

# Forschung und Technik für eine zukunftsfähige Lebensweise

Otto Ullrich

## Übersicht

- A. Problemfelder der herrschenden Wirtschafts- und Technologiepolitik
  - 1. Mitweltverträglichkeit
  - 2. Verallgemeinerbarkeit
  - 3. Das Griffweitenproblem
  - 4. Die Baconhypothese
- B. Gesellschaftliche Naturverhältnisse
  - 1. Die naturwissenschaftlich konstruierte Natur
  - 2. Die moderne Wissenschaft: Angstabwehr und „Opposition zu allem Weiblichen“
  - 3. Die „zweite Natur“ als synthetisch-maschinisierte Welt
  - 4. Der superindustrielle Durchbruch und die Flucht von der Erde
  - 5. Natureingebettete Produktions- und Lebensweise
  - 6. Eine andere innere Haltung zur Mitwelt
  - 7. Erfahrung und Wissen
  - 8. Ist eine Ablösung von der Natur möglich ?
- C. Anwendungsfelder für eine zukunftsfähige Forschung und Technik
  - 1. Lebensmittel
  - 2. Wohnen
  - 3. Gesundheit
  - 4. Energie
  - 5. Verkehr

Wenn die Aufgaben von Forschung, Wissenschaft und Technik für die Zukunft beschrieben werden sollen, gibt es gegenwärtig in den unterschiedlichsten „gesellschaftlichen Gruppierungen“ wie Parteien, Gewerkschaften, Unternehmensverbänden eine ungewöhnlich hohe Übereinstimmung: Durch Anstrengungen in der Forschung sollen neue Produkte und Verfahren generiert werden, mit denen man neue Märkte und neue Bedürfnisfelder erschließen kann. Dann würden wieder Profite und Löhne fließen, Arbeitsplätze geschaffen und der Wohlstand gesichert. Dann würden auch wieder Geld und Gedanken frei für den „Umweltschutz“.

Das Zauberwort in diesem „herrschenden Bewußtsein“, vom Standortsicherer bis zum ökologischen Modernisierer, ist wissenschaftlich-technische Innovation. Das unablässige Hervorbringen von vermarktbar neuem wird in dieser Weltsicht zu einem unentrinnbaren Schicksal. Denn wenn „die anderen“ schneller sind mit dem Fortschritt der Innovationen, verbleibt uns nur der Rückschritt ins zweite oder dritte Glied, ins Mittelalter oder gar auf die Bäume. Die hohe Problemlösungshoffnung, die mit dem weiteren, forcierten Hervorbringen „moderner verwissenschaftlichter Technologien“ verbunden ist, steht in starkem Kontrast mit den damit verbundenen Problemen und „Nebenfolgen“.

## A. Problemfelder der herrschenden Wirtschafts- und Technologiepolitik

### 1. Mitweltverträglichkeit

Für eine konkrete „Entwicklungsphase“ in einer bestimmten historischen Situation mag eine sich selbst verstärkende Dynamik der materiellen Güterproduktion in der Summe als allgemeine „Wohlstandsmehrung“ für ein „angenehmeres Leben“ durchaus interpretierbar sein. Aber wenn eine Wiederaufbau- und Entwicklungsphase sich zu einer endlosen Dynamik verselbständigt, dann muß dies in einer endlichen Welt zu Problemen führen. Darum sind frühere Ökonomen von Adam Smith bis Ludwig Erhard fast selbstverständlich davon ausgegangen, daß diese, die Gesellschaft auch brutalisierenden Prozesse der ständigen Hetze nach Neuem und der Wettkampfaller gegen alle auch einmal zu einem Ende käme. Man glaubte, die Menschen würden schließlich eine Entwicklungsstufe erreichen, in der sie die Früchte ihrer Arbeit auch genießen könnten, in der sie zu alten Tugenden, wie gegenseitige Rücksichtnahme (Erhard), zurückkehren könnten.

Dazu ist es aus vielen, nachdenkenswürdigen Gründen nicht gekommen. Statt das sinnvolle Ziel „wie

können wir die Früchte unserer Arbeit in Ruhe genießen“ in Politikform umzugießen, wird gegenwärtig weitgehend sogar das Nachdenken darüber eingestellt. Nicht nur Institutionen, auch das herrschende Bewußtsein ist kolonisiert worden von der maß- und ziellosen kapitalistischen Akkumulationslogik, die heute in den Sprachgewändern „Wettbewerbsfähigkeit“, „Standortsicherung“, „Arbeitsplatzerhalt“ daherkommt. Jeder Investor, jeder Existenzgründer, der irgendein neues Produkt herstellt oder irgend etwas verkauft, wird als Heilsbringer begrüßt.

Aber alle diese Produkte verbrauchen Energie und materielle Ressourcen und erzeugen Müll und Schadstoffe. Auf dem gegenwärtigen hohen Energie- und Materialverbrauchsniveau der überentwickelten Industrieländer und der damit verbundenen Schadenslawine kann es darum allein aus Umweltschutzgründen nicht sinnvoll sein, die Innovation von beliebigen neuen marktfähigen Produkten als unhinterfragtes Ziel zu setzen. Auch effizienzverbesserte neue Produkte, die alte ablösen, vergrößern die Schadensbilanz, solange sie im Kontext einer unersättlichen Wachstumsdynamik bleiben. Jede Verbesserung der „Ressourceneffizienz“ wird dann durch den Masseneffekt schnell wieder aufgezehrt.

Angesichts der gravierenden lokalen und globalen Mitweltzerstörungen durch den blindwütigen Prozeß der industriellen Produktivkraftentfaltung, der die Überlebensbedingung für alle Lebewesen der Erde gefährdet, kann die Tatsache, daß mit irgend einem neuen Produkt Einkommen und Arbeitsplätze geschaffen werden können, kein hinreichender Grund mehr sein, dieses Produkt auch zu erzeugen. Für das Hervorbringen von wissenschaftlich-technischen Innovationen und vermarktbareren Produkten ist ein neuer Begründungszusammenhang erforderlich, der den Horizont erweitert und die Mitwelt einbezieht.

Für das Problemfeld Mitweltverträglichkeit ergeben sich für die Forschung und für den öffentlichen Diskurs viele Fragen:

\* Auf welches Niveau müßten die Energie- und Materialströme in den Industrieländern abgesenkt werden, damit ein naturverträgliches Wirtschaften möglich wird und anderen Ländern noch ein Spielraum zur „Entwicklung“ gelassen wird? Genügen einige Prozentsätze, oder ist eine Reduzierung um Faktoren erforderlich?

\* Sind die vorhandenen globalen Klimamodelle für den Treibhauseffekt verläßlich genug, um hohe Reduktionsziele wie den in der Diskussion stehenden „Faktor 10“ zu begründen? Wird es überhaupt verläßliche Klimamodelle geben können? Übersteigt die Komplexität des Atmosphärgeschehens nicht weit die menschlichen Möglichkeiten der Wissenserzeugung? Oder reicht das doch sehr umfangreiche, bereits vorhandene Wissen der Klimaforscher zusammen mit dem Leitgedanken der Vorsorge aus, um aus der Verantwortung für zukünftige Generationen heraus die diskutierten Reduktionsziele gut „begründen“ zu können?

\* Muß trotz einer sehr starken Niveau-Reduzierung für ein dauerhaft tragfähiges Wirtschaften schließlich auch die Energie- und Materialbasis für den „gesellschaftlichen Stoffwechselprozeß“ mit der Natur ausgetauscht werden? Muß eine zukunftsfähige Lebens- und Produktionsweise sich ganz überwiegend auf Sonnenenergie und nachwachsende Rohstoffe gründen?

\* Wie könnte es gelingen, die blindwütige und maßlose expansive Dynamik des industriellen Produktivismus und Konsumismus zu brechen und zu einem „vernünftigen Maß“ zurückzufinden?

\* Welches Potential bieten technische Lösungen für die Reduzierung der warenförmigen Material- und Energieströme? Könnten sie ausreichen, oder sind „paradigmatische Umorientierungen“ für die industrielle Lebens- und Wirtschaftsweise erforderlich?

## **2. Verallgemeinerbarkeit**

1949 verkündete Harry S. Truman in seiner berühmt gewordenen Regierungserklärung: Wir müssen in einem großen Programm die Vorteile unseres wissenschaftlichen und industriellen Fortschritts verfügbar machen für die Verbesserungen in den unterentwickelten Gebieten. Größerer Wohlstand für die ganze Welt sollte durch mehr Produktion und mehr Produktion durch mehr verwissenschaftlichte Technik erzeugt werden. Damit hatte er die Doktrin der „Entwicklung“ ausgerufen, die lange Zeit das Denken beherrschte. Unsere Art und Weise, Wissenschaft, Technik und Ökonomie zu betreiben, sollte das Vorbild für die ganze Welt werden. Wie im Westen so auf Erden. (Sachs 1993)

Spätestens auf dem Erdgipfel in Rio 1992 wurde auch westlichen Politikern langsam klar, daß dies

Entwicklungsmodell eine „Lebenslüge der Industriegesellschaften“ (Klaus Töpfer) ist. Unsere industrielle Produktions- und Lebensweise wurde als nicht verallgemeinerbar erkannt. Beispielsweise verpassen die US-Amerikaner, die knapp 6 % der Weltbevölkerung ausmachen, für ihren way of life rund 40 % der Erdressourcen. Für Deutschland sieht das nicht viel besser aus. So kann man nachrechnen, daß wir für unseren Konsum rund 3,2 Millionen Quadratkilometer Landfläche auf der Erde beanspruchen. Deutschland ist aber nur etwa 380 000 Quadratkilometer groß. (Wackernagel/Rees 1997) Wenn alle auf so „großem Fuß“ leben wollten wie wir, wenn der westliche Wohlstand, angeblich „erzeugt“ mit verwissenschaftlichten Produktivkräften für alle Erdbewohner „verfügbar“ gemacht werden sollte, benötigte man also eine ganze Reihe weiterer Planeten wie die Erde zum Ausplündern und als Müllhalden.

Die Annahme, der materielle Wohlstand in den Industrieländern würde „geschaffen“ durch verwissenschaftlichte „produktive“ Technologien und durch wissenschaftliches Management, ist also eine große Selbsttäuschung. In Wahrheit ist die Hauptquelle des materiellen Reichtums in den Industrieländern der Raub und die rücksichtslose Ausplünderung. Verbraucht werden „Rohstoffe“, die Menschen nicht neu „erschaffen“ können. So verbrennen die Industrieländer in einem Jahr so viel fossile Energieträger, wie in einer Million Jahre auf der Erde entstanden sind. Als anrechenbare „Kosten“ betrachtet der Industriemensch wie ein Bankräuber nur die Kosten für Einbruchswerkzeuge und Fluchtfahrzeuge, im Beispiel des Erdöls also nur die Kosten für die „Erschließung“ und Verteilung. Zusätzlich werden beim Verbrauch der nichtnachwachsenden „Rohstoffe“ sehr große Schäden erzeugt wie das klimafährende Kohlendioxid, die Zerstörung der Ozonschicht, die vor lebensbedrohender UV-Strahlung schützt, oder die weltweite Verbreitung von ungezählten Giftstoffen in Wasser, Luft und Erde. Diese „Kosten“ des industriellen Wohlstands werden größtenteils in die Zukunft verschoben, auf die nachkommenden Generationen. Die scheinbar so produktive verwissenschaftlichte industrielle Technologie ist also ganz überwiegend eine kostenverschiebende Raubtechnik. Die Wissenschaft hilft nur dabei, diesen Raub für uns möglichst effektiv und bequem zu gestalten. Im fossilgetriebenen Fortschritt des Industrialismus gibt es so gut wie keine Technik, die verallgemeinerungsfähig wäre. Beispielsweise würde selbst ein extrem sparsames Automobil mit einem „Zukunftsmotor“, der nur ein bis zwei Liter Kraftstoff auf hundert Kilometer verbraucht, die Atmosphäre in kurzer Zeit ruinieren, wenn alle Chinesen und Inder damit so herumkurven würden wie wir.

Leider sind auch fast alle sogenannten Umweltschutztechniken nicht verallgemeinerungsfähig. Es sind in der Regel auf Raubtechniken aufgesetzte Techniken, die einige wenige Schadstoffe abzumildern versuchen. Typisch ist, daß dabei Schadstoffe nur von einem „Umweltmedium“ in ein anderes verschoben werden, etwa von der Luft in den Boden (Rauchgasreinigung) oder vom Wasser in den Boden (Kläranlagen). Selbst der auf den ersten Blick elegant aussehende Abgaskatalysator für Autos ist sehr problematisch: Er reduziert kein Kohlendioxid, die reduzierten Schadstoffe sind wegen der massenhaften Verbreitung des Autos noch immer viel zu hoch, oder allein für die Gewinnung des in einem Katalysator enthaltenen Platins entsteht in fernen Ländern ein ökologischer Rucksack von rund zehn Tonnen „Abraum“. So ist die wichtigste Funktion des Katalysators die Entsorgung des Gewissens von Autofahrern, die damit ihre objektive Rücksichtslosigkeit in ein subjektives Gefühl verwandeln können, sie nutzen ein „sauberes“ Auto. Der Katalysator trägt also dazu bei, die Vorherrschaft eines nicht verallgemeinerungsfähigen Verkehrsmittels unnötig und gefahrpotenzierend zu verlängern.

Das Thema Verallgemeinerbarkeit kam in ein größeres öffentliches Bewußtsein durch den Brundtland-Report von 1987. Durch ihn und später dann durch den Weltklimagipfel in Rio 1992 wurde der Begriff sustainable development populär, übersetzt meist als nachhaltige oder dauerhafte Entwicklung. Es sollte damit eine neue Ära der Entwicklungspolitik eingeleitet werden. Man behielt den sehr fragwürdigen Begriff der „Entwicklung“ bei und hoffte mit dem Zusatz „nachhaltig“, Entwicklung zu verbinden mit einem Interessenausgleich zwischen Nord und Süd und mit Umweltschutz. (Harborth 1991)

Von Anbeginn war sehr viel Unredlichkeit des „Nordens“ dabei im Spiel. Man interpretierte getreu der alten Entwicklungsdoktrin die Gewinnung von Nachhaltigkeit hauptsächlich als wissenschaftlich-technisches Problem und nicht als ein politisches oder als ein Thema des gesellschaftlichen Na-

turverhältnisses. Der Ausdruck „nachhaltig“ wurde bald auch inflationär gebraucht mit allen möglichen Wortverbindungen wie nachhaltige Rentenversicherung, oder er wird von Interessenvertretern vereinnahmt, deren Geschäft alles andere als nachhaltig ist. Da hierdurch viele Definitionen für Nachhaltigkeit aufkamen, meinen einige, dieser Begriff sei zu unübersichtlich und zu vieldeutig und damit eigentlich unbrauchbar.

Man kann den Begriff der Nachhaltigkeit aber auch offensiv vertreten, denn die Grundidee ist sehr übersichtlich. Der Ausgangspunkt ist die Einsicht, daß unsere Industriegesellschaft kein nachahmungsfähiges „Entwicklungsmodell“ für die Erde sein kann. Das Ziel der Nachhaltigkeit bedeutet also die Suche nach einer Produktions- und Lebensweise, die in ihren Folgewirkungen räumlich und zeitlich verallgemeinerbar ist, die also ohne Gefährdung der Lebensgrundlage von allen gegenwärtig lebenden Menschen und von zukünftigen Generationen nachahmungsfähig ist. (Intra- und intergenerative Gerechtigkeit)

Nachhaltigkeit bedeutet also Beachtung der Regenerationsfähigkeit der natürlichen Quellen des Lebens und der Atmosphäre, der Gewässer, des Bodens, der Pflanzen und Tierwelt. Gesucht werden Lebens- und Wirtschaftsweisen, Wissensformen und Techniken, die friedensstiftend sind für die Menschen und die außermenschliche Natur, die ohne Ausbeutung, Herrschaft und Kostenverschiebungen auskommen.

Für die Forschung und das öffentliche Nachdenken ergeben sich folgende Fragen:

\* Wie kann das allgemeine Ziel der Nachhaltigkeit oder Zukunftsfähigkeit „operationalisiert“ werden, also konkret ausformuliert werden für die verschiedenen Handlungsebenen, beispielsweise in Form von Kriterien. (Gleich 1997)

\* Wie könnte das Ziel der Nachhaltigkeit zu einer neuen politischen Leitidee werden und das gegenwärtige produktivistische Leitbild ablösen, und welche gesellschaftlichen Innovationen wären für die Zukunftsfähigkeit erforderlich? (Grundlagenstudien hierzu sind: BUND und Misereor 1996, Umweltbundesamt 1997.)

\* Welche der vorhandenen industriellen Techniken sind verallgemeinerbar, welche Techniken ließen sich durch Nachbesserung und Umbau verallgemeinerbar machen, und aus welchen Techniklinien müßte möglichst bald ausgestiegen werden, weil sie in gar keiner Weise zukunftsfähig sind und ihr Vorbild für die sogenannte Dritte Welt verheerend wirkt?

