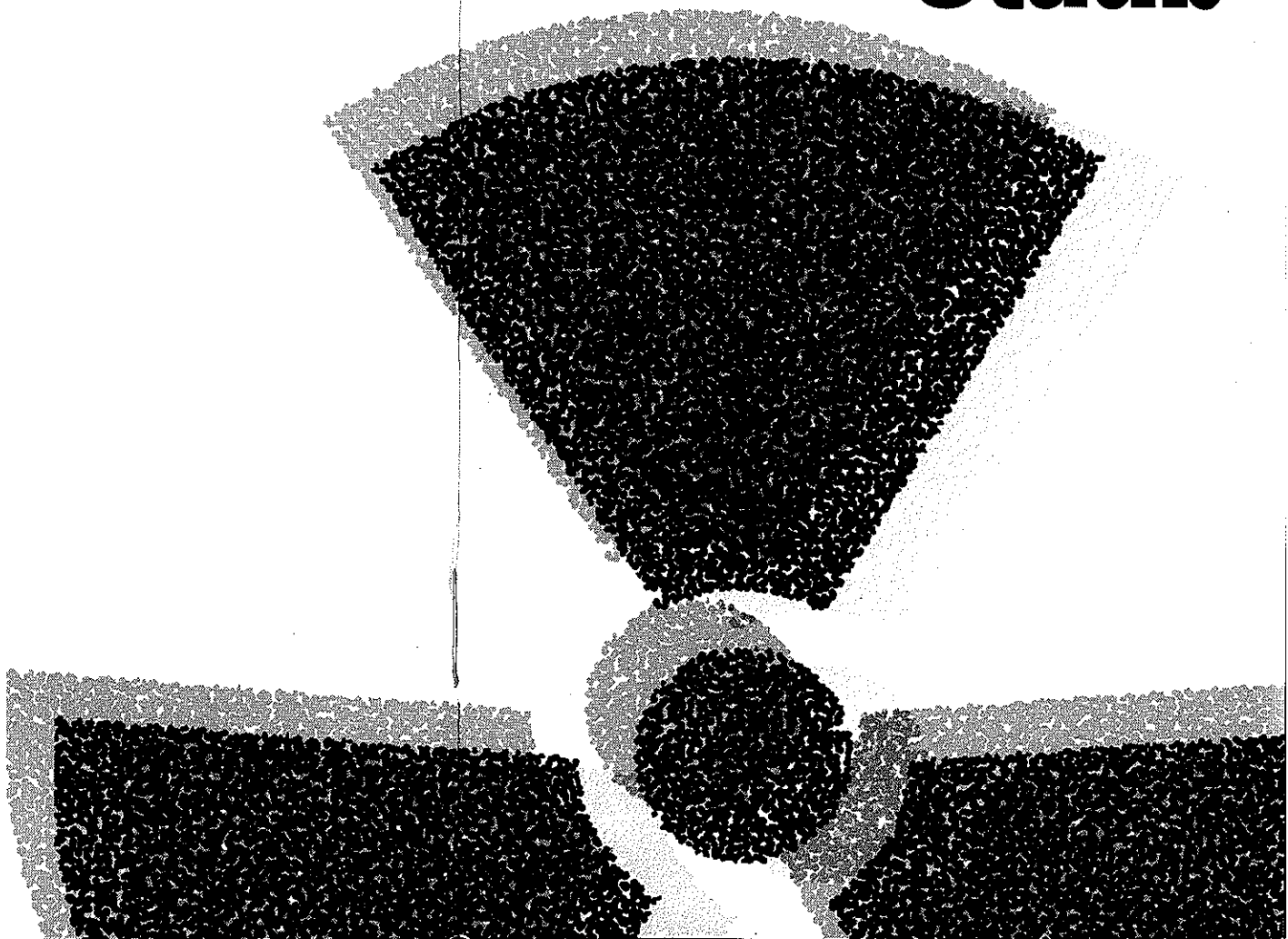
PDS

Tschernobyl - Schwarzer Staub

Risiken friedlicher Kernenergienutzung



Inhaltsverzeichnis

Gigantomanie, Kriege und Kriegsgefahren, Konkurrenz der Systeme – die Vorgeschichte von Tschernobyl 1

Tschernobyl – im Spannungsfeld politischer Interessen 4

Optimismus – Gläubigkeit – Ignoranz Tschernobyl und Gesellschaftsbild 8

Ökologische Risiken und Gefahrenpotentiale der Kernenergienutzung 14

Die globalen Dimensionen der Energie 22

Ausstieg aus der Atomenergie – Einstieg in eine zukunftsfähige Energieversorgung! 36

Herausgegeben
vom Bereich Öffentlichkeitsarbeit
des Parteivorstandes der
Partei des Demokratischen Sozialismus
Kleine Alexanderstraße 28, 10178 Berlin
April 1996

Übersetzt heißt Tschernobyl »schwarzer Staub«.

Gigantomanie, Kriege und Kriegsgefahren, Konkurrenz der Systeme – die Vorgeschichte von Tschernobyl

Die Prawda, das Zentralorgan des ZK der KPdSU, erschien am 1. Juli 1954 unter der Überschrift: »Über die Inbetriebnahme des ersten Atomkraftwerkes in der UdSSR«. Die knappe Information hat in Millionen Menschen Freude, Stolz und Hoffnung aufkommen lassen. Die sowjetische Bevölkerung, die die größten Opfer im faschistischen Weltkrieg zu beklagen hatte, die unter den Kriegsfolgen, schwierigen materiellen Bedingungen und stalinistischem Terror litt, die neue Kriege fürchtete, empfand mehrheitlich Genugtuung durch den Satz: »Mit der Inbetriebnahme der Atomelektrostation wurde ein realer Schritt in Richtung friedlicher Nutzung von Kernenergie getan.«

Angesichts von Hiroshima, Nagasaki und der Ängste vor einem Nuklearkrieg einerseits sowie des Leninschen Elektrifizierungsplanes, der Industrialisierungsideologie und -politik andererseits war obige Verkündung des Ministerrates der UdSSR sehr wohl relevant für das öffentliche Bewußtsein: Atomkraftwerke als Gegenpol zu gegnerischen Atombomben, als Symbol für die Großmacht Sowjetunion, für den Fortschritt und das zunehmende Tempo wirtschaftlicher Entwicklung, für die Zukunftsträchtigkeit von »Sowjetmacht/Diktatur des Proletariats/Sozialismus« und für die Herrschaft des Sowjetmenschen über die Natur. Es war nicht einfach das Opium für verzichtende und unterdrückte Menschen, sondern humanistische Theorie von Marx, Engels und Lenin, die diesen Gedankengängen zugrundeliegt: Es sind zahlreiche Textpassagen in den »Werken der Klassiker« zu finden, die Größe und Pferdestärken des Arbeitsmittels als Gradmesser der Produktivkraftentwicklung erklären – als Fortschritt im Sinne menschlicher Fähigkeit, Natur gefügig zu machen, und im Sinne fortschreitender Vergesellschaftung. Schließlich bestimme das Arbeitsmittel über die Arbeitsproduktivität, bedinge die Eigentumsverhältnisse an Produktionsmitteln als Kern der gesellschaftlichen Verhältnisse und damit Klassen und -beziehungen. Großindustrie, Herrschaft über Naturgewalten, Diktatur des Proletariats/Sozialismus und lichte Zukunft für die Werktätigen würden zusammengehören.

Der sozialistische Versuch hatte tatsächlich Todfeinde. Seine offiziellen Träger allerdings bewiesen wenig Lernfähigkeit: 1970 erklärte A. M. Petrosjanec, einer der Mächtigsten im Staate UdSSR, entsprechend der aufgezeigten Argumentationslinie: »Die Atomenergetik ist

wie kein anderer moderner Wissenschafts- und Technikzweig geeignet, die Wirtschaft umzugestalten, das Leben zu verbessern.«[1] »Das XX. Jahrhundert ist das Jahrhundert der Kernenergie«[2] und diese Gegenstand der Systemauseinandersetzung zwischen Kapitalismus und Sozialismus.[3]

Mehr als 20 Jahre nach Stalins Tod war anläßlich des 20. Jahrestages der Inbetriebnahme des ersten Atomkraftwerkes von den »ruhmreichen 30er Jahren« die Rede, da die sowjetische Kernphysik Weltniveau erlangte.[4]

Die Partei, aus der die meisten PDS-Mitglieder kommen, folgte kritiklos: »Die vom VIII. Parteitag beschlossene Grundorientierung für die Entwicklung der Energiewirtschaft hat sich im Leben als real und völlig richtig erwiesen. Bereits auf der Kohle- und Energiekonferenz des ZK und des Ministerrates Ende Mai vorigen Jahres konnten wir einschätzen, daß es richtig war und ist ..., den Bau von Kernkraftwerken zu fördern ...«[5]

Diese Logik schien so zwingend, daß sich ihr selbst nach Tschernobyl M. S. Gorbatschow nicht entziehen konnte: »Die Zukunft der Weltwirtschaft ist kaum vorstellbar ohne die Entwicklung der Kernenergetik«, erklärte er am 14. 5. 1986. Und weiter: »Wir sind verpflichtet, mit noch größerer Umsichtigkeit zu agieren, die Anstrengungen von Wissenschaft und Technik auf die ... gefahrlose Aneignung der gewaltigen und furchtbaren Kräfte, die im Atomkern enthalten sind, zu konzentrieren.«[6]

Über ein Jahr später sprach er von der Lehre Tschernobyl für das neue Denken, »... daß die atomare Epoche ein neues politisches Denken braucht, die Befreiung unseres Planeten von Kernwaffen, die gemeinsamen Anstrengungen zur Stärkung des internationalen Regimes für eine gefahrlose Atomenergienutzung, ausschließlich zu friedlichen Zwecken.«[7]

Die Lösung globaler Probleme, auch und insbesondere des Hungers und der Unterentwicklung in der so arrogant genannten Dritten Welt, schien Gorbatschow ohne Kernenergie undenkbar.

Warum konnte gleich ihm die Mehrheit der damaligen SED-Mitglieder sich nicht von der illustrierten Denkweise befreien, auch und vor allem nicht nach Tschernobyl?

[1] A. M. Petrosjanec, Ot nautschnowo poiska k atomnoi promyschlennosti, razwitije i sowremennye problemy atomnoi nauki i techniki w SSSR, Atomizdat, Moskwa, 1970, S. 5
[2] ebenda, S. 307
[3] ebenda, S. 308
[4] Atomnoi energetike XX let, unter der Redaktion von I. D. Morozow, Moskwa, Atomizdat, 1974, S. 5–6
[5] Auszüge aus den Dokumenten des IX. Parteitages und von Bezirksdelegiertenkonferenzen der SED sowie des XXV. Parteitages der KPdSU, Dokumentation, Institut für Energetik/Zentralstelle für rationelle Energieanwendung, Forschungsinstitut des Ministeriums für Kohle und Energie, Abteilung Informatik, ZLiD, S. 5
[6] M. S. Gorbatschow, Izbrannye retschi i stati, tom 3, Moskwa, Politizdat, 1987, S. 395
[7] M. S. Gorbatschow, Izbrannyje retschi i stati, tom 5, Moskwa, Politizdat, 1988, S. 244

Vielleicht sind es folgende Probleme:

1. Die aufgeführte Argumentationskette entsprach formallogisch der Theorie des Marxismus-Leninismus, hemmte die Vorstellung von anderen gesellschaftlichen Strukturen. Und gerade darin besteht scheinbar das Hauptproblem: Energiepolitik ist Gesellschaftspolitik. Kernenergie und hochgradige Produktionskonzentration, Staatsmonopole, zentralistische Gesellschaftssteuerung und -kontrolle sowie Staatssozialismus bedingen einander. Der propagierten »Hauptaufgabe« entsprachen die »Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik« und die »Verbindung der Errungenschaften des wissenschaftlich-technischen Fortschritts mit den Vorzügen des Sozialismus«. Wir konnten und wollten mehrheitlich nicht in Alternativen zur herrschenden Ordnung denken.

2. Das Wettrüsten bzw. die Systemkonkurrenz erschwerte die Vorstellung von praktikabler Ablehnung der (westlichen) Industriegesellschaft. Anders produzieren beschränkte sich auf Bewußtsein und Kollektivität. Ressourcenökonomie war nicht vorrangig an der Nutzung regenerativer Energieträger orientiert, reaktionär galt ein Denken in den Kategorien kommunale Selbstverwaltung – Überschau- und demokratische Kontrollierbarkeit – Vielfalt kleinerer Produktionsstätten – Rechtsstaat – Grundrechte – Erhalt natürlicher Lebensgrundlagen – verantwortbare Konsumtion – Verantwortung gegenüber der Nachwelt – Lebensstil.

»Die historische Betrachtung der industriellen Entwicklung zeigt, daß Energiesysteme ein zentraler Faktor in der Gestaltung der gesellschaftlichen Wirklichkeit sind.«[8]

»Die Nachwelt darf nicht darauf festgelegt werden, anderer Leute und anderer Zeiten Energiesysteme zu warten oder sogar zu übernehmen.«[9]

Wir sind aus Gründen des Humanismus, der Akzeptanz unteilbarer Menschenrechte gefordert, unsere Lernfähigkeit in sozialistische Politik umzusetzen, um eine global verantwortbare energiewirtschaftliche und damit gesellschaftliche Entwicklung der Bundesrepublik erzwingen zu helfen.

Dr. Judith Dellheim
Mitglied des Parteivorstandes der PDS

[8] Klaus-Michael Meyer-Abich, Bertram Schefold, Die Grenzen der Atomwirtschaft, Mit einer Einleitung von Carl Friedrich v. Weizsäcker, Verlag C. H. Beck München 1986, S. 188
[9] ebenda, S. 190

Tschernobyl – im Spannungsfeld politischer Interessen

Die Opfer des Störfalls, menschliche Schicksale und Leiden werden in den Hintergrund gedrängt, geht es um die Durchsetzung egoistischer Einzel- bzw. Gruppeninteressen, um Herrschaft über Menschen, um Verfügungsgewalt über Ressourcen.

Auch im Staatssozialismus war die Entwicklung der Atomenergetik von konkreten Interessen bestimmt: Es waren Verteidigungsinteressen, realisiert über eine Militär- und Wirtschaftspolitik, die staatsmonopolistisch organisiert war. Ferner waren es Industrialisierungs- insbesondere Elektrifizierungsinteressen, deren Durchsetzung ebenfalls mit der Reproduktion spezifischen Staatseigentums verknüpft war.

Die Ausgangskategorie der politischen Ökonomie des Sozialismus war das Staatsmonopol. Es bildete die Basis sowohl für die offiziellen pyramidenförmigen Wirtschaftsstrukturen des Imperiums UdSSR als auch die informelle Ökonomie. Da das Pyramidensystem repressiv sein mußte, konnten seine Institutionen nicht ausschließlich bzw. primär durch »dem Allgemeinwohl Ergebene« personifiziert werden. Offizielle staatliche Strukturen waren fusioniert mit Kriminalität.

So wie die Energiepolitik, insbesondere die Atomenergetik, gesellschaftsprägend waren, hatten ihre Repräsentanten eine politische und ökonomische Schlüsselstellung inne, die ihnen Herrschaft, Sozialprestige, soziale Privilegien sicherte. Über die diesbezüglich Kaderpolitik bestimmte die Parteielite, deren hierarchische Organisation war durchsetzt von Korruption und bestimmend für die Wirtschafts- und Gesellschaftsstrukturen. Die Eliten in den verschiedenen gesellschaftlichen Organisationsbereichen bildeten Netzwerke, horizontal und vertikal.

Es waren diese Strukturen und die im vorangegangenen Punkt dargelegte Denkweise, die die Diskussion über alternative gesellschaftliche Entwicklungspfade verhinderte, über die Gefahren der herrschenden Energiepolitik, vor allem der Atomenergetik, über eine Wende in der Energiepolitik. Die Angst vor internationalen Konflikten, Prestigeverlust in der Weltarena und Unruhen im Lande einerseits, Eigeninteresse, Verantwortungslosigkeit und Menschenverachtung andererseits erklären, warum

- nach der Reaktorkatastrophe am 26.4.1986 die Telefonverbindungen unterbrochen wurden,
- die Bevölkerung in Reaktornähe nicht unverzüglich informiert wurde,

- nach Änderung der Windrichtung auch die Einwohnerinnen und Einwohner Kiews nicht gewarnt wurden,
- im Schreiben des Moskauer Gesundheitsministeriums der UdSSR vom 27.6.1986 ausgeführt ist: »Für geheim erklärt sind alle Daten über die Havarie, für geheim erklärt sind die Ergebnisse über die Heilung der Krankheiten, für geheim erklärt sind die Daten über das Ausmaß der radioaktiven Bestrahlung von Personal, das bei der Liquidation der Havarie des Atomkraftwerkes Tschernobyl teilgenommen hat.«[1]
- über ein Jahr später am 8.7.1987 seitens des Gesundheitsministeriums ergänzt wurde: »Die akuten und chronischen Krankheiten von Personen, die an der Liquidation der Folgen der Havarie im Atomkraftwerk Tschernobyl teilgenommen haben und die eine Dosis von weniger als 50 rem haben, dürfen nicht in einem Zusammenhang mit der Wirkung ionisierender Teilchen gebracht werden.«[2]
- die Namen der 600.000 – 800.000 Liquidatoren nicht einmal erfaßt, geschweige denn ihre systematische medizinische Betreuung organisiert wurde.

Es hat aber ebenfalls mit Interessen zu tun, wenn zum einen unmittelbar nach Bekanntwerden der Katastrophe im Westen und von politischen Kräften in den »Bruderstaaten« der UdSSR eine wilde antisowjetische Kampagne entfacht wurde und wenn zum anderen 1991 im Wiener Bericht der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) formuliert ist: »Es gab signifikante Gesundheitsstörungen, die nicht mit Strahlung im Zusammenhang stehen, und zwar in den Bevölkerungsgruppen sowohl der untersuchten kontaminierten als auch der untersuchten unbelasteten Vergleichssiedlungen, die im Rahmen des Projekts untersucht worden sind, aber keine Gesundheitsstörungen, die direkt einer Strahlenbelastung zugeordnet werden konnten.«[3]

Aus den betroffenen Republiken Belorußland und Ukraine waren keine Sachkundigen geladen. Diese hatten gemeinsam erklärt: »Wir weisen darauf hin, daß insbesondere in diesem Projekt die gesundheitliche Einschätzung dreier wichtiger Bevölkerungsgruppen nicht vorgenommen wurde:

- die Einschätzung der Gesundheit der Liquidatoren,
- der Menschen, die 1986 umgesiedelt wurden,
- der Bevölkerung, die auf den am stärksten verseuchten Territorien lebt.«[4]

[1] zitiert nach: Edmund Lengfelder, Über die Zuverlässigkeit von Untersuchungsergebnissen zu den Folgen der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl und die Rolle der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA), in: Antje Bultmann, Friedemann Schmithals, Käufliche Wissenschaft, Experten im Dienst von Industrie und Politik, Mit einem Vorwort von Carl Amery, Droemersche Verlagsanstalt Th. Knaur Nachf, München 1994, S. 63

[2] ebenda, S. 63–64

[3] ebenda, S. 69

[4] ebenda, S. 71

Es gibt offensichtlich eine internationale AKW-Lobby, differenziert nach Konkurrenzbedingungen und politischen Anschauungen.

»Eine Vielzahl von Analysen und Beurteilungen der Frage, wie es zu diesem Unfall kam, ist nicht frei von offenen oder verdeckten Hinweisen auf das unzulängliche und untaugliche sozialistische System, in dem sich gleichsam zwangsläufig ein solcher Unfall einmal ereignen mußte.«[5]

1987 erschien eine ifo-Studie, in der die Sicherheit bundesdeutscher AKW gewürdigt und Tschernobyl als Chance für Technologieexporte angesehen wurde.[6] In dieser Studie ist die Risikofrage von wirtschaftswissenschaftlicher Analyse abgekoppelt und wird in Akzeptanz der Standortdebatte ein kurz- oder mittelfristiger Ausstieg aus der Kernenergie wegen Verschlechterung der Terms of Trade abgelehnt.[7]

Diese Position fand mehrheitliche Kritik auf SPD-Parteitagen Ende der 80er Jahre. Die gegenwärtige SPD-Bundestagsfraktion folgt jedoch in ihrem Antrag zur Energiepolitik vom 18.5.1995 eher der ifo-Studie. Das verwundert nicht, werden einmal verschiedene Publikationen der Friedrich-Ebert-Stiftung studiert und zum anderen Dokumente dieser Partei bezüglich der Standortdebatte.

Sowohl CDU/CSU und FDP als auch einflußreiche SPD-Kreise erklären die Notwendigkeit von AKW mit niedrigen Strompreisen, ohne die im internationalen Konkurrenzkampf der Standort Deutschland nicht erfolgreich verteidigt werden könne. Ferner könnte ohne Kernenergie den ökologischen Erfordernissen nicht entsprochen und die Energieversorgung der dritten Welt nicht notwendig verbessert werden. Außerdem seien, wie bereits gesagt, deutsche AKW so zuverlässig und sicher.

»Tschernobyl darf nicht zum Hochmut im Westen führen«, heißt es in einem Material der Grünen-Bundestagsfraktion aus dem Jahre 1986.[8] Dieses rechnete vor, daß zum Ende 1987 die Alt-BRD aus der Kernenergie ausgestiegen sein könnte. Dabei sei dennoch die Erfüllung zweier Bedingungen notwendig und möglich:

»Der Ausstieg aus der Kernenergie muß ökologisch verantwortbar sein; das Waldsterben darf durch den Atomenergieausstieg *nicht* beschleunigt werden. Der Ausstieg ... darf die Stromversorgung nicht beeinträchtigen und muß sozialverträglich, d.h. ohne Stromkostenexplosion oder Wirtschafts- und Arbeitsplatzeinbrüche erfolgen.«[9]

[5] ebenda, S. 49

[6] ifo studien zur energiewirtschaft 9, Energie- und volkswirtschaftliche sowie ökologische Folgen eines sofortigen oder schrittweisen Verzichtes auf Strom aus Kernkraftwerken in der Bundesrepublik Deutschland unter besonderer Berücksichtigung Bayerns, von Hans-Dieter Karl, Peter Rammner, Lothar Scholz, Gerhard Wiesner unter Mitarbeit von Jörg Beutel, Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung e. V. München 1987, S. 270

[7] ebenda, S, 261

[8] Der sofortige Ausstieg ist möglich. Das Sofort-Programm für den Ausstieg aus der Atomenergie, Bonn, November 1986, S. 22

[9] ebenda, S. 3

Diesen beiden Prämissen wird zugestimmt, ebenso der Aussage, daß die Bundesregierung im Interesse der Großindustrie und der Strommonopole handelt.[10]

Zweifellos gehören im gegenwärtigen Kapitalismus Atomenergie, Großindustrie, Monopol, Staat, Standortdebatte zusammen. Wer an die Regierung will, muß die Standortthese vertreten, darf Monopolstrukturen nicht antasten, die herrschende Produktions- und Konsumtionsweise nicht grundsätzlich in Frage stellen. Das erklärt die erwähnte Interessenübereinstimmung von CDU/CSU, FDP und weitgehend von der SPD.

Opfer sind die heranwachsenden und kommenden Generationen, die Ausgegrenzten, Millionen in der dritten Welt.

Die Forderung nach Ausstieg aus der Atomenergie ist Ausgangspunkt für eine Umgestaltung der Weltgesellschaft, ist eine ethische Frage. Sie muß folglich auf vielfältige Konfrontation und Gegenwehr stoßen.

Die Unterstützung der Forderung nach sofortigem Beginn des Ausstiegs aus der Kernenergie und der Kampf um ihre Durchsetzung sind Aspekte moderner sozialistischer Politik. Ausgehend von ihrem Emanzipationsanspruch betrachtet sie menschliches Leben als gleichwertig, hat jeder Mensch das Recht auf selbstbestimmtes Leben in einer gesunden Umwelt.

Die herrschende Energiepolitik, incl. Verteilung von Energieressourcen, reproduziert soziale Ungleichheit zwischen Völkern, Klassen, sozialen Gruppen sowie zwischen Geschlechtern, reproduziert eine Lebensweise, da Gruppen auf Kosten der Lebenschancen anderer Menschen und zukünftiger Generationen leben. Selbstbestimmtes Leben in einer gesunden Umwelt erfordert politische Strukturen, die gleichberechtigte Teilhabe der Individuen am gesellschaftlichen Leben ermöglichen. Dies ist unmöglich ohne eine wirtschaftliche Organisation incl. besonderer Technik/Technologie, die sinnvolle bezahlte Arbeit für alle mit der Reproduktion der natürlichen Lebensgrundlagen verbindet. Diese ökonomischen Strukturen basieren auf einer von Geschlechtshierarchie freien Arbeitsteilung.

Diese Vision, die einen nennen sie Demokratischen Sozialismus, schließt Kernenergie aus. Ihre Entwicklungsgeschichte schließt Tschernobyl ein.

Dr. Judith Dellheim
Mitglied des Parteivorstandes der PDS

[10] ebenda, S. 7

Optimismus – Gläubigkeit – Ignoranz
Tschernobyl und Gesellschaftsbild

Die Katastrophe von Tschernobyl wie auch die Reaktionen auf dieses Unglück waren Endpunkt bzw. Reflex einer Entwicklung, die unter verschiedenen Gesichtspunkten nicht nur das Technikverständnis, sondern die ganze Lebensweise auch in der DDR in Frage stellte. Die Unfähigkeit, sich vorbehaltlos den Konsequenzen dieser Katastrophe zu stellen, durchzog und durchzieht bis heute alle politischen Lager. Das Nebeneinanderstehen der verschiedenen Sichtweisen, wie es etwa in der controvers-Broschüre »Aus der Kernenergie aussteigen? Ein linker Streit« aus dem Jahre 1990 dokumentiert ist, ist bis heute nicht überwunden. Zu sehr ist diese Frage mit anderen verbunden, die tief in persönliche Lebensvorstellungen und -pläne, in Wertvorstellungen und gesellschaftspolitische sowie ethische Stereotype eingreifen.

Bedrückendster Ausdruck dessen ist wahrscheinlich die Einsicht, daß auch noch die größte denkbare Katastrophe von den verschiedenen Interessengruppe lediglich als Argument für die Begründung der eigenen Position gebraucht wird.

Welche gesellschaftlichen Prozesse stehen dahinter, wenn eine Katastrophe gigantischen Ausmaßes, die ja »lediglich« Höhepunkt einer Reihe von mehr oder weniger großen Störfällen in allen Teilen der Welt ist, bei Menschen, die sich subjektiv durchaus sozialistischen und damit humanistischen Ideen verpflichtet fühlen, zwar Bedauern, aber kaum Denken in Alternativen auslöste? Mehr noch – daß auch nach dieser Katastrophe die technische Machbarkeit und naturwissenschaftliche Beherrschbarkeit des Prozesses der Erzeugung von Elektroenergie aus der Kernspaltung als gesellschaftlich perspektivreicher Weg betrachtet wird?

Oft wird die Katastrophe dabei vorrangig in Verbindung gebracht mit der Unfähigkeit des Personals, mit der Schlamperei der Bürokratie oder eben der prinzipiellen Unfähigkeit des Sozialismus bzw. der Planwirtschaft, Technik zu beherrschen. Diese Spanne in den Bewertungen zwischen »Das mußte ja mal passieren« und »Bei uns wäre das nie möglich« illustriert, wie tief das Problem tatsächlich liegt. Bei näherer Betrachtung ist es so ein ganzes Bündel an Fragen, die sich in diesem Zusammenhang stellen. Das reicht von philosophischen Fragen bis hin zu ethischen, gesellschaftskonzeptionellen, kulturellen und technischen Fragen.

Nicht unterschätzen sollte man, daß in der DDR wie auch in der

heutigen BRD die Nutzung der Kernenergie ohne Frage im praktischen Leben weitgehend gesellschaftlich akzeptiert wird.

An dieser Wertung ändert sich auch nichts, wenn dies mit Unbehagen oder der Bereitschaft, andere Energiequellen zu nutzen, verbunden ist. Mehr noch – selbst die Legitimität der Forderung nach Alternativen zur Kernenergienutzung wurde in der DDR und wird heute in der BRD im gesellschaftlichen Handeln keinesfalls eindeutig bejaht. Die Erkenntnis, daß ein Nuklearkrieg nicht begrenzbar ist, fand und findet im öffentlichen Bewußtsein keine Entsprechung dahingehend, daß eine Kraftwerkskatastrophe ebenfalls nicht begrenzbar ist.

»Wo gehobelt wird, da fallen Späne...«?

In der Diskussion zur Kernenergienutzung in der DDR wie auch in der linken Diskussion heute, soweit sie die Kernenergienutzung bejaht, wird die Legitimität der Nutzung dieser Technologie nicht selten mit dem Verweis auf den wachsenden Energiebedarf, auf die technische Beherrschbarkeit, das geringe Restrisiko und Notwendigkeiten des Fortschritts überhaupt begründet. Kernenergie sei notwendig, um im Kern die emanzipatorischen Ziele der Linken zu erreichen, um die globalen sozialen und wirtschaftlichen Probleme lösen und überhaupt den Fortschritt vorantreiben zu können. Wenn der Wohlstand weiter gehoben werden soll, wenn die Bedürfnisse der Menschen besser befriedigt werden sollen, dann ist diese Technologie notwendig.

Die Begründung für die Notwendigkeit der Kernenergienutzung in der DDR war also positiv – sie schien durch Interpretationen der Klassiker (Leninscher Elektrifizierungsplan, Hervorhebung der progressiven Rolle der Produktivkraftentwicklung bei Marx und Engels), Erfahrung / Glaube (es ist ja noch nichts passiert – dann, nach Tschernobyl – *hier* ist ja noch nichts passiert), und die versicherten Effekte (Umsetzung in ein Mehr an Gütern und Leistungen) abgedeckt. Sie war Ausdruck eines prinzipiellen *Entwicklungsoptimismus*.

Und tatsächlich kann man davon ausgehen, daß dieses Begründungsgefüge im Rahmen seiner eigenen Prämissen schlüssig war – die Lebensweise in der DDR war nicht anders zu entwickeln als auf diesem Wege – was damals die Akzeptanz der »Restrisiken« einschloß, genauso, wie auch für manche Linke aus genau diesem Grunde die »Restrisiken« heute akzeptabel erscheinen.

Dieser Akzeptanz, die als »ökonomisches Denken« ausgegeben wird, wird dann die »Ethik« gegenübergestellt, die wiederum von vielen Menschen quasi als Luxus interpretiert wird. Offensichtlich und unbestreitbar ist, daß ethische Maßstäbe und praktisches Handeln immer in einem widersprüchlichen Verhältnis stehen. Ist es aber berechtigt, ethischen Maßstäben quasi eine Folgefunktion gegenüber

wirtschaftlichen und politischen Entscheidungen, ihnen lediglich eine Legitimationsfunktion zuzumessen?

Dann, wenn in diesem Sinne Ethik gebraucht oder besser mißbraucht wird, um Entwicklungswidersprüche zu verdecken, schlägt Optimismus in *Gläubigkeit* um. Der Ausläufer dieses Umschlagens ist dann wiederum die Behauptung, daß die Bewertung der Risiken und der gesellschaftlichen Handhabbarkeit von Technologien vor allem Sache von ExpertInnen sei, und *nur* von diesen bewertet werden könne. Auf diesem Wege werden dann alle Risiken akzeptabel gemacht und die technischen Entwicklungsprozesse im Denken, und nur im Denken, aus ihrem gesellschaftlichen Zusammenhang gelöst. Die Folge ist *Ignoranz* und Gleichgültigkeit gegenüber den Realitäten, »weil sich ja doch alles richten wird«.

Engels charakterisierte diese Geisteshaltung und deren Ursachen in einem ähnlichen Bezug folgendermaßen:

»Die Naturforscher glauben sich von der Philosophie zu befreien, indem sie sie ignorieren oder über sie schimpfen. Da sie aber ohne Denken nicht vorankommen und zum Denken Denkbestimmungen nötig haben, diese Kategorien aber unbesehn aus dem von den Resten längst vergangener Philosophien beherrschten gemeinen Bewußtsein der sog. Gebildeten oder aus dem bißchen auf der Universität zwangsläufig gehörten Philosophie (was nicht nur fragmentarisch, sondern auch ein Wirrwarr der Ansichten von Leuten der verschiedensten und meist schlechtesten Schulen ist) oder aus unkritischer und unsystematischer Lektüre philosophischer Schriften aller Art nehmen, so stehn sie nicht minder in der Knechtschaft der Philosophie, meist aber der schlechtesten, und die die am meisten auf die Philosophie schimpfen, sind Sklaven grade der schlechtesten vulgarisierten Reste der schlechtesten Philosophien.« (MEW 20 S. 480)

Wie die hier von Engels kritisierten Naturforscher meinten auch in der DDR TechnikerInnen und PolitikerInnen sehr oft, Philosophie bzw. die durch diese widergespiegelten Zusammenhänge ignorieren zu können. Die Praxis der politischen und weltanschaulichen Bildung war eher darauf gerichtet, Philosophie an das Alltagsdenken anzupassen, als Alltagsdenken durch Philosophie zu bereichern. Wissenschaft sollte »verstanden« werden, indem sie sich nahtlos in das bereits vorhandene Weltbild einordnete, nicht, indem sie dieses bereicherte und selbst aus diesem Zusammentreffen bereichert werden sollte.

Die hier angebotene Analogie ist insoweit berechtigt, als daß ethische Maßstäbe konzentrierter Ausdruck emanzipatorischer Ansprüche sind, im Unterschied zu wirtschaftlichen Zielsetzungen die produktive Tätigkeit der Gesellschaft unter dem Gesichtspunkt ihres Gesamtresultates, in ihrer Totalität bewerten. Ethische Maßstäbe und Kriterien schließen damit eine bestimmte Entfaltungsstufe des Widerspruches zwischen Produktivkräften und Produktionsverhältnissen ein und markieren durch ihren Bezug zur gesellschaftlichen Totalität auch legitime Grenzen für die Entwicklung beider Seiten des Widerspruchsverhältnisses. Sie setzen aber auch mehr als Erfahrungswissen voraus. Ihre Formierung ist untrennbar mit wissenschaftlicher, philosophischer Auseinandersetzung mit der Realität verbunden.

Der unaufgelöste Streit unter den Linken um die Zukunft der Kernenergie erklärt sich somit auch und nicht zuletzt daraus, daß ethische Fragestellungen auf die simplifizierteste Ebene gebracht wurden – was gut ist für »die« (oder »unsere«) Menschen, ist an sich gut und richtig. »Der« Mensch wurde dabei in der Tat außerhalb der Natur gedacht, als »Eroberer«, der Naturgesetze wie Bauklötzer benutzt – davon, daß, wie Engels es ausdrückte, die Menschen auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse um die Naturgesetze sich »wieder Eins mit der Natur nicht nur fühlen, sondern auch wissen« (MEW 20 S. 453) war kaum die Rede. Dieses sich »Eins fühlen und wissen« schließt immer auch Wissen um Grenzen ein.

Eine der weiteren Folgen war die Unfähigkeit der Gesellschaft, mit dem Risiko in seiner gesellschaftlichen Qualität umzugehen – also mit dem Spannungsfeld, das sich hinsichtlich der Vielfalt der Möglichkeiten des Verlaufes von Prozessen, der Wirkung zufälliger gesellschaftlicher wie natürlicher Faktoren und der Interessenvielfalt handelnder Personen bzw. Personengruppen ergibt.

Zu einer Kultur des Nein-Sagens kommen

So wurde und wird die Frage der Legitimität der Kernenergienutzung tatsächlich ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der vorgeblichen Notwendigkeit der Deckung der sich ansonsten auftuenden Versorgungslücken debattiert – viel zu wenig ernsthaft unter dem Gesichtspunkt der Frage, warum denn nun soviel Energie hier verbraucht wurde. Die Kernenergienutzung in Europa war und ist nicht Ausfluß materieller Not, grundsätzlichen Energiemangels – sie ist Ausruck energieverschwendender Lebensweise. Hier lag auch schon zu DDR-Zeiten ein grundsätzlicher Unterschied zur Situation etwa in Sowjetrußland um 1920 und dem Plan der Elektrifizierung, wie ihn Lenin sah.

Natürlich wurde mit hoher Intensität daran gearbeitet, den Energieverbrauch zu senken, das steht außer Frage. Es soll auch keinesfalls negiert werden, daß bis in die Bereiche der Planung hinein intensiv über die Erwirtschaftung tatsächlicher, nicht allein rechnerischer Einsparungen nachgedacht und geforscht wurde. Verschiedene Reformschritte in den achtziger Jahren waren auf die Realisierung absoluter Einsparungen ausgerichtet, wenn ihr Erfolg auch, vorsichtig ausgedrückt, bescheiden blieb.

Daß diese Bemühungen im Resultat erfolglos blieben, hängt ur-

sächlich damit zusammen, daß die Prämissen der Lebensweise in der DDR nie mit Konsequenz in Frage gestellt wurden. Das gilt auch weitgehend für große Teile der Opposition, die als Alternative nur bundesrepublikanische Politik- und Lebensmuster im Blick hatte.

Dieser Frage wurde generell permanent ausgewichen, wie ihr auch in der Bundesrepublik des Jahres 1996, zehn Jahre nach Tschernobyl, ausgewichen wird. Das praktizierte Lebensweise-Konzept erschöpfte sich zunehmend darin, das materielle Lebensniveau des Westens erreichen zu wollen und dieses mit den sozialen Komponenten begleiten zu lassen. Das war der politisch erreichbare Konsens zwischen den verschiedenen Interessen – ob SED-Mitglied oder nicht, ob Arbeiter oder Intellektueller – in diesen Konsens konnte sich die Mehrheit der DDR-BürgerInnen ohne Schwierigkeiten einfügen. Ein aus ethischen Gesichtspunkten resultierende Umorientierung auf eine energiebewußtere Lebensweise (die sich nicht allein auf den sorgfältigeren Umgang mit Energie hätte beschränken können) war offensichtlich vor diesem Hintergrund nicht möglich. Wir scheuten davor zurück, zu sagen – ja, der Weg war spätestens ab den siebziger Jahren falsch, wir hätten andere Wege gehen müssen. War Tschernobyl schon eine gigantische Katastrophe, so war es dieses Versagen mindestens ebenso.

Vor diesem Hintergrund wird erklärbar, warum der bekundete und in vielen Bereichen ja durchaus auch realisierte humanistische Grundansatz verbunden war mit einer dem völlig entgegenstehenden, antiemanzipatorischen und im Kern menschenfeindlichen Mentalität des »Wo gehobelt wird, da fallen Späne ...«, wie sie gegenüber den Ereignissen um Tschernobyl (aber nicht nur an dieser Stelle) praktiziert wurde. Die Kernenergienutzung war spätestens seit Anfang der siebziger Jahre eine »Flucht nach vorn« in der Hoffnung, doch noch rechtzeitig vor Eruption der damals schon bekannten Risiken doch noch die Kurve zur sozialistischen Lebensweise als solcher zu kriegen ...

Die Unfähigkeit der realsozialistischen Gesellschaft, aus den Ereignissen um Tschernobyl prinzipielle Schlußfolgerungen zu ziehen, läßt sich also nicht auf die Unfähigkeit von Apparaten reduzieren. Dahinter steht eine ganze Kette von Entwicklungsprozessen (auch der Sozialisierung der Menschen in den Apparaten), erkenntnistheoretische und politische Probleme, die bis heute nicht gelöst sind. Und sie war speziell auch Ausdruck des (faulen) gesellschaftlichen Konsens, auf den sich die Entwicklung der DDR stützte – eine im Kern kleinbürgerliche Lebensweise, die in vielen Bereichen durch eine antidialektische und unhistorische Gesellschafts- und Natursicht legitimiert wurde.

Sie war in zweiter Linie aber auch Ausdruck der Hilflosigkeit vor der Komplexität moderner Hochtechnologien, mit dem Fakt, daß bisher keine diesen Technologien entsprechenden gesellschaftlichen

Mechanismen der Interessenvermittlung gefunden wurden. Auch das ist kein exklusiver Mangel der DDR – diese Hilflosigkeit teilte sie mit anderen Akteuren bis auf den heutigen Tag.

Unter diesem Gesichtspunkt scheint es vor allem erforderlich, der Frage der Demokratisierung der Entwicklung und Nutzung von Hochtechnologien in den nächsten Jahren einen viel höheren praktischen Stellenwert einzuräumen. Überlegungen, wie durch die Schaffung kleinräumiger Entscheidungsstrukturen Demokratisierungstendenzen in Gang gesetzt werden können, gibt es sicher viele – wie die daraus zwangsläufig resultierende Interessenvielfalt letztendlich wieder zusammengeführt werden kann, darüber wird zu wenig nachgedacht. Aber selbst ein sofortiger Ausstieg aus der Kernenergie würde einen solchen Ressourcenbedarf erfordern, daß Zentralisierungsprozesse unvermeidbar wären. Zudem stützen sich viele Modelle kleinräumiger wirtschaftlicher und sozialer Prozesse eben auf die Ergebnisse von Hochtechnologien.

Angesichts der im Zuge der Standortdebatte an vielen Stellen erreichten gesellschaftlichen Akzeptanz der Einschränkung von Möglichkeiten der Mitbestimmung in Fragen der betrieblichen, Unternehmens-, regionalen und globalen Entwicklung ist nicht zuletzt aus den Erfahrungen von Tschernobyl ein Rückzug auf technologische Nischenprojekte grundfalsch. Auch wenn es im Augenblick als beinahe aussichtslos erscheint – die Technologiekritik und die Forderung nach Demokratisierung der Technologiepolitik müssen wieder stärker in die politische Diskussion gebracht werden. Und dazu gehört auch die Ehrlichkeit zu sagen, was geht – und was nicht geht. Um des Erreichens noch so ehrenwerter politischer Ziele willen allen alles zu versprechen, führt in die politische Sackgasse.

Dr. Lutz Brangsch
Interessengemeinschaft Arbeit, Gesundheit und Soziales bei der PDS

Ökologische Risiken und Gefahrenpotentiale der Kernenergienutzung

1. Überblick

Die ökologischen Risiken sind nur ein Teil des Gesamtrisikos, das mit der Nutzung der Kernenergie verbunden ist. Bereits die Enquêtekommission des Deutschen Bundestages zur zukünftigen Kernenergiepolitik hatte 1980 empfohlen, daß jede Energienutzungsform nicht nur nach ihrer Umweltverträglichkeit, sondern auch nach ihrer wirtschaftlichen, sozialen und internationalen Verträglichkeit zu beurteilen sei.

Aber auch die ökologischen Risiken der Kernenergienutzung sind unterschiedlich hinsichtlich Art, Größe und Quantifizierbarkeit. Es ist beispielsweise zu unterscheiden zwischen radiologischen Normalbetriebsrisiken infolge relativ niedriger Strahlendosen und Unfallrisiken mit hohen Strahlenbelastungen der Bevölkerung. Ferner ist zu unterscheiden zwischen den Risiken der einzelnen Stationen des Brennstoffweges vom Urananbau über die Brennelementeherstellung bis zum Reaktorbetrieb und schließlich über die Behandlung der abgebrannten Brennelemente und Abfälle bis hin zur Endlagerung. Will man das ökologische Gesamtrisiko der Kernenergienutzung erfassen, so ist es erforderlich, daß all diese Teilrisiken erfaßt und in ihrem Zusammenwirken beschrieben werden.

Der vorliegende Beitrag beschränkt sich auf einen – wenn auch sehr wichtigen – Teilaspekt des Gesamtrisikos der Kernenergienutzung, nämlich auf das Risiko durch mögliche Unfälle in den derzeit überwiegend betriebenen Leichtwasserreaktoren.

Das Unfallrisiko ergibt sich aus der Verknüpfung der Eintrittshäufigkeit (Wahrscheinlichkeit) einerseits und den Auswirkungen (Schaden) andererseits, die den verschiedenen möglichen Unfallabläufen zuzuordnen sind.

Das Gefährdungspotential einer Anlage wird bestimmt durch ihr Inventar an schädlichen Stoffen und durch deren Mobilität und Freisetzungsmöglichkeit.

In folgenden werden die genannten Kenngrößen des Unfallrisikos bzw. Gefährdungspotentials am Beispiel eines Druckwasserreaktors derzeitiger Bauart erläutert. Dieser Reaktortyp ist der am weitesten verbreitete und am genauesten untersuchte; für eine Risikobeurteilung kann auf entsprechende Analysen zurückgegriffen werden, z. B. die Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke.

2. Auswirkungen von radioaktiven Freisetzungen

Ein Reaktor in der heute üblicherweise betriebenen Leistungsgröße von ca. 1000 Mwe hat ein radioaktives Inventar von ca. 10^{20} Becquerel. Das Inventar setzt sich aus einer Vielzahl unterschiedlicher Radionuklide zusammen, die sich in Art, Menge, Mobilität (gasförmig, leichtflüchtig, flüssig, fest usw.), Schadensmechanismus, Wirksamkeit, Gefährlichkeit unterscheiden. Die wesentlichen Folgen einer Freisetzung können anhand weniger Radionuklide beschrieben werden. Charakteristisch für die Folgen einer unfallbedingten radioaktiven Freisetzung sind insbesondere die Edelgase, die leichtflüchtigen Elemente (Jod, Cäsium, Strontium, Tellur usw.) sowie schwerflüchtige Elemente wie Plutonium.

Die Folgen von Unfällen lassen sich beschreiben in Abhängigkeit vom Prozentsatz des bei einem Unfall aus dem Kernkraftwerk freigesetzten radioaktiven Inventars. Die Ausbreitung der freigesetzten radioaktiven Schadstoffe läßt sich berechnen. Damit lassen sich auch die Strahlendosen in Abhängigkeit der Entfernung vom Unfallort berechnen. Aus den Dosis-Wirkungsbeziehungen können die gesundheitlichen Folgen (Erkrankungen, Todesfälle) prognostiziert werden. In umgekehrter Weise kann zurückgerechnet werden, welche Auswirkungen, welche Unfalltypen oder -klassen zur Folge haben.

Tabelle 1 Dosis-Richtwerte für das Einleiten von Schutz- und Gegenmaßnahmen (zusammengestellt vom Kernforschungszentrum Karlsruhe)

Maßnahme	Bezugsdosis	Unterer Richtwert [mSv]	Oberer Richtwert [mSv]
Verbleiben im Haus (sheltering)	Effektivdosis durch Inhalation und akute externe Bestrahlung Lunge und jedes bevorzugt bestrahlte Einzelorgan	5	50
Evakuierung	Effektivdosis durch Inhalation und akute externe Bestrahlung Lunge und jedes bevorzugt bestrahlte Einzelorgan (Inhalation, akute externe Bestrahlung)	50	250
Umsiedlung	Effektivdosis durch externe Bestrahlung und Inhalation infolge von Resuspension im 1. Jahr nach der Freisetzung	50	250
Nahrungsmittelverbote	effektive Folgeäquivalentdosis durch Ingestion über 1 Jahr	5	50

Die Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung von kerntechnischen Anlagen enthalten Richtwerte für die Ergreifung bestimmter Maßnahmen. Die dem Text beigefügte Tabelle 1 erhält die oberen und unteren Eingreifwerte für einige der vorgesehenen Katastrophenschutzmaßnahmen.

Beispielsweise bedeutet der untere Eingreifwert für die Maßnahme Evakuierung, daß bei Überschreitung einer Dosis von 10 mSv die Evakuierung der Bevölkerung erfolgen soll. Über Ausbreitungsrechnungen wird der Zusammenhang zwischen Freisetzungsmenge und Dosis bestimmt. Damit läßt sich berechnen, wie groß die Flächen sind, die bei der Freisetzung bestimmter Mengen radioaktiver Stoffe von den jeweiligen Katastrophenschutzmaßnahmen betroffen sind. Tabelle 2 zeigt für ausgewählte Freisetzungsteile von Jod, Cäsium, Tellur sowie Edelgase die zu evakuierenden Flächen. Abbildung 1 zeigt die Ausbreitungsverhältnisse für einen konkreten Kernkraftwerksstandort, nämlich Grafenrheinfeld, bei einem Kernschmelzunfall mit frühem Containmentversagen gemäß der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke.

Tabelle 3 zeigt die Flächen, die bei bestimmten Freisetzungen des

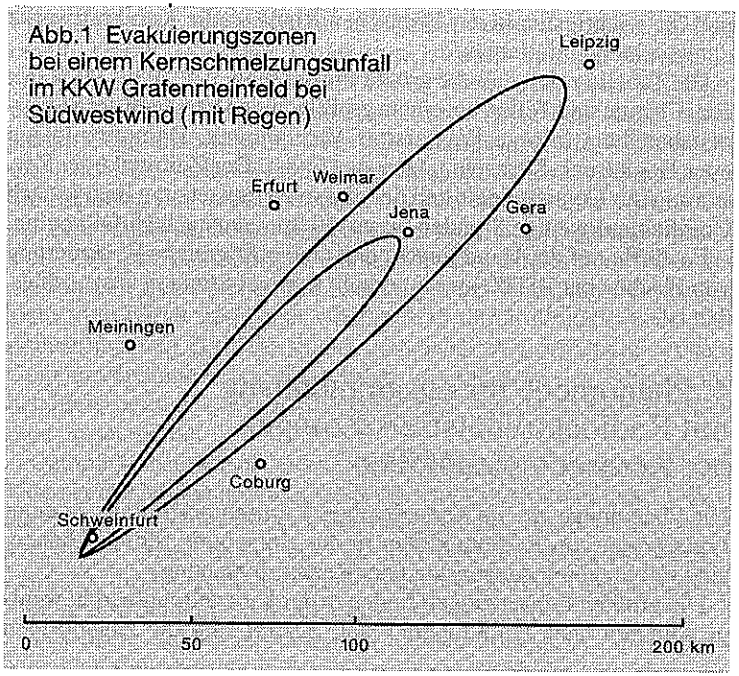
Tabelle 2 Flächen, die nach Rahmenrichtlinien für Katastrophenschutz nach einem Kernschmelzunfall in einem der derzeitigen Druckwassereraktoren von Evakuierung betroffen wären (Öko-Institut e.V., Lothar Hahn, Juni 1994)

Freisetzungsanteil für J, Cs, Te	Fläche
50 – 90 % (DRS-B)	1.000 – 10.000 km²
1 %	10 – 100 km²
0,1 %	≤ 10 km²
0,01 %	keine Evakuierung erforderlich
Freisetzungsanteil für Edelgase	
100 %	10 – 100 km²
10 %	≤ 10 km²
1 %	keine Evakuierung erforderlich

Tabelle 3 Flächen, die nach Rahmenrichtlinien für Katastrophenschutz nach einem Kernschmelzunfall in einem der derzeitigen Druckwasserreaktoren von Umsiedlung betroffen wären (Öko-Institut e.V., Lothar Hahn, Juni 1994)

Freisetzungsanteil für Cäsium	Fläche
50 – 90 %	bis 100.000 km²
1 %	100 – 1.000 km²
0,1 %	≤ 100 km²
0,01 %	≤ 10 km²
0,001 %	keine Umsiedlung erforderlich

Abb.1 Evakuierungszonen bei einem Kernschmelzungsunfall im KKW Grafenrheinfeld bei Südwestwind (mit Regen)



Cäsiuminventars von der Maßnahme »Umsiedlung« betroffen wären. Aus der Tabelle geht hervor, daß als Folge eines Kernschmelzunfalls mit frühem Containmentversagen Flächen bis 100.000 km², d. h. von der Größe von Bayern und Hessen zusammen, längerfristig unbewohnbar sein würden.

Die Tabelle 2 zeigt auch, welche Anforderungen an die Rückhaltung von Spaltprodukten bei Unfällen zu stellen sind, soll die Anlage dem im geänderten Paragraphen 7 des Atomgesetzes formulierten Ziel genügen, daß auch bei schweren Unfällen einschneidende Katastrophenschutzmaßnahmen entbehrlich sein sollen. Aus Tabelle 2 läßt sich entnehmen, daß 99,99 % des Jod, Cäsium, Tellur und 99 % der Edelgase zurückgehalten werden müssen, wenn eine Evakuierung der Bevölkerung vermieden werden soll.

3. Ausmaß und Zeitpunkt von Radioaktivitätsfreisetzungen bei Kernschmelzunfällen

In Risikostudien und gezielten Einzeluntersuchungen wurden die bei einem Kernschmelzunfall in einem Druckwasserreaktor stattfindenden Abläufe ausreichend untersucht, um Ausmaß und Zeitpunkt von Radioaktivitätsfreisetzungen abschätzen zu können. Tabelle 4 zeigt die prozentualen Freisetzungsanteile für ausgewählte Radionuklide

und die wichtigsten in der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke untersuchten Unfallabläufe.

Die Tabelle zeigt, daß die größte Freisetzung, u.a. 50 bis 90 % des Jod, Cäsium und Tellur, bei einem großflächigen Versagen des Sicherheitsbehälters infolge Wasserstoff-Verbrennung, Dampfexplosion oder Hochdruck-Kernschmelzen stattfindet. Der Zeitpunkt der Zerstörung des Containments und der massiven Freisetzung liegt je nach Unfallablauf wenige Stunden bis ca. 10 Stunden nach Unfallbeginn.

Es dürfte auf der Hand liegen, daß eine erfolgreiche Evakuierung von Flächen bis 10.000 km² innerhalb weniger Stunden auszuschließen ist.

4. Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivitätsfreisetzungen bei Kernschmelzunfällen

Die Phänomene, die im Verlaufe eines Kernschmelzunfalls zu einer Freisetzung von Radionukliden in die Umgebung führen können, sind seit längerem Gegenstand der Reaktorforschung.

Die größten Freisetzungen finden in der Kurzzeitphase, d.h. wenige Stunden nach Unfallbeginn statt. Damit sind die zugehörigen

Tabelle 4 Radionuklidfreisetzung bei verschiedenen Unfallabläufen, normiert auf das Kerninventar (in Prozent) (zusammengestellt vom Kernforschungszentrum Karlsruhe)

	Kr, Xe	J	Cs	Te	Sr	Ce	Ba
Großflächiges Versagen des Sicherheitsbehälters (Wasserstoff-Verbrennung, Dampfexplosion, Hochdruck-Pfad)	100	50-90	50-90	50-90	42	4	24
Primärkreisleck im Ringraum (»Bypass«-Unfall)	100	37	37	23	17	1	11
Heizrohrleck im Dampferzeuger	17	15	15	5	7×10^{-3}	–	0,1
Kleines Leck im Sicherheitsbehälter (Niederdruck-Pfad)	100	0,8	4×10^{-2}	0,2	2×10^{-2}	10^{-3}	0,01
Gefilterte Druckentlastung	90	0,2	3×10^{-5}	4×10^{-4}	2×10^{-5}	2×10^{-6}	2×10^{-5}

Phänomene die Ursachen für die katastrophalen Folgen, die bei einem Unfall in einem Druckwasserreaktor heutiger Bauart zu erwarten sind. Die wichtigsten dieser Phänomene sind bis heute nicht beherrscht bzw. bis heute existieren keine oder keine wirksamen Gegenmaßnahmen. Dies gilt zumindest für die Wasserstoffexplosion. Im Verlaufe eines Kernschmelzunfalles entstehen durch die Reaktion des Wasserdampfes mit den metallischen Hüllrohren der Brennstäbe bei hohen Temperaturen so große Mengen an Wasserstoff, daß sich zündfähige Gemische bilden. Findet durch eine der vielfältigen Zündquellen die Zündung einer Wasserstoffexplosion statt, muß damit gerechnet werden, daß durch Druckspitzen oder umherfliegende Teile der Sicherheitsbehälter großflächig versagt. Gegenmaßnahmen (wie z.B. durch Inertisierung des Sicherheitsbehälters beim Siedewasserreaktor) sind bislang nicht entwickelt oder einsatzbereit.

Dampfexplosionen entstehen unter bestimmten Bedingungen beim Kontakt des heißen geschmolzenen Kerns mit dem Kühlmittel Wasser. In verschiedenen Phasen des Unfallablaufes sind Bedingungen vorhanden, unter denen eine Dampfexplosion ausgelöst werden kann, die die Integrität des Containments gefährdet. Gegenmaßnahmen sind in derzeitigen Reaktoren nicht vorgesehen.

Das dritte Schlüsselproblem in der Kurzzeitphase eines Kernschmelzunfalls besteht in den Belastungen, die beim Durchschmelzen des Reaktordruckbehälter-Bodens während eines Hochdruck-Kernschmelzens entstehen. Auch diese Belastungen, z.B. durch Brauchstücke des aus der Verankerung gerissenen Reaktordruckbehälters, sind in der Lage, den Sicherheitsbehälter großflächig zu zerstören.

Die einzigen Gegenmaßnahmen, die zudem noch nicht bei allen Anlagen installiert sind, sind Handmaßnahmen zur gezielten Drucksenkung des Primärkreises bei Eintreten des Kernschmelzens (»bleed and feed«). Die Zuverlässigkeit dieser Maßnahmen ist äußerst zweifelhaft.

Beim heutigen Stand der Reaktorsicherheitsforschung muß davon ausgegangen werden, daß es bei einem Kernschmelzunfall in einem heutigen Druckwasserreaktor zu einem frühzeitigen großflächigen Containmentversagen und einer massiven Freisetzung von Spaltprodukten kommt.

Auch in der mittleren Zeitphase, d.h. Tage nach dem Beginn des Unfalls, finden Phänomene statt, die die Integrität des Containments gefährden. Gegenmaßnahmen haben entweder begrenzte Wirksamkeit (z.B. die gefilterte Druckentlastung) oder sind nicht vorhanden (z.B. Core-catcher zur Verhinderung des Durchschmelzens des Kerns durch das Beton-Fundament).

Schließlich zeigt die Tabelle, daß infolge der lange andauernden Nachwärmeproduktion auch in der Langzeitphase nach dem Unfall

Probleme entstehen, die beherrscht werden müssen, um radioaktive Freisetzungen zu vermeiden. Auch hierfür sind keine Konzepte entwickelt, geschweige denn Gegenmaßnahmen installiert.

5. Eintrittshäufigkeiten von Kernschmelzunfällen

Die bislang in Risikostudien ermittelten Eintrittshäufigkeiten für Kernschmelzunfälle verlierten über einen weiten Bereich von 10^{-3} pro Reaktorbetriebsjahr bis 10^{-6} pro Reaktorbetriebsjahr. Die Gründe für diese Streuung liegen zum einen in der unterschiedlichen Auslegung und dem unterschiedlichen Sicherheitsniveaus der untersuchten Anlagen, zum anderen in der methodischen Vorgehensweise der Analysen. Für die Referenzanlage Biblis B wurde in der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke eine Häufigkeit für auslegungsgemäß nicht beherrschte Unfallabläufe von 3×10^{-5} pro Reaktorbetriebsjahr ermittelt. Diese Zahl entspricht der Kernschmelzhäufigkeit, wenn keine anlageninternen Notfallmaßnahmen durch das Personal berücksichtigt werden.

Eine Kernschmelzhäufigkeit von 3×10^{-5} pro Reaktorjahr bedeutet z.B., hochgerechnet auf 20 Anlagen in Deutschland, daß während einer Betriebszeit dieser Anlagen von 15 Jahren statistisch mit einer Wahrscheinlichkeit von 1 % ein Kernschmelzunfall auftritt. Bei

Tabelle 5 Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik (Öko-Institut e.V., Lothar Hahn, Juni 1994)

1. »Perfektionierung« der derzeitigen großen Leichtwasserreaktoren Beispiele: EPR, ABWR
2) Entwicklung von mittleren und großen Leicht- und Schwerwasserrektoren
2A Schwerpunkt: Verhinderung von Kernschmelzunfällen Merkmale: geringere Leistung, geringere Leistungsdichte, mehr passive Systeme Beispiele: AP 600, CANDU 300
2B Schwerpunkt: »Beherrschung« von Kernschmelzunfällen Merkmale: Stärkung des Containments Beispiele: »Supercontainment«
3) Entwicklung kleiner und mittlerer Reaktoren mit passiven Sicherheitseigenschaften
3A Schwerpunkt: Stärkung der Barriere Brennelement Beispiel: HTR-Modul
3B Schwerpunkt: Erhöhung der Trägheit Beispiel: PIUS

400 Anlagen weltweit bedeutet diese Zahl, daß mit einer 10%igen Wahrscheinlichkeit in den nächsten 8 Jahren irgendwo auf der Welt mit einem Kernschmelzunfall zu rechnen ist. Ist die tatsächliche Kernschmelzhäufigkeit für eine merkliche Anzahl der Kernkraftwerke aber deutlich höher als 3×10^{-5} pro Reaktorbetriebsjahr (z.B. in Osteuropa), so ist das wahre Unfallrisiko entsprechend größer.

6. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik

In den letzten Jahrzehnten sind eine Vielzahl von variierten Reaktorkonzepten vorgeschlagen und auf dem Papier beschrieben worden. In Tabelle 5 wird eine Einteilung in verschiedene Entwicklungslinien vorgenommen.

Reaktorkonzepte, deren sicherheitstechnische Zielsetzung explizit darin besteht, Unfallabläufe mit katastrophalen Radioaktivitätsfreisetzungen deterministisch auszuschließen, sind nur unter der Kategorie 3 zu finden. Die entsprechenden Entwicklungsarbeiten sind seit Ende der achtziger Jahre u.a. aus ökonomischen Gründen praktisch eingestellt.

Die Reaktorkonzepte der Kategorie 2 garantieren keinen Ausschluß katastrophaler Freisetzungen bei Unfällen. Auch diese Konzepte werden aus ökonomischen Gründen nur begrenzt verfolgt.

Die einzige Planung, in deren Entwicklung beträchtlich investiert wird, ist das gemeinschaftliche Konzept des sogenannten European Pressurized Water Reactor (EPR) der Firmen Framestome und Siemens. In Wirklichkeit ist dieses Konzept aber eine Weiterführung des derzeitigen Druckwasserreaktors. Es ist nicht erkennbar, daß mit diesem Konzept die in Tabelle 5 beschriebenen Schlüsselproblems gelöst werden und Kernschmelzunfälle mit katastrophalen Folgen unmöglich gemacht werden.

Dipl.-Physiker Lothar Hahn
(mit freundlicher Genehmigung des Autors)

Die globalen Dimensionen der Energie

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

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

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

Zur Zeit ist die Deckung des Energiebedarfs in den Industriestaaten problemarm zu realisieren. Hier besteht noch in den meisten Fällen kein echter Mangel an Primärenergieträgern. Sie sind entweder unmittelbar verfügbar oder werden importiert. Die Versorgung mit der »Idealform« Elektroenergie erfolgt in aller Regel auf hohem und meist auch noch wachsendem Niveau, etwa in den Grenzen zwischen 4000 kWh pro Kopf und Jahr. Einige Besonderheiten der Industrieländer hinsichtlich Geschichte und geographischer Lage führen zu verhältnismäßig kleinen Niveauunterschieden – etwa zwischen den Relativwerten eins und drei liegend. Eine Feststellung, die aber im Vergleich mit den technisch weit zurückliegenden »Nichtindustrieländern« der Dritten Welt vernachlässigt werden kann.

Hier aber liegt das eigentliche Problem: die zeitliche Entwicklung des bisherigen Energiebedarfs und seine gleichzeitig hohe räumliche Differenzierung. In Hinblick auf die Erzeugung von Elektroenergie

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

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

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

Bekanntlich gab es niemals in der Geschichte ein solches Problem – eine Information, noch dazu eine mit so hoher Brisanz, über Hunderte Generationen hinweg unverwechselbar sicher gegen jede Fehlinterpretation gefeit, übermitteln zu müssen. Die Frage ist »ganz einfach«: auf welchem Papier, mit welchem Stift, in welcher Sprache?

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

Auf längere Sicht wird die Technik der Verbrennung fossiler Energieträger eine in der Geschichte der Menschheit einmalige Epoche sein. An der langfristig absehbaren Erschöpfung aller ihrer Lagerstätten wird sich nichts ändern. Die in den Medien immer wieder mal gemeldeten Ressourcenerweiterungen, die Entdeckungen neuer, bisher nicht bekannt gewesener Lagerstätten, wirken immer nur problemaufschiebend, nicht aber problemlösend. Die endgültigen

Erschöpfungstermine können unterschiedlich weit voraus liegen – Kohle dürfte am längsten reichen, Erdgas nur mehr einige Jahrzehnte –, prinzipiell sind sie unausweichlich.

Die zeitliche Dimension des Energieproblems

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

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

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

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

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

Eine technisch organisierte Gesellschaft bildet zusammen mit ihrer jeweiligen Umwelt ein im thermodynamischen Sinn »offenes« System, dessen eingehende und ausgehende Energieströme bilanziert sind. Beide unterscheiden sich lediglich in qualitativer, nicht aber in quantitativer Hinsicht. Die aus der Umwelt entnommene Energie wird nach erfolgter technischer Nutzung, »entropisch entwertet«, in gleicher Menge wieder an die Umwelt in Form von nicht weiter nutzbarer Wärme zurückgegeben. In aller Regel überlassen wir es dieser Umwelt, mit der ihr wieder zugeführten Abwärmeenergie irgendwie selber fertig zu werden.

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

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

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

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

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

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

Wir können also davon ausgehen, daß unseren Nachfahren, den Menschen der dritten energetischen Epoche, nur noch die regenerativen Energiequellen zur Verfügung stehen werden: Solarenergie in

allen ihren Formen, Erdwärme, Biogas, Wasser und Wind. Diese Menschen werden sich also, wenn auch nunmehr auf höherem technischem Niveau, in einer prinzipiell gleichen Lage befinden wie unsere Vorfahren, die Angehörigen der zehntausende Generationen der »ersten energetischen Epoche«.

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

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

Die räumliche Dimension der Energie

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

seinen Energieumsatz anbetrifft, hat aber nur insgesamt einen recht bescheidenen Anteil am Gesamtumsatz, schätzungsweise nicht mehr als ein Viertel.

Wir können demnach für die nachfolgenden Überlegungen davon ausgehen, daß diese vier Milliarden im Vergleich zu uns über keinen nennenswerten Zugang zu Elektroenergie verfügen. (Genau genommen ist die Situation weltweit nicht so einfach, sondern es leben vielleicht zwei Milliarden in Ländern oder unter sozialen Umständen, die ihnen hin und wieder geringfügige Anteile an dieser Energieform zubilligen, aber sicher ist, daß weitere zwei Milliarden unter praktisch »vortechnischen« Bedingungen zu leben gezwungen sind, Bedingungen, die ihnen weder Zugang zu reinem Wasser noch zu Elektroenergie ermöglichen, ebenso wie sich ist, daß etwa die Hälfte davon wiederum nie im Leben einen Lichtschalter oder auch nur eine Toilettenspülung betätigen »muß«.)

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

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

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

Aber damit ist die Rechnung noch nicht beendet. Da eine weltweit notwendige Errichtung von 2500 Kraftwerken nicht schlagartig erfolgen könnte, müssen technisch und ökonomisch reale Termine angesetzt werden. Vereinfachend soll dazu angenommen werden, daß der jetzige Bevölkerungszuwachs – der bekanntlich fast ausschließlich auf die »elektroenergielose« Mehrheit von vier Milliarden entfällt – von knapp 100 Millionen im Jahr für eine anzunehmende Realisierungszeit konstant bleiben soll. Allein zur Versorgung der jährlich hinzukommenden 100 Millionen wären weitere 64 derartige Kraftwerke notwendig.

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

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

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

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

Bekanntlich gibt es immer wieder neue Abschätzungen über die zeitliche Reichweite der bekanntgewