schlagzeilen des Jahres 1990:

*Die Firmenkorrespondenz der Großen wird nicht mehr mit der Post, sondern elektronisch übermittelt!*

*In den Krankenhäusern und Arztpraxen werden Computer automatisch Krankheitsbefunde aus!*

*Der Heimcomputer erledigt alle Bankgeschäfte, Steuererklärungen, Lernprogramme und erstellt einfache Krankheitsdiagnosen!*

*Der Bordcomputer im Auto signalisiert bereits alle sich anbahnenden Defekte, spart Benzin und schreibt den richtigen Fahrabstand vor!*

*Die Fernsehgeräte sind flach wie Gemälde und hängen an der Wand!*

*Alle Kochherde sind auf hunderte Gerichte und verschiedene Mengen so programmiert, daß große Ersparnisse an Strom erreicht werden!*

*In den Haushalten werden Heizungen und Licht mit Hilfe komplizierter Sensoren und Mikros automatisch und energiesparend gesteuert!*

*Die Wettervorhersage funktioniert viel sicherer, weil ein dichtes Netz kleiner Computer via Satellit sichere Werte ermittelt!*

*Das Bildtelefon ist bis zu 50 % bei den großen Firmen eingeführt!*

*Via Satellit sind ständig vier ausländische Fernsehprogramme zu empfangen!*

*30 Prozent der Ladenkassen können direkten Kontakt mit dem Bankkonto des Kunden aufnehmen!*

*An den meisten Büroarbeitsplätzen steht ein Computer!*

*Das Fließbandprinzip wird zunehmend in Frage gestellt, oder Fließbänder, an denen der Mensch nur noch kontrollierende Funktionen ausübt, haben sich durchgesetzt!*

1990 lebt die Welt in der mittleren Phase der elektronischen Revolution. Die härtesten Arbeitskämpfe sind ausgestanden, deren Geschichte 1978 eingeleitet wurde, als die IG Druck und Papier mit Erfolg verhinderte, daß die gutverdienenden Setzer starke Einkommenseinbußen hinnehmen mußten. 1990 bewegen wir uns in einer Welt der *Terminals*, denen man lediglich in der freien Natur nicht begegnet. Sie stehen in kleinem Fernsehschirmformat in den Büros, Fabriken, Läden, Banken und Haushalten. Mit ihnen lassen sich Daten und Texte erfassen, speichern und abrufen, Briefe schreiben, Texte setzen, Auskünfte einholen und Broschüren drucken. Die *Terminals* haben in den letzten siebziger Jahren ihren Siegeszug begonnen. Zuerst zogen sie in die Schalterhallen des Kreditgewerbes ein, wo der Kunde plötzlich feststellte, daß der Sachbearbeiter direkt mit *seinem* im Zentralcomputer gespeicherten Konto „korrespondierte“. Und als der Arbeitskampf zwischen der Industriegewerkschaft Druck und Papier und den Verlegern tobte, waren die *leisen* Schreibterminals mit den dahintersteckenden rechner-

gesteuerten Textsystemen fast allabendlich auf dem Fernsehschirm zu sehen; zusammen mit den ratternden Bleisetzmaschinen und den an ihnen arbeitenden Setzern, die ausrangiert wurden bzw. ihren Beruf an den Nagel hängen mußten.

### **Die Eiterherde der Industrialisierung können geheilt werden**

*Die Zukunft hat es an den Tag gebracht:* Die dritte technisch-wirtschaftliche Revolution rückt verheißungsvolle soziale Horizonte näher. Im Stolz auf den hohen Lebensstandard nehmen wir die Nachteile bei seinem Zustandekommen ohne großes Murren in Kauf, z. B. *monotone Arbeit, Ausbeutung der Umwelt* und den hohen *Blutzoll* an Verkehrsopfern. Die tiefgreifende technologisch-ökonomische Umwälzung verdient nun allein deshalb die Klassifizierung *revolutionär*, weil sie — neben vielen anderen Vorteilen — gewaltige Einsparungen an Strom und Benzin bringen wird, viele Rohstoffe wie Metall und Papier sparen hilft, die inhumanen Arbeiten in den Fabriken zurückdrängen und die Verkehrsgefahren einschränken wird.

Was bisher im Konjunktiv der *realistischen* Phantasie für die Jahre 2000 und 1990 geschildert worden ist, verliert den letzten Hauch von Utopie, wenn man sieht, was Mikroelektronik als *Fortschrittsträger* — und dies besonders in den USA und in Japan — heute schon bewegt:

— Industrieroboter übernehmen zunehmend stupide Handgriffe, schweißen Karosserien oder transportieren Materialien

— In Japan fertigt bereits das erste Fließband „ohne Menschen“ Teile des Autos

— Prozeßsteuerer regeln Fertigungsabläufe, kontrollieren Produktionen, messen Hitze, Kälte, Wassertemperaturen, Abmessungen

— Mikrorechner regeln Ölheizungen, verändern automatisch das Kunstlicht in Räumen und bedienen gleichzeitig Alarmanlagen

— Herde können hunderte verschiedene Brat-, Back- und Kochvorgänge speichern

— Die Vorläufer der elektronischen Post, wie Fernkopierer und Datentelefon, haben ihren Siegeszug angetreten (in den USA ist sie bereits weiter)

— In den USA und in Frankreich sind Ladenkassen direkt mit dem Bankkonto der Kunden verbunden

— Im Automobil haben der Bordcomputer und die elektronische Einspritzung Einzug gehalten; Abstandsradar und Benzineinsparstechnik sind entwickelt

— Die ersten computergesteuerten Verkehrsleitsysteme werden getestet

— Briefe und Informationen werden bereits per Telefon auf den Fernsehschirm projiziert

— Bausparkassen und Versicherungen haben die elektronische papierlose Akte eingeführt

— Kleincomputer verarbeiten und erkennen die gesprochene Sprache

— Der flache Fernsehschirm ist im Prinzip fertig (aber noch zu teuer)

— In der Medizin wird in wachsendem Maße der Kleincomputer eingesetzt, um die Diagnose zu systematisieren

— Das Bildtelefon ist funktionstüchtig

— Minicomputer in Flugzeugen verarbeiten alle wichtigen Daten wie Höhe, Gewicht, Außentemperatur und steuern Flughöhe und Tempo so, daß Brennstoff eingespart wird.

Es lassen sich Hunderte von Beispielen für die Prognose liefern, daß die dritte industrielle Revolution die Wunden der ersten und zweiten Umwälzung ausheilen lassen könnte, daß der gesellschaftliche Fortschritt die Nachteile überwiegt und daß außerdem jenes Maß an Wachstum produziert werden kann, das es erlaubt, den armen Ländern davon abzugeben.

## Die elektronische Revolution der Telekommunikation

Zur Zeit wird heftig diskutiert, ob die *neuen Medien* — sprich Kabelfernsehen und Satellitenfernsehen — gesellschaftlichen Fortschritt oder Rückschritt programmieren werden. Auch dabei ist die Mikroelektronik im Spiel, und zwar an den Schaltzentralen des Kabelfernsehens, dem sogenannten Rückkanal (mit dem man seine Meinung während unterhaltender oder politischer Sendungen per Kleincomputer-Knopfdruck kundtun kann) und in den voller Elektronik steckenden Satelliten. Bei der Debatte über das Zuviel und Zuwenig von Fernsehprogrammen, über den eventuell drohenden Nonstop-Fernseh-Nonsens sollte man zweierlei auf keinen Fall übersehen: Die Kabel- und Satellitentechniken werden mit Sicherheit für die schnellere und effizientere Übermittlung von geschäftlichen Informationen dringend benötigt. Und: wenn die Bundespost in den achtziger Jahren auf die Verkabe-

lung der Städte verzichtet, werden (wegen des schon fast kompletten Telefonnetzes) 80 000 Arbeitsplätze bei Post, Industrie und Handwerk verlorengehen. Die auf 60 Milliarden Mark geschätzten Investitionen würden fast zwei Jahrzehnte lang nicht nur 80 000 Arbeitsplätze sichern, sondern auch Hunderttausende von zusätzlichen schaffen.

Warum dies? Im Dreieck Computer-Telefon-Bildschirm werden neue Milliardenmärkte entstehen, die eine nach Modernisierung strebende Volkswirtschaft dringend braucht. Experten sprechen von der elektronischen Revolution der Telekommunikation. Unterschiedliche Technologien wie Datenverarbeitung, Telefon, Fernsehen, Satelliten, Kopiergeräte und Datenbanken werden zusammenwachsen, also Datenverarbeitung in den Betrieben und Verwaltungen und die Nachrichtentechnologie werden zu einer Einheit verschmelzen. Daraus ergeben sich für die Betriebe und die staatlichen Verwaltungen, aber auch für jeden Bürger ungeahnte Möglichkeiten, mit dem *Edelrohstoff Information* zu „wuchern“. Die Veränderungen werden im wesentlichen über folgende Technologien vonstatten gehen:

**Kabelfernsehen:** Es wird für Firmen und Behörden vielfältige neue Kommunikationstechniken mit den Kunden bzw. Bürgern ermöglichen, beispielsweise Angebote und Mitteilungen via Bildschirm, aber auch den direkten Kontakt zwischen Kontobesitzer und Bank.

**Bildschirmtext:** Er bietet bereits über Telefon und mit Hilfe von Informationszentralen gewohnte und ganz neue Informationen, wie Steuertips, Schulungsprogramme, Warenangebote, Testergebnisse, lokale Nachrichten, juristische Informationen usw. Es gibt Tausende von Anwendungsbeispielen, die zuerst von den Firmen genutzt werden. Aber auch der Verbraucher wird bald direkten Kontakt mit dem Bildschirmtext bekommen, wenn der Versandhandel beginnt, seine Bestellsysteme umzustellen. — Man rechnet bis 1985 mit etwa einer Million Teilnehmern. Es ist offensichtlich, daß dieses Verfahren viele geschäftliche Vorgänge verändern wird. Ein ganz anderes Beispiel: Die französische Post wird in den achtziger Jahren die Telefonbücher abschaffen. Jedermann wird dann via Bildschirm an jede Nummer kommen können, ohne in die Telefonwähler zu schauen oder das Fräulein vom Amt anzurufen.

**Datenbanken:** Sie entstehen vor allem in den USA und Japan in wachsender Zahl. Sie ermöglichen den allgemeinen Zugriff auf wicht-

tige Informationen. In der Nähe von Karlsruhe ist beispielsweise eine „Bank“ aufgebaut, die mehr als 2 Millionen bibliographische Details über alle Energie-, Luft- und Raumfahrtfragen anbietet. Sie ist mit einer staatlichen Datenbank in den USA und mit einer in Italien direkt verbunden. Weitere Verzahnungen folgen, wenn in diesem Jahr *Euronet*, das *Verkehrssystem für Datenbanken*, aufgebaut wird. Es gibt Hunderte von Anwendungsgebieten für Datenbanken, beispielsweise in der Medizin, der Rechtssprechung, der Gesetzgebung und der Astronomie. Wenn man sich weltweit umschaut, dann ist die Prognose nicht allzu gewagt: Ende der achtziger Jahre werden Tausende von Datenbanken existieren.

*Datenaustauschsysteme:* Als Beispiel für die phantastischen Möglichkeiten gilt das System „SWIFT“ der Kreditinstitute. In den westlichen Industrienationen übermitteln 600 Banken und Sparkassen tagtäglich viele Hunderttausend Informationen, und zwar über zwei Schaltzentralen, die in Brüssel und nahe Antwerpen stehen. Diese Computerisierung ist im Zeitalter der Währungsunruhen, der Exportsteigerung, des Massentourismus eine Entwicklung von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Und wenn man bedenkt, daß der Informationsaustausch noch schneller und billiger wird, sobald er über Satelliten erfolgt, dann wächst die Vorstellung davon, wie eng verzahnt die Volkswirtschaften und Gesellschaften eines Tages sein werden.

Man kann in dieser an Superlativen reichen Epoche wohl ohne Übertreibung sagen, daß die Mikroprozessoren, Mikrocomputer, Magnet- und Blasenspeicher im Verbund mit gewohnten Technologien wie Großcomputer, Satelliten, Telefon und Bildschirm der Menschheit eine noch nie erlebte Entwicklung *ihrer Werkzeuge* beschert hat. Die „kolossalen Winzlinge“ oder „dienstbaren Heinzelmännchen“ nehmen uns viel Arbeit ab, eröffnen neue soziale und geistige Horizonte — aber sie werfen auch unerbittlich Traditionen über Bord und bedrängen die geistig wenig Flexiblen.

Aber auch der „Computermensch“, der die vielen Vorteile der neuen Produkte und Systeme schätzt und sie zu handhaben vermag, wird nicht in wenigen Jahren heranreifen. Auch wer für die neuen Entwicklungen aufgeschlossen ist, sieht die vielen Schwierigkeiten und Bewährungsproben, die es zu bestehen gilt, aber er vertraut darauf, daß unsere phantasiebegabte und lernfähige Intelligenz es verstehen wird, die intelligenten Apparate für den sozialen Fortschritt einzusetzen. Es gibt allerdings kein eingebautes Selbstregulativ, das einen positiven Ausgang dieser dritten industriellen Revolution sicherstellen würde.

Deshalb mögen ein paar Gebote angebracht sein, deren Beachtung die gesellschaftliche Bilanz positiv gestalten könnte:

1. Die wirtschaftliche und soziale Entwicklung muß mit Hilfe der Mikros auf eine neue Ebene gehoben werden: neue Produkte, Systeme, Verfahren und Organisationen.
2. Der Staat muß alle Hemmnisse beseitigen, die wachstums- und damit arbeitsplatzschaffende Großsysteme (beispielsweise im Bereich der Telekommunikation und der Verkehrscomputerisierung) behindern.
3. Den Tarifparteien obliegt die *Hauptaufgabe*, für die soziale Absicherung eines möglichst schnellen Wandels zu sorgen (schnell deshalb, weil sonst im internationalen Wettbewerb der Exportgigant Bundesrepublik Deutschland Schaden nimmt). Arbeitszeitverkürzungen und sinnvolle Rationalisierungsschutzverträge gehören zu den Hauptaufgaben einer verantwortungsvollen Tarifpolitik.
4. Der Gesetzgeber muß die persönliche Integrität jedes Bürgers durch wirkungsvolle Datenschutzgesetze verteidigen.
5. Verantwortliche Politiker, Gewerkschafter, Unternehmer und Wissenschaftler müssen den von der Bundesregierung ins Leben gerufenen *technologienpolitischen Dialog* pflegen um gemeinsam ein Sicherheitsnetz zu schaffen.

# Risiko und politische Verantwortung

## Sozialökologische Ansätze zur Lösung eines Dilemmas

### I. Fortschritt und Risiko

Alle Wachstumsgesellschaften dieser Welt in Ost und West, Nord und Süd sind sich trotz unterschiedlichster politischer Formen und Verfahren in der fundamentalen Zielsetzung ihres Wirtschaftens und Regierens einig. Sie sind überzeugt, daß die endgültige Beseitigung des Mangels auf der Welt durch fortschreitende Naturbeherrschung und Güterproduktion möglich sei. Seit Beginn der Neuzeit trachten sie danach, durch umfassende technische Aneignung und Verarbeitung der Naturschätze jene Fülle herzustellen, durch die

— die Zwänge und Risiken der Natur(gewalten) in der menschlichen Gesellschaft vermindert oder sogar aufgehoben werden,

— die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, daß jeder infolge der produzierten Güterfülle ständig mehr erhält, wodurch

— die aus Mangel und Existenzsorgen entstehende Rivalität zwischen den Menschen unnötig wird und schließlich

— die uneinsichtige Willkür und Herrschaft von Menschen über Menschen in ihrer Bedeutung für den Zusammenhalt und die Ordnung der Gesellschaft abnimmt.

Maximale Aneignung der Erde bzw. des Kosmos wird hier als Mittel zur Abschaffung von Unfreiheit und Ausbeutung zwischen Menschen, zur Möglichkeit der Befreiung verstanden: Je mehr Güter, desto mehr reale Chancen für Gerechtigkeit, Freiheit und Sicherheit.

Dieser Sinn der neuzeitlichen Fortschritts- und Emanzipationsprogramme hat sich sowohl in der bürgerlichen als auch in der sozialistischen Praxis nicht erfüllt. In welchen Tätigkeitsbereichen auch immer (Medizin, Wohnungsbau, Rüstung, Energiewirtschaft, Schule u. ä.), stets führt maßloses materielles Wachstum an der erstrebten Befreiung und dem Glück vorbei in neue Zwänge und Zerstörungen.

Vor dieser fatalen Sinnverkehrung können auch Unternehmen und Regierungen die Au-

gen nicht verschließen; indem sie trotzdem am Wachstum festhalten, verliert ihr Handeln an Rechtfertigungsgründen und wird ambivalent. Dieser Vorgang spiegelt sich in der politischen Rede vom Risiko.

In einer politischen Szenerie, in der die Sicherheit seit Jahrzehnten im Rang einer Wertidee steht, die stets als oberstes Ziel der Politik wahlwirksam herausgestellt wird, könnte sich im häufigen Gebrauch des Risikobegriffs — mit dem sich zwangsläufig Unsicherheit assoziiert — eine Änderung des Selbstverständnisses in der politischen Führung, insbesondere ihrer Entscheidungsfähigkeit ankündigen.

Im weitesten Sinne bedeutet *Risiko* Wagnis und Verlustgefahr. Es kennzeichnet eine unbestimmte Diskrepanz zwischen der Intention und dem Ergebnis einer Handlung und ist daher auch zu verstehen als die Möglichkeit des Irrtums, den ein Handelnder begeht, indem er sich über die Wirkungen und Nebenfolgen seines Tuns auf die Umwelt und auf das zukünftige Verhalten anderer Menschen und Arten in politischen und natürlichen Prozessen nicht im Klaren ist <sup>1)</sup>.

Geht ein Handelnder ein Risiko ein, so deshalb, weil er die möglichen Schäden glaubt einschätzen zu können, gegen die er sich mit präventiven, korrektiven oder kompensatorischen Maßnahmen absichert; die verbleibende Verlustgefahr erscheint ihm, gemessen am erwarteten Vorteil seiner Handlung, außerdem gering. Je klarer er die Handlungssituation definieren kann, desto realistischer wird seine Beurteilung der Risiken sein.

Historisch betrachtet ist die sogenannte Risikofreude der Motor des industriellen Fortschritts. Der bürgerliche Mensch als Unternehmer, Techniker oder Wissenschaftler befreit sich aus den engen Risikogemeinschaften der Feudalzeit, indem er die Erfahrung macht,

<sup>1)</sup> F. X. Kaufmann, Sicherheit als soziologisches und sozialpolitisches Problem, Stuttgart 1973<sup>2</sup>, S. 274.

daß er seine Angst vor den Naturgefahren technisch beherrschen kann. Und nicht nur das: Darüber hinaus kann er damit rechnen, daß ein Teil der schädlichen Nebenfolgen seines Handelns von der Natur absorbiert wird.

Sein Existenzrisiko verlagert sich zunehmend in die zwischenmenschliche Konkurrenz, in der — unter Knappheitsbedingungen — der eine das Leben des anderen ‚wölfisch‘ bedroht. Jeder will sich mehr knappe Güter aneignen als der andere, möglichst so viele, daß er auch künftig unbestritten darüber verfügen kann. In diesem Wettlauf ohne Ziel hat niemand je genug, um sich risikolos solidarisch verhalten zu können. Die Lebensrisiken — das ist im Rückblick auf den Industrialisierungsprozeß zu erkennen — nehmen dabei stetig zu: im Konkurrenzkampf, durch Verknappung der Rohstoffe und nicht zuletzt durch die Gefahren der Industrieproduktion.

Die wachsenden industriellen Gefährdungspotentiale sind zwangsläufige Ergebnisse des effizienzorientierten Fortschritts. Effizienz als ökonomisches Prinzip zielt auf maximale Wirkung bzw. Ergiebigkeit bei geringstmöglichem Aufwand. Sie erfordert demnach den Einsatz des jeweils zuverlässigsten Mittels für den verfolgten Zweck. Die Aktion ist um so effizienter, je schneller, billiger und drastischer die partiellen Veränderungen sind, die sie bewirkt. Aus der Perspektive des Gesamtzusammenhangs betrachtet, in dem diese Wirkung zustande kommt, ist das zuverlässige Mittel aber stets auch das riskante. Um es an einem Beispiel deutlich zu machen: Zur Vernichtung von Mäusen hat man die Wahl zwischen Arsen und Mausefalle. Arsen hat zwar die Zuverlässigkeit der Wirkung für sich, gleichzeitig aber auch eine Reihe unbeabsichtigter, negativer Nebenfolgen auf die Umwelt des Geschehens im weitesten Sinne. Die Mausefalle ist demgegenüber umweltverträglich, wenn gleich weniger zuverlässig<sup>2)</sup>.

In den Industriegesellschaften wird aus Gründen der Effizienz regelmäßig das in dem beschriebenen Sinn zuverlässige dem verträglichen (harmlosen) Mittel vorgezogen. Die Risiken für die jeweilige Umgebung der Aktion werden bestenfalls nachträglich, d. h. nachdem der Schaden entstanden ist<sup>3)</sup>, kompensiert, an-

sonsten aber eher ignoriert, verdrängt, verniedlicht. Diese Unbekümmertheit gegenüber möglichen Schäden — die mit der Zunahme gefährlicher (zuverlässiger) Industriestoffe immer bedrohlicher werden — ist einerseits an das (längst nicht mehr gerechtfertigte) Vertrauen in die unerschöpfliche Kapazität der Natur zur Neutralisierung negativer Handlungsfolgen zurückzuführen, andererseits wirkt ein fast gesetzesloser Zustand, daß nahezu alles produziert werden kann, was nicht ausdrücklich verboten ist. Die Folge ist, daß z. B. Gesundheits- und Umwelteffekte der Produktion im Unternehmenskalkül weitgehend vernachlässigt werden können<sup>4)</sup>.

Außerdem werden Risiken auch deshalb heruntergespielt, weil besonders die gefahrenreichen Großproduktionen mit Hilfe automatischer Selbstregulierung eine „Systemsicherheit“ versprechen, die angeblich die unzureichenden menschlichen Kontrolleinstellungen ersetzt. In Wirklichkeit entstehen gerade hier neue Risiken: Das Vertrauen in die absolute technische Beherrschbarkeit führt dazu, daß die nervösen Regulationsmechanismen der Menschen (einschließlich der zuständigen Experten) im Umgang mit gefährlichen Stoffen nicht mehr trainiert werden. Im Gegenteil: „Die Handlungsmöglichkeiten im Umgang mit technischen Systemen müssen sicherheitshalber eingeschränkt werden, [und] sei es durch technisch erzwungene ... Einschränkungen [der] Verhaltensfreiheit.“<sup>5)</sup>

In den Vordergrund rückt damit ein Risiko, auf das die „Systemsicherheits“-Vorkehrungen nicht eingestellt sind: Der Mensch als Sicherheitsrisiko für Kernenergie, Industrie und Rüstung<sup>6)</sup> — das ist die entsetzlichste Perversion des Fortschrittsmythos. Die Sicherung vor diesem Risiko verlangt eine lückenlose Kontrolle der menschlichen Tätigkeiten innerhalb und außerhalb aller riskanten Bereiche; die neue zeitliche Verheißung, durch Güterwachstum zur Freiheit vorzustoßen, erweist sich spätestens hier als Schimäre.

mögliche oder denkbare Konsequenzen der Kernspaltung für Natur und Gesellschaft; S. R. Weart, *Scientists in Power*, Cambridge 1979.

<sup>4)</sup> H. Weidner, *Von der Schadstoffbeseitigung zur Risikoverhinderung*, Bericht zum Kongreß der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft, Bonn 1977, S. 7.

<sup>5)</sup> Kaufmann, a. a. O., S. 67.

<sup>6)</sup> Vgl. den durch menschliches Versagen bewirkten falschen Kriegsalarm in den USA im November 1979.

<sup>2)</sup> Kaufmann, a. a. O., S. 220.

<sup>3)</sup> So ist heute nachzuweisen, daß unter den Tausenden von Dokumenten, die von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in den ersten fünf Jahren der Entwicklung der Atomspaltung verfaßt wurden, nicht ein einziges Memorandum zu finden ist über

## II. Risiko und politische Verantwortung

Inzwischen sind infolge der fortgesetzten Benutzung „totsicherer“ Mittel schwerwiegende Zerstörungen im Ökosystem und in den gesellschaftlichen Beziehungen entstanden. Ob solche Schäden durch Kalium, Thallium, Uran, Öl oder Giftgase verursacht werden (um nur einige Stoffe zu nennen, die im Jahre 1979 zu Unfällen und Katastrophen geführt haben), sie alle zeigen, daß es gewöhnlich keine staatliche oder private Risikobewertung gefährlicher Stoffe vor ihrer Anwendung gibt und weiterhin, daß öffentliche Stellen das allgemeine Wohl gegen privat verursachte Zerstörungen kaum durchsetzen können. Die Gründe für dieses Unvermögen lassen sich aus den Studien über die Risiken<sup>7)</sup> bei der Nutzung von Kernenergie bzw. aus der Handhabung ihrer Ergebnisse in Politik und Wirtschaft ableiten.

Ausgehend von der These „Ein Leben ohne Technik ist Utopie; eine Technik ohne Risiko ist es ebenso“<sup>8)</sup> werden die selbstgemachten Gefahren gleichsam als naturwüchsige dargestellt. Wer technischen Fortschritt will, muß ‚unvermeidliche Preise‘ zahlen, d. h. mit Menschenopfern rechnen, zumal bei der Beseitigung der Schäden wiederum ‚Fortschritte‘ erzielt würden<sup>9)</sup>.

Dem Versuch, eine zivilisationsgerechte Risiko-Akzeptanz zu propagieren, dient weiterhin die These von der Gleichartigkeit aller industriellen Risiken: Kernreaktorunfälle werden ebenso eingestuft wie Staudammbrüche, Verkehrs- und Grubenunfälle oder die Gefährlichkeit des Lebens schlechthin (C. F. v. Weizsäcker)<sup>10)</sup> — ein Übel soll das andere rechtfertigen.

In irreführender Weise wird damit verschleiert, daß Stoffe der atomaren und (petro-)chemischen Industrie, die in die Umwelt gelangen,

unvergleichliche, tiefgreifende und irreparable Schäden im ökologischen Gleichgewicht sowie im menschlichen Organismus einschließlich des Erbgutes vieler Generationen anrichten. Damit aber zeichnen sich Gefahren ab, denen weder mit korrektiven noch kompensatorischen, sondern ausschließlich mit präventiven Sicherungsmaßnahmen zu begegnen ist.

Die These vom sozial adäquaten und akzeptablen Risiko wird außerdem, bezogen auf die Atomkraft, mit der Behauptung der geringen Wahrscheinlichkeit von Reaktorunfällen<sup>11)</sup> zu stützen versucht.

Abgesehen davon, daß in den dazu angefertigten Risikostudien nur ausgewählte mögliche Unfallursachen, -abläufe und -schäden berechnet werden, ist die Methode dem Gegenstand nicht angemessen — weder statistisch noch moralisch.

Statistisch stehen die Wahrscheinlichkeitsberechnungen von Risiken auf schwachen Füßen (wie die Autoren selber zu bedenken geben)<sup>12)</sup>.

Darüber hinaus aber dient „die Qualifikation eines Ereignisses als mehr oder weniger wahrscheinlich nur als Orientierung beim Eingehen eigener Risiken. Entscheidend dabei ist, daß derjenige, den Gewinn und Verlust betreffen, derselbe ist.“<sup>13)</sup> Eben das ist beim Atom-Risiko nicht zu gewährleisten. Kalküle, die die heutigen auf Kosten nachfolgender Generationen aufmachen, um sich Vorteile zu verschaffen, sprengen den Rahmen des Risikos; sie sind Akte der Gewalt. Diese Zusammenhänge

<sup>11)</sup> Vgl. die amerikanischen und deutschen Risikostudien, a. a. O. Wahrscheinlichkeitsberechnungen setzen eine sehr große Masse an Erfahrungsmaterial voraus, aus der eine Wahrscheinlichkeitsverteilung abgeleitet werden kann, sowie eine große Masse zukünftiger Ereignisse, auf die sich die zu fällende Entscheidung bezieht. Diese Voraussetzungen fehlen. In der deutschen Risikostudie ist die Gefahr der Kernschmelze bei 25 Kernkraftwerken so veranschlagt, daß alle 40 Jahre eine größere Katastrophe stattfindet. Bei den 1000 Reaktoren, die vermutlich Anfang des nächsten Jahrhunderts in der Welt vorhanden sein dürften, bedeutet das ein Reaktorunfall jedes Jahr. Der Unfall von Harrisburg hat allerdings gezeigt, daß völlig unabhängig von der Größe der errechneten Wahrscheinlichkeit der Unglücksfall eben schon morgen eintreten kann.

<sup>12)</sup> Vgl. die Deutsche Risikostudie, a. a. O., S. 41 ff.

<sup>13)</sup> R. Spaemann, Technische Eingriffe in die Natur als Problem der politischen Ethik, in: Scheidewege, H. 4/1979, S. 492.

<sup>7)</sup> Vgl. die amerikanische Rasmussen-Studie: Reactor Safety Study. An Assessment of Accident Risks in U. S. Commercial Nuclear Power Plants; WASH-1400 (NUREG 75/914), Oktober 1975, sowie „Die deutsche Risikostudie“, Kurzfassung, Bonn, 8. August 1979.

<sup>8)</sup> H. Wagner, Bedrohen moderne Technologien die Grundrechte? in: Zeitschrift f. Rechtspolitik, H. 3/1979, S. 56.

<sup>9)</sup> Vgl. J. Amüllers Bericht über das Symposium Medica Hoechst „Fortschritt und Sicherheit“, 1979, in: F.A.Z. vom 16. 10. 79.

<sup>10)</sup> C. F. v. Weizsäcker in: Die Zeit Nr. 13 vom 14. 3. 1978.

haben die Risiko-Studien, obwohl sie darauf angelegt sind, beschwichtigend zu wirken, einer breiteren Öffentlichkeit erst bewußt gemacht. Darin liegt ein bemerkenswerter Aufklärungseffekt. Gerade durch den Anschein der mathematischen Exaktheit, mit der auch unwahrscheinliche, aber denkbare Störfälle in peniblen Modellanalysen abgehandelt werden, wird das öffentliche Gefahrenbewußtsein geschärft und gleichzeitig die Angst verstärkt. Da durch die ständigen Vergleiche mit anderen industriellen Risiken nun überall Unheil gewittert wird, muß sich die Regierung bereit erklären, auch Risikostudien im Bereich des Verkehrs, der Chemie etc. einzuleiten<sup>14)</sup>. Die Folge ist, daß der gesamte industrielle Zivilisationsprozeß als hochgradig risikoreich erscheint und der politische Konsensus darüber brüchig wird. Ist zudem das Ausmaß der durch die Industrie heraufbeschworenen Risiken unter den Experten umstritten, wird der politische Dissens durch widersprüchliche wissenschaftliche Stellungnahmen überlagert; eine politisierte, uneinheitliche Expertise aber verliert ihren legitimatorischen Wert, da sie sich nicht dazu eignet, politische Argumente mit Hinweisen auf wissenschaftlich unstrittige ‚Sachzwänge‘ zu verstärken. Die Schwäche der Politik tritt dadurch unverstellt zutage. Sie äußert sich z. B. darin, daß der Staat seine Primärfunktion, den Schutz des Lebens, nicht mehr auftragsgemäß erfüllt. Er hat die Pflicht, einerseits „den Bereich der Nebenfolgen genau [zu] umschreiben, den das handelnde Individuum zu verantworten hat“<sup>15)</sup>, und andererseits vor- und nachsorgend die unerwünschten Wirkungen menschlicher Handlungen zu neutralisieren. Dieser Pflicht kommt er nicht nach. Es ist deshalb ungenau, die Mängel der Umweltpolitik lediglich auf ihre ‚Vollzugsdefizite‘ einzuschränken; sie erstrecken sich sowohl auf die Fähigkeit, die Wirkungen technischer Eingriffe in das ökologische System abzuschätzen, rechtzeitig umweltverträgliche Verfahren zu entwickeln als schließlich auch darauf, entsprechende Entscheidungen durchzusetzen.

<sup>14)</sup> So V. Hauff auf der Pressekonferenz, bei der die Deutsche Studie zur Sicherheit der KKW vorgestellt wurde, in: F.A.Z. vom 15. 8. 1979.

<sup>15)</sup> Spaemann, a. a. O., S. 484; „Zum Sachverhalt über die Vorfälle bei der Firma Stoltzenberg“ (vom 7. 11. 1979) wird „ein Bürger und die Wirtschaft über Gebühr einengendes Kontrollsystem“ als unerwünscht bezeichnet. Daraus wird aber gefolgert, daß deshalb das Risiko von Lücken nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit „im Spannungsverhältnis von Freiheit und Reglementierung“ bewertet werden müsse. Gegen solche Abwägung spricht Spaemann, a. a. O., S. 490.

Dieses Unvermögen hängt maßgeblich zusammen mit der neuen Qualität der politischen Entscheidungen. Überall dort, wo gefährliche Stoffe produziert werden — in den Bereichen von Energie, Chemie, Rüstung, Medizin etc. — erlangen die Entscheidungen eine großräumliche und zeitliche Reichweite; sie laden Umwelt und Nachwelt Risiken und Schäden auf, über deren Ausmaße nur Vermutungen bestehen.

Die Verantwortung für derartige Entscheidungen festzulegen und zu tragen, fällt dem politischen Apparat schwer. Der Reichweite der Wirkungen wird zunächst durch eine weitestweilige Streuung der Kompetenzen quer durch die Ressorts entsprochen. Hierbei verflüchtigt sich die politische Verantwortung, zumal die neue Materie nicht selten in Gesetzeslücken fällt oder im politischen „Fitz“ verschwindet. Trotz erheblicher Dringlichkeit können Umweltfragen daher jahrelang hin- und hergeschoben und als ‚Nichtentscheidungen‘ behandelt werden, bis das politische Handeln schließlich durch Menschenopfer („bod count“) erzwungen wird.

Eine rechtfertigende Bemerkung von Bürgermeister U. Klose im Hamburger Giftgas-Skandal erläutert diesen Vorgang. „Über dem Wert (Stoltzenberg) hat wohl so eine Art Glocke (andere Version: „eine schützende Hand“) gelegen, da kauften Bundeswehr, Grenzschutz und ... alle Länder-Polizeien. Wer sollte da der Mut gehabt haben, das Unternehmen dicht zu machen?“<sup>16)</sup>

Geht aus dieser Bemerkung hervor, daß die Übernahme bzw. Realisierung der politischen Verantwortung (die schließlich das Berufsrisiko der Politiker ist) durch die weitreichenden Entscheidungen über neue Technologien und hochgefährliche Stoffe und den um sie entstehenden hohen Interessendruck zu Mutprobe wird? Verhielte es sich so, dann wären die Winkelzüge zu verstehen, die unternommen werden, um politische Verantwortung abzuwehren. Wird nämlich die politische Entscheidung samt dem gesetzlichen Vollzug selbst zum Risiko, dann ist auf den Staat als obersten Beschützer der Bürger kein Verlaß mehr. Dabei werden auch die schwersten (z. B. Atom-) Risiken (die u. a. der Staat produziert) dem einzelnen Bürger zugemutet, d. h. ihm wird der Mut abverlangt, nicht nur ein Amt, sondern Leben und Gesundheit aufs Spiel zu setzen.

<sup>16)</sup> U. Klose, in: Stern Nr. 41/1979 und Frankfurter Rundschau vom 13. 10. 1979.

Derartige Forderungen hat der Bürger in einem Verfassungsstaat ausnahmsweise im Krieg zu erfüllen; in normalen Zeiten wird das Leben grundsätzlich als höchstes Gut und die Furcht vor dem gewaltsamen Tod als rationaler Affekt begriffen; damit aber ist der Tugend des Mutes oder der Tapferkeit eine politische Begründungsbasis entzogen. Auch diese Zumutungen sind als Zeichen dafür zu deuten, daß die industriellen Risiken den Rahmen staatlicher Verantwortung bei weitem übersteigen.

Nun ist zu bedenken, daß die riskanten Vorhaben ja durchaus im demokratischen Verfahren mehrheitlich beschlossen werden. Daß ihnen daraus trotzdem keine Legitimität erwachsen kann, wird in letzter Zeit mit politischen und philosophischen Argumenten hervorgehoben<sup>17)</sup>. Die Vorbedingungen dafür, daß politische Probleme durch Mehrheitsentscheidungen legitimiert und geregelt werden können, bestehen in einer ‚vorweggenommenen Einigung‘ (Scheuner) über die Grundlagen der Zivilisation (Produktionsweise, Technologie etc.) sowie über die Spielregeln, nach denen die unterschiedlichen sozialen Interessen mit wechselnden Mehrheiten zum Ausgleich gebracht werden. Loyalität und Gehorsam gegenüber Mehrheitsentscheidungen auch seitens der überstimmten Minderheit sind gewährleistet, sofern sie die Integrität des Lebens bzw. der Lebensordnung nicht berühren, die in ihrer Substanz unantastbaren Menschenrechte wahren und solange die Revisionsmöglichkeiten aufgrund einer fortlaufenden Debatte über die Richtigkeit der Beschlüsse offen bleiben<sup>18)</sup>. Mehrheitsbildung setzt also, kurz gesagt, Mäßigung voraus. Auf dieser Grundlage vollzog sie sich in den vergangenen 200 Jahren, wie R. Smend bemerkt, gleich einem ‚sportlichen Wettkampf, der „zugleich eine Erhöhung des

Lebensgefühls des einzelnen, gleichgültig, ob er zur Mehrheit oder zur Minderheit gehört‘<sup>19)</sup>, bewirkte.

Inzwischen hat die fortschrittsbedingte Pleonexie, die in jeder Hinsicht maßlose Begehrlichkeit allerdings dazu geführt, daß dieser ‚Wettkampf lebensgefährlich geworden ist.

Die Entscheidungen, die heute mehrheitlich über riskante Vorhaben getroffen werden, widersprechen jeder einzelnen der genannten Voraussetzungen: Sie sind in jeder Hinsicht unmäßig, stören die ökologische Ordnung, verringern die Vielfalt der Arten und hinterlassen der Nachwelt unbekannte Gefahren; sie sind in ihren Wirkungen unbeherrschbar, unkorrigierbar und irreversibel. Mit diesen Eigenschaften aber fallen sie aus der politischen Verantwortung repräsentativer Systeme heraus. Sie werden zur Basis einer neuartigen ‚Tyrannei der Mehrheit‘ (de Tocqueville) mit ‚starken Einschränkungen natürlicher Rechte‘ (J. Madison) und mit unentrinnbaren kosmischen Wirkungen, gegen die sich die historischen Formen des Despotismus vergleichsweise harmlos ausnehmen.

Angeregt vor allem von der ‚grünen‘ Protestbewegung, die gegen die ‚Mehrheitstyannei‘ ein legitimes Widerstandsrecht geltend zu machen versucht, beschäftigt sich auch die Politikwissenschaft zunehmend mit dieser zentralen Frage<sup>20)</sup>. Der Verfall demokratischer Legitimation und die drohende gesellschaftliche ‚Fundamentalpolarisierung‘ (Mayer-Tasch) beschleunigen das Nachdenken über alternative Formen der Risikobeherrschung sowie über eine grundsätzliche Neueinstellung der politischen Apparate auf den zunehmend stärker ins Bewußtsein tretenden Wirkungszusammenhang zwischen Mensch, Gesellschaft und Natur.

### III. Ökologische Ansätze zur Risikobeherrschung

Aus den häufigen Unfällen mit gefährlichen Industriestoffen wird allenthalben die Lehre gezogen, daß sozialökologische Sicherheit nur durch eine frühzeitige Erforschung von Gefah-

renpotentialen sowie durch die öffentliche Begründung der Verträglichkeit gefährlicher Stoffe vor ihrer Inbetriebnahme zu erreichen wäre. Zu Recht wird angenommen, daß entsprechende Maßnahmen dem riskanten ‚Fortschritt‘ ein Ende setzen würden<sup>21)</sup>. Gleichwohl

<sup>17)</sup> Hierzu B. Guggenberger und U. Kempf, Bürgerinitiativen und repräsentatives System, Opladen 1979, sowie Spaemann, a. a. O.

<sup>18)</sup> U. Scheuner, Das Mehrheitsprinzip in der Demokratie, Opladen 1973, S. 58.

<sup>19)</sup> Zit. bei F. A. Hermens, Verfassungslehre, Frankfurt 1968, S. 199.

<sup>20)</sup> Vgl. J. Fishkin, Tyranny and Democratic Theory, in: P. Laslett & J. Fishkin, eds., Philosophy, Politics and Society, 5th series, New Haven 1979.

<sup>21)</sup> „Ein Zuviel an Sicherungseinrichtungen kann durchaus ein Hindernis für den sicheren Betrieb einer Anlage und ihrer Verfügbarkeit“ sein. So schrieb O. Kellermann, Geschäftsführer der Gesellschaft für Reaktorsicherheit, am 15. November 1978 an den früheren nordrhein-westfälischen Wirtschaftsminister Horst Ludwig Riemer.

ist „Lebensqualität“ nicht herzustellen ohne eine drastische Entschärfung der Gefahren. Diese setzt voraus, daß zunächst die lebensnotwendige, aber schwierige Unterscheidung zwischen Produktion und Zerstörung allen politischen und wirtschaftlichen Beschlüssen zugrunde gelegt wird.

Produktion muß wieder verstanden werden als eine Formwandlung organischer und anorganischer Materie, bei der Lebenschancen gewonnen werden, deutlich zu trennen von der Zerstörung, bei der Materie zu Lasten des Lebens angeeignet und umgesetzt wird<sup>22)</sup>.

Diese Unterscheidung erschließt ihren Sinn nur in bezug auf das qualitative Ganze des Naturprozesses, in den die Menschen essentiell eingeschlossen sind, konkret gesprochen: aus der genauen Kenntnis der ökologischen Gefüge sowie der Stoff- und Energiebilanzen des Naturhaushalts. Über entsprechende, in politische Praxis umsetzbare Konzepte wird inzwischen allerdings weniger geschrieben als über die Frage nach den Kompetenzen: Wer, auf welcher politischen Ebene kann bzw. soll derartige Entscheidungen vorbereiten, beschließen und durchsetzen? In der sozialwissenschaftlichen Literatur zu ökologischen Problemen sind zwei gegensätzliche Standpunkte zu unterscheiden: Auf dem einen werden die Zentralen, auf dem anderen die Dezentralen als geeignete Instanzen verteidigt. Die ökologischen Zentralisten von links und rechts vertreten die Meinung, daß die Erhaltung der Natursubstanz als Produktionsvoraussetzung nur mit starken öffentlichen Befugnissen möglich sei. Die Größe der sozialökologischen Probleme verlangt und rechtfertigt nach dieser Auffassung den Umfang des staatlichen Eingriffs. Aus der ökologischen Lehre, daß alles irgendwie mit jedem zusammenhängt, wird die Forderung abgeleitet, daß die ökologische Ganzheit einheitlich und zentral, d. h. mit geballter staatlicher oder sogar überstaatlicher Kompetenz gesteuert werden müßte<sup>24)</sup>.

Da die ökologischen Zerstörungen unter anderem auch zur Verknappung von Rohstoffen und Lebensräumen führen, treten die Befürworter staatlicher Zentralisierung außerdem dafür ein, daß private Rechte auf die natürlichen Allgemeingüter durch zentrale Kontrol-

len ersetzt werden. Die ökologische Linke will die Zentralgewalt vor allem einsetzen, um mit einer konsequenten Politik der Gleichheit, „die privilegierte Verfügung über den gesellschaftlichen Produktionsprozeß“ aufzuheben<sup>25)</sup>. Vorgestellt wird „ein globales System zentral gesteuert gegenseitiger Hilfe und Bedarfsdeckung ... basierend auf dem Menschheitskollektiveigentum an allen Produktionsmitteln des Planeten, ... ausgerichtet auf ‚organisches Wachstum‘ ... [das] nach dem Grundsatz der Gleichheit jedem Individuum zuteilen [würde], was es für ein menschenwürdiges Leben an Gebrauchswerten benötigt, nicht mehr, aber auch nicht weniger ...“<sup>25a)</sup>. Ob diese Änderung der Produktionsverhältnisse, die an die großtechnologische, umweltzerstörende Produktionsweise nicht rührt, tatsächlich etwas anderes bewirken könnte als die Verplanung der knappen Güter in einem Rationierungssozialismus, mag dahingestellt bleiben. Verteilungsprobleme stehen auch in den Überlegungen ökologisch orientierter Liberaler an erster Stelle: Da nicht zu erwarten ist, daß sich die privaten Interessen aus Einsicht dem Gemeinwohl freiwillig unterordnen, d. h. zugunsten von Lebensqualität auf weiteres Wachstum verzichten, müssen sie mit staatlichen Maßnahmen gezügelt werden. Sind die Individuen unzuverlässig, müssen Institutionen die Anpassung an die neuen Verhältnisse übernehmen. Da die ökologisch argumentierenden Liberalen den demokratischen Formen und Prinzipien diese Aufgabe nicht zutrauen, trachten sie danach, durch verschärfte Auslese eine neue „Aristokratie“ herauszubilden, die die Nutzung der Chancengleichheit in Grenzen hält<sup>26)</sup>. Dieser konservative Rückfall in die Beschränkung der Zugänge zu Gütern und Positionen, verbunden mit Aufrufen zur Askese, führt genau wie die auf Sparsamkeit und Gleichverteilung abzielende („babouvistische“) Umweltpolitik einiger Sozialisten zu verstärkter politischer Disziplinierung. Abgesehen davon, daß eine solche Politik nicht unerheblichen Widerstand hervorrufen würde, könnte die ökologische Verträglichkeit des Industriesystems bei gedrosseltem Wachstum bestenfalls vorübergehend angehoben, der Ausbruch der Katastrophen höchstens zeitlich verzögert werden. Der Wohlfahrtsstaat, der

<sup>22)</sup> D. Hassenpflug, Umweltpolitik und technokratische Vernunft, in: Berliner Hefte, 9/1978, S. 73.

<sup>23)</sup> D. W. Orr und St. Hill, Leviathan, the open Society, and the Crisis of Ecology, in: The Western Political Quarterly 31, 1978, S. 457 ff.

<sup>24)</sup> J. Strasser, Die Zukunft der Demokratie, Reinbek 1977, S. 81.

<sup>25)</sup> B. Blanke, Gesellschaftliche Ungleichheit und politische Gleichheit als Legitimationsproblem, in: Vorgänge 2/1976, S. 112.

<sup>25a)</sup> W. Harich, Kommunismus ohne Wachstum? Reinbek 1975, S. 170.

<sup>26)</sup> R. Dahrendorf, Lebenschancen, Frankfurt 1979, S. 173, sowie F. Hirsch, Social Limits to Growth, London 1977, S. 188.

angesichts der wachsenden Staatsaufgaben schon heute als „tönerer Riese“ erscheint<sup>27)</sup>, wäre der Aufgabe, sowohl eine Neuordnung der Allgemeingüter herzustellen als auch das Gleichgewicht der Biosphäre zentral zu überwachen, außerdem kaum gewachsen. Generell nimmt die Fähigkeit von Großorganisationen, Probleme in der Umwelt zu regeln, mit stärkerer Zentralisierung ab. Je globaler die Kompetenz staatlicher Stellen, desto einfacher — und das heißt: gleicher — müssen die Instrumente zur Durchsetzung von Entscheidungen beschaffen sein. Die komplexen, regional und lokal unterschiedlichen Umweltprobleme, die durch den Industrieprozess aufgeworfen werden, lassen sich mit derartigen simplen Instrumenten (mit geringen Bandbreiten für Irrtum oder Versagen) aber gerade nicht lösen.

In der zentralistischen Variante ökologischer Politik tritt der Staat dem Ökosystem als Beherrscher und oberster Manager gegenüber und erfährt dabei, daß die komplexe Umwelt sich politischer Logik nicht fügt. „Wenn heute die Menschen sich einbilden, die Macht zu besitzen, ihre Umwelt in deren Totalität menschlichem Denken zu unterwerfen und anzugleichen, so zerstören sie eine der wichtigsten Bedingungen ihrer eigenen Evolution.“<sup>27a)</sup> Auf diese Einsicht gründet sich auch die dezentrale Konzeption: Sie hält allein solche Organisationen und Prozesse für die ökologische Regulierung geeignet, die mit der „erforderlichen Vielfalt“ ihrer autonomen Subsysteme den natürlichen Gefügen kongruent sind. Die wichtigsten Vertreter dieser Richtung<sup>28)</sup> neigen einem ökologisch fundierten Anarchismus zu. In Anlehnung an P. Kropotkin und die gewaltfreien individuellen Anarchisten sehen sie in der staatlichen Zentralisierung selbst die Hauptursache sowohl menschlicher Entfremdung als auch ökologischer Zerstörung. Sie fordern daher die Devolution politischer Macht auf lokaler Ebene, um durch die Dekonzentration der Apparate und die Dezentrierung der politischen Entscheidungen, eine verträgliche Ökonomie und Politik für Mensch und Natur zu ermöglichen<sup>29)</sup>. Die Or-

ganisation „im menschlichen Maß“, d. h. innerhalb der menschlichen Kontrollspanne, soll ebenso die effektive Partizipation wie einen wirksamen Umweltschutz gewährleisten. Diese Vorstellung von einer alternativen Organisation sozialer und politischer Beziehungen beruht auf kleinen Kommunen und Gemeinschaften, die netzartig miteinander verbunden sind<sup>30)</sup>.

Über die klassischen Utopien des 18. und 19. Jahrhunderts kommen diese Ideen nicht hinaus; sie stützen sich auf Jeffersons Minimalstaat, Marxens Rätssystem, Rousseaus autarke Gleichgewichts-Ökonomie, die alternierenden Aufgaben für jeden (Th. Morus), die Zusammenführung von Landwirtschaft und Industrie (Owen), die Aufteilung unangenehmer Aufgaben (W. Morris) sowie die politische Integration durch den Föderalismus (Proudhon)<sup>31)</sup>, um nur einige zu nennen.

Nun lassen sich sicherlich aus diesen utopischen Entwürfen, vor allem durch neuartige Kombinationen, einige Grundsätze für eine ökologisch verantwortliche politische Ordnung ableiten. Auch mag die These zutreffen, bioenergetische Regelung (des Ökosystems) und Anarchie hätten verwandte Strukturen. Die entscheidende Frage aber, wie diese Verwandtschaft in politische Form gebracht werden könnte, wird selten gestellt.

In diesem Zusammenhang tauchen bisher ungelöste Vermittlungsprobleme auf, die hier nur angedeutet werden können. Um das Untersuchungsfeld abzustecken, sollen einige Prinzipien der „Selbstgestaltung des Lebendigen“<sup>32)</sup> skizziert werden, von denen anzunehmen ist, daß sie — in Grundsätze politischer Regulierung übersetzt — zu einem gedeihlichen Verhältnis zwischen Mensch, Gesellschaft und Natur führen könnten.

### 1. Der „energetische Imperativ“ in der Politik

In den Sozialwissenschaften werden seit jeher naturwissenschaftliche Erkenntnisse verarbeitet; biologische und ökologische Daten und Analogien werden für das Management der Gesellschaft nutzbar gemacht, d. h. zur Rechtfertigung politischer Maßnahmen herangezogen. Auch die ökologische Politik sucht in den Naturwissenschaften nach Leitgrößen, allerdings um die Gesellschaft *als Teil* und inner-

<sup>27)</sup> W. Hennis, Zur Begründung der Fragestellung, in: W. Hennis, P. Graf Kielmansegg, U. Matz, Regierung, Stuttgart 1977, S. 12.

<sup>27a)</sup> G. Picht, Ist Humanökologie möglich?, in: C. Eisenbart, Hg., Humanökologie und Frieden, Stuttgart 1979, S. 105.

<sup>28)</sup> Z. B. Goldsmith, Schumacher, Commoner, Todd, Clark, Bookchin, Robertson, Amery und Bahro.

<sup>29)</sup> C. Journès, Les idées politiques du mouvement écologique, in: Revue française de Science Politique, 2/1979, S. 230 ff.

<sup>30)</sup> H. C. Binswanger u. a., Der NAWU-Report: Wege aus der Wohlstandsfalle, Frankfurt 1978.

<sup>31)</sup> Journès, a. a. O., S. 247.

<sup>32)</sup> K. Friederichs, Vom Wesen der Ökologie, in: Sudhoffs Archiv 27 (1934), S. 277 ff.

halb des natürlichen (kosmischen) Gefüges und seiner Kreisläufe regulieren zu können. Nicht zuletzt wegen der sich häufenden Risiken in Gesellschaft und Natur ist der politische Mensch als bewußter und verantwortlicher Teil der Biosphäre darum bemüht, den selbstregulierten und unfallfreien Austausch der Organismen mit der Umwelt zu studieren und sozial zu vermitteln.

Dieser Austausch vollzieht sich ebenso wie die Entfaltung alles Lebendigen und jeglicher Bewegung auf der Welt als Stoffwechsel und damit als biologische, physikalische und chemische Energieumwandlung, die eigenen Gesetzmäßigkeiten folgt. Auch der ‚Stoffwechsel des Menschen mit der Natur‘ (Marx), also jegliche menschliche Produktion, ist somit den Energiegesetzen unterworfen.

Aus diesem Zusammenhang wird deutlich, daß der Energie eine sozial-ökologische Schlüsselfunktion zur Erklärung der natürlichen Gleichgewichte sowie der Gestaltung einer darauf abgestimmten Ordnung im Sozialen zukommt. Energie ist nicht allein lebenswichtiger Brennstoff, weltweit umkämpfte Produktivkraft, die Technologien und gesellschaftliche Institutionen strukturell bestimmt; sie ist darüber hinaus Grundkategorie wissenschaftlicher Erkenntnis über die Entfaltung aller Arten, die Bewegungen und Beziehungen zwischen ihnen sowie über ihr Verhältnis zum ökologischen System<sup>33)</sup>.

Diese zentrale Kategorie der modernen Naturwissenschaft ist für die Sozialanalyse bisher nur selten fruchtbar gemacht worden. Diejenigen Wissenschaftler, die schon vor hundert Jahren die kategoriale Bedeutung und maßgebende Kraft der Energie für die sozialen Beziehungen erkannten und — zumeist in sozialreformerischer Absicht — propagierten, blieben ohne Echo. Zu diesen „Sonderlingen“, die um die Jahrhundertwende erste Versuche zu einer energetisch begründeten Gesellschaftsanalyse unternahmen, gehörten u. a. der schottische Botaniker und Soziologe P. Geddes, der deutsche Physiker und Nobelpreisträger W. Ostwald sowie der amerikanische Historiker H. Adams. Bald nachdem das Energiekonzept in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts Eingang in die Naturwissenschaften fand, machten diese Forscher die energetischen Gesetzmäßigkeiten zur

<sup>33)</sup> Vgl. zu diesem Abschnitt die ausführlichere Darstellung in: G. Zellentin mit G. Nonnenmacher, *Abschied vom Leviathan. Ökologische Aufklärung über politische Alternativen*, Hamburg 1979, S. 94ff.

Grundlage einer radikalen Kritik der herrschenden Industriekultur.

Aus Struktur und Dynamik hochverdichteter und strahlender Energie (insbesondere des 1904 entdeckten Radiums) schlossen diese Wissenschaftler auf die Beschaffenheit der sie erschließenden und umsetzenden Technik und auf eine kongruente politische Form. Sie verstanden die Grundlagenforschung noch universal, blieben nicht in einem Bereich der Naturwissenschaften stehen, sondern dachten den Zusammenhang zwischen den technischen Vorkehrungen beim Umsetzen hochgefährlicher Energie und den sozialen Auswirkungen der Risikovermeidung zu Ende. Sie entdeckten „Sachzwänge“, die die energetischen Risiko- und Belastungsgrenzen von Natur und Gesellschaft zu übersteigen drohten. Sie erkannten, daß die technische und politische Kontrolle gefährlicher Energie eine Verstärkung der staatlichen Apparate und Eingriffe in die Gesellschaft unvermeidlich machen würden. Dementsprechend geißelte Geddes die wachsenden Energieumsätze der Industrie bei Ausweitung politischer Herrschaft als die Wurzeln des heute erst offenbaren „Wohlstandselends“, d. h. der energetischen Ersetzung bzw. ‚Enteignung‘ menschliche Fähigkeiten durch Großtechnik und -organisation; er machte radikale Vorschläge zur energetisch angepaßten Reorganisation staatlicher und sozialer Institutionen. H. Adams prognostizierte besonders aus den Möglichkeiten der sozialen Nutzung strahlender Materie eine totalitäre Herrschaftsweise, die den „Atomstaat“ (R. Jungk) prinzipiell vorwegnahm. W. Ostwald ging noch einen Schritt weiter: Er zog aus ähnlichen theoretischen Erwägungen die moralische Folgerung und formulierte einen „energetischen Imperativ“, der Kants „kategorischen Imperativ“ material begründen bzw. ersetzen sollte<sup>34)</sup>.

Diese, dem damaligen Stand der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse entsprechenden Einsichten in die energetischen Bedingungen gesellschaftlicher und ökologischer Zusammenhänge bewegten in der Folgezeit weder die Sozialwissenschaften noch die Politik zur Änderung ihrer Prämissen; zu atemberaubend war die Selbstbestätigung menschlichen Vermögens durch den sogenannten technischen Fortschritt. In den zwanziger Jahren befruchtete das Energiekonzept zwar einzelne For-

<sup>34)</sup> W. Ostwald, *Der energetische Imperativ*, Leipzig 1912.

scher verschiedener Disziplinen<sup>35)</sup>, aber zu einer energetischen Schule der Sozialwissenschaften kam es nicht.

Ihre erstaunlich treffsicheren Prognosen sozialer und politischer Ereignisse leiteten die genannten Energetiker aus den Gesetzen der Thermodynamik ab: Nach dem ersten Hauptsatz kann Energie (ebenso wie Materie) weder geschaffen noch vernichtet, sondern nur umgewandelt werden; der zweite thermodynamische Satz besagt (vergrößert), daß jede Energieumwandlung (in geschlossenen Systemen) notwendig unvollständig bleibt; nur ein Bruchteil der freien Energie wird den gesetzten Zwecken zugeführt, leistet Arbeit, während der Rest in Abwärme, d. h. Spannungs- und Ordnungsverlust, auch Entropie genannt, übergeht. Der unvermeidliche (wenngleich technologisch zu reduzierende) Zuwachs an Wärme führt, logisch zu Ende gedacht, zum „Wärmetod“ der Welt (Helmholtz).

Diese apokalyptische Vorstellung von der tödlichen Aufwärmung der Biosphäre wurde von der Mehrzahl der Physiker zwar als logische und theoretische Notwendigkeit unter der (fraglichen) Voraussetzung der Endlichkeit des Universums akzeptiert, als *reale* Möglichkeit in absehbarer, historischer Zeit aber verworfen<sup>36)</sup>. Die „Wärmetod“-These erschien als die naturwissenschaftliche Variante jener Untergangsvisionen, die Philosophie, Literatur und bildende Kunst zu Beginn dieses Jahrhunderts hervorbrachten<sup>37)</sup>; sie fanden zwar schöngestimmtes Interesse, wurden in der Wissenschaft jedoch als Spinnerereien abgetan. Daß hier in sehr eindringlichen Bildern und Metaphern und mit viel Zartgefühl vor der Katastrophe der industriellen Zivilisation gewarnt wurde, ist erst rückblickend zu erkennen. Inzwischen nämlich zeigt sich, daß die zunehmende Industrialisierung von einem massiven Einsatz fossiler und nuklearer Energien begleitet wird, der den unausweichlichen Zuwachs an Wärme und damit die Zerstörung der Arten so stark beschleunigt, daß der ökologische Zusammenbruch in fühlbarer Nähe rückt. Ganze Biotope kippen um, Flüsse, Seen und Atmosphäre werden tödlich verschmutzt bzw. erwärmt. „Die Entropie strebt einem Ma-

ximum zu“: Diese These des Physikers Clausius ist heute schon in einigen Teilen der Biosphäre von erschreckender Aktualität.

Der politischen Praxis und der wissenschaftlichen Analyse drängt sich hier die Frage nach den energetischen Bedingungen des Überlebens auf.

Setzt man voraus, daß der Tod weder in ökologischer Dimension noch als Preis des Fortschritts sinnvolles Ergebnis gesellschaftlichen Handelns sein kann, daß das (Über-)Leben vielmehr als ethisches Minimum der Gesellschaft akzeptiert wird, so ergehen besonders aus dem zweiten thermodynamischen Gesetz über die Entropie unmittelbar gültige, durch keine strittigen Werturteile relativierten Verhaltensregeln. Sie wurden von W. Ostwald, wie schon erwähnt, in einem „energetischen Imperativ“ zusammengefaßt. In der scheinbar simplen Aufforderung, „Vergeude keine Energie, verwerte sie!“ ist das Spargebot weniger wichtig als der Appell, die entropiemehrende Abwärme gering zu halten. Die Art der verwendeten Rohenergie ist zu diesem Zweck so auszuwählen und zu transformieren, daß ein Maximum an Nutzenergie gewonnen wird und der Anteil der Abwärme, Strahlung, Verschmutzung dabei auf ein Mindestmaß zurückgeht.

Wird dieses energetische Gebot nicht befolgt, so rächt sich seine Verletzung von selbst — wenn nicht sofort, dann unweigerlich (vielleicht Generationen) später, am Ort der Verletzung oder anderswo. Wann und wo die Natur auf den Zerstörer (u. U. tödlich) „zurückschlägt“, bestimmt sich an den Belastungsschwellen der Ökotope, die je nach den synergetischen, d. h. Summen-Wirkungen der technischen Eingriffe bzw. nach der Größe des Energieumsatzes höher oder niedriger liegen. So besehen, besitzt der „energetische Imperativ“ eine maßgebende Kraft und Sanktionsgewalt, die einer *poena naturalis* gleichkommt.

Diese Form der „natürlichen Strafe“ spielt im Naturrecht eine Rolle. Während sie hier jedoch durch den fragwürdigen Bezug auf eine übernatürliche Instanz glaubhaft gemacht werden muß, ist ihre Wirkung nach dem Entropiegesetz abzusehen: Sie setzt dort ein, wo bestimmbare ökologische Gleichgewichte energetisch gestört werden.

Als Leitlinie für praktische Politik ergibt sich daraus die Aufforderung, mit Hilfe der energetischen und ökologischen Gesetze „ausfindig zu machen, welche Grenzen die Natur dem

<sup>35)</sup> Zellentin, a. a. O., S. 211, FN 29.

<sup>36)</sup> Vgl. C. Bresch, Zwischenstufe Leben, München 1977, zu den Vorbehalten gegen die Wärmetod-These, die, auf die Produktion industrieller Abwärme bezogen, ihre Berechtigung hat.

<sup>37)</sup> I. Frenzel, Die Lust am Untergang, in: Frankfurter Hefte, 4, 1978, S. 2 ff., vgl. auch R. Arnheim, Entropie und Kunst. Ein Versuch über Unordnung und Ordnung, Köln 1979.

menschlichen Tun und Vollbringen auferlegt, welche Möglichkeiten sie dem Menschen offenläßt, welches die natürlichen Folgen menschlicher Handlungen sind mit Einschluß der *poena naturalis* ...<sup>38)</sup>.

In der Gegenwart ist die „Strafe der Natur“ für unmäßigen Energieverbrauch an der verdorbenen Umwelt schon für jeden einzelnen erkennbar und spürbar. Sie äußert sich in einer infantilisierenden und vom einzelnen kaum aufzuhebenden Abhängigkeit von der Großtechnik, in der physischen und psychischen Atrophierung durch umfassende Ersetzung der körperlichen Bewegungsenergien sowie der geistigen Richtkräfte (*energeia*), in den verminderten Möglichkeiten zur sinnvollen sozialen Kooperation und Beschäftigung; zudem zeigt sie sich an den giftigen und bisweilen tödlichen Spuren im Organischen. Der wachsende Energiedurchzug macht großtechnische Apparate zur Umsetzung, zentrale Bürokratie zur Verteilung und polizeiliche Vorkehrungen zur Sicherung der gefährlichen Aggregate notwendig, die miteinander jede selbstbestimmende Ordnung im Politischen zerstören. Bereits ein kurzer „blackout“ schafft chaotische Zustände, die nur mit Notstandsmaßnahmen in Grenzen zu halten sind.

Bislang werden gerichtliche Strafen für Umweltvergehen erst verhängt, nachdem die *poena naturalis* bereits die Allgemeinheit, nicht nur die Verursacher getroffen hat. Die Vermeidung von Schäden wäre aber nur in einem umgekehrten Prozeß möglich, nämlich durch eine Risikobewertung vor Eintritt der gefährlichen Stoffe in die Umwelt. Der an allgemeinen Standards ausgerichtete repräsentative politische Prozeß und sein bürokratischer Apparat sind für diese Aufgabe deshalb schlecht gerüstet, weil die höchstzulässigen, d. h. sozialökologisch verträglichen, ordnungserhaltenden Energiequanten kaum in allgemeingültigen exakten Zahlen anzugeben sind. Sie zeigen sich lokal unterschiedlich, je nach ökologischer und sozialer Beschaffenheit des Gemeinwesens in Feldern und Schwellen erhöhten Risikos für Leben und Gesundheit der vielfältigen Arten<sup>39)</sup>.

Ohne eine grundsätzliche Neueinstellung der praktischen und wissenschaftlichen Politik auf die örtlichen Besonderheiten ist diese Auf-

gabe nicht zu lösen. Es bedarf vor allem intuitiver Einsicht (*phronesis*, Aristoteles) und Zartgefühl, um die Ausdrucksformen, Beziehungsmuster und die frühzeitigen Signale der organischen Natur bei Störungen begreifen zu können.

Voraussetzung dazu ist aber weder ein „Überschreiten der anthropozentrischen Perspektive“ noch ein „wie immer begründete(s) religiöse(s) Verhältnis zur Natur“ (Spaemann<sup>40)</sup>). Die Gestaltungskraft der organischen Natur ist vielmehr systematisch zu erkunden, d. h. die wissenschaftliche *Ökologie*<sup>41)</sup> ist nach ihren Prinzipien zu befragen mit dem Ziel, eine „naturgemäße Infrastruktur der Politik“ zu entwickeln. Auf dieser Grundlage stünde der produktive Mensch der Natur nicht länger wie ein feindlicher Besatzer (Bloch) gegenüber. Statt die Natur zu unterwerfen, könnte er so mit ihr kommunizieren, daß Naturbelange und soziale Interessen zum Ausgleich kämen. Dementsprechend wäre die Form der Beziehungen zwischen Mensch und Natur in einen Planungszusammenhang zu stellen, „in dem die natürlichen Elemente wirken, wie sie es sonst auch täten.“<sup>42)</sup>

So etwa ließe sich der Rahmen abstecken, in dem eine ökologische Entwicklungsplanung und damit auch eine langfristige Risikovermeidung realisiert werden könnten.

## 2. Bioenergetische Regelprinzipien

Unter dem Aspekt der Risikobeherrschung betrachtet, erscheinen die natürlichen Prozesse des Wachstums, der Entwicklung und Interaktion als vorbildlich, nämlich grundsätzlich selbstreguliert, unfallfrei und verträglich. Ihre regulativen Prinzipien sind jedes für sich und im Ensemble am „energetischen Imperativ“ ausgerichtet, um Entropie konstant zu halten oder zu verringern; sie enthalten somit wichtige Informationen, die für die sozialökologische Regulierung wirtschaftlicher und politischer Prozesse fruchtbar gemacht werden könnten.

<sup>38)</sup> Spaemann, a. a. O., S. 491.

<sup>41)</sup> Gemeint ist hier die naturwissenschaftlich, insbesondere biologisch begründete Disziplin, wie sie von E. und H. T. Ödum vertreten wird, nicht die Kulturökologie als Teil der Gesellschaftswissenschaften; vgl. auch das Stichwort Ecology in: International Encyclopedia of the Social Sciences, New York 1968.

<sup>42)</sup> R. Schwendter, Levitationsübungen. Zur Realität einer befreiten Technik, in: Kursbuch 53 S. 85.

<sup>38)</sup> A. Brecht, Politische Theorie, Tübingen 1961, S. 401.

<sup>39)</sup> In den USA gibt es Versuche, einen verträglichen Energieumsatz nach den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten zu bestimmen; s. M. M. Gilliland (ed.), Energy Analysis, Tonbridge 1978.

*Erster Grundsatz:* In natürlichen Prozessen bleibt das optimale Produktionsergebnis stets unter dem (möglichen) Maximum<sup>43)</sup>.

Im direkten Gegensatz zu diesem kardinalen Prinzip stehen industriegesellschaftliche Effizienz und Nutzenmaximierung. Ist hier von Optimum die Rede, dann ist das jeweils beste Resultat gemeint, das sich unter bestimmten Bedingungen erzielen läßt; dieses fällt meistens zusammen mit jenem Maximum, das mit minimalem Aufwand an „zuverlässigen“ Mitteln und unter hohem ökologischem und sozialem Risiko erreicht wird.

Würde das Optimum dagegen unterhalb des Maximums angesetzt, so blieben auch die Risiken in quantitativer und räumlicher Hinsicht begrenzt. Da dieses Prinzip in je anderer Form allen folgenden Grundsätzen innewohnt, wird hier nicht weiter darauf eingegangen. Übersetzt ins Soziale scheint der Grundsatz an Platons Kardinaltugend der Mäßigung (Besonnenheit, Rücksichtnahme, Vertäglichkeit, Zurückhaltung) zu erinnern, die zur Harmonisierung der Bedürfnisse, Lebensräume und Entfaltungschancen aller natürlichen Arten, unentbehrlich ist.

Solange die Belastungsgrenzen der natürlichen Umgebung und des menschlichen Organismus für die Einwirkungen aus der industriellen Produktion noch so wenig erforscht sind wie heute, sind soziale Verhaltensweisen wie Behutsamkeit, Innehalten zur Besinnung und Nachforschung sowie Vermeidung von Übermaßen und Extremen funktionale Voraussetzungen einer Politik, die die Verminderung von Lebensgefahren anstrebt.

*Zweiter Grundsatz:* Die Evolution des Lebens auf der Erde vollzieht sich, energetisch gesehen, als Prozeß einer zunehmenden Veredelung des Energieumsatzes. Die biologische Evolution als ständig komplexer werdende „Durchmusterung des Universums“ ist dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Muster oder Ordnungen die Fähigkeit entwickeln, den Energievorrat immer ökonomischer zu nutzen, sich mit immer geringerer Energieverschwendung ... auszubreiten“<sup>44)</sup>, um dabei immer mehr Wirkungspotenz zu gewinnen.

Bei der Entstehung der allerkleinsten ersten Muster (der  $\alpha$ -Teilchen und der höheren Atomkerne) entwickelten sich enorme Wärmemengen. Millionenfach kleiner war dann

schon die Wärme, die bei der Bildung von Molekülmustern durch Schließen chemischer Bindungen entstanden, und wiederum kleiner die Wärmemenge, die in den biochemischen Prozessen zum Aufbau der Eiweißmoleküle freigesetzt wurde; die menschlichen Gehirne schließlich produzieren eine unendliche Vielzahl von Mustern mit einem ganz geringen Energieaufwand<sup>45)</sup>.

Zwar sind auch die Lebens- und Stoffwechselprozesse dem Entropiegesetz unterworfen, auch sie degradieren Energie, d. h. verwandeln frei verfügbare Nutzenergie in nicht zur Arbeit verwertbare Abwärme um; das geschieht allerdings so, daß der Verlust an Quantität mit einer Steigerung der Qualität der Energieumwandlung, d. h. ihres Wirkungsgrades durch je verbesserte Muster und Ordnungen, wettgemacht wird<sup>46)</sup>.

Der Mensch mit seinen Wachstumsindustrien und ihrer „rohen Energiefresserei“ (Ostwald) verhält sich demnach innerhalb der Evolution zunehmend verkehrt, indem er explosive und strahlende Kräfte und Abwärme freisetzt, die sich kaum noch von den geophysikalischen Energieumsätzen zu Beginn der Evolution (bei Entstehung der Berge und Meere durch Atomspaltung etc.) unterscheiden und die auf eine belebte und kultivierte Welt verheerende Wirkungen haben. Der großtechnologische Energieumsatz läuft somit der evolutionären Durchmusterung der Welt diametral zuwider, indem er Entropie beschleunigt und ökologische und soziale Unordnung schafft.

Geballte Energie in großen Aggregaten — ob in Produktion, Verwaltung, Verteidigung oder Bewachung — schafft die dinglichen Voraussetzungen einer immer stärker werdenden Herrschaft, auf deren energetischen Impulse die Bürger nur noch reagieren. Familien, soziale Gruppen und Gemeinden mit ihren autonomen Ordnungsleistungen geraten unter den ‚zentrifugalen Druck‘ (Miles) des starken Energiedurchzuges und verlieren an Bedeutung für die gesellschaftliche Ordnung.

Eine evolutionsgerechte und am „energetischen Imperativ“ ausgerichtete Produktion, wäre nur unter der Voraussetzung einer *abwärmeschwachen* Energieumwandlung realisierbar. Die technischen und sozialen Konsequenzen einer solchen Umstellung wären so gewaltig, daß sie nur in einem alternativen Zivilisationsmodell aufgefangen werden könnten. Nicht nur müßten zu dem Zweck neue

<sup>43)</sup> E. Odum, Fundamentals of Ecology, Philadelphia 1971.

<sup>44)</sup> Bresch, a. a. O., S. 276.

<sup>45)</sup> Bresch, a. a. O., S. 279.

<sup>46)</sup> Bresch, a. a. O., S. 280.

Formen der Energie, sondern auch entsprechende Apparate zu ihrer Umwandlung und Verteilung eingeführt werden.

Angeichts der Brennstoffverknappung und Umweltverschmutzung ist die technische und politische Phantasie zunehmend mit den sozialen Auswirkungen einer evolutionsgerechten Energieveredelung beschäftigt. Die große Herausforderung besteht darin, die noch fragile Ergiebigkeit der alternativen Energien und Technologien auf das zweifellos hohe Niveau ihrer sozialökologischen Verträglichkeit anzuheben, was u. U. nur unter vorübergehender Einbuße an wirtschaftlicher Produktivität zu schaffen ist<sup>47)</sup>.

*Dritter Grundsatz:* In Übereinstimmung mit der evolutionären Veredelung des Energieumsatzes ist im Organischen die Tendenz zu erkennen, große, relativ einfache und anfällige Strukturen fortlaufend durch kleinere, komplexere zu ersetzen. Im Verlauf dieser *Miniatürisierung* wird bei abnehmendem Energieverbrauch stets mehr Leistung auf kleinerem Raum erbracht<sup>48)</sup> und gleichzeitig die Störanfälligkeit des Systems beträchtlich reduziert.

In den sozialen Unternehmungen ist gemäß dem Wachstumsglauben ein gegensätzlicher Trend zum stets Größeren (*bigger is better*) zu erkennen. Da allerdings „große Serien“, weltweite Produktionszusammenschlüsse und Mammutverwaltungen bereits beginnen, wegen ihrer Größe ineffizient zu werden, gewinnt das ökologische Motto „Small is beautiful“ wachsende Anerkennung. Kleine Operationen (in Ausdehnung und Wirkung) belasten die natürliche Umwelt nicht so massiv wie wenige großflächige Unternehmen, weil ihre je freigesetzten Abfälle und Wärmemengen geringer und eher zu kontrollieren sind<sup>49)</sup>.

In diesem Zusammenhang ließe sich auch die Frage nach den naturgerechten und lebensfördernden Maßen menschlichen Handelns und Herstellens beantworten. Dem Menschen als Teil des Ökosystems sind nur diejenigen Bewegungen, d. h. Energieumwandlungen im weitesten Sinn, „angemessen“, die das ökologische und organische Gleichgewicht nicht nachhaltig stören. Ein exaktes Maß ist daraus nicht abzuleiten, wohl aber der Appell zur Mä-

ßigung i. S. des hier genannten ersten Grundsatzes.

Auf der politischen Ebene kreisen die Überlegungen zum natur- und menschengerechten Maß um die ‚kleinen Lebensbereiche‘, die sogenannten ‚kleinen Netze‘ u. ä., auf die unten noch eingegangen wird.

*Vierter Grundsatz:* Organisches Wachstum ist am Ziel der Entwicklung ausgerichtet; es vollzieht sich mithin weder linear noch gar exponentiell (außer in der pathologischen Abweichung des Krebswachstums). Vorzustellen in einer S-Kurve, führt das beschleunigte Wachstum nach einem Umkehrpunkt zur Verlangsamung und dann zum Übergang in das Reife- oder Entwicklungsstadium.

Nur während einer begrenzten Phase erlebt demnach ein natürliches System die quantitative Veränderung seiner Parameter durch Wachstum, wodurch es zeitweilig instabil wird. Nach Abschluß des Wachstums pendelt es sich dann zur optimalen Entwicklung seiner Funktionen auf ein stabiles Gleichgewicht ein. Das System erlangt dabei einen Zugewinn an Kontrolle bei stark reduziertem Energieverbrauch<sup>50)</sup>.

Eine vergleichbare optimale Funktion bzw. ein vorbestimmtes Entwicklungsziel ist den sozialen Artefakten nicht eigen. Wie gesagt, hier liegen Optimum und Maximum dicht beisammen. Indem der Sinn der Maximierung sich allerdings zunehmend ins Gegenteil verkehrt, wird die lebenswichtige Unterscheidung zwischen Wachstum und Entwicklung auch politisch akut, wie die Diskussionen um Sozialindikatoren, Lebensqualität etc. zeigen. Bisher wird allerdings die Frage, wieviel Wachstum genüge, um die gedeihliche Entwicklung von Mensch, Gesellschaft und Natur gleichermaßen zu fördern, weder von denjenigen, die eine asketische Lebensweise propagieren, noch von den Konsumverweigerern beantwortet. Eine politisch praktikable Unterscheidung zwischen Wachstum und Entwicklung steht noch aus.

*Fünfter Grundsatz:* Biologische und ökologische Systeme regulieren Störungen mittels der Reaktion ihres schwächsten Gliedes. Veränderungen im Energiedurchzug werden am ehesten von den zartesten, empfindlichsten Arten bemerkt und gemeldet; sie geben verlässliche Stör-Signale an den Grenzen der Belastbarkeit und Stabilität des Systems ab. Überlebenswichtig sind demnach nicht — wie

<sup>47)</sup> Vgl. hierzu A. Lovins, *Alternative Energie*, Reinbek 1978, D. Hayes, *Alternative Energien*, Hamburg 1979, und Ullrich, a. a. O.

<sup>48)</sup> R. Miles, *Awakening from the American Dream*, New York 1967, S. 174f.

<sup>49)</sup> E. Eppler, *Ein Alternativszenarium zur Energiepolitik*, in: *Die Neue Gesellschaft* 26/1979, S. 796ff.

<sup>50)</sup> E. Odum, a. a. O., S. 252.

im industriellen System — die dominierenden, robusten, sondern die seltenen und empfindsamen Arten<sup>51)</sup>).

Dieser Grundsatz ist besonders schwer in soziale Handlungsanleitung umzusetzen, denn die Beurteilung der Schwachen wird selbst in Wohlfahrtsstaaten aus den Leistungen der Tüchtigen abgeleitet. Im Wettbewerb der Tüchtigen, die das Wachstum vorantreiben, werden die Schwachen als Risikoscheue und Untüchtige verdrängt und bestenfalls durch soziale Hilfe aufgefangen. Daß diese Gruppen aber ganz spezifische und überlebenswichtige eigene Beiträge zur Stabilität des sozialen und politischen und ökologischen Systems leisten könnten, ist wenig bekannt. Tatsächlich ist „das Heil des Verwundbarsten . . . das Heil der Menschheit selbst. Es ist auf der zarten Vielfalt der Lebensketten erbaut, die zu schonen und zu respektieren unsere zentrale politische und gesellschaftliche Pflicht für jede vorstellbare Zukunft ist und bleiben wird.“<sup>52)</sup> Die Verwundbarsten zu pflegen, damit das gesamte System überleben kann, diese Aufgabe ist von schrecklicher Dringlichkeit, wenn deutlich wird, daß in den strahlen- und giftverseuchten Sozio- und Biotopen die anfälligen und die alten Menschen, die schwangeren Frauen und die Ungeborenen, die Pflanzen, Fische und die weidenden Tiere schon geringe Mengen an Gift frühzeitig „melden“<sup>53)</sup>, ohne daß ihre Signale allerdings wahrgenommen werden. In einer Verbands- und Interessengesellschaft werden Warnungen in der Regel nur gehört, wenn sie von lautstarken Fürsprechern vorgebracht werden.

*Sechster Grundsatz:* Alle natürlichen Stoffwechsel- und Entwicklungsprozesse, ob in der Zelle oder in der Biosphäre, vollziehen sich in relativ geschlossenen *Kreisläufen*, die i. S. des ökologischen Gleichgewichts aufeinander abgestimmt sind. Die qualitative Unerschöpflichkeit der Materie im Kosmos hängt damit zusammen, daß sie sich in rohstoff- und energie-sparenden, wiederholbaren und gleichgewichtigen Prozessen entwickelt. In organischen und ökologischen Systemen wird nichts verbraucht, alles wird abfallos wiederaufbereitet, regeneriert, repariert. Daraus erklärt sich die hohe Produktivität der Natur in ihren ökonomischen Kreisläufen.

<sup>51)</sup> E. Odum, a. a. O., S. 375.

<sup>52)</sup> C. Amery, *Natur als Politik*, Reinbek 1976, S. 181f.

<sup>53)</sup> Vgl. hierzu die erschreckenden Beispiele in E. J. Sternglass, *Radioaktive „Niedrig-Strahlung“: Strahlenschäden bei Kindern und Ungeborenen*, Berlin 1979.

Die Industriegesellschaften dagegen wachsen seit rund 200 Jahren in entgegengesetzter Richtung, aus der raumzeitlichen Begrenzung von Zyklen heraus in linearen oder sogar exponentiellen Prozessen. Auch hier gebietet es die Forderung nach Überleben, daß die Kongruenz zwischen den Prozessen und Formen von Ökologie und Ökonomie wiederhergestellt wird.

Unter dem Gesichtspunkt der Risikoverminderung, der Herstellung von Sicherheit in der Versorgung mit Rohstoffen und Energie betrachtet, kommt den Zyklen eine besondere Entlastungsfunktion zu. Nicht nur lassen sich im Wege der Wiederverwertung Rohstoffe „strecken“ und einsparen; durch das zyklische Gestaltungsprinzip kann die Produktion außerdem so organisiert werden, daß sich Erfahrung und Erwartung wieder annähern<sup>54)</sup>, womit neue Sicherheit zu gewinnen ist.

Eine derartige „Ökonomie der Exkremente“ (K. Marx) hätte auch eine neue Wirtschaftsmoral zur Folge, die generell in einer pfleglicheren Verwendung von Rohstoffen und Energien zum Ausdruck käme. Dazu gehört u. a. eine positive Einstellung zur Langzeit- und Mehrfachnutzung von Gütern und Einrichtungen, aus der langfristig auch ein Zugewinn an Verteilungsgerechtigkeit erwartet werden könnte<sup>55)</sup>.

Versuche mit Wiederaufbereitungs-Kreisläufen werden hauptsächlich an der Peripherie des Industriesystems, in den Entwicklungsländern gestartet. Aber auch die Rohstoff- und Energieknappheit in den Industriegesellschaften kann durch die zyklische Verkopplung einer wachsenden Zahl unterschiedlicher Produktionen gemildert werden. Gelingt es (z. B. durch Gärung) die Abfälle einer Produktion als Rohstoffe einer anderen wiederzuverwenden und dabei biologische Energien freizusetzen, dann lassen sich in zahlreichen Wirtschaftszweigen effizient und zugleich ökologisch gerechte Ergebnisse erzielen.

*Siebenter Grundsatz:* Der evolutionären Veredelung des Energieumsatzes in der biologischen Produktion entsprechen auch die Formen der Interaktion, die der Erhaltung natürlicher Systeme dienen. Sie werden mit einem Minimum an Energie unterhalten, was deshalb möglich ist, weil die daran Beteiligten

<sup>54)</sup> Kaufmann, a. a. O., S. 216.

<sup>55)</sup> Hierzu ausführlich R. Bahro, *Die Alternative*, Frankfurt 1977, S. 512 ff.

ihre Identität und Autonomie bewahren<sup>56)</sup>. Indem die Vielfalt in der Kommunikation erhalten bleibt, wird die Belastbarkeit der Interaktionsformen gestärkt. So sind z. B. in den Verbindungen der Nerven (die oft als Analogien zur Erklärung politischer Regulierung herangezogen werden), zwei Regelmäßigkeiten zu erkennen: erstens die Mannigfaltigkeit und zweitens die Reziprozität der Verbindungen<sup>57)</sup>, die durch Rückkoppelung reguliert werden. Beide verringern die Störanfälligkeit des Systems durch die Verteilung der Regelleistung auf viele autonome Stellen.

Demgegenüber verbrauchen soziale Interaktionen, die zur Minderung von Existenzrisiken eingegangen werden, ob trennende (dissoziative) oder verbindende (assoziative), in der Regel eine Menge zusätzlicher Energien.

Extrem aufwendig ist z. B. der „Kampf ums Überleben“, der gern als die dominierende evolutionäre Interaktionsform hingestellt wird — obwohl eher die kooperativen Formen die Höherentwicklung vorantreiben<sup>58)</sup>. Jede brachiale Auseinandersetzung bewirkt eine Serie von Energieabfuhr: Zunächst die zur Mobilisierung der eigenen Kräfte, dann die zur gewaltsamen Ausschaltung der Kräfte des Gegners, zur Änderung des gegnerischen Verhaltens und weitere zur Stabilisierung und Kontrolle des Besiegten.

Der Sieg des Stärkeren ist, energetisch betrachtet, eine Vergeudung, da er jene Vielfalt zerstört, die die Grundlage einer weitgestreuten Kontrolle des neuen Systems sein könnte. Ein Sieg bringt Ballungerscheinungen und entsprechende Überlastungen des Siegers mit sich, die die Bestandserhaltung des Systems gefährden können. Auseinandersetzungen zwischen Mitgliedern der gleichen Arten werden dementsprechend in energiesparenden Formen ausgetragen, die am ehesten im Jiu-Jitsu wiederzufinden sind<sup>59)</sup>.

Ebenso wie die dissoziativen werden auch die assoziativen Interaktionen der Organismen besonders von Integrationsforschern zu Analogien herangezogen<sup>60)</sup>. Im Lichte der ökologischen Erklärungen sollten sie einmal überprüft werden.

<sup>56)</sup> E. Odum, a. a. O., S. 233.

<sup>57)</sup> W. Wieser, Organismen, Strukturen, Maschinen, Frankfurt/M. 1959, S. 49.

<sup>58)</sup> Siehe E. Odum, a. a. O., S. 229.

<sup>59)</sup> Vgl. zur energiesparenden Kampfform des Jiu-Jitsu: E. Vester, Das Überlebensprogramm, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 44/76 vom 30. 10. 1976.

<sup>60)</sup> So z. B. Epigenese, Mitose und Symbiose bei A. Etzioni, Political Unification, New York 1965.

So wird beispielsweise die These von der ökologischen Interdependenz alles Lebendigen benutzt, um die ökonomische und politische Interdependenz der Staaten samt den staatsübergreifenden Verbänden als Form der Symbiose hinzustellen. Diese Analogie stimmt deshalb nicht, weil die symbiotische Abhängigkeit im Biologischen sich dadurch auszeichnet, daß die Beteiligten autonom und flexibel bleiben, um die Produktivität des Gesamtsystems zu steigern. Symbiose dient dazu, knappe Rohstoffe, Energie und Transport für alle kostenlos oder billig zu beschaffen (oder einzusparen); diese Möglichkeit wird um so größer, je vielfältiger der Verbund zusammengesetzt ist. Derartige symbiotische Verbände sind in allen (autonomen) Teilen negativ rückgekoppelt, was sie befähigt, synergetische Effekte gering zu halten, d. h. Risiken der Bestandsgefährdung zu vermeiden<sup>61)</sup>.

Jene Formen der Interaktion, in denen (wie z. B. in den übernationalen Organisationen) die Autonomie (Souveränität) der Beteiligten eingebüßt wird, sind im Biologischen dem Parasitismus zugeordnet.

Der Symbiose vergleichbar und damit ökologisch verträglich sind mithin nicht die höchst instabilen, großräumigen, staatsähnlichen Integrationsgebilde mit der Neigung zur Ballung und Entdiversifizierung; der Symbiose entsprechen eher jene Formen der Kooperation, die z. B. von den sogenannten „integralen Föderalisten“ in Europa zur transnationalen Zusammenarbeit in räumlich und sachlich benachbarten Lebensbereichen und Regionen vorgeschlagen werden<sup>62)</sup>.

In den vielfältigen Mustern organischer Interaktion stecken, besonders unter energetischen Gesichtspunkten betrachtet, eine Fülle von Anregungen für die Gestaltung der internationalen Beziehungen. Demgemäß wäre z. B. die Höherentwicklung des internationalen Systems zur Weltfriedensordnung zu sehen als ein globaler, aber vielgestaltiger Prozeß der Energieveredlung und Umstellung auf leberhaltende Technologien, der den macht- und gewalt(-energie-)erfüllten Bestrebungen einer erdumspannenden Herrschaft gänzlich entgegen gesetzt ist.

*Achter Grundsatz:* Entwickelte Organismen (die nicht mehr wachsen) regeln ihr Gleichgewicht (Homöostase) selbsttätig in negativer Rückkopplung. Sie passen sich den Änderungen an.

<sup>61)</sup> E. Odum, a. a. O., S. 233.

<sup>62)</sup> H. Brugmans/P. Duclos, Le fédéralisme continental, Leiden 1963, S. 173.

gen in der Außenwelt durch Selbststabilisierung an<sup>63)</sup>.

Industriesysteme kranken dagegen an positiv rückgekoppelten, exponentiell wachsenden Energie- und Materialflüssen.

In diesem Gegeneinander von — grob gesprochen — negativ rückgekoppelter Biosphäre und positiv rückgekoppelter Soziosphäre sind Schäden an Natur und Gesellschaft entstanden, die nur durch die Angleichung der politischen Regulierung an die ökologische aufgehoben werden können.

Die Schwierigkeiten einer solchen Angleichung bestehen darin, daß ein gesellschaftliches Gleichgewicht, auf das sich die politische Regelung einstellen könnte, jeweils zu beschließen wäre, denn vorgegeben wie in organischen und ökologischen ist es in sozialen Systemen nicht. Die politische Willensbildung würde sich dadurch grundsätzlich verändern, da vor jeder Entscheidung über technische Eingriffe in die Natur die unterschiedlichen sozialen Interessen mit den Erfordernissen des gleichgewichtigen Naturhaushalts zum Ausgleich zu bringen wären.

In einer Reihe ökonomischer Schriften, einschließlich der Veröffentlichungen des „Club of Rome“, werden die Bedingungen dieses Ausgleichs in einer stationären Wirtschaft dargestellt, die sich auf „endogenes Wachstum“ (Popper) beschränkt. K. Boulding und H. Daly nehmen die Ideen zur „steady state economy“<sup>64)</sup> wieder auf, die J. St. Mill als umwelt-

freundliche Alternative dem zerstörerischen Fortschritt schon vor über 100 Jahren gegenüberstellte<sup>65)</sup>. Erst innerhalb eines auch ökonomisch gesicherten ökologischen Gleichgewichts (das er nur anders umschrieb), so vermutete Mill, würde jene Mäßigung wiederkehren, durch die nicht nur ein pflegliches Haushalten mit den begrenzten Gütern, sondern auch ein kultiviertes Leben für die Mehrzahl der Menschen möglich würde. In der Gleichgewichts-Wirtschaft realisiert sich, nach dieser Auffassung, der eigentliche Sinn der wirtschaftlichen Produktion: nicht allein in der Anhäufung von Konsumgütern, sondern vor allem in der Herstellung besserer menschlicher Verhältnisse (Marx).

Die Frage, wie sich ein derartiges System verwirklichen ließe, ist mindestens so wichtig wie die nach seiner inhaltlichen Ausgestaltung. Der Plan, eine sozialökologische Homöostase weltweit einzuführen (der dem Club of Rome vorzuschweben scheint), wäre nur mit gewaltsamen Konflikten zu realisieren, die gerade die Biosphäre unerträglich belasten würden. Hieran offenbart sich ein geläufiges Mißverständnis der zentralistischen Variante ökologischer Politik: Zwar ist es überlebenswichtig, soziale Ungerechtigkeit und Naturzerstörung gleichermaßen einzudämmen; der Erfolg hängt jedoch entscheidend ab von der Größe und Beschaffenheit der aufgewendeten Mittel, insbesondere der Energien. Sie sollten sich dem Ökosystem symbiotisch einfügen, anstatt auf seine Beherrschung ausgerichtet zu sein.

#### IV. Die Formen der Willensbildung — bioenergetisch reorganisiert

Wie lassen sich die bioenergetischen Prinzipien so in Handlungsanleitungen zur „Transformation unserer politischen Strukturen“ umsetzen, daß diese „mit der Struktur unseres ökologischen Systems in Einklang“<sup>66)</sup> stehen? Die von G. Picht bereits 1973 aufgeworfene Frage könnte praktisch nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Sozialwissenschaften, Ökologie und Politik untersucht werden; entsprechende Resultate stehen noch aus.

<sup>63)</sup> Wieser, a. a. O., S. 53 ff.

<sup>64)</sup> H. E. Daly (ed.), *Towards a Steady-State Economy*, San Francisco 1973.

<sup>65)</sup> J. St. Mill, *Principles of Political Economy*, zit. bei Daly, a. a. O., S. 12 f.

<sup>66)</sup> G. Picht, *Umweltschutz und Politik*, MS zit. bei G. Küppers u. a., *Umweltforschung — Die gesteuerte Wissenschaft*, Frankfurt/M. 1978, S. 151.

Einige der Schwierigkeiten, die bei der Übersetzung der natürlichen Regulative in Verhaltensgebote und politische Verfahren auftauchen, wurden bereits erwähnt. Das augenfälligste Hemmnis besteht darin, daß jegliche Neuausrichtung der Politik in den bestehenden Institutionen ansetzen muß, die ihrerseits aber, dem herrschenden Zivilisationsmodell entsprechend, nach Prinzipien arbeiten, die den bioenergetischen meistens grundsätzlich widersprechen. So sind zum Beispiel flächenstaatliche Repräsentation und effiziente Mehrheitsentscheidungen geeignet, die großtechnologischen Produktions- und Verteilungsprozesse zu regulieren. Ökologische Probleme im kooperativen Verhältnis zwischen Mensch, Gesellschaft und Natur dagegen sind nur in solchen politischen Formen zu lösen, in

denen die Vielfalt der Lebenswelt kollektiv wahrgenommen werden kann. Voraussetzung dafür wären erheblich veränderte Prozesse der Problemverarbeitung. Wird nämlich die biotische Komplexität, wie bisher, verwal- tungsmäßig auf ihre soziale Nutzenfunktion reduziert, dann verringern sich die Lebens- chancen der Alten insgesamt. Das begrenzte Wahrnehmungsvermögen der einzelnen muß vielmehr in einer Art symbiotischer Kommu- nikation über die Bedingungen des ökologi- schen Gleichgewichts erweitert werden. Zu diesem Zwecke müßten die politischen Insti- tutionen so eingerichtet werden, daß eine le- bensnahe Wahrnehmung natürlicher und so- zialer Vorgänge durch Partizipation für das politische Handeln konstitutiv wird. Die poli- tischen Organe bedürfen dazu räumlicher Ent- scheidungsparameter. Da die bestehenden re- präsentativen Institutionen gleichsam ortlos (u-topisch) konstruiert sind und grundsätzlich ohne Ansehen räumlicher Besonderheiten nach abstrakten, überall gültigen Normen ent- scheiden, sind sie mit den entsprechenden Verfahren schlecht geeignet, den sozialökolo- gischen Ausgleich herbeizuführen. Ähnliche Einsichten scheinen auch den Vorüberlegun- gen zu einer Reform der Umweltpolitik <sup>67)</sup>, zur „ökologischen Gesamtanalyse“, sowie dem „Aktionsprogramm Ökologie“ der Bundesre- gierung <sup>68)</sup> zugrunde zu liegen; wird der Um- weltschutz völlig Neubegründet auf die Prä- vention umgestellt, dann dürfte eine struktu- relle Anpassung des politischen Vollzuges nicht zu vermeiden sein.

Zunächst wird damit begonnen, der räumli- chen Vielfalt als Kategorie politischen Han- delns Bedeutung zu geben. Damit ist ein erster Schritt zur Anerkennung des Grundprinzips der Ökologie getan, daß in jeder Gegend, an jedem Ort dieser Erde einmalige (geographi- sche, klimatische, soziale u. a.) Verhältnisse gegeben sind. Die ökologischen Räume wer- den dementsprechend qualifiziert als jene un- verwechselbaren und angestammten Orte, an denen Lebewesen (Menschen, Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen) „beheimatet“ sind. An diesen Orten sollen die Selbstreinigungskräfte der Umweltmedien (gemeint sind Luft, Wasser und Boden) sowie der Ausgleich des Naturhaushalts erforscht und den politischen Maßnahmen zugrunde gelegt werden <sup>69)</sup>.

<sup>67)</sup> J. Kölbl, Perspektiven der Gesetzgebung zum Schutz vor gefährlichen Umweltchemikalien, in: Zeitschrift für Umweltpolitik 1/1978, S. 29ff.

<sup>68)</sup> Darüber berichtet die F.A.Z. am 22. 11. 1979.

<sup>69)</sup> Kölbl a. a. O., S. 61.

Der repräsentativen Gesetzgebung stellt sich bei dieser neuartigen Aufgabe und insbeson- dere bei der Schließung der hier bestehenden Regelungslücken „die nicht einfach zu beant- wortende Frage, wie eine gesetzgeberische Konzeption im einzelnen aussehen müßte, die die Materie für den Normadressaten in mög- lichst übersichtlicher Form regelt, ihn nicht übermäßig mit neuen Verpflichtungen bela- stet, dem Schutzzweck aber gleichwohl genügt und im übrigen mit einem möglichst geringen Verwaltungsaufwand unter Vermeidung be- hördlicher Doppelarbeit gut vollziehbar ist“ <sup>70)</sup>.

Überschaubarkeit, Entlastung und effektiver Risiko-Schutz durch unverzüglichen politi- schen Vollzug der Umweltpolitik — diese in dem Zitat angesprochenen Ziele sind durch die übliche zentrale und abstrakte Detailre- gungen nicht zu erreichen. Die erforderliche lebensweltliche Orientierung gewinnt eine Politik mit derartig komplexen neuen Aufga- ben nur „vor Ort“, d. h. im räumlichen Kon- text.

In diesem Zusammenhang wird neuerdings die Schaffung von „ausgeglichenen Funktions- räumen“ diskutiert, durch die auch die gravie- renden Strukturdefekte der bisherigen Regio- nal- und Raumordnungspolitik überwunden werden sollen.

Das Ziel der herkömmlichen Regionalpolitik besteht — angeleitet vom Gleichheitsgrund- satz — darin, den Lebensstandard z. B. durch Industrieentwicklung überall anzugleichen; abgesehen davon, daß sich die regionalen Un- terschiede in der Bundesrepublik trotzdem eher vergrößern <sup>70a)</sup>, haben die zentral verge- benen Subventionen zu einem heillosen „run-“ auf die Geldtöpfe sowie zum Hineinregieren der Geldgeber in die kleinsten Einzelfragen der Region oder der Gemeinde geführt. Zu- dem sind neue unübersichtliche Abhängigkei- ten entstanden, die diese Politik ebenfalls in Frage stellen <sup>71)</sup>.

Dagegen ist die Konzeption der „Funktions- räume“ nicht ausschließlich politisch und öko- nomisch, sondern auch ökologisch bestimmt. Je nach der Beschaffenheit und Belastbarkeit der ökonomisch zu nutzenden Räume werden die menschlichen Tätigkeiten (Produzieren, Konsumieren, Rekreieren) ausgewählt und raumeigenen Ressourcen so zugeordnet, daß

<sup>70)</sup> Kölbl a. a. O., S. 68.

<sup>70a)</sup> F. Naschold, Alternative Raumpolitik, Kronberg 1978.

<sup>71)</sup> H. Köser, Bürgerinitiativen in der Regionalpoli- tik, in: Guggenberger/Kempf, a. a. O., S. 283.

der Naturhaushalt im Gleichgewicht bleibt <sup>72)</sup>. Die Grenzen der Belastbarkeit des Ökosystems sind räumlich verschieden und jeweils annäherungsweise zu ermitteln durch spezifische Stoff-, Energiebilanzen und Belastungskataster, in die örtliche Wärmelastpläne sowie Daten über Persistenz, Anreicherung und Abbaubarkeit von Schadstoffen eingehen.

Das Konzept einer ökologischen Entwicklungsplanung beruht auf der Annahme, daß Räume (Okotope) eine „natürliche Eignung“ für bestimmte soziale Tätigkeiten haben, die zweckmäßig durch eine „funktionsräumliche Arbeitsteilung“ zu fördern wäre. Dadurch könnte sowohl ein Korrektiv zur industriegesellschaftlichen Spezialisierung entstehen als auch eine sozial und ökologisch gerechtere Verteilung von Gütern und Tätigkeiten eingeleitet werden.

Indem die räumliche Dimension dergestalt an politischer Bedeutung gewinnt, wird eine Neubewertung der demokratischen *Gleichheits- und Gerechtigkeitspostulate* notwendig. Nach der rechtsstaatlichen Verfahrensgerechtigkeit ist der Staat einerseits gehalten, gleiches Handeln, wo immer es stattfindet, gleich zu behandeln. Andererseits obliegt es ihm aber auch, die Bürger vor Benachteiligung zu schützen. Gerechtigkeit ist daher zu verstehen als Ausgleich zwischen formaler Gleichbehandlung und differenzierter Behandlung aufgrund der jeweiligen materiellen und individuellen Bedingungen. Nur durch diesen Ausgleich sind die Freiheitsrechte des einzelnen auf Vielfalt und auf Anderssein zu wahren.

Dominiert nun die Wertschätzung der Gleichheit, dann entstehen im Zuge der gleichförmigen industriellen Massenproduktion, die von natürlichen Unterschieden und Grenzen abstrahiert, Schäden und Einbußen an der organischen Vielfalt der Umwelt, die, sollten sie wiederum im Wege der Gleichbehandlung, d. h. durch Standardisierung von Umweltnormen, behoben werden, neue Ungerechtigkeiten zur Folge hätten. Was gerecht ist, kann sich folglich nur dort erweisen, wo die ökologischen Grenzen sozialer Aktivitäten erfaßt und der politischen Konsensbildung zugrunde gelegt werden können.

Der Schluß liegt nahe, daß eine flächenstaatliche, zentrale Regulierung der umweltrelevanten

politischen Probleme nicht möglich sein dürfte. Wächst die lebensräumliche Dimension der Politik in ihrer Bedeutung an — was zu erwarten ist —, dann wird die Neueinstellung der politischen Lenkungsformen unumgänglich.

In den folgenden Überlegungen sind die verstreuten Vorstellungen über eine langfristige Entwicklung möglicher politischer Formen zusammengefaßt, die der Regulierung alternativer Produktions- und Lebensweisen dienlich sein könnten.

Das Grundgerüst der Organisation, in der der Einbau der Politik in das Naturgefüge vorbereitet werden könnte, ließe sich hauptsächlich auf drei Pfeiler stützen, die auch im bestehenden Verfassungsaufbau vorhanden sind, dort aber keine tragende Funktion haben: *Dezentralisation, Koordination und Subsidiarität*.

Wiederum lassen sich in diesem Rahmen nur kurze Andeutungen machen <sup>73)</sup>. Die *Dezentralisierung* als Mittel ökologischer Politik wird in der Alternativliteratur ausführlich behandelt. Die Verlagerung der politischen Kompetenzen vor Ort soll gewährleisten, daß die ökologisch und sozial verträglichen Maße der Energieumsätze und technischen Eingriffe in die Natur in überschaubaren Bereichen erfahren und in politische Entscheidungen umgesetzt werden, damit Störungen im Gleichgewicht des Ökosystems entweder antizipiert oder aber unverzüglich beseitigt werden können.

Das Prinzip der *Koordination* wird heute in Verbindung mit der Regulierung in ‚kleinen Netzen‘ und ‚Dezentralen‘ diskutiert. Durch die horizontale Verknüpfung gleichberechtigter Entscheidungsträger, d. h. Absprachen auf gleicher Gliederungsstufe, soll die Voraussetzung dafür geschaffen werden, daß die dezentralen Einheiten aufeinander abgestimmt, einander zugeordnet bzw. in den sozialökologischen Zusammenhang so eingefügt werden, daß ihre autonome Vielfalt nicht verlorengeht. Vorzustellen wäre eine horizontale Koordination komplementärer Bereiche in Recycling-Komplexen bzw. Unternehmen mit alternativen Techniken, Landkommunen, eigenverantwortlicher Sozialhilfe etc.

Eine Ersetzung der Subordination durch Koordination hätte allerdings nur dann Bestand, wenn die kleinen unteren Einheiten nicht innerhalb der vorerst fortbestehenden politischen Hierarchien und Pyramiden von oben

<sup>72)</sup> U. Brösse, Ausgeglichenere Funktionsräume oder funktionsräumliche Arbeitsteilung durch Vorranggebiete als Alternative Konzepte für Regionalpolitik und Umweltpolitik, in: Zeitschrift für Umweltpolitik, 1/1978, S. 16.

<sup>73)</sup> Ausführlicher in Zellentin, a. a. O., S. 148ff.

wieder entmachtet würden. Eine solche Rückentwicklung ließe sich durch die Betonung der *Subsidiarität* als verfassungsmäßiges Regelprinzip verhindern. Subsidiarität begründet die Kompetenz und das Widerstandsrecht der „kleinen Lebenskreise“ (v. Nell-Breuning) gegen dominierende übergeordnete Kollektive nach der Maxime, daß das, was der einzelne aus eigener Initiative und Kraft leisten kann, ihm nicht durch gesellschaftliche Organe entzogen werden soll. Die primäre Zuständigkeit wird also beim Menschen vermutet bzw. bei denjenigen sozialen Gemeinschaften, die die entsprechenden Fähigkeiten des einzelnen fördern, d. h. eine „befähigende Politik“ betreiben. Die übergeordneten Instanzen sind verpflichtet, ihnen eine subsidiäre „Hilfe zur Selbsthilfe“ zu geben, um ihre Eigenständigkeit auch finanziell abzusichern. Eigene politische Ziele haben die höheren Ebenen nicht, sie werden ihnen von unten vorgegeben.

Die Begünstigung der ‚kleineren Lebenskreise‘, der menschennahen Gruppen muß von diesen allerdings gewollt werden, wenn sie sich gegen die zentralstaatliche Bevormundung durchsetzen soll. Wo dieser Wille sich darin manifestiert, daß sich die kleinen Bereiche staatlichen Eingriffen widersetzen oder entziehen, da kann die Subsidiarität zur Regelung entsprechender dezentraler Tätigkeiten in Wirtschaft, Verwaltung, Kommunikation und Versorgung eingesetzt werden. Dabei könnten sozialrevolutionäre Impulse<sup>74)</sup> freigesetzt werden; bei transparentem Informationsfluß zwischen „unten“ und „oben“ würde sich die herrschaftsstabilisierende Sozialstruktur in den politischen Entscheidungen auflösen. Eine derartige Entwicklung stünde allerdings in vollem Einklang mit allen Demokratisierungsprogrammen.

Diese revolutionäre Wirkung wird andererseits durch den konservativen Einfluß des Subsidiaritätsprinzips gemäßigt: Alle Veränderungen in politischen Prozeß vollziehen sich so, daß der Pyramidenbau staatlicher

<sup>74)</sup> R. Herzog, Subsidiaritätsprinzip und Staatsverfassung in: Der Staat, 1963, S. 404.

Kompetenzen vorerst erhalten bleibt; er hat freilich statt herrschender nunmehr dienende, hauptsächlich koordinierende Funktionen im Hinblick auf die zuständigen Entscheidungsträger an der Basis.

Aus dieser groben Skizze ergeben sich einige Hinweise auf die möglichen Entwicklungen, die das Ensemble der drei Lenkungsprinzipien bewirken könnte. In der politischen Form der funktionsräumlichen Entscheidungsorgane könnten sie jene Strukturdefekte, Kontroll- und Vollzugsdefizite der repräsentativen Institutionen kompensieren, durch die fortlaufend lebensgefährliche Risiken entstehen. Insofern dienen sie auch der Stabilisierung zwischen politischem System und Umwelt.

Ihre optimale Funktionsfähigkeit entfalten die drei Regelmechanismen dann, wenn die technologischen und energetischen Bedingungen zentraler Herrschaft in sozialökologisch verantwortlicher Konsensbildung aufgehoben werden können. Damit ist auch ein Hauptziel der Demokratie angesprochen, die, in diesem Zusammenhang auf ein naturgemäßes Fundament gestellt, neue Realisierungschancen erhält, nämlich als politische Form einer sozialökologischen Symbiose: Innerhalb des maßgebenden und mäßigenden Gleichgewichts des Naturhaushalts reguliert sie die kooperativen und produktiven Beziehungen zwischen allen Lebewesen, durch die Güterfülle und allseitige Verträglichkeit gleichermaßen gefördert werden. Damit eröffnet sich eine utopische Perspektive, die gleichwohl als Möglichkeit des „Ausweichens“<sup>75)</sup> vor der fatalen Wahl zwischen ökologischem Holocaust und totalitärem Überwachungsstaat in eine hoffnungsvollere Alternative von vielen Menschen auf der Welt begrüßt wird.

<sup>75)</sup> Die „Möglichkeit des Ausweichens“, nämlich „das Recht auf freie Trennung“ (vom herrschenden Zivilisationssystem) bezeichnete Bakunin als „das erste und das wichtigste aller politischen Rechte“ (zit. bei D. Guérin, Anarchismus, Frankfurt 1977, S. 69); dieser Gedanke wird — mit liberaler Zielsetzung — heute vertreten von C. Kirsch, Radikale Liberalität in einer geizigen Welt, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 23/79 vom 9. 6. 1979.

## **Dieter Balkhausen: Mikroelektronik – die dritte industrielle Revolution**

Aus Politik und Zeitgeschichte, B 7/80, S.

Eine einzige Technologie hat begonnen, Millionen Arbeitsplätze, Dutzende von Berufen und unser aller Leben zu verändern. Die Wunderwerke der Technik, die die dritte industrielle Revolution auslösen, heißen Mikroprozessoren und Mikrocomputer; sie werden als Erfindung des Jahrhunderts, als Revolution im Millimeterformat und als Gehirnzellen aus Silizium gepriesen, aber auch als Jobkiller gefürchtet. Diese elektronischen Winzlinge können unendlich schneller als das menschliche Gehirn funktionieren und auch viele Arbeiten schneller als der Mensch ausführen. Mit ihrer Hilfe können Konsumgüter, Automaten, Maschinen, Computer sowie Informations- und Produktionssysteme kleiner, zuverlässiger, einsetzbarer und vor allem billiger hergestellt werden. Und was vielleicht noch wichtiger ist: die kolossalen Winzlinge kennen keine Utopie, was nie dagewesene Produkte, Systeme und Methoden angeht. Sie gleichen Furien des Fortschritts, die Gewohntes in Frage stellen, Altes zerbrechen und Neues aufbauen: in Industrie, Handel und Kreditgewerbe, in der Kommunikation und Telekommunikation, in der Tarifpolitik zwischen Gewerkschaften und Unternehmen, in Bildung und Ausbildung. Mit Hilfe der Mikroelektronik ist es möglich, Energie, Papier und andere Rohstoffe einzusparen, das Fließbandprinzip in Frage zu stellen sowie das Auto und den Verkehr sicherer zu machen. Die dritte industrielle Revolution eröffnet verheißungsvolle wirtschaftliche, soziale und geistige Horizonte. Doch zunächst einmal dominiert die Frage aller Fragen: Wie viele Menschen können im Beruf von Mikroprozessoren und Mikrocomputern ersetzt werden?

## **Gerda Zellentin: Risiko und politische Verantwortung. Sozialökologische Ansätze zur Lösung eines Dilemmas**

Aus Politik und Zeitgeschichte, B 7/80, S. 13—30

Die Rede vom Risiko im politischen Sprachgebrauch spiegelt einerseits die Tatsache, daß die Industriegesellschaften mit ihrem fortgesetzten Wachstum an Gütern und technischem Energieumsatz zunehmende Gefahren für eine gedeihliche Lebenswelt erzeugen; andererseits kommt darin eine ambivalente Einstellung zur politischen Verantwortung für entstandene oder drohende Schäden zum Ausdruck, die auch bei allen bisherigen Umweltskandalen zutage trat. Das Unvermögen, produktionsbedingte Naturschäden wirksam zu vermeiden oder zu beseitigen, hängt maßgeblich zusammen mit der neuen Qualität technischer Prozesse und der politischen Entscheidungen darüber. Dort, wo todbringende Stoffe umgesetzt werden — in den Bereichen der Energie, Chemie, Rüstung, Medizin etc. —, entstehen für Umwelt und Nachwelt Folgen, über deren räumliche und zeitliche Ausmaße es nur Vermutungen gibt. Aus diesem Grunde entziehen sich die entsprechenden Entscheidungen — wenngleich mehrheitlich getroffen — dem Vorverständnis der Demokratie. Dieses setzt voraus, daß das Leben jedes einzelnen bzw. die Lebenswelt insgesamt durch Mehrheitsbeschlüsse nicht angetastet wird; vielmehr müssen Entscheidungen aufgrund der fortlaufenden Debatte über ihre Richtigkeit jederzeit revidierbar bleiben. Wird diese Mäßigung indessen durch irreversible und unkontrollierbare Entscheidungen aufgegeben, zerfällt auch die demokratische Legitimation der Voten. Um diese fatale Entwicklung aufzuhalten, um politische Verantwortung für den lebensweltlichen Gesamtzusammenhang zu übernehmen, bedarf es daher neuer politischer Ordnungsgrundsätze, vorzugsweise solcher, die an den Prinzipien zur „Selbstgestaltung des Lebendigen“ (Friederichs) ausgerichtet sind. Ausgehend von der Annahme, daß jegliche Bewegung auf dieser Welt im weitesten Sinn Energieumwandlung ist, die auf den gleichgewichtigen organischen und ökologischen Stoffwechsel positiv oder negativ einwirken kann, werden in diesem Beitrag die ökologischen Grundsätze der Erhaltung, des Wachstums, der Entwicklung und der Kommunikation natürlicher Systeme skizziert. Zum Schluß wird auf die Frage eingegangen, wie sich die bioenergetischen Prinzipien so in Handlungsanleitungen umsetzen lassen, daß die notwendige „Transformation unserer politischen Strukturen ... mit der Struktur unseres ökologischen Systems in Einklang“ (Picht) steht.