\* Ist eine zukunftsfähige Gesellschaft erreichbar im „Rahmen“ der kapitalistischen Industriegesellschaft, der „modernen Industriekultur“, durch die in ihr gegebenen „Instrumente“ und Verhaltensspielräume wie Gesetzgebung, technisch-organisatorische Innovationen, ökologisches Stoffstrommanagement, ökologische Modernisierung, Effizienzrevolution usw.? Die zu begründende These wäre dann, daß es keine Alternative zur Industriegesellschaft gäbe, nur Alternativen in ihr, daß der Kapitalismus auch die ökologische Lektion noch lernen würde. Oder ist für Zukunftsfähigkeit eine Kulturrevolution, ein kultureller Paradigmenwechsel zu einer nachindustriellen Gesellschaft, eine Epochenwende mit sehr tiefgreifenden Veränderungen notwendig?

### **3. Das Griffweitenproblem**

Der in der europäischen Neuzeit sich durchsetzende Typus der Naturwissenschaft geht analytisch-synthetisch vor. Naturvorgänge werden in kleine, abgegrenzte und kontrollierbare Teile zerlegt (analysiert), und dann werden die so gewonnenen berechenbaren „Einzelteile“ für einen bestimmten Zweck neu zusammengesetzt (synthetisiert). (Ausführlicheres hierzu in Abschnitt B.1.)

Bis etwa zum Zweiten Weltkrieg bewegte sich dieser analytisch-synthetische Zugriff auf die Natur noch gleichsam an der Oberfläche der Naturstoffe. Man operierte praktisch noch im Rahmen natürlich vorhandener Substanzen, die den Menschen weitgehend sinnlich zugänglich waren. Wie in den handwerklich-hauswirtschaftlichen, bäuerlich-gärtnerischen Traditionen der Naturaneignung für den Menschen wurden „Naturmaterialien“ gereinigt, erhitzt, getrennt, gemischt, kombiniert, geglättet, geformt, gezüchtet usw. Im Industrialisierungsprozeß wurden diese Verfahren zwar auf eine „höhere Stufenleiter“ gebracht, Temperaturen, Drücke, Geschwindigkeiten, Umschlagsraten, Mengen, alles wurde erhöht, und diese Steigerung hatte bereits erhebliche ökologische Folgeprobleme, aber im Prinzip blieben die Umgangsformen mit der Natur ähnlich, wenn auch insgesamt monströser und rücksichtsloser.

Mit und nach dem Zweiten Weltkrieg schält sich stärker eine zweite Stufe des Analyse-Synthese-Prozesses heraus, der wesentlich tiefer in die Struktur der Materie eindringt. Der manipulative Zugriff erfolgt nun durch die Oberfläche der sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen hindurch auf bislang „verborgene“, „innere“ Strukturzusammenhänge „hinter den Erscheinungen“. Manipuliert werden atomare, molekulare und (später) genetische Strukturen. Dieser Zugriff auf die inneren Strukturen, die auch Veränderungen der Erscheinungsformen bewirken, ist ganz erheblich wirkmächtiger und folgenreicher als die Manipulation auf der Ebene der Phänomene. Mit der größeren Eingriffstiefe und der immer weiteren Zerlegung des Vorgefundenen in immer kleinere „Elemente“ und der darauf folgenden Synthese entstehen Dinge, die es so auf der Erde noch nicht gab, die erdfremd und sehr oft lebensfeindlich sind.

Physiker spalten Atomkerne, trennen mit riesigem, maschinellem Aufwand vorher nicht isoliert vorkommende Uran-Isotope und produzieren vorher auf der Erde praktisch nicht vorkommende Transurane, wie das extrem lebensfeindliche Plutonium, um damit eine qualitativ neue Vernichtungstechnik zusammzusetzen. Chemiker synthetisieren etwa zur gleichen Zeit große Mengen „künstlicher“ Giftstoffe in Form synthetischer Kohlenwasserstoffe, ebenfalls zur effizienteren Tötung von Menschen. Und in unseren Tagen nehmen Genpanscher (Chargaff) rücksichtslos alles ihnen zugängliche „lebendige Material“ auseinander, um es nach Gesichtspunkten des Profits und der eigenen Eitelkeit zu transgenen Lebewesen zusammenzuwerfen. Auch hier erzeugt die menschliche Neusynthese Organismen, die auf natürliche Weise nie entstanden wären.

Radioaktivität ist in jeder Dosis für Lebewesen gefährlich. Die zusätzlich zur natürlich vorhandenen Radioaktivität durch das „Projekt Kernenergie“ in die Biosphäre eingebrachten riesigen Mengen auch sehr lang strahlender radioaktiver Isotope schädigen und gefährden Lebewesen über sehr viele Generationen hinweg. Bei den synthetischen Kohlenwasserstoffen der Petrochemie ist die Gefährdung ähnlich dramatisch. Die neu von Menschen synthetisierten Stoffe haben am Evolutionsprozeß der Erde nicht teilgenommen. Für sie gibt es in der Regel keine natürlichen Abbauvorgänge, die sie wieder in erdfreundliche Baustoffe umwandeln könnten. Es sind Stoffe wie von einem fremden Stern, und sie können Lebewesen der Erde krank machen, genetisch schädigen und töten. (Henseling 1992)

Die Wirkungsketten dieser erdfremden und erdfreundlichen Produkte breiten sich räumlich und zeitlich sehr weit aus. An beliebigen Stellen der Weltmeere kann man anhand von ökologisch problematischen „Rückständen“ feststellen, womit die Industrieländer ihr Bruttosozialprodukt steigern. Der atomare Müll von Atomkraftwerken ist auch in tausenden von Jahren noch eine Bedrohung. (Plutonium hat eine Halbwertszeit von 24 100 Jahren.) Wie würden wir die alten Römer verfluchen, wenn sie aus „Wettbewerbsgründen“ oder „unverzichtbarer Wohlstandsmehrung“ ihr Badewasser mit Atomstrom angewärmt hätten und wir nun ihren radioaktiven Müll bewachen müßten.

Unser Wissen über diese weitreichenden Folgen steht nun in gar keinem Verhältnis zum Tempo der Produktion immer neuer gefahrbringender wissenschaftlich-technischer Produkte. Der Toxikologe Otmar Wassermann schätzt beispielsweise für den Chemiesektor ab, daß bei einem sofortigen Stopp der Produktion synthetischer Kohlenwasserstoffe den vergangenen hundert Jahren Chemie rund zweihundert Jahre Toxikologie anzuschließen wären, um das Gefahrenpotential zu erkennen. Die „wissenschaftliche Zivilisation“, die sich gegenwärtig auch mit dem Namen „Informationsgesellschaft“ schmückt, weiß buchstäblich nicht, was sie tut.

Dies gilt auch für den neusten wissenschaftlichen Zugriff auf die Natur, die Erzeugung erdfremder transgener Lebewesen. Ein einziger „Fehlgriff“, aus Versehen oder Ahnungslosigkeit, wenn transgene Organismen der Kontrolle des Labors entweichen und sich außerhalb vermehren, kann eine Veränderungskette in Gang setzen, die über viele Generationen und Länder reicht und nicht rückholbar ist.

Die tief in die Struktur der Materie eingreifende analytisch-synthetische Manipulation der modernen verwissenschaftlichten Techniken erzeugen ein „prometheisches Gefälle“. (Anders 1956) Die Griffweiten der Vermögen klaffen weit auseinander. Bei diesen Techniken ist das menschliche Vermögen, etwas gefahrbringend herzustellen und zu bewirken, weit größer als das Vermögen, über die damit verbundenen Folgen etwas zu wissen. Wiederum noch viel kleiner als das Wissen sind die Vermögen, das Bewirkte zu begreifen, zu fühlen und zu verantworten.

Auch bei den handwerklich bäuerlichen Umgangsformen mit der Natur gibt es Griffweitenunter-

schiede zwischen Bewirken und Wissen. Aber mit der zweiten analytisch-synthetischen Stufe entsteht eine neue Qualität der Griffweitendivergenz. Die Wirkketten in Raum und Zeit werden sehr viel größer als das Folgewirkungswissen und, was noch entscheidender ist, sie erzeugen eine qualitativ neue Gefahr. Die Folgen sind in der Regel irreversibel, nicht rückholbar und lebensfeindlich. Waren frühere nicht beabsichtigte Nebenfolgen für Nachgeborene möglicherweise unliebsam, werden sie nun katastrophal. Neben dem viel größer gewordenen Noch-Nicht-Wissen wächst auch das grundsätzlich Nichtwißbare extrem an. Die Verantwortbarkeitslücke bei wirkmächtigen Techniken wird dramatisch. (Jonas 1979 und 1985)

Von Fortschrittsgläubigen und Interessenvertretern materiemanipulierender Wissenschaftsprojekte wird dieser qualitative Unterschied in den Griffweiten mit den qualitativ neuen Gefährdungen gerne geleugnet. Zur Rechtfertigung ihres Glaubens oder ihres Projekts deuten sie lieber alles in einer durchgehenden Linie der Kontinuität. Der Mensch habe schon immer in die Natur eingegriffen, sonst könne er als „Mängelwesen“ gar nicht überleben. Im Laufe der Zeit hätten Menschen diesen Eingriff durch den wissenschaftlich-technischen Fortschritt immer wirkungsvoller gestaltet. Darum gäbe es keinen prinzipiellen Unterschied, ob er in seinem notwendigen Überlebenskampf in der Natur Holz oder Atome spalte.

Im Zusammenhang mit dem Griffweitenproblem verwissenschaftlichter Techniken ergeben sich für die Forschung und den öffentlichen politischen Diskurs Fragen wie:

\* Kann man und sollte man durch „Aufrüsten“ der menschlichen Vermögen Wissen, Begreifen, Verantworten die in die Welt gesetzten gefahrerzeugenden Techniken wieder in den „Griff“ bekommen? Oder biete sich als einzig gangbarer Ausweg aus den von Menschen erzeugten Gefahren die Abrüstung dieser Techniklinien an bis hin zum Ausstieg? Wenn auch mit sehr großen Anstrengungen das Noch-Nicht-Wissen verringert werden könnte, wie geht die Gesellschaft mit der gefahrerzeugenden Nicht-Wißbarkeit um, die bei wirkmächtigen Techniken extrem ansteigt?

\* Können und sollten über politisch diskursive Verfahren, mündend in Gesetze, den Wissenschaftlern und Technologen „Stoppschilder“ gesetzt werden? Sollte also die „Freiheit der Wissenschaft“ für materiemanipulierende Disziplinen rückgebunden werden an eine gesellschaftspolitische Kontrolle? Oder ist die freie Fahrt der freien Wissenschaftler ein uneinschränkbares Grundrecht der Wissenschaftler, auch wenn ihre blinde Fahrt mit steigendem Tempo uns alle in den Abgrund reißt?

\* An welcher Stelle der Forschung/der Entwicklung müßten Stoppschilder aufgestellt werden, damit die Dynamik des Selbstlaufs durch vielfältige Interessenverflechtungen rechtzeitig wirkungsvoll unterbunden werden kann?

\* Wie könnte verantwortungsvolle Forschungspolitik bei materiemanipulierenden Wissenschaften aussehen, die die scheinbar harmlose Schwelle zur Manipulation der „inneren Strukturen“ überschritten hat, bei denen es im Fortgang des Prozesses aber keine markanten möglichen „Haltepunkte“ mehr gibt, sondern die Übergänge fließend sind? Bei der Gentechnik beispielsweise gilt: „Wir stehen vor der Wahl: Entweder wir ziehen die Grenze sehr früh, oder es gibt kein Halten mehr.“ (So der Tübinger Ethiker Dietmar Mieht, zitiert im DER SPIEGEL Nr. 48/1998: 273)

\* Ist für die politische Technikbewertung und Entscheidung handhabbar eine Unterscheidung zwischen Risiko und Gefahr, zwischen raum-zeitlich begrenzbaren, be- und verrechenbaren Risiken und nicht abgrenzbaren, nicht kalkulierbaren Gefahren? Wäre Versicherungsfähigkeit hier ein handhabbares Kriterium? (Beck 1986 und 1993) Eine nur riskante Technik wie die Fahrradnutzung bei Glatteis ist privatwirtschaftlich versicherbar. Für einen möglichen großen Unfall bei gefahrerzeugenden Techniken wie beispielsweise bei Atomkraftwerken läßt sich kein privatwirtschaftlicher Versicherer finden.

\* Könnte „Eingriffstiefe“ zu einem handhabbaren Kriterium für die Trennung zwischen nur riskanten und gefahrerzeugenden Techniken entfaltet werden, zu einem verantwortungsstiftenden Kriterium der Technik- und Stoffbewertung? (Gleich 1997: 530)?

\* Gibt es für Industriegesellschaften, in denen Institutionen der Rücksichtslosigkeit gegenüber zukünftigen Generationen zur Geschäftsgrundlage gehören, Chancen für Institutionen der Fernverantwortung (Jonas)?

#### 4. Die Baconhypothese

Die vielfältigen menschlichen Kulturen hatten vielfältige Auffassungen über den Gang der menschlichen Geschichte. Es gab statische, zyklische oder auch die Vorstellung einer abwärtslaufenden Geschichte wie bei den Griechen. Erst in der europäischen Neuzeit entwickeln Menschen eine Auffassung, daß die Geschichte ein vorwärts und aufwärtsgerichteter Prozeß sei zur „Höherentwicklung“ der Menschheit. Die bisherigen Bemühungen, den „Heilsplan Gottes“ zu entschlüsseln, sahen die Pioniere der Neuzeit als vergeblich an. Nun wollte man die Heilsgeschichte in die eigenen Hände nehmen und die „vertikale Transzendenz“ zum Himmel in eine „horizontale Transzendenz“ in der irdischen Geschichte umwandeln.

Durch Arbeit, Wissenschaft und Technik sollte ein irdischer Schleichweg ins Paradies gebahnt werden, wie Francis Bacon Anfang des siebzehnten Jahrhunderts programmatisch in seinen Schriften verkündete. Seit Bacon und erst seit Bacon werden Wissenschaft und Technik mit Heilserwartungen und Heilsversprechungen verbunden. Im „Novum Organum Scientiarum“ und in „Nova Atlantis“ ist sehr breit und bunt der ganze Fächer neuzeitlicher Omnipotenz- und Machbarkeitsphantasien entfaltet. Dabei ist es erstaunlich, wie detailreich er Beherrschungswünsche über die Natur ausformulierte, lange bevor sie technisch auch realisiert werden konnten. So berichtet er beispielsweise von einer „Verfahrensart“, die „Körper per minima ... umzuändern und auf die feineren inneren Eigentümlichkeiten der Materie einzuwirken“ vermag und dadurch „in kurzer Zeit“ etwas bewirken könne, „was die Natur nur auf großen Umwegen erlangt.“ (Bacon 1981: 233)

Diese Herrschaftsbegierde über die Natur, mit geringem Aufwand große Wirkmächtigkeit zu erlangen, indem man auf die „inneren Eigentümlichkeiten der Materie“ zugreift und so auch die Eigenzeiten der Natur menschlicher Manipulation zugänglich macht, wurde ja erst über dreihundert Jahre später technisch realisierbar.

Das Fortschrittsverständnis hatte zu Beginn der Neuzeit und Aufklärung auch eine umfassendere Bedeutung. Die Herausführung aus der selbstverschuldeten Unmündigkeit, der Verbesserung der Sitten und Tugenden, der gesellschaftlichen und staatlichen Institutionen zur Schaffung von Gerechtigkeit und Frieden, die Entfaltung sinnlicher, geistiger und geselliger Potenzen der Menschen waren ebenso mitgedacht wie die Verbesserung technischer Hilfsmittel zur Naturbeherrschung. Mit der Zeit engte sich der Fortschrittsbegriff jedoch immer weiter ein, bis sich Fortschritt nur noch auf Technik reimte. (Freyer 1960)

Die Verengung des Fortschrittsgedankens auf Wissenschaft und Technik beruht auf einer verhängnisvollen Fehleinschätzung im neuzeitlichen Denken. Man war der Auffassung, daß der wissenschaftlich-technische Fortschritt in der Naturbeherrschung Voraussetzung und Garant sei für gesellschaftlich-sozialen Fortschritt, eben für die „Höherentwicklung“ der Menschheit. Zwar könnten widrige Umstände und ungünstige Rahmenbedingungen dieses „historische Gesetz“, oder wie man heute eher formuliert, dieses Gesetz der durch Menschen fortgesetzten Evolution, vorübergehend ins Stocken bringen. „Letztlich“ jedoch sei technischer Fortschritt mit sozialem Fortschritt identisch.

Diese Baconhypothese liefert Wissenschaftlern und Ingenieuren eine große Verhaltensentlastung. Für mögliche „falsche Anwendungen“ ihrer letztlich menscheitsbeglückenden Tätigkeit kann man sie nicht verantwortlich machen. Das ist dann die Schuld der Politik oder der Wirtschaft. Wenn Wissenschaftler und Ingenieure sich in irgendwelche Detailprobleme vergraben und alle Verbindungen zu sozialen und kulturellen Zielen aus den Augen verloren haben, nur noch „keuchend dem Fortschritt nachhasten, nachhusten“ (Chargaff 1981: 23), dann können sie das selbst, aufgrund der Baconhypothese, noch immer als tätige Teilhabe am großen Menschheitsprojekt interpretieren.

Die kulturelle Basishypothese der europäischen Neuzeit, daß die wissenschaftlich-technische Umwandlung der vorgefundenen Natur in eine von Menschen gemachte, berechenbare und manipulierbare „zweite Natur“ die unfehlbaren Bedingungen für ein „gutes Leben“, für Glück und Emanzipation hervorbringen würde, hat das „Selbstverständnis der Moderne verhext“ (Habermas). Auch das gescheiterte Projekt eines „wissenschaftlichen Sozialismus“ gründete auf dieser verhexenden Fehleinschätzung.

Bereits vor über siebzig Jahren bilanzierte Bertrand Russell, daß die bisherige Anwendung der Wissenschaft „im großen ganzen unermeßlich schädlich war.“ (Russell 1928: 212) Seitdem sind die eingriffstiefen, gefahrenerzeugenden Wissenschaften hinzugekommen. Heute ist mit Händen zu

greifen, daß das moderne Projekt der wissenschaftlich-technischen Naturbeherrschung in der Gesamtbilanz die Bedingungen für ein „gutes Leben“ nicht bereitstellt, sondern untergräbt und vereitelt. Die Baconhypothese ist als die große Illusion der Epoche erkennbar, und eigentlich müßte das Ende des Baconschen Zeitalters eingeläutet werden. (Böhme 1993)

Aber obwohl die legitimierende Grundannahme widerlegt ist, wird das Baconprojekt munter weiterbetrieben. Es ist zur bewußtlosen Alltagsroutine verkommen, zum utopielosen Weiterstrampeln in selbsterzeugten Sachzwängen. Wenn gegenwärtig ganz selbstverständlich die ständige Produktion wissenschaftlich-technischer Innovationen gefordert wird, so basiert dies zwar noch auf der kulturell tief verankerten Baconhypothese, aber sie wird nicht mehr verbunden mit der Hoffnung auf „Höherentwicklung“, sondern die blinde Betriebsamkeit ist hauptsächlich eine Abwehr von Angst gegen den Abstieg. Man sieht sich gezwungen, auf dem eingeschlagenen Weg fortzufahren, weil man sonst niederkonkurriert würde.

Als Fragen ergeben sich:

\* Wird es möglich sein in unserer kurzatmigen Medienwelt einen so komplizierten Zusammenhang wie die Baconhypothese öffentlich zu diskutieren und begreiflich zu machen, daß eine fundierende Annahme unserer Industriekultur sich als falsch erwiesen hat?

\* Nicht zuletzt aufgrund der Baconhypothese werden die „Macher“ gegenüber den „Mahnern“ und Folgenerkundenden strukturell bevorzugt, obwohl sich erstere durch „bürokratische Hemmnisse“ immer noch eingengt fühlen. Müßte nicht für längere Zeit die Gewinnung von Folgewirkungswissen Vorrang vor dem Machen haben und entsprechend institutionalisiert werden?

\* Ist eine Art der Umkehr der Beweislast für wissenschaftlich-technischen Fortschritt nötig? Auf der Grundlage der Baconhypothese gab es für jede neue Technik einen unhinterfragten allgemeinen Fortschrittlichkeitsverdacht auch für den kulturell-sozialen Bereich. Müßte nicht am Ende des Baconschen Zeitalters angesichts der möglichen, „unermeßlich schädlichen“ Wirkungen der Wissenschaftsanwendungen verwissenschaftlichten Technologien mit einem allgemeinen Schädlichkeitsverdacht begegnet werden? Ob eine bestimmte materiemanipulierende Forschung und Entwicklung gesellschaftlich-kulturell sinnvoll und zukunftsfähig ist, müßte nun, nach der Widerlegung der Baconhypothese, vor einer technischen Realisierung und für jeden Fall neu, gut begründet werden.

## **B. Gesellschaftliche Naturverhältnisse**

### **1. Die naturwissenschaftlich konstruierte Natur**

Obwohl die technischen Anwendungen hierzu erst sehr viel später möglich wurden, war der Wunsch, Zugang zu den „inneren Eigentümlichkeiten der Materie“ zu bekommen, von Anbeginn der Leitgedanke der europäisch-neuzeitlichen Naturwissenschaft. Es war die Suche nach dem verborgenen göttlichen Gesetz in der Natur, nach den ästhetisch einfachen, harmonischen Strukturen hinter den Erscheinungen.

Das gesuchte „universelle“ göttliche Gesetz konnte nur mathematisch sein, denn die am wenigsten durch irdische Beimengungen „verunreinigten“, geistigen Formen waren geometrische Figuren und die Welt der Zahlen. Der „Stammvater“ der neuzeitlichen Naturwissenschaft, Galileo Galilei, formulierte 1632: Das Buch der Natur „ist in mathematischer Sprache geschrieben, und die Buchstaben sind Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren, und ohne diese Hilfsmittel ist es menschenunmöglich, auch nur ein Wort davon zu begreifen.“ Aber mit den Hilfsmitteln der Mathematik käme die menschliche Einsicht in die Natur „der göttlichen Erkenntnis gleich.“ (Galilei zitiert nach Heidelberger/Thiessen 1981)

Gesucht wurde also nach mathematisch beschreibbaren Gesetzmäßigkeiten. „Gefunden“ wurden diese göttlichen Gesetze jedoch nicht auf der Erde, sondern am Himmel im Lauf der Planeten. Die kontinuierlich sich wiederholenden Planetenbahnen erwiesen sich gut beschreibbar durch einfache mathematische Regeln. Die Kosmologie und „Himmelsmechanik“ bekam so eine kaum zu überschätzende Prägekraft für die neue Wissenschaft von der Natur. (Bulthaup 1973)

Die irdischen Vorgänge in der Natur waren viel zu komplex, gegenseitig beeinflussend, „verunreinigt“, zufällig, unregelmäßig und unübersichtlich zum „Finden“ einfacher mathematischer



Gesetze. Um auch auf der Erde „himmlische“ Gesetzmäßigkeiten zu entdecken, mußten sie durch die experimentelle Anordnung erst hergestellt werden. Dazu wurde eine bestimmte irdische „Erscheinung“ aus ihren Zusammenhängen herausgelöst und von allen störenden Einflüssen solange bereinigt, bis der gesuchte „reine Fall“ mathematisch beschreibbar wurde. Um etwa das „Fallgesetz“ zu „finden“, müssen alle natürlichen Bedingungen eines fallenden Körpers wie Luftwiderstand, Winde, Eigenbewegungen, Körperformen, Trudelbewegungen als störende Einflüsse ausgeschaltet werden.

Der experimentierende Naturwissenschaftler isoliert und zerlegt (analysiert) also die vorgefundene Vielfalt der Zusammenhänge in der Natur und fügt sie in einer durch äußere Parameter kontrollierbaren experimentellen Anordnung so zusammen (synthetisiert sie), daß sie dem vorgegebenen mathematischen Prinzip des reinen Verstandes „gehörchen“. (Bulthaup 1973: 40ff.)

Die mathematisch-experimentelle, analytisch-synthetische Naturwissenschaft erzeugt durch die experimentelle Anordnung einen Zusammenhang der Natur, der durch die zugelassenen Parameter von außen steuerbar wird. Diese Wissenschaft von der Natur ist also von Beginn an „Technologie“ (Marcuse), sie erzeugt ein „machtförmiges Wissen“ (C.F.v. Weizsäcker).

Der machtförmige Zugriff auf die Natur wird nur möglich, wenn die bunte Vielfalt der möglichen Erfahrungen mit der Natur als „Störfaktoren“ radikal eliminiert werden (Greiff 1976). Für diese Weltansicht der Naturbeherrschung ist also eine systematische Abwehr von möglichen Erfahrungen nötig. (Unsel 1992) Das Gegenüber der Natur wird reduziert zu einem bloßen Objekt, an dem nur noch die Ansatzpunkte zur berechnenden Manipulation interessieren. Ausgeschlossen wird der ganze Kosmos sinnlicher Erfahrung, die ein lebendiges Wesen definiert und interessiert. Auch das hat schon Galilei herausgestrichen. „Ich glaube nicht, daß in äußeren Körpern irgend etwas existiert, das Geschmack, Gerüche, Geräusche und so fort erregt, nur Größe, Form, Menge und Bewegung... Ich denke, wenn Ohren, Zunge und Nase entfernt würden, dann würden Formen und Zahlen bleiben, nicht aber Gerüche, Geschmack oder Geräusche.“ (Galilei, zitiert nach Mumford 1977: 405)

Die Entsinnlichung, Erfahrungsabwehr und Einschnürung der Realität durch die moderne Naturwissenschaft auf mathematisch rekonstruierbare allgemeine Prinzipien bereits durch Galilei wird von Mumford als das eigentliche Verbrechen Galileis betrachtet. (Mumford 1977: 400) Geräusche, Geschmack oder Gerüche sind doch genau das, was für Lebewesen mit Ohren, Zunge und Nase im Zentrum steht. Aber die neue Naturwissenschaft weiß nichts über Lebendiges. Unglücklicherweise ist die methodische Lebens- und Kulturferne der erdentfremdeten neuen Wissenschaft auch noch durch die besonderen Bedingungen der Institutsgründungen im siebzehnten Jahrhundert institutionell befestigt worden. Den neu entstehenden naturwissenschaftlichen Instituten wurde untersagt, sich in Fragen der Politik, Moral, Erziehung und Religion einzumischen. „Die Frage Warum?“ und „die Frage Wozu?“ wurden auch auf diese Weise ausgegrenzt. (Spaemann/Löw 1985) Übrig blieb allein die Frage nach dem „Wie des Ablaufs“ eines selbst konstruierten Vorgangs.

Dennoch ist diese lebensferne Wissenschaft, die mit der erdentfremdeten Himmelsmechanik begann, nun dabei, durch Chemiker und Biologen, sich des Lebendigen zu bemächtigen, auch des Menschen. „Für die neuzeitliche Wissenschaft gilt etwas erst dann als erkannt, wenn es alle Ähnlichkeit mit Geist, Leben, Fühlen und Wollen abgestreift hat. Fortschritt der Wissenschaft heißt: fortschreitendes Abstreifen jedes Anthropomorphismus und fortschreitende Rekonstruktion des Lebendigen und schließlich des Menschen selbst aus Elementen einer objektivierten, d.h. toten Natur und damit Beherrschbarkeit der Natur, auch der menschlichen.“ (Spaemann 1981: 106)

Nicht nur in den Naturwissenschaften, auch in der Ökonomie und den Sozialwissenschaften, setzt sich eine Naturverdrängung und „Naturvergessenheit“ durch, eine heute langsam mit Erstaunen wahrgenommene Hybris gegenüber den unersetzbaren natürlichen „Einbettungen“ auch des menschlichen Daseins. Außer als ausbeutbare „Ressource“ kommt Natur weder in ökonomischen Theorien noch in den Sozialwissenschaften vor. Das gesellschaftliche Naturverhältnis der Moderne ist von einer bislang noch nicht dagewesenen Arroganz und Ignoranz gegenüber der außermenschlichen Natur gekennzeichnet. Man glaubt sich völlig von den natürlichen Bedingungen „emanzipieren“ zu können. „Wert“ hat nur das von Menschen Gemachte. Mit der neuen herstellenden Wissenschaft glaubt „man“ ohnehin eine neue fehlerfreie und makellose „zweite Schöpfung“ herstellen zu können, die befreit ist von allen „Übeln“ der ersten Natur, von der Unberechenbarkeit, der Mühsal des Lebens

des Lebens und auch von der Sterblichkeit, dem größten Makel der vorgefundenen Natur. Dieser männliche Machbarkeitswahn, der das Lebendige gering schätzt bis verachtet, ist dann gepaart mit einer Verdrängung des Todes und dem Wunsch nach göttlicher Unsterblichkeit. Poiniert hat dies Marvin Minsky, einer der „Väter“ der „Künstlichen Intelligenz“ zum Ausdruck gebracht: „... wie lange wollen wir die mageren Jahre, die unser Körper existiert, akzeptieren? Unser sterbliches Dasein scheint durch dürftige Ingenieurkunst erzeugt: Unsere Körperzellen degenerieren durch 'kontrollierten' Selbstmord und Krieg und sterben durch Versagen des Immunsystems und steuern uns mit falscher Information, so daß wir uns selbst zerstören. Es macht mich krank, die Lobreden auf die Evolution zu hören; kein Programmierer, der sich selbst achtet, würde Software-Fehler so schrecklicher Art stehen lassen! Ich wette, es wäre mindestens genauso gut, ganz neu anzufangen (ohne den Dreck, der sich in Milliarden Jahren angesammelt hat) und alles ... von diesem riesigen Zeichen-Verarbeitungs-Strukturnetz, das wir unser Selbst nennen, in einen stabileren und schöneren unsterblichen Code zu übertragen.“ (Minsky, zitiert nach Coy 1985: 146)

## **2. Die moderne Wissenschaft: Angstabwehr und „Opposition zu allem Weiblichen“**

Der Machbarkeitswahn, die Geringschätzung des Lebendigen, die Verdrängung des Todes, der Tod der Natur durch die neuzeitliche Naturwissenschaft (Merchant 1987) sind neben der Kritik, daß Wissenschaft und Technik als Institutionen der Zuteilung von Einkommen, Prestige und Einfluß von Männern beherrscht werden, Stichworte für eine feministische Technikdebatte (Wajcman 1994) und Wissenschaftskritik. Aufschlußreich ist in diesem Zusammenhang die Analyse, wie das neuzeitliche Wissenschaftsprojekt auch ein institutionelles psychisches Korsett für Männer wird, eine weltanschauliche Schutzburg, die absichert gegen das Lebendige und Weibliche.

Die Etablierung der neuen Wissenschaft ist ein Kampf gegen andere Wissensformen und andere mögliche Weltbilder. Da die virile mechanische Philosophie mit einem absoluten Wahrheitsanspruch auftrat, wurde vorhandenes Erfahrungswissen verdrängt und auch brutal ausgerottet, nicht selten mitsamt den Trägerinnen dieses Wissens. Evelyn Fox Keller beschreibt, wie bei den Alchimisten noch Gott in der materiellen Welt wohnte, genau so wie er der Frau und der Sexualität immanent war. Die neue mechanische Sichtweise sorgte nun für einen abgesicherten intellektuellen Bereich der Männlichkeit. Indem die mechanische Weltanschauung Macht und Herrschaft über die Natur versprach, sorgte sie für ein wirksames Gegenbild zu den Bedrohungen, denen die Männer in Gestalt von Frauen und Sexualität ausgesetzt waren. In dem ideologischen System, das sich entwickelt und die Oberhand gewonnen hatte, galt Wissenschaft als eine rein männliche und keusche Angelegenheit, die nach Herrschaft über die weibliche Natur suchte und nicht nach einer Vermischung mit ihr. In ihm lag das Versprechen für die gleichzeitige Besiegung der Natur und der weiblichen Unersättlichkeit. Gott, das Heilige, das Beseelte wurde aus der Frau und aus der Natur entfernt. Natur wurde zur beherrschbaren, rekonstruierbaren unbeseelten Maschine. (Keller 1986: 51 - 72)

Keller betont, daß die Geschlechterpolarisierung auch ein Erfordernis des industriellen Kapitalismus war und nicht der „wissenschaftlichen Revolution“ allein zuzuschreiben ist. Aber: „In Übereinstimmung mit und auch als Reaktion auf die wachsende Trennung zwischen Männlichkeit und Weiblichkeit, öffentlich und privat, Arbeit und Heim verlangt die moderne Wissenschaft nach einer immer größeren Polarisierung von Geist und Natur, Verstand und Gefühl, objektiv und subjektiv; parallel zu der allmählichen Desexualisierung der Frau bot sie eine unbeseelte, entheiligte und zunehmend mechanisierte Naturauffassung. Auf diesem Weg wurde die Wissenschaft ein aktiver Antrieb zur Veränderung. Die Ideologie gab (zumindest vielen) Männern eine neue Grundlage für ein männliches Selbstwertgefühl und männliche Tüchtigkeit. Wenn die Auffassung von Rationalität und Objektivität und der Wille, die Natur zu beherrschen, das Entstehen einer bestimmten Auffassung von Wissenschaft befördert haben, dann haben sie gleichzeitig auch die Institutionalisierung einer neuen Definition von Männlichkeit befördert. Geht man von dem Erfolg der modernen Wissenschaft aus, die sich definiert durch ihre Opposition zu allem Weiblichen, dann konnten die Ängste vor der Natur und vor der Frau sich legen. Indem die Natur auf ihr mechanisches Substrat reduziert wurde und die Frau auf ihre asexuellen Tugenden, konnte das Prinzip der Mütterlichkeit (mater) gezähmt und bezwungen werden; die männliche Stärke fand ihre Bestätigung.“ (Keller 1986: 71)

Angstabwehr, die systematische Abwehr von Erfahrungsfähigkeit, die traumatische Angst vor einem Rückfall in die animistische Weltansicht (Unselde 1992: 163) und eine damit verbundene unangemessene Realitätswahrnehmung und regressive, auf eine frühere Entwicklungsstufe zurückfallende Konfliktbewältigung scheinen für das moderne, männliche Naturbeherrschungsprojekt konstitutiv, grundlegend zu sein. „Der Wissenschaftsbetrieb scheint also weniger von reifen Menschen geprägt zu sein, sondern bildet zuallererst ein Korsett, in dem die verängstigten Menschen die neuen Ängste auf die unanstrengendste (und das heißt dann allemal auf infantile) Weise bewältigen können ... Der Wissenschaftsbetrieb integriert also infantil gebliebene Männer unter das Dach einer allgemein anerkannten Kulturform.“ (Blöss 1987: 62 und 67)

Für die Erforschung unserer allgemein anerkannten wissenschaftlichen Kulturform wäre es wichtig herauszufinden, ob sie sich auf die große Geste eines prometheischen Geistes zur „Nachbesserung einer unvollkommenen Schöpfung“ gründet, oder ob der „Hochbetrieb, der uns umgibt, das atemberaubende Tempo der Weltveränderung“ sich gründet auf panische Ängste (Gronemeyer 1993: 6) Die Beantwortung dieser Frage entscheidet über den weiteren Weg und die „Notausgänge“, ob über „reflexive Modernisierung“ (Beck 1986) nur die Auswüchse einer hybrid gewordenen Vernunft gebändigt werden müssen oder ob die „metaphysischen Grundlagen“ unseres Naturbeherrschungsprojekts diskutiert werden müssen, weil „reflexive Modernisierung“ nicht „hinabreicht in die Abgründe, aus denen die moderne Weltverbesserungsobsession aufstieg.“ (Gronemeyer 1993: 17)

### **3. Die „zweite Natur“ als synthetisch-maschinisierte Welt**

Die virile mechanische Philosophie der europäischen Neuzeit, die Natur nur als zu manipulierendes Objekt wahrnimmt und eine berechenbare, beherrschbare „zweite Natur“ herstellen möchte, verbindet sich im achtzehnten und neunzehnten Jahrhundert mit einer ökonomischen Weltanschauung, deren einziges Motiv die grenzenlose Geldvermehrung ist. Diese beiden extrem eingegengten Wahrnehmungsweisen von Welt stützen und verstärken sich gegenseitig, denn die Logik der verwissenschaftlichten Technik und die Logik des Kapitals sind „strukturell affin“. Beide verhalten sich gegenüber dem Vorgefundenen mit großer Rücksichtslosigkeit, und für die materielle Transformation der Welt nach ihrem Bild setzen sich beide gegenseitig voraus. Die „Unterjochung der Naturkräfte“ in großem Stil in Form der von außen steuerbaren Maschinerie war schon bei der Entwicklung der Dampfmaschine ohne beträchtliche Mengen angehäuften Kapitals nicht realisierbar. Und die Unterjochung der Bevölkerung zu Fabrikarbeitern durch die Bourgeoisie wäre ohne die „Hilfsquellen der Wissenschaft“, die Herrschaft in Sachzwänge verwandelt ebenfalls nicht zu realisieren gewesen. (Ullrich 1977: 49 - 150)

Die antinaturalistische und antitraditionalistische Grundhaltung der Moderne, die der Idee nach alles Vorgefundene, Gewachsene, Natürliche ersetzen möchte durch neu Hergestelltes, gewinnt im Industrialisierungsprozeß, in der Verschränkung von naturwissenschaftlich-technischer und kapitalistischer Beherrschungspraxis, gesellschaftsprägende materielle Gestalt. Durch die Industrialisierung erfolgt die große Transformation der Natur und der Gesellschaft zu einer kontinuierlich ablaufenden, gleichförmigen Maschinenwelt. Tendenziell wird alles berechenbar und kontrollierbar gemacht, begradigt, standardisiert, generalisiert. Naturstoffe werden ersetzt durch synthetische Stoffe. Natürliche Rhythmen werden ausgeschaltet, die Nacht durch künstliches Licht zum Tag gemacht. Jahreszeiten werden technisch übertölpelt. Die „Rund-um-die-Uhr“- und „Rund-um-das-Jahr“-Gesellschaft sind das Ideal.

Mit dem Maschinisierungsprozeß sind tiefgreifende psychische Zurichtungen und umfassende Ent-eignungen verbunden und schließlich eine Transformation zu der sehr seltsamen industriellen Lebensweise. Die vorindustrielle, handwerkliche Technik kann idealtypisch beschrieben werden als ein weitgehend geschlossener Vorgang werkzeugnutzenden Handelns. Die Zweckstruktur, das angestrebte Ziel der Herstellung eines erforderlichen Produkts ist allen einsichtig. Um das Ziel zu erreichen, müssen ständig „geschickte“ Handlungen erfolgen. Die geschickten Hände, genau registrierende Sinne und ein erfahrendes, koordinierendes Gehirn sind Bedingungen für die handwerkliche Produktionsweise. Entsprechend ist die Wissensform nicht abstrakt und allgemein gültig an Symbole gebunden, sondern unmittelbar auf den jeweiligen konkreten Gegenstand bezogen, gelernt als „Fertigkeit“ und „Erfahrung“. Hand- und Kopfarbeit sind nicht getrennt. Die Anforderungen für

diese Tätigkeit wie Qualifikation und Verantwortbarkeit des Handelns und das Vermögen menschlicher Organismen entsprechen sich. Der ganze Organismus mit all seinen Sinnen wird „angesprochen“, die Tätigkeit selbst kann eine Quelle der Befriedigung sei. Das Ziel und der Rhythmus der Arbeit werden selbst gesetzt, die Arbeitsteilung verläuft zwischen fertigen Gebrauchsgegenständen und nicht innerhalb eines Produkts.

Arbeit und Leben, „Arbeitszeit“ und „Freizeit“, Arbeitsstätte und Wohnung, Produzieren und Konsumieren waren sehr stark durchmischt. Die Produkte hatten einen hohen Gebrauchswert, waren ästhetisch-sinnlich ansprechend, hatten (außer den Lebensmitteln) eine lange Lebensdauer, waren leicht zu reparieren und wurden mit Naturstoffen, mit regenerierbaren Materialien und Energien hergestellt. Ausgediente Produkte türmten sich nicht als bedrohliche Müllhalden, sondern verrotteten.

Dieser durch lange Traditionen ausbalancierte Zusammenhang wird im Industrialisierungsprozeß zerrissen. Über Verlagswesen, Manufaktur und Fabrikssystem erfolgt schrittweise eine vollständige Enteignung der arbeitenden Menschen und eine für Herrschaft, Ausbeutung und Unselbständigkeit günstige Organisationsform. Im Verlagswesen schaltet sich das Handelskapital ausbeuterisch zwischen Produkt und Produzenten. In der Manufaktur wird die Verfügung über die eigene Zeit gebrochen. Mehrere Handwerker werden am gleichen Ort kaserniert und dem Zeitdiktat eines Aufsehers unterstellt. In der Fabrik schließlich werden die Menschen von ihren Fertigkeiten enteignet. Eine stark zersplitterte Arbeitsteilung verlangt nur noch eine sich schnell wiederholende reflexartige Handlangertätigkeit. Menschen werden zu „Anhängseln von Maschinen“ und müssen sich deren Takt und Stupidität unterwerfen. (Marx 1972: Kapitel 12 und 13; Polanyi: 1978)

Es entstanden viele problematische Trennungen: Von arbeiten und leben, von Kopf und Hand, von Mittel und Zweck. Die Arbeitsstätte wurde verkehrserzeugend von der Behausung getrennt. Der Mensch wurde aufgespalten in einen Träger der Ware Arbeitskraft und in einen Konsumenten. „Den Zusammenhang zwischen Bedürfnisbefriedigung und anschaulicher Bedarfsdeckung einerseits und Arbeit andererseits zu trennen und endlich umzukehren, muß eine unvorstellbare Verhaltenszumutung gewesen sein.“ (Krovoza 1976: 137, Kapitel 5: Dimensionen der Internalisierung der Normen abstrakter Arbeit und das Schicksal der Sinnlichkeit)

Gegen diese unvorstellbaren Verhaltenszurichtungen zur Fabrikarbeit gab es lange anhaltenden Widerstand, der jedoch mit großer Brutalität niedergewalzt wurde. Durch Sozialisierungszwänge wurden die Menschen nach und nach zu herrschaftsfungiblen, „abgeschliffenen“ Funktionselementen zugerichtet, die in beliebige große Maschinen eingebaut werden konnten. Auch die schleichende Gewöhnung tat ihre Wirkung: „Der ersten Generation Fabrikarbeiter wurde die Bedeutung der Zeit von ihren Vorgesetzten eingebleut, die zweite Generation kämpfte in den Komitees der Zehn-Stundenbewegung für eine kürzere Arbeitszeit, die dritte schließlich für einen Überstundenzuschlag. Sie hatten die Kategorien ihrer Arbeitgeber akzeptiert und gelernt, innerhalb dieser Kategorien zurückzuschlagen. Sie hatten ihre Lektion -Zeit ist Geld- nur zu gut begriffen.“ (Thompson 1973: 97)

Heute sind durch den Industrialisierungsprozeß „Industriemenschen“ entstanden, die gelernt haben, unabhängig von ihren Bedürfnissen zu arbeiten und unabhängig von ihren Bedürfnissen zu konsumieren. Die unersättliche und grenzenlose Dynamik des Kapitals und der wissenschaftlichen Weltzurichtung, das unendliche Steigerungsprojekt der Moderne, hat sich bei der Mehrheit der Menschen in den Industriegesellschaften auch in der Psyche verankert. So schließt sich der Kreis zum eingangs erwähnten verbreiteten wissenschaftlich-technischen Innovationsfetisch, der großen Zustimmung zum unablässigen Hervorbringen von vermarktbarem Neuen.

Da Industriemenschen weitgehend getrennt worden sind von den Möglichkeiten sinnerfüllter und sinnenumschließender Befriedigung in der Arbeit, in der eigenen Zielsetzung einer Tätigkeit, in der selbstwertbestätigenden Kreativität, in der Ausübung körperreflexiver Fertigkeiten, konzentrieren sich die Befriedigungsversuche auf den verbliebenen Bereich für eigene Aktivitäten: auf den Konsum. In der waren- und entfernungsintensiven Lebensweise des modernen Menschen wird verzweifelt versucht, alle Bedürfnisse durch den Kauf von Waren und durch ruhelose Suche nach dem touristisch Neuen in aller Welt zu befriedigen. Da dies nicht gelingt, weil der große und wichtige Bereich der immateriellen Bedürfnisse sich nicht durch Kaufakte befriedigen läßt, wird, wie beim Drogenkonsum, die Dosis ständig erhöht. Die unstillbare Gier nach dem Neuen und doch Immergleichen der modernen Institutionen in Wissenschaft und Ökonomie findet so die erforderliche Resonanz durch

die entsprechend „historisch sozialisierten“ modernen Menschen.

Die Herrschaft der Maschinerisierung, der „Erlösung vom Körper“, Entsinnlichung, Enträumlichung, Entzeitlichung und Körperausschaltung dringen nach und nach in alle Poren der Gesellschaft ein. (Giedion 1982) Die Handlungsräume der Menschen werden vollgestopft mit Distanzierungstechniken aller Art, die Distanz schaffen zur Natur und zu den Mitmenschen (beispielsweise durch den Körperpanzer Automobil) und die das für Menschen unverzichtbare räumliche und zeitliche Gefüge auflösen. (Guggenberger 1997) Soziale Kontakte und Kommunikationen zwischen Menschen werden tendenziell ersetzt durch dazwischengeschaltete Apparate, die die „Kontakte“ örtlich auseinanderziehen und zeitlich auch versetzen (beispielsweise durch Anrufbeantworter). Mit den Plastikbäumen und Plastikhirnen der künstlichen Intelligenz (Ullrich 1992) vermehren sich die Plastiksprache (Pörksen 1988) und die internetgestützten schnell austauschbaren Plastikbeziehungen.

#### **4. Der superindustrielle Durchbruch und die Flucht von der Erde**

Der Prozeß der Industrialisierung und wissenschaftlich-technischen Naturbeherrschung ist von mir hier skizziert worden als eine Folge von sich selbstverstärkenden Fehlentwicklungen. Selbst wenn es das ökologische Problem gar nicht gäbe und diese industrielle Art zu produzieren und zu leben „nachhaltig“ wäre, müßte sie meiner Einschätzung nach grundlegend revidiert werden, weil sie weit hinter den Möglichkeiten zurückfällt, die Menschen gegeben ist für die Schaffung gesellschaftlicher Bedingungen für ein „gutes Leben“ und für die Entfaltung ihrer sinnlichen, geselligen, geistigen, musischen, ästhetischen, solidarischen und moralischen Potenzen. Zusammen mit der ökologischen Katastrophe, die der Industrialismus mit seiner wissenschaftlichen Unterjochung der Natur hervorgerufen hat, ergeben sich hinreichend Argumente „für den Ausstieg aus unserer technisch-wissenschaftlichen Kultur“ (Unselde 1992).

Das sehen andere jedoch ganz anders. Das Bacon-Projekt sei keineswegs aufgrund nicht erfüllbarer Versprechen am Ende (Schäfer 1993). Der eingeschlagene Weg der wissenschaftlichen Naturbeherrschung und Rekonstruktion des Lebendigen könne erfolgreich fortgesetzt werden. Gerade weil der Prozeß der Herstellung einer synthetischen zweiten Natur so weit fortgeschritten ist und die Menschen durch die tiefgreifende Prägung ihres Verhaltens die maschinisierte Welt als unverzichtbar ansehen würden, wären eine „Umkehr“, ein „Zurück zur Natur“ oder auch ein „Vorwärts zur Natur“ völlig illusorisch und „realitätsfremd“. Nun müsse man „die Menschen“ so nehmen, wie sie nun einmal historisch geworden sind. Nach dem „Tod der Utopie“ sei eine grundlegende „Systemveränderung“ demokratisch nicht durchsetzungsfähig. Für den ökonomischen Bereich bleibt als „Handlungsspielraum“ bestenfalls ein etwas gezähmter Kapitalismus und für die Wissenschaft und Technik bleibt nur die Flucht nach vorne zum superindustriellen Durchbruch.

Um die durch die bisherigen industriellen Eingriffe in die Biosphäre erzeugten Gefahren abzuwehren, bliebe „dem Menschen“ beispielsweise nach Auffassung des Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft, Hubert Markl, ohnehin nichts anderes übrig, als nun alles vollständig in menschliche Regie zu nehmen. Angesagt sei ein „Management der Biosphäre“, eine „Natur unter Menschenhand“. Damit diese globale Herrschaft des Menschen über die Natur auch durchgehalten wird, sei geradezu eine „Pflicht zur Widernatürlichkeit“ erforderlich. (Markl 1995)

Die Natur ist ein Auslaufmodell, meint beispielsweise auch Ben-Alexander Bohnke. Der „Abschied von der Natur“ sei zwingend, weil „der Mensch“ nur die Wahl hätte, mit der Natur unterzugehen oder sich bewußter von ihr abzukoppeln. Nur darin läge seine Chance, denn die „Zukunft des Lebens ist Technik.“ (Bohnke 1997)

Die zuendegedachte Zukunft des menschlichen Lebens in einer maschinisierten Welt ist die Weltraumkapsel, mit der man sich vollständig von der Erde abkoppeln kann. Die Flucht von der Erde in riesigen „Raumschiffen“ zur Eroberung ferner Galaxien liegt in der Denkkonsequenz einer erdfremden Wissenschaft, und sie wird von Wissenschaftlern auch ernsthaft in Erwägung gezogen, zumal wir uns ja jetzt schon auf der Erde benehmen wie „interplanetarische Eroberer“. (Meyer-Abich)

Wenn man die Vermondung der Erde in Kauf nimmt und es auch nicht als Verlust empfindet, wenn Menschen ein Maschinenherz bekommen, dann gibt es für dieses Programm der „Emanzipation von der Natur“ unendlich viel zu forschen, zu entwickeln und zu vermarkten.

## 5. Natureingebettete Produktions- und Lebensweise

„Unsere bisherige Technik steht in der Natur wie eine Besatzungsarmee in Feindesland, und vom Landesinnern weiß sie nichts ...“ (Bloch 1959: 814) Die Alternative zu der technisch hochgerüsteten Kriegsführung gegen die Natur ist ein friedfertiges Miteinander. Angestrebt wird eine „Partnerschaft mit der Natur“ (Suchantke 1993), ein neuer Bund mit den Tieren und Pflanzen, der zum großen Nachteil für alle einseitig vom modernen Menschen aufgekündigt wurde. (Morris 1993) Die Menschen überwinden den selbstmörderischen Irrtum ihrer modernen antinaturalistischen Attitüde. Sie besinnen sich, daß sie nicht nur Kulturwesen, sondern unabstreifbar immer auch Naturwesen sind. Sie sehen, daß sie ohne ihre natürlichen Gefährten Feuer, Wasser, Luft und Erde und ohne die anderen Lebewesen auf der Erde nicht heimisch werden könnten. Gesucht wird nicht nur die körperlich-sinnliche Nähe zu Tieren, Pflanzen, Luft, Wasser und Erde, sondern auch Arrangements der „gegenseitigen Hilfe“ (Kropotkin) zwischen Menschen, Tieren und Pflanzen.

Das alles bedeutet nun nicht, daß Menschen nicht in die Natur „eingreifen“. Der „nackte Affe“ (Morris) ist angewiesen auf selbstbewerkstelligte Behausungen gegen ungestüme Einwirkungen der äußeren Natur. Mit der Zähmung des Feuers begann ein langer Prozeß der Gestaltung von Natur für menschliche Kultur. Diese Kultivierung der Natur in der Nische der Natur für die Menschen hatte oft auch Vorteile für das Entwicklungspotential der Natur. So erreichte der Artenreichtum in der vorindustriellen Kulturlandschaft einen Höhepunkt. (Suchantke 1993: 89) Mit der industriellen Zurichtung auch der Landschaft, mit dem maschinisierten „Eingreifen“ im großen Stil, mit verwissenschaftlichter Unterjochung und maßloser Ausplünderung, begann ein dramatisches Artensterben, „Landschaft“ wurde unbeschreiblich häßlich, und es stellte sich die Frage, ob man in diesem Zusammenhang überhaupt noch von menschlicher „Kultur“ reden kann.

Vieles spricht dafür, die Agri-Kultur und Agri-Kulturlandschaft als bisherigen Höhepunkt der Partnerschaft mit der Natur anzusehen. (Suchantke 1993: 68 - 140; Siefert 1997: 98 -124; Meyer-Abich 1998/99) Wenn heute von „Naturzerstörung“ gesprochen wird, dann ist damit oft die industrielle Zurichtung der Reste dieser Kulturlandschaft gemeint.

Handelndes Eingreifen und Umgestalten der äußeren Natur für den Menschen ist Voraussetzung jeder menschlichen Kultur und Bestandteil aller Varianten von Naturverhältnissen. Es kommt jedoch für die Menschen und für die Natur entscheidend darauf an, wie eingegriffen wird, ob maßlos mit brutaler Rücksichtslosigkeit, großer Eingriffstiefe und den damit nicht verantwortbaren Folgen, oder „angemessen“, maßvoll, rücksichtsvoll, behutsam, sanft und verantwortungsvoll.

Wer diese qualitative Differenz in den Umgangsformen mit der Natur zu verschleiern und einzuebnen versucht mit dem undifferenzierten Verweis, der Mensch habe schon immer in die Natur eingegriffen und darum sei es menschlich und natürlich, wenn er heute nicht nur Holz, sondern auch Atome und Gene spalte, der verbaut sich die wichtigste Einsicht für die Gestaltung einer zukunftsfähigen Wissenschaft, Technik, Kultur und Gesellschaft.

Um zu einer ähnlichen, aber selbstverständlich auch historisch anders ausgeformten Partnerschaft mit der Natur zu gelangen, wie sie bereits in der Agri-Kultur erreicht worden ist, müßten heute zunächst die kriegführenden großtechnischen Besatzungsarmeen abgerüstet werden, um das Feld für einen friedvolleren Umgang bestellen zu können. Das bedeutet eine ganze Reihe von Ausstiegsprojekten wie Ausstieg aus der Nutzung der Atomenergie, der synthetisierenden Petrochemie, der Gentechnik, der industrialisierten Landwirtschaft, des Automobilismus und auch aus der direkt gegen Menschen gerichteten Kriegsmaschine. Um die kapitalistisch-industrielle Maßlosigkeit des viel zu viel der Natureingriffe zu korrigieren, bedeutet ökonomisch-technische Abrüstung auch eine Reduzierung der durch die Gesellschaft gepumpten Ströme an Energie und Materialien auf mindestens ein Zehntel. (BUND/Misereor 1996: 70)

Neben der ökonomisch-technischen Hochrüstung und dem viel zu viel des Natureingriffs zeichnet sich das gegenwärtige rücksichtslose Naturverhältnis durch eine falsche Energie- und Stoffbasis aus. Ohne die Ausplünderung der fossilen Energien wäre der kapitalistische Industrialismus nicht zu realisieren gewesen. (Siefert 1982) Wenn es den erdgeschichtlichen „Zufall“ nicht gegeben hätte, der in großen Mengen hochkonzentrierte Energie in leicht zugänglicher Form „verfügbar“ machte, wären auch die modernen Gesellschaften weit weniger gestählt und betoniert, sondern eher hölzerner geblieben. Auch die Dynamik der Unersättlichkeit hätte sich vermutlich nicht so maßlos entfalten

können. Eine zukunftsfähige Gesellschaft jedenfalls wird nicht mehr vom Verzehr des „Kapitals“ der Erde leben, sondern sie wird wieder, wie jahrtausendlang alle Kulturen vor dem Industrialismus, mit dem laufenden „Einkommen“ der Erde wirtschaften: mit der Sonnenenergie in all ihren Erscheinungsformen vom Wind bis zur Biomasse und mit nachwachsenden Rohstoffen.

Neben dem viel zu viel und der falschen Energie- und Stoffbasis ist ein drittes Kennzeichen des neuzeitlichen Naturverhältnisses der falsche Umgang mit der Natur, der beschrieben wurde als zu große Eingriffstiefe und als Degradierung der Natur zur bloßen manipulierbaren Ressource. Stichworte für den partnerschaftlichen Umgang mit der Natur sind: Die Eigenrechte der Natur werden geachtet und die freiwillige Mittätigkeit der Natur wird genutzt. Gesucht wird nach den vorhandenen natürlichen Vorgängen, in die Menschen sich „einklinken“ können. Die Suche nach vorhandenen Naturstoffen wird dem Neukonstruieren vorgezogen. Die Synthese wird den Pflanzen überlassen. Die können das weit besser und vielfältiger als wir, und ihre Produkte haben die Umweltverträglichkeitsprüfung bereits hinter sich. Insgesamt ist das „Eingreifen“ behutsam, elegant, unaufwendig, kenntnisreich, einfühlsam, mimetisch. (Weitere Kriterien und Beispiele: Gleich 1997: 536 - 545, ausführlicher und grundlegend: Gleich 1989)

Behutsames, unaufwendiges Einklinken in ohnehin vorhandene Naturvorgänge anstatt einer aufwendig erstellten Maschinerie als zweite Natur ist eine der wichtigsten Ausgangsüberlegungen für natureingebettete Techniken. Dazu ein Beispiel: In einigen ländlichen Gebieten in Deutschland haben Betreiber von Wasserwerken vorhandenes Geld nicht investiert in dringend erforderliche neue Klärstufen und aufwendige Filteranlagen, sondern sie haben damit Bauern in ihrem Einzugsbereich subventioniert, damit diese sich auf den ökologischen Landbau umstellen konnten. Das Resultat ist: Mit wesentlich geringerem maschinellen und chemischem Aufwand bei den Wasserwerken und den Bauern wurden wesentlich bessere Ergebnisse gewonnen. Da die Landwirte nun nicht mehr große Schadstoffmengen in die Böden eintrugen, die die Selbstreinigungskräfte des Bodens weit überstiegen, können die Wasserwerke sich in die natürliche Filterwirkung des Bodens einklinken und erhalten dadurch unaufwendiger besseres und kostengünstigeres Trinkwasser als durch maschinelle Aufbereitung. Die Landwirte nutzen nun die freiwillige Mittätigkeit der Natur in Gestalt von Bodenorganismen, Kleinlebewesen und Vögeln, durch geschickte und kenntnisreiche Verfahren der Fruchtfolge, der Pflanzenordnung, der Bodenpflege. Belohnt werden sie durch gesündere und schmackhaftere Lebensmittel, durch bessere Arbeitsbedingungen, und sie wirtschaften nachhaltig.

Die erforderlichen Qualifikationen für die natureingebettete Produktions- und Lebensweise, das Wissen und die Fertigkeiten, unterscheiden sich sehr von dem, was gegenwärtig überwiegend an Schulen aller Art gelehrt und gelernt wird. Erforderlich sind handwerklich-hauswirtschaftliche, bäuerlich-gärtnerische Fertigkeiten. Die am Beispiel handwerklichen Handelns beschriebene Sinnenreflexivität, Verbindung von Kopf und Hand sowie mimetische Einfühlsamkeit in den „Gegenstand“ sind für eine natureingebundene, naturgemäße Technik unerlässlich. Somit stehen handwerkliche Berufe (Ax 1997) und hauswirtschaftliche, bäuerlich-gärtnerische Tätigkeiten ganz oben auf der Liste der zukunftsfähigen Berufe.

Mit diesen Qualifikationen eröffnet sich auch die Chance, daß die beschriebene industrielle Enteignung von Fertigkeiten wieder überwunden werden könnte, die industriekulturelle „Lähmung von Händen und Füßen, von Geruch, Geschmack und Tastsinn“ (Duden 1998). Nicht die Dimensionen der maschinisierten Welt wie Größe, Form, Menge und Bewegung (Galilei), sondern die Qualitäten der Lebenswelt wie Gerüche, Geschmack und Geräusche würden wieder im Zentrum des Interesses stehen.

Naturgemäße Techniken werden überwiegend werkzeugorientiert sein. In welcher Form „werkzeugorientierte Maschinen“ natureingebettet verwendet werden können, müßte im Einzelfall sorgfältig geprüft werden. Eine Überlegung dazu ist schon über hundert Jahre alt: „Überdies haben wir ... allmählich genau herausgefunden, was wir brauchen und da wir nicht gezwungen sind, eine große Masse nutzloser oder gar schädlicher Dinge zu machen, so haben wir Zeit und Hilfsmittel genug, die Anfertigung der notwendigen Güter als ein Vergnügen zu betrachten. Alle Arbeit, die schwer mit der Hand zu verrichten wäre, wird mit außerordentlich verbesserten Maschinen gemacht, und alle Arbeit, die mit der Hand herzustellen ein Vergnügen ist, wird ohne Maschinen angefertigt.“ (Morris 1974: 132)

William Morris setzte seine Utopie gegen die Utopie der Entfaltung der Produktivkräfte als große Maschinerie, die ihre Nachfrage nicht abwarten kann und somit gleich miterzeugt. Gleichzeitig macht er auf den zentralen Sachverhalt aufmerksam, daß Produktionsweisen und Techniken nicht isoliert von gesellschaftlich geformten Lebensweisen betrachtet werden können. Die Produktionsweise bestimmt die Lebensweise und die Lebensweise die Produktion. Die beschriebene industrielle Produktionsweise erzeugt die waren- und entfernungsintensive industrielle Lebensweise und den umfassend enteigneten und in seinen Sinnen gelähmten Lohnarbeiter. Der doppelt zugerichtete Lohnarbeiter, der gelernt hat, unabhängig von seinen Bedürfnissen zu arbeiten und zu konsumieren, verlangt nun seinerseits die große Produktionsmaschinerie, die unablässig die „große Masse nutzloser oder gar schädlicher Dinge“ hervorbringt für seinen Arbeitsplatz und für seine Befriedigung versagenden, nicht stillbaren „fehlgeleiteten Konsum“. (Beier 1993)

Für eine zukunftsfähige Produktions- und Lebensweise muß dieser Teufelskreis durchbrochen werden. Die Produktion muß wohl ihre Nachfrage wieder abwarten können, und wir müssen genauer herausfinden, was wir wirklich brauchen. Die maschinenmäßige Ausformung unserer Wünsche zum Größer, Weiter, Schneller, Mehr wird sich dann wieder auf ein menschliches Maß einstellen können, auf den Genuß sorgfältig ausgewählter Dinge, auf das gute Leben statt auf das viele Haben, auf die Fähigkeit zu erkennen, wann etwas genug ist. Gesucht werden lebenserhaltende Tätigkeiten jenseits der Lohnarbeit. (Ullrich 1993) Zu gewinnen sind dabei eine neue Unabhängigkeit und Würde, eine gelingende Welterfahrung, eine „Ästhetik des post-fossilen Maßes“. (Wolfgang Sachs)

## **6. Eine andere innere Haltung zur Mitwelt**

Sowohl die zukunftsfähige Lebensweise als auch ein neues Naturverhältnis werden nur unzureichend generiert und gestützt werden können durch Kriterienlisten, politische Rahmenbedingungen für Schadstoffgrenzwerte, Ökosteuern und Verbrauchsvorschriften, durch Wissen über ökologisches Stoffstrommanagement und Klimamodelle, wenngleich auch das alles wichtig sein wird. Erforderlich ist eine andere innere Haltung zur Mitwelt, zur Mutter Erde, eine Erfahrungsoffenheit und Wahrnehmungsweise von Welt, die in zentralen Punkten der neuzeitlich-modernen Sicht entgegengesetzt ist. Ob und wie diese andere innere Haltung zur Mitwelt bei genügend vielen Menschen in den Industrieländern zu gewinnen sein wird, ist die große Frage.

So müßten wir alle wieder auf einer höheren Ebene Animisten werden (Meyer-Abich), aber wie sollte das nach der „Aufklärung“ gehen? Wir müßten die Entheiligung der Natur wieder rückgängig machen (Rifkin 1986: 225), eine Scheu vor dem Heiligen auch ohne Gott wiedergewinnen (Jonas 1979) und eine Wiederverzauberung der Welt anstreben (Berman 1985). Da „Menschen, Tiere, Pflanzen und die Elemente ... naturgeschichtlich verwandt“ sind, wären alle in „eine Rechtsgemeinschaft der Natur“ aufzunehmen (Meyer-Abich 1984: 190). In den Augen eines „aufgeklärten“ modernen Rationalisten sind das alles „unter heutigen Bedingungen“ unsinnige und unerfüllbare Forderungen. Dennoch kann auch in der Industriegesellschaft eine andere innere Haltung zur Mitwelt gewonnen werden, beispielsweise, wenn Kindern von Eltern und in der Schule ein intensiver und eigenverantwortlicher Umgang mit Tieren und Pflanzen nahegebracht wird. (Aufschlußreiches Beispiel in Suchantke 1993: 309)

Einen großen Lern- und Forschungsbedarf gibt es auch im theoretischen Nachdenken über ein neues gesellschaftliches Naturverhältnis, denn die gegenwärtigen sozialwissenschaftlichen Klärungsversuche unserer „Verhältnisse“, wie die Theorien der funktionalen Systemdifferenzierung, der reflexiven Modernisierung, des kommunikativen Handelns, der Kolonisierung der Lebenswelten oder Konzepte der ökologischen Modernisierung sind alle noch gefangen im Mythos der Moderne, noch zu sehr von der modernen Naturvergessenheit geprägt. (Wehling 1992) Auch für Sozial- und Kulturwissenschaften ist typisch, daß sie sich mit ihren theoretischen Konstrukten, die allein auf das menschlich Soziale fixiert sind, wie interplanetarische Eroberer benehmen, die vom Landesinneren unseres Heimatplaneten Erde nichts wissen, auch nichts wissen wollen, weil sie sich davon unabhängig wähnen.

Es gab und gibt immer wieder Vorschläge, wie dieses Defizit überwunden werden könnte. So hat vor kurzem beispielsweise Silvio Vietta angeregt, daß in einem weiterzuführenden „ökologischen Diskurs“ der seinerzeit abgebrochene Diskurs „Romantik gegen Aufklärung“ wieder aufzunehmen



wäre, um „die damals wie heute utopische Idee einer Versöhnung und Vermittlung von Menschen, Kunst und Natur - einschließlich der dieses Konzept tragenden Wissenschaften und Techniken - wieder zu einer Leitvorstellung der zivilisatorischen Entwicklung werden zu lassen.“ (Vieta 1992: 223)

Oder Peter Wehling schlägt vor, daß die „ältere“ kritische Theorie von Horkheimer, Adorno und vor allem auch Benjamin weiterentwickelt werden müßte und zwar „in den beiden Dimensionen einer kritischen Theorie gesellschaftlicher Naturverhältnisse und einer historisch ausgerichteten Kapitalismusanalyse.“ Beide Dimensionen müßten aufeinander bezogen und vermittelt werden, denn auch in den gängigen Kapitalismusanalysen werden die Krisenerscheinungen „nur am Rande auf die Dynamik der Krise der gesellschaftlichen Naturverhältnisse bezogen, und Wissenschaft und Technik werden nur unzureichend als eigenständige Elemente dieser Krisendynamik thematisiert.“ (Wehling 1992: 374)

Umfangreiche Anregungen für ein neues gesellschaftliches Naturverhältnis sind bei Klaus Michael Meyer-Abich zu finden, in einer praktischen Naturphilosophie und der Erinnerung an einen vergessenen Traum (Meyer-Abich 1997a) oder zusammen mit anderen in Versuchen des ganzheitlichen Denkens, um vom Baum der Erkenntnis zum Baum des Lebens zurückzufinden. (Meyer-Abich 1997b) Nicht zuletzt sind bei Ernst Bloch viele Ideen und Leitbilder für einen gesellschaftlich vermittelten partnerschaftlichen Umgang mit der Natur zu finden. „Naturströmung als Freund, Technik als Entbindung und Vermittlung der im Schoß der Natur schlummernden Schöpfungen, das gehört zum Konkretesten an konkreter Utopie. Doch auch nur der Anfang zu dieser Konkretion setzt zwischenmenschliches Konkretwerden, das ist, soziale Revolution voraus; eher gibt es nicht einmal eine Treppe, geschweige eine Tür zur möglichen Naturallianz.“ (Bloch 1959: 813)

## **7. Erfahrung und Wissen**

Neben der großen Frage, wie mit den doppelt zugerichteten Industriemenschen eine soziale und kulturelle Revolution möglich werden könnte, gibt es viele kleinere Fragen, beispielsweise, ob zwischen den beiden geschilderten Naturauffassungen diskursiv zu vermitteln wäre. Auf den erwähnten Beitrag Hubert Markls, in dem er zum Management der Biosphäre und zur Pflicht zur Widernatürlichkeit aufrief, antwortete Hans-Peter Dürr, daß in dem Text von Markl die „erschreckende Sprache des Unmaßes“ und der „Anmaßung“ zu erkennen sei, die ignorant sei gegenüber der gewaltigen Kluft zwischen menschlichem Wissen und der Komplexität der Biosphäre. Dürr fordert statt dessen zur „intellektuellen Redlichkeit“, „Achtung vor der übrigen Kreatur“ und zur „Pflicht zur Mitnatürlichkeit“ auf. (Dürr 1996)

Es sieht nicht so aus, ob sich die beiden Naturwissenschaftler, der Biologe Markl und der Physiker Dürr, auch nach noch so langen Diskursen verständigen könnten. Nicht die diskursiv zu vermittelnden Argumente, sondern Erfahrungen und fehlende Erfahrungen sind wohl bestimmend für die unterschiedlichen Wahrnehmungen von Welt. Vermutlich schließen sich diese beiden Wahrnehmungen auch gegenseitig aus. Sie sind wohl nicht gleichzeitig möglich, und können von einer Person auch nicht nacheinander eingenommen werden. Es ist wohl nicht möglich, morgens gentechnischer Experimentator an Pflanzen und Tieren zu sein und nachmittags ein behutsamer, mimetisch einfühlsamer Gärtner oder Tierpfleger.

Daß Erfahrungen und nicht Wissen für die beiden Wahrnehmungsmodi bestimmend sind, legt auch ein anderes Beispiel nahe. Lange Jahre gab es eine Diskussion mit vielen wissenschaftlichen Gutachten darüber, ob Legehennen in ihren winzigen Käfigen der „Eierfabriken“ unzumutbar leiden oder ob ihr metallenes Gefängnis im Interesse einer kostengünstigen „Eierproduktion“ vertretbar sei. Ein Nestor der ganzheitlichen Tierverhaltensforschung meinte dazu, daß den Bergen wissenschaftlicher Gutachten, die mit ausgeklügelten Begriffen und Zahlenreihen die engen Käfige als vertretbar belegten, die „einfache Wahrheit“ gegenüberstünde: „Ein Huhn gehört nicht in den Käfig.“ Wenn eine Henne sich also in einen wissenschaftlichen Diskurs über die Gefangenschaft in ihrem Käfig einlassen würde, hätte sie schon verloren.

Wer das Glück hatte, mit Hühnern zusammen zu leben und sie als unverwechselbare Individuen kennenlernen konnte, für den ist diese „einfache Wahrheit“ evident. Wer diese Erfahrung nicht machen konnte, sich nur wissenschaftlich mit Hühnern befaßt oder gar in einer Eierfabrik seinen Ar-

beitsplatz hat, für den bleibt diese Wahrheit möglicherweise verschlossen. Das verweist erneut auf die Bedeutung von Erfahrungsmöglichkeiten in der „Umweltbildung“. Sie sollte weniger eine Wortbildung sein, sondern vor allem Erfahrungsräume öffnen für einen intensiven Umgang mit Lebendigem, damit die innere Haltung zur Mitwelt sich festigt als „Achtung vor der übrigen Kreatur“ und sich eine „Pflicht zur Mitnatürlichkeit“ heranzubildet.

### **8. Ist eine Ablösung von der Natur möglich ?**

Daran schließt sich die Frage an, ob wir eine freie Wahl haben zwischen den beiden beschriebenen Naturverhältnissen, ob über den weiteren Weg politisch frei entschieden werden kann oder ob die Natur „Vorgaben“ macht, die nicht ignoriert werden können. „Natur ist eine gesellschaftliche Kategorie“, heißt es im Sprachduktus einer naturvergessenen Sozialphilosophie etwa bei Georg Lukacs. Hiernach wäre es die menschliche Gesellschaft, die bestimmt, was wir für Natur halten, und es bliebe dann uns überlassen, ob wir eine zweite Natur des superindustriellen Durchbruchs oder eine Partnerschaft mit der Natur für sinnvoller halten.

An der Aussage von Lukacs ist zutreffend, daß die Bilder und Begriffe über die Natur kulturell-gesellschaftlich geprägt sind. Aber der Begriff der Natur ist nicht die Natur, so wenig, wie der Begriff der Katze schnurrt. Die Vorstellung, Natur ließe sich vollständig in einen Begriff einfangen, entspricht im Denken dem Machbarkeitswahn, Natur vollständig kontrollieren zu können. Jenseits aller Begriffe und kultureller Ausformungen stehen den Menschen tragende „Naturtatbestände“, die „gültig“ sind, unabhängig davon, was Menschen darüber befinden. Daß ein irdisches Lebewesen wie der Mensch Luft zum Atmen braucht, die genau so zusammengesetzt ist, wie seine Mutter Erde sie zur Verfügung stellt, Flüssigkeit in bestimmter Zusammensetzung und Menge aufnehmen muß, regelmäßig gesunde Nahrung braucht, das Licht der Sonne genau so benötigt, wie die intakte Atmosphäre der Erde es filtert, und vieles mehr, ist nicht verhandlungsfähig, ist durch keinen gesellschaftlichen Mehrheitsbeschluß außer Kraft zu setzen.

Menschen werden im Vergleich zu nichtmenschlichen Lebewesen in ihrem Denken und Handeln weitgehend nicht von der Natur geleitet. Sie können weitgehend selbst darüber befinden, was sie für wichtig halten und was nicht. Die vielfältigen Ausformungen menschlicher Kulturen zeugen von dieser dem Menschen gegebenen Freiheit. Die Freiheit schließt jedoch auch die Möglichkeit mit ein, daß Menschen in der Nische der Natur sich in ihrem Kulturentwurf selbstmörderisch vergreifen können, weil sie die erwähnten nicht verhandlungsfähigen Naturtatbestände mißachten.

In diesem Sinn kann man davon sprechen, daß es „objektiv falsche Weltbilder“ gibt, die dennoch subjektiv für wahr gehalten werden. (Unsel 1992: 27) Oder man kann auf diesem Hintergrund feststellen, daß eine Kultur/Gesellschaft der äußeren und inneren Natur des Menschen gegenüber „fehlangepaßt“ ist. (Reheis 1996) So ein objektiv falsches Weltbild oder eine fehlangepaßte Kultur ist, wie beschrieben, die Industriekultur, der wissenschaftlich-technische Weltentwurf.

Aus diesem Grund sind die superindustriellen Machbarkeitsvisionen, die Hirngespinnste einer vollständigen Abkopplung von der Natur auch nicht wirklich realisierbar, geschweige denn lebbar. Sie unterliegen alle dem Irrtum der „Kantschen Taube“, die glaubte, ohne die behindernde Luft noch besser fliegen zu können. Bereits der normale Industrialismus verkennt das Medium, das ihn trägt. Er bildet sich ein, alles selber „produktiv“ hervorzubringen, ist aber vollständig abhängig von den kostenlosen Vorleistungen der Natur und den nichtindustrialisierten Lebenswelten. Ohne die ständige „Bluttransfusion“ aus dem im wesentlichen von Frauen getragenen „informellen Sektor“ mit Hausarbeit, Kindererziehung, „Beziehungs- und Betreuungsarbeit“ oder auch der seelischen Entsorgung der „Werkstätigen“ und ohne die Ausplünderung und den „Verbrauch“ von vorindustriell herangereiften menschlichen Verhaltensweisen und Tugenden, wie Rücksicht, Selbstlosigkeit, Mitgefühl, Mitleidensfähigkeit, Gemeinschaftssinn und vieles mehr, würde das Industriesystem sofort zusammenbrechen.

Völlig aberwitzig ist die Verkennung des tragenden Grunds bei den Visionen einer total technisch beherrschbaren Welt. Darüber kann man sich zunächst ja wundern. Es sind ja nicht Insassen von Irrenanstalten, die da erzählen, der Mensch könne die Biosphäre managen, eine Maschine bauen, die ihn von den Fesseln des Leibes, des Raums und der Zeit befreit, ihn unsterblich und zum Herrscher des Universums macht. Es sind hochqualifizierte und „anerkannte“ Wissenschaftler, Physiker, Biologen

und Informatiker, die allen ernstes so etwas behaupten und die für ihre Projekte auch noch Steuergelder erhalten.

Hans-Dieter Mutschler bietet eine Erklärung an, wie es zu dieser Hypertrophie, also Unmäßigkeit im technischen Machbarkeitsdenken, kommen konnte. Ein „Apriori der modernen Industriegesellschaft“ sei, daß mit der Fähigkeit „etwas“ zu erschaffen der Wunsch einhergeht, „alles zu erschaffen“, um auf diese Weise die natürlichen „Zwangsbedingungen“ aufzuheben, wozu auch die menschliche Sterblichkeit gehört. In der Industriegesellschaft wird Technik zur „epochalen Befindlichkeit“, als Möglichkeit der progressiven, andauernd fortschreitenden Entgrenzung gesehen. Diese Transzendierung realer Bedingungen war bislang vom Mythos oder von der Religion besetzt. Nun heftet sich der „Schuß ins Transzendente“, eine die Realität weit überschießende Vorstellung, an technische Geräte. So wurde von Technikbewunderern im 19. Jahrhundert kein anderes Wort so häufig gebraucht wie das Wort „unendlich“. Selbst angesichts lächerlicher Apparate wurde ein transzendierender, unangemessener Vorgriff auf eine Verlängerung ins Unendliche vorgenommen. Beispielsweise sah Carl Benz in seinem klapprig-ratternden, sehr unbequemen Motorwagen, der schwächer als ein Pferd war, gerade Fußgängergeschwindigkeit erreichte und ständig repariert werden mußte, einen „großen Kulturfortschritt“ auf dem „Weg hinauf zur souveränen Beherrschung von Raum und Zeit“.

Als leitende Idee eines Erfinders mag der technische Drang zur Entgrenzung ja nützlich sein, solange die fundamentale Differenz zwischen dieser leitenden Idee und der Nichtrealisierbarkeit dieser Idee im Unendlichen bewußt bleibt. Da aber verwissenschaftlichte Technik in der Moderne zum Mythos, zur Religion geworden ist, vermögen Visionäre der totalen wissenschaftlich-technischen Machbarkeit in ihrem religiösen Wahn diese Differenz nicht mehr zu erkennen. Bei ihnen verwischt sich eine regulative Idee mit der Überzeugung einer einholbaren Realität. Es entsteht eine Weltraummystik, eine neu-heidnische high-tech Religiosität, ein New-Age-Pantheismus „bis hinein in die höchsten Chefetagen“.

Diese intellektuelle Unredlichkeit und Technikidolatrie, also Vergötterung der Sphäre des technisch Machbaren, kann zwischen zwei Buchdeckeln als Science-fiction-Roman hinnehmbar sein. Mit den heute verfügbaren wirkmächtigen Techniken sind der religiöse Machbarkeitswahn und der Geist der ständigen technischen Entgrenzung und Loslösung von allem Irdischen in den „höchsten Chefetagen“ und Wissenschaftsfabriken nicht bloß „metaphysische Hirngespinnste, sondern handfeste Ideologien und Ersatzreligionen, die strikt in die Katastrophe hineinführen, weil sie alle Verantwortlichkeit aufheben.“ (Mutschler 1998/99: 67) Technik muß eingebunden sein in gesellschaftliche Zwecksetzungen und in den Zusammenhang der irdischen Natur. „Wo sie sich von dieser Verwurzelung losreißt und das Unendliche auf der Ebene der Resultate sucht, produziert sie ein häßliches Krebsgeschwür, das Natur und Gesellschaft zu zerstören droht. (Mutschler 1998/99: 73)

Die Natur schreibt uns nicht vor, welchen Weg wir zu gehen haben. Wir können frei wählen zwischen einer wissenschaftlich-technischen Ablösung von aller irdischen Schwere als Selbstmordprogramm oder einer natureingebundenen Produktions- und Lebensweise. Diese Wahlmöglichkeit kann jedoch kaum als Freiheit interpretiert werden. Vielleicht erschließt aber die Freiheit als Einsicht in die Notwendigkeit eines partnerschaftlichen Umgangs mit der Natur, Freiheitsräume, von denen ein in selbsterzeugte Sachenzwänge verstrickter Industriemensch nicht einmal mehr träumen kann.

### **C. Anwendungsfelder für eine zukunftsfähige Forschung und Technik**

Im Industrialismus haben sich der Zusammenhang zwischen Mittel und Zweck verkehrt und die Mittel verselbständigt. Was allgemein für die kapitalistische Produktionsweise gilt, daß im Übergang von Ware-Geld-Ware zu Geld-Ware-Geld das ursprüngliche Mittel zwischen Gebrauchsgütern sich zur reinen Geldvermehrung verselbständigte, gilt heute auch für Forschung und Technik. Das hat beispielsweise ein „Forschungsmann“ bei Siemens, Christoph-Friedrich von Braun, so auf den Punkt gebracht: Forschung sei Verwandlung von Geld in Wissen, Technologie die Verwandlung von Wissen in Geld. Geld-Wissenschaft-Technologie-Geld ist also heute die verdrehte Abfolge und nicht Bedürfnisse-Wissensbeschaffung-Gewinnung von Mitteln-Bedürfnisbefriedigung.

Der Antrieb für eine zukunftsfähige Forschung und Technik ist nicht mehr die ständige Geldvermehrung und die damit verbundene uferlose Hervorbringung irgendwelcher Produkte für anonyme

Märkte, sondern der Ausgangspunkt sind konkrete Bedürfnisse und Probleme. Die Zweck-Mittel-Beziehung wird wieder auf die Füße gestellt. Die Produktion kann und soll ihre Nachfrage wieder abwarten. Als Rahmenbedingung ist dafür eine regionalorientierte Nahraumwirtschaft erforderlich. (Vgl. Die Beiträge in diesem Band oder auch Ullrich 1999) Die Überschriften für wichtige „Bedürfnisfelder“ sind: Lebensmittel, Kleidung, Wohnung, Gesundheit, soziale Anerkennung und Zuwendung, Kultur, Bildung, Lebensraumgestaltung. Für diese wichtigen Bedingungen für ein „gutes Leben“ werden eine Reihe von Hilfsmitteln und „Infrastrukturen“ benötigt wie Kommunikations- und Transportmöglichkeiten, „Rohstoffe“ und Energien. Zusätzlich ist heute ein Problemfeld für Forschung und Technik die „Sanierung der Lebensgrundlage“, um die Schäden des Industrialismus zu beseitigen. Abschließend will ich nur exemplarisch einige „Anwendungsfelder“ skizzieren.

## **1. Lebensmittel**

Die gegenwärtig vorherrschende industrialisierte, chemisierte und demnächst auch gentechnisch manipulierte "Pflanzen- und Tierproduktion" ist in gar keiner Weise zukunftsfähig. Diese "Landwirtschaft" ist volkswirtschaftlich unökonomisch, sie zerstört ihre Produktionsgrundlage (den Boden und die Lebewesen), sie trägt einen erheblichen Anteil an der Umweltzerstörung (Monokulturen, Nitrate, Giftstoffe aller Art), sie geht in barbarischer Weise mit den Tieren um (Massentierhaltung, Mästung, Verunstaltung der Tiere für maximale Erträge), und sie hat für die Menschen äußerst unbefriedigende Arbeitsbedingungen geschaffen.

Außerdem erzeugt sie zunehmend problematischer werdende Produkte. Rückstände von Chemie und Pharmaka sowie die Folgen der Massentierhaltung und der industriellen Futterzubereitung (Vermenschung aller möglichen Stoffe zum Futter) führen zu gesundheitlichen Gefährdungen, wo BSE nur ein aktuelles Beispiel ist. Ein ökologischer und zukunftsfähiger Umbau der Landwirtschaft wäre um Größenordnungen wichtiger als irgendeine High-Tech im Zusammenhang mit Computern, Lasern oder Satelliten für den Weltmarkt.

Die Alternative hierzu ist vorhanden und wird auch praktiziert: der "ökologische Landbau". Er funktioniert bereits und muß nicht erst forschungsaufwendig erfunden werden. Das Wichtigste wäre seine Verbreitung durch politische und finanzielle Hilfen zur Umstellung und durch andere Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft.

Für die Weiterentwicklung des ökologischen Landbaus sind neben den sozialen auch eine Reihe von technischen Innovationen sinnvoll: Landbaumaschinen für die leichte Bodenbearbeitung und für mehrere Arbeitsgänge zur gleichen Zeit, wesentlich kleinere und leichtere Traktoren, die den Boden nicht so stark verdichten und mit Biogas angetrieben werden, Beikrautreduzierungsmaschinen anstelle der chemischen Kampfstoffe, Energieumwandlungstechniken für ohnehin anfallende Biomassen, (die Landwirtschaft könnte anstelle eines großen Erdölverbrauchers ein Energielieferant werden), oder auch bauliche Neuerungen für eine artgerechte Tierhaltung.

Insgesamt kann der "Primäre Sektor", der lange Zeit "Arbeitskräfte" an die anderen Wirtschaftssektoren abgegeben hat, wieder ein Wachstumssektor für Arbeitsplätze werden. Die Verlagerung von nahrungsmittelbezogenen Arbeitsplätzen aus der Landwirtschaft in die Chemie- und Pharmaindustrie, in das Transportgewerbe, in die Energiewirtschaft, in die "Veredelungsindustrie", die aus Lebensmitteln zusammengepanschte Nahrungsmittel macht, in den Handel und in die Bürokratie hat sich aus vielen Gründen als Irrweg erwiesen. Für die Menschen, für die anderen Lebewesen, für die Erde und für die Qualität der Lebensmittel ist es vernünftiger, wieder einen erheblich höheren Anteil der menschlichen "Arbeitskraft" in den unmittelbaren Produktionsbereich von Lebensmitteln zu verlagern.

Dabei kann ein überaus interessantes und zukunftssträchtiges Berufsbild entstehen, ohne die kurzlebigen Wegwerfqualifikationen für die rasend schnell sich ändernden High-Techs: Erforderlich sind universelle Kenntnisse über ökologische Zusammenhänge, über Wachstumsprozesse, über Erde und Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere, aber auch über Maschinen, Energie- und Stoffumwandlungsprozesse. Es könnte ein naturnaher, gesunder "Arbeitsplatz" werden mit fließenden Übergängen zur Eigenarbeit und Eigenproduktion mit einer insgesamt hohen Befriedigungsmöglichkeit und Sinnerfüllung. Der ökologische Landbau wäre ein ganz wesentlicher Teil einer zukunftsfähigen Produktions- und Lebensweise.

Die als neue "Basistechnologie" angepriesene Gentechnik würde den falsch eingeschlagenen Weg der industrialisierten Landwirtschaft auf die Spitze treiben. Die Vertreter des ökologischen Landbaus sehen auch keinen Bedarf für die Verbesserungsversprechen der Gentechnik. Sie betrachten die Genpanscherei, vor allem zwischen den Arten, als Verbrechen am Lebendigen und fordern eine rigorose Ablehnung wie bei der Atomenergienutzung.

Anders sieht es bei den Biotechniken auf der Linie Brotbacken, Bier brauen oder Biogas gewinnen aus. Hier sind für den ökologischen Landbau, die sanfte Naturstoffchemie oder auch sanfte Energieumformung interessante Entwicklungen denkbar. Darum wird auch großer Wert darauf gelegt, daß naturangepaßte Biotechniken nicht in einen Topf geworfen werden mit der gefahrenerzeugenden, unverantwortbaren Genpanscherei, was jedoch in der Regel geschieht, auch, um die Unterschiede zwischen Risiken und Gefahren zu verwischen.

## **2. Wohnen**

In einem weiteren lebenswichtigen Bereich, der "Behausung von Menschen", sieht die Leistungsbilanz der "wissenschaftlich-technischen Gesellschaft" ebenfalls mehr als beschämend aus. Die modernen Mietskasernen, Plattenbauten und Wohngaragen aus Beton, Stahl, Glas und viel Chemie sind in der Regel gesundheitsgefährdend (Wohngifte, Zentralheizungsklima), nicht menschen- und vor allem nicht kindergerecht, energieverwendend, umweltgefährdend, im Vergleich zu den Werken früherer Baumeister von nur kurzer Lebensdauer und unbeschreiblich häßlich. Zudem sind sie im Arbeitszeitvergleich mit Häusern früherer Zeit oder im Vergleich mit meist nebensächlicheren anderen Industrieprodukten viel zu teuer. Zu allem möglichen industriell erzeugtem Schnickschnack bietet die gepriesene Multioptionsgesellschaft leichten Zugang für alle. Aber eine so lebenswichtige Sache wie gesunder, schöner, ausreichender und erschwinglicher Wohnraum ist Mangelware.

Es geht hier also nicht nur um die Behebung der gegenwärtigen Wohnungsnot in den großen Städten durch preiswerten Wohnraum. Es steht eigentlich ein gigantisches Umbau-, Sanierungs-, Abbau- und Neubauprogramm an für menschengerechtes und naturverträgliches Wohnen. Auch hier gilt: Anstatt Intelligenz, Arbeitskraft und Ressourcen zu verschwenden für die Eroberung ferner Märkte mit irgendwelchen Industrieprodukten, die doch nach kurzer Zeit die Müllhalden füllen, sollte man einen erheblichen Teil der Kräfte auf diesen heimischen Bedarf an humanen und ökologischen Wohnungen konzentrieren.

Ebenfalls stünden hier soziale und organisatorische Veränderungen an erster Stelle, wie etwa eine andere Honorarordnung für Architekten, die diese zum preiswerten und ökologischen Bauen anhalten, oder Formen der Mitplanung und handwerklichen Mitgestaltung der späteren Nutzer der Wohnungen. An wichtigen Techniken und Qualifikationen wären zu nennen: Solararchitektur, Holzbearbeitungstechniken, Naturstoffchemie, Hausbegrünungstechniken, Gartenbautechniken, Natursteingewinnung, Wärmedämmtechniken usw. Das alles kann man schon ganz gut oder konnte es früher sogar besser und erfordert nicht sehr viel neue Forschung. "Neue Techniken" könnten im Heizungsbereich sinnvoll sein, weil hier der "Stand der Technik" in Form der Warmwasser-Zentralheizung raumklimatisch rückschrittlich ist (fehlende Strahlungswärme), energetisch unbefriedigend und architektonisch häßlich ist.

Auch für den Bedarfsbereich "Wohnen" wären neue Berufsfelder und neue Qualifikationen zu entwickeln. Architekten benötigen vollkommen neue Qualifikationen und Kenntnisse über ökologische und gesundheitliche Zusammenhänge oder überhaupt erst einmal Materialkenntnisse und nicht nur Entwurfskenntnisse. Sehr wichtig wären universell qualifizierte Handwerker, die wieder mit Naturstoffen, vor allem mit Holz, gestaltend umgehen können. Für alle wäre ein neues Lernfeld die Zusammenarbeit mit den künftigen Nutzern der Wohnungen.

Auch Wohnraum muß wieder viel weniger eine profitorientierte Ware sein, sondern viel mehr ein selbst gestalteter Lebensraum. Die hier eingesetzte Eigenarbeit ist in der Regel befriedigender und ertragreicher als eine Lohnarbeit, durch die man sich ähnliche Leistungen kaum kaufen kann. Zur Grundausstattung von Qualifikationen sollten darum für jeden Menschen handwerkliche Fähigkeiten gehören.

Ähnliche Gegenüberstellungen, die ungünstig ausgehen für verwissenschaftlichte und industriell erzeugte Produkte, wären beispielsweise auch für Gebrauchsgegenstände, "Hausrat", Möbel und

Kleidung möglich. Bei Kleidungen gibt es zwar seit einiger Zeit einen Trend zurück zu den Naturmaterialien, aber die synthetischen Farbstoffe, die chemische Behandlung und die industriellen Produktionsprozesse zusammen mit der Freihandelsreligion und der modernen Unersättlichkeit nach immer neuen modischen Veränderungen machen aus Naturmaterialien gesundheitsgefährdende und ökologisch belastende, kurzlebige Wegwerfprodukte.

### 3. Gesundheit

Ein sehr kontrovers diskutiertes Thema, bei dem auch grundsätzliche "weltanschauliche" und ethische Fragen angesprochen werden, ist die verwissenschaftlichte Medizin. Auch für dieses fundamentale "Bedürfnisfeld" sieht die Gesamtbilanz, durch die moderne Wissenschaft und verwissenschaftlichte Technik, Gesundheit zu gewähren und Krankheiten zu heilen, nicht günstig aus. Zwar gibt es beeindruckende Erfolge bei akuten Erkrankungen und in der Chirurgie, aber bei chronischen Krankheiten und bei solchen mit komplexen Ursachenmustern mit sozialen und seelischen Problemhintergründen steht die moderne "Schulmedizin" recht hilflos da.

Auf der anderen Seite gibt es die durch die Medizin selbst erzeugten Krankheiten. Über die unerwünschten Nebenfolgen der synthetischen medizinischen Kampfstoffe gegen bestimmte Krankheiten fehlt in der Regel ausreichendes Folgewirkungswissen, und daß der gewünschte Effekt die Nebenfolgen aufwiegt, ist oft nur eine blasse Hoffnung. Nicht selten werden Menschen im Krankenhaus erst richtig krank (hochresistente Krankenhauskeime). So wird selbst so mancher moderne Medizinmann von der bösen Ahnung beschlichen, daß der gegenwärtige Medizinbetrieb in der Summe mehr Leiden, Krankheit und frühzeitigen Tod erzeugt, als er lindern, heilen und verhindern kann.

Dem gegenwärtigen Medizinsystem liegen die gleichen "Konstruktionsfehler" zugrunde wie anderen modernen Errungenschaften: Der an der Physik orientierte isolierende und manipulierende analytisch-synthetische Zugriff der modernen Medizin auf komplexe lebende Organismen, die eingebettet sind in ein weites Umfeld, ist nicht gegenstandsgemäß. Ihrem naturwissenschaftlichen Leitbild und dem Geist der Moderne entsprechend, arbeitet sie gegen die Natur. Sie ist in ihren Methoden "hart" und tief eingreifend. ("Strahl und Stahl" und antibiotische oder hormonelle Geschütze, die tief in komplexe, ausbalancierte Regelungen des Organismus eingreifen und alles durcheinanderbringen.)

Daß man vielleicht sinnvollerweise mit sanften Methoden die Selbstheilungskräfte des Organismus unterstützt, kommt erst jetzt langsam in das Bewußtsein moderner Medizinmänner. Eine "Heilkunde" und "Gesundheitslehre", die mit der Natur arbeitet, gibt es bei uns erst in Ansätzen, meist in Opposition zur Schulmedizin. Alte, auf langer Erfahrung basierende heilkundliche Traditionen in China und Indien wissen vermutlich mehr darüber, als ein modernes naturwissenschaftlich geschultes Gehirn sich je erträumen kann.

Besonders folgenreich für den Medizinbetrieb ist ein weiteres Merkmal der Moderne: die Verdrängung des Todes. Die moderne Medizin glaubt, wie andere wissenschaftliche Disziplinen im Gefolge des neuzeitlichen Naturverhältnisses, daß sie den Kampf gegen den Tod gewinnen müsse. Dafür wird ein gewaltiger Apparat an Wissen und Technik mobilisiert mit dem Resultat, daß das so verlängerte Leben in der Regel qualvoll ist und ein würdiges Sterben in diesem Medizinsystem nicht mehr möglich ist. Überhaupt hat das moderne Prinzip, menschliche direkte Kontakte und Zuwendungen durch Apparate zu ersetzen, für das "Gesundheitswesen" sehr negative Auswirkungen.

Ein weiteres modernes Strukturmerkmal ist für das Gesundheitswesen ebenfalls tödlich: die Ankopplung der Krankheit an das uferlose Geldvermehrten. Je mehr Krankheiten entstehen oder durch moderne diagnostische Geräte "erfunden" werden, desto besser geht es der "Medizinwirtschaft" (Pharmaindustrie, Hersteller von Medizintechnik, Ärzteschaft und Apothekern). So sind wir heute in der Situation, daß der eigentliche Zweck des Medizinsystems, nämlich Gesundheit zu bewahren, in der Summe kaum oder nicht erfüllt wird, es dafür aber so hohe Kosten verursacht, daß es von den Bürgern nicht mehr bezahlbar ist.

Die gegenwärtig marktschreierisch auf sich aufmerksam machende Gentechnik mit all ihren Versprechungen zur Heilung von Erbkrankheiten und endgültigen Besiegung des Todes, würde, wie in der Landwirtschaft, den falsch eingeschlagenen Weg nur auf die Spitze treiben, zumal das Hauptmotiv

dieser Branche auch hier die reine Geldvermehrung ist.

#### **4. Energie**

Wie erwähnt, wurde der kapitalistische Industrialismus nur möglich durch die Verwendung der fossilen Energieträger. Die Dynamik der Unersättlichkeit seiner Produktionsweise brachte es mit sich, daß dieses System einen unersättlichen "Hunger auf Energie" bekam. Mit dem problematischer Werden der fossilen Energienutzung wuchs die Suche nach einer neuen Energiequelle. Diejenigen, die das Industriesystem mit seinem hohen und wachsenden Energieverbrauch weiterbetreiben wollen, suchen nach der "großen Maschine" für die unerschöpfliche Energieerzeugung. Beispiele für diese Wunschmaschinen sind: Atomspaltungsreaktoren, Schnelle Brüter, Atomfusionsreaktoren, Satelliten-Systeme, die gebündelte Mikrowellen zur Erde senden, Solaranlagen in Wüsten und auf dem Ozean, die Wasserstoff erzeugen und durch Pipelines in die Industriezentren pumpen.

Gemeinsam ist diesen Wunschmaschinen: Sie sind sehr groß und zentralistisch, wissenschafts-, material- und kapitalintensiv und stark expertenabhängig (harte Großtechnologie). Sie erzeugen nichtkalulierbare Risiken und Gefahren, sind sozial unverträglich und demokratiegefährdend. Sie sind ohne Polizeischutz nicht durchzusetzen. Sie sind nicht verallgemeinerbar und nicht nachhaltig. Außerdem sind diese Machbarkeitsphantasien wohl auch technisch nicht realisierbar. So gibt es für die Fusionstechnik trotz milliardenschwerer Forschungsaufwendungen noch keinen sicheren Hinweis darauf, daß hiermit jemals mehr Energie erzeugt werden kann, als diese Technik verbraucht, und die Atomspaltungsreaktoren haben ja kein zu ihrem System dazugehöriges realisiertes Endlager für ihren Strahlenmüll.

Auf der anderen Seite stehen diejenigen, die einen Weiterbetrieb des Industriesystems mit seinem hohen Energieverbrauch aus vielen Gründen nicht für sinnvoll halten. Sie setzen zunächst vor allem auf vielfältige Varianten von Energieeinsparungstechniken und auch auf veränderte Verhaltensweisen, um von dem hohen Verbrauchsniveau herunterzukommen. Für die Deckung des "Restenergiebedarfs" setzen sie auf sanfte Techniken zur Nutzung der Sonnenenergie mit all ihren Ablegern vom Wind bis zur Biomasse. Gemeinsam ist diesem Weg: Die Techniken sind dezentral, weniger expertenabhängig und erfordern die Mittätigkeit sehr vieler Menschen. Es sind viele kleine Techniken, die zusammenwirken (z.B. Kaskadennutzung). Der Handwerker und der praktische Ingenieur sind hier eher gefragt als der "wissenschaftliche Ingenieur" und Physiker. Die entstehenden Risiken sind gut überschaubar und gut versicherbar. Polizeischutz ist für diese Techniken nicht erforderlich. Der Weg ist verallgemeinerbar und nachhaltig.

Vertreter des Weges der Energieeinsparung und sanften Sonnenenergienutzung legen Wert auf eine Kontextbetrachtung. Ihre Techniken sind eingebunden in einen gesellschaftspolitischen Rahmen, der auf Nachhaltigkeit und Demokratisierung zielt. So gehört zu ihrem Weg eine Dezentralisierung, Regionalisierung und Kommunalisierung der verwendeten Techniken. Eine kontextunabhängige Betrachtung einzelner Techniken führt zu falschen Ergebnissen. Darum ist es beispielsweise von Atomkraftbefürwortern so schwer zu verstehen, daß ihr Verweis darauf, daß Atomkraftwerke kein Kohlendioxid erzeugen würden, bei ihren Gegenspielern nicht ankommt. Diese können nämlich zeigen, daß Atomkraftwerke im Kontext des harten Weges der selbstverständlichen Expansion der Energieversorgungswirtschaft, der zentralen Großkraftwerke, der Konzentration der Forschung auf die großen Energiewunschmaschinen insgesamt dazu beitragen, auch mehr Kohlendioxid zu erzeugen als der sanfte Weg.

#### **5. Verkehr**

Das Projekt der Moderne ist ein alles umfassendes Projekt der Mobilmachung. Nichts bleibt an seinem Ort, alles wird unter Dampf gesetzt, alle bisherigen Grenzen werden überschritten, alle sind unterwegs zu einem Ziel, das sie nie erreichen.

Diese "Kopernikanische Mobilmachung" (Peter Sloterdijk), der "globale Marschbefehl" (Peter Gross) der Moderne realisiert sich naheliegend technisch besonders augenfällig in den modernen Transport- und Verkehrsmitteln. Die Insignien des modernen Zeitalters, Dynamik, Geschwindigkeit, Ruhelosigkeit, Raumbemächtigung, Neugier, Sehnsucht nach Freiheit und Unabhängigkeit und nach der Erlösung von der ermüdenden Körperlichkeit bei menschlicher und tierischer Fortbewegung, all

das lässt sich an keiner anderen technischen Realisierung so gut anheften wie an maschinengetriebene Verkehrsmittel.

Zunächst war dies die Eisenbahn, in der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts hauptsächlich das Automobil. An das individuelle Automobil konnten sich noch zusätzliche "Bedeutungen" der kapitalistischen Moderne anheften, für die die Massenverkehrsmittel nicht so geeignet waren. Das Auto wurde zum "liebsten Kind des Kapitalismus", weil mit keinem anderen Produktkomplex so viele Versuchungen und Zwänge zum ständigen Kauf erzeugt werden können. Und es wurde gleichzeitig zum "liebsten Kind des Konsumenten", weil kein anderer technischer Gegenstand so viele Wünsche und Sehnsüchte zu erfüllen versprach. Außerdem erfüllte es psycho-soziale Funktionen nach Prestige, vorzeigbarem Erfolg, Besitzerstolz und bot auch Kompensationen für Zukurzgekommene als Ich-Prothese, Potenzverstärker und Regressionsmaschine zur Aggressionsabfuhr.

In der Kontroverse um Verkehrstechniken und Verkehrskonzepte kann man folgende Pole gegenüberstellen. Die eine Seite bleibt dem "globalen Marschbefehl" verpflichtet, dem unersättlichen Schneller, Größer, Weiter, Mehr. Jedes Verkehrsmittel, das schneller ist und entfernte Räume besser erschließt, wird begrüßt. Auf der Wunschliste stehen: Tempomobile und Rennreiselimosinen, Autobahnanschlüsse bis ins letzte Dorf, ständiger Ausbau von Flughäfen zu immer größeren Großflughäfen und Ausbau von Regionalflughäfen für die grauen Herren von der Zeitsparkasse, Schnellzüge, die ständig Geschwindigkeitsrekorde brechen, Magnetschwebebahnen, mit denen man eben mal auf die Schnelle von Berlin nach Hamburg einkaufen fahren kann. Am Ende dieser Wünsche steht der Wochenendausflug zum Mond oder gleich die große Reise zu den anderen Planeten und Galaxien. Die Gegenseite möchte entschleunigen und runter mit den Geschwindigkeiten, sie möchte die "Widerständigkeit" des Raums erhöhen, um Nahräume wiederzubeleben. Sie verweist auf die unermeßlich großen Schadwirkungen des Automobilismus mit kriegsähnlichen Toten und Verletzten und unverantwortbaren ökologischen Folgewirkungen.

Für den Übergang werden technisch unterstützte Tempobegrenzungen für Autos gefordert und starke Reduzierungen des Autoverkehrs etwa durch Umsteigen auf ökologisch und sozial verträglichere Verkehrsmittel. Für die Ziele nachhaltig und verallgemeinerbar wird ein Ausstieg aus dem Automobilismus jedoch als unumgänglich angesehen. Aber auch die "schnelle Schiene" stößt auf Kritik, weil mit der Geschwindigkeit hier ebenfalls der Energieverbrauch und die Schadwirkungen steil ansteigen. Zusätzlich haben schnelle Verkehrsmittel siedlungsraumzerstörende Wirkungen, die das soziale Gefüge von Lebensräumen auflösen. Für Geschwindigkeiten gibt es "sozialkritische Größen" (Ivan Illich), die nicht überschritten werden sollten. Darum wäre selbst ein schnelles Auto ohne Energieverbrauch und Abgase, eine erträumter fliegender Teppich, nicht erwünscht wegen zu hoher Geschwindigkeit.

Das Gleiche gilt für ein aktuelles großtechnologisches Tempoprojekt, für die geplante Magnetschwebebahn von Hamburg nach Berlin. Selbst wenn sie ökologisch verträglich wäre, was nicht der Fall ist, denn "alle zentralen Parameter sprechen gegen das Projekt" (Rolf Kreibich), müßte sie aus siedlungsstrukturellen Gründen abgelehnt werden, weil sie viel zu schnell ist.

Im Leitbild für eine zukunftsfähige Mobilität wird die Nähe vor der Ferne bevorzugt, das Langsame vor dem Schnellen, die nichtmotorisierte Fortbewegung vor der motorisierten, das Schwache vor dem Stärkeren. Favorisierte Fortbewegungsmittel sind die Füße, das Fahrrad, die leise Straßenbahn, die "Flächenbahn" ohne Hochgeschwindigkeitszüge. Das wichtigste ist jedoch auch hier der soziale und kulturelle Umbau der Gesellschaft, die Überwindung des Fortschrittsmythos, die andere innere Haltung zur Mitwelt, die "weniger energiebetonte Anschauung vom Leben", die grundlegende Umorientierung für eine befriedete, gemächliche, zu sich selbst kommende Lebensweise.

## **Literatur**

- Anders, Günther (1956): Die Antiquiertheit des Menschen, München 1956  
Ax, Christine (1997): Das Handwerk der Zukunft, Leitbilder für nachhaltiges Wirtschaften, Basel; Boston; Berlin  
Bacon, Francis (1981): Neues Organ der Wissenschaften (Übersetzung von 1830), hg. Von A. T. Brück, Darmstadt  
Beck, Ulrich (1986): Risikogesellschaft, Auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt/M  
Beck, Ulrich (1993): Fragen und Dimensionen sozialwissenschaftlicher Risikoanalyse, in: Huber/Thurn 1993  
Beier, Udo (1993): Der fehlgeleitete Konsum. Eine ökologische Kritik am Verbraucherverhalten, Frankfurt/M  
Berman, Morris (1985): Die Wiederverzauberung der Welt, Am Ende des Newtonschen Zeitalters, Reinbek



- Bloch, Ernst (1959): *Das Prinzip Hoffnung*, Frankfurt/M
- Blöss, Christian (1987): *Maschinenkinder. Über die Beziehung zwischen Angst und Naturwissenschaft*, Berlin
- Böhme, Gernot (1993): *Am Ende des Baconschen Zeitalters, Studien zur Wissenschaftsentwicklung*, Frankfurt/M
- Bohnke, Ben-Alexander (1997): *Abschied von der Natur. Die Zukunft des Lebens ist Technik*, Düsseldorf
- Bulthaupt, Peter (1973): *Zur gesellschaftlichen Funktion der Naturwissenschaft*, Frankfurt/M
- BUND/Misereor (Hg.) (1996): *Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung*, Basel
- Chargaff, Erwin (1981): *Allmacht und Ohnmacht der Naturwissenschaft*, in: Löw et al. 1981
- Coy, Wolfgang (1985): *Industrieroboter, Zur Archäologie der zweiten Schöpfung*, Berlin
- Duden, Barbara (1998): *Die Historikerin des Körpers*, Barbara Duden, im Gespräch mit *Psychologie Heute*, im Heft 3/98
- Dürr, Hans-Peter (1996): *Pflicht zur Mitnatürlichkeit*, in: *DER SPIEGEL* Nr. 5 vom 29.1.1996, S. 154-155
- Freyer, Hans (1960): *Über das Dominantwerden technischer Kategorien in der Lebenswelt der industriellen Gesellschaft*, Mainz
- Giedion, Siegfried (1982): *Die Herrschaft der Mechanisierung. Ein Beitrag zur anonymen Geschichte*, Frankfurt/M
- Gleich, Armin von (1989): *Der wissenschaftliche Umgang mit der Natur, Über die Vielfalt harter und sanfter Naturwissenschaften*, Frankfurt/M; New York
- Gleich, Armin von (1997): *Ökologische Kriterien der Technik- und Stoffbewertung*, in: *Westphalen 1997*
- Greiff, Bodo von (1976): *Gesellschaftsform und Erkenntnisform. Zum Zusammenhang von wissenschaftlicher Erfahrung und gesellschaftlicher Entwicklung*, Frankfurt/M; New York
- Gronemeyer, Marianne (1993): *Das Leben als letzte Gelegenheit. Sicherheitsbedürfnisse und Zeitknappheit*, Darmstadt
- Guggenberger, Bernd (1997): *Das digitale Nirwana*, Hamburg
- Harborth, Hans-Jürgen (1991): *Dauerhafte Entwicklung statt globaler Selbstzerstörung*, Berlin
- Heidelberger, Michael, Sigrun Thiessen (1981): *Natur und Erfahrung. Von der mittelalterlichen zur neuzeitlichen Naturwissenschaft*, Reinbek
- Henseling, Karl Otto (1992): *Ein Planet wird vergiftet. Der Siegeszug der Chemie: Geschichte einer Fehlentwicklung*, Reinbek
- Huber, Joseph, Georg Thurn (Hg.) (1993): *Wissenschaftsmilieus, Wissenschaftskontroversen und soziokulturelle Konflikte*, Berlin
- Jonas, Hans (1979): *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Frankfurt/M
- Jonas, Hans (1981): *Philosophisches zur modernen Technologie*, in: Löw u.a. 1981
- Jonas, Hans (1985): *Technik, Medizin und Ethik. Praxis des Prinzips Verantwortung*, Frankfurt/M
- Keller, Evelyn Fox (1986): *Liebe, Macht und Erkenntnis. Männliche oder weibliche Wissenschaft?* München/Wien
- Krovoza, Alfred (1976): *Produktion und Sozialisation*, Köln; Frankfurt/M
- Kuby, Thomas (1980): *Vom Handwerksinstrument zum Maschinensystem*, TU-Berlin
- Löw, Reinhard, Peter Koslowski, Philipp Kreuzer (Hg.) (1981): *Fortschritt ohne Maß? Eine Ortsbestimmung der wissenschaftlich-technischen Zivilisation*, München 1981
- Markl, Hubert (1995): *Pflicht zur Widernatürlichkeit*, in: *DER SPIEGEL* Nr. 48 vom 27.11.1995, S. 206-207
- Marx, Karl (1972): *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie, Band 1 (zuerst 1890)*, Berlin
- Merchant, Carolyn (1987): *Der Tod der Natur. Ökologie, Frauen und neuzeitliche Naturwissenschaft*, München
- Meyer-Abich, Klaus Michael (1984): *Wege zum Frieden mit der Natur. Praktische Naturphilosophie für die Umweltpolitik*, München; Wien
- Meyer-Abich, Klaus Michael (1997a): *Praktische Naturphilosophie. Erinnerung an einen vergessenen Traum*, München
- Meyer-Abich, Klaus Michael (1997b): *Vom Baum der Erkenntnis zum Baum des Lebens. Ganzheitliches Denken der Natur in Wissenschaft und Wirtschaft*, München
- Meyer-Abich, Klaus Michael (1998/99): *Zurück zur Natur in der Agri-Kultur*, in: *Scheidewege* 28, 1998/99
- Morris, Desmond (1993): *Der Vertrag mit den Tieren. Mensch und Tier als Schicksalsgemeinschaft für das Überleben auf unserer Erde*, München
- Morris, William (1974): *Kunde von Nirgendwo (News from Nowhere). Eine Utopie der vollendeten kommunistischen Gesellschaft und Kultur (zuerst 1890)*, Köln
- Mumford, Lewis (1977): *Mythos der Maschine. Kultur, Technik und Macht*, Frankfurt/M
- Mutschler, Hans-Dieter (1998/99): *Technik als Religionsersatz*, in: *Scheidewege* 28, 1998/99
- Pörksen, Uwe (1988): *Plastikwörter*, Stuttgart
- Polanyi, Karl (1978): *The Great Transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen, (zuerst 1944)*, Frankfurt/M
- Reheis, Fritz (1996): *Die Kreativität der Langsamkeit. Neuer Wohlstand durch Entschleunigung*, Darmstadt
- Rifkin, Jeremy (1986): *Genesis zwei. Biotechnik - Schöpfung nach Maß*, Reinbek
- Russell, Bertrand (1928): *Die Kultur des Industrialismus und ihre Zukunft*, München; Berlin
- Sachs, Wolfgang (1993): *Wie im Westen so auf Erden. Ein polemisches Handbuch zur Entwicklungspolitik*, Reinbek
- Schäfer, Lothar (1993): *Das Bacon-Projekt. Von der Erkenntnis, Nutzung und Schonung der Natur*, Frankfurt/M
- Sieferle, Rolf Peter (1982): *Der unterirdische Wald. Energiekrise und Industrielle Revolution*, München
- Sieferle, Rolf Peter (1997): *Rückblick auf die Natur. Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt*, München

- Spaemann, Robert (1981): Unter welchen Umständen kann man noch von Fortschritt sprechen? in: Löw et al. 1981
- Spaemann, Robert, Reinhard Löw (1985): Die Frage Wozu? Geschichte und Wiederentdeckung des teleologischen Denkens, München
- Suchantke, Andreas (1993): Partnerschaft mit der Natur. Entscheidung für das kommende Jahrtausend, Stuttgart
- Thompson, Edward P. (1973): Zeit, Arbeitsdisziplin und Industriekapitalismus, in: R. Braun u.a. (Hg.): Gesellschaft in der industriellen Revolution, Köln 1973
- Ullrich, Otto (1977): Technik und Herrschaft. Vom Hand-Werk zur verdinglichten Blockstruktur industrieller Produktion, Frankfurt/M
- Ullrich, Otto (1992): Was spricht gegen Plastikhirne? Ursachen und Folgen der Maschinisierung des Lebendigen. In: Joachim Schmidt (Hg.): Denken und denken lassen. Künstliche Intelligenz - Möglichkeiten, Folgen, Herausforderungen, Neuwied;Kriftel;Berlin 1992
- Ullrich, Otto (1993): Lebenserhaltende Tätigkeiten jenseits der Lohnarbeit. In: Werner Fricke (Hg.): Jahrbuch Arbeit + Technik 1993, Bonn 1993
- Ullrich, Otto (1999): Regionalisierung: Die räumliche Grundlage für eine zukunftsfähige Lebensweise. In: Lutz Finkeldey (Hg.): Tausch statt Kaufrausch, Bochum 1999
- Umweltbundesamt (1997): Nachhaltiges Deutschland. Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung, Berlin
- Unsel, Godela (1992): Maschinenintelligenz oder Menschenphantasie? Frankfurt/M
- Vietta, Silvio (1995): Die vollendete Speculation führt zur Natur zurück. Natur und Ästhetik, Leipzig
- Wackernagel, Mathis, William Rees (1997): Unser ökologischer Fußabdruck. Wie der Mensch Einfluß auf die Umwelt nimmt, Basel
- Wajcman, Judy (1994): Technik und Geschlecht. Die feministische Technikdebatte, Frankfurt/M; New York
- Wehling, Peter (1992): Die Moderne als Sozialmythos. Zur Kritik sozialwissenschaftlicher Modernisierungstheorien, Frankfurt/M; New York
- Westphalen, Raban Graf von (Hg.)(1997): Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe, München

Erschienen etwas gekürzt in:

Jahrbuch Arbeit + Technik 2001/2002, Grenzüberschreitungen, Stillstand und Bewegung in der Gesellschaft, Herausgeber: Werner Fricke, Dietzverlag, Bonn 2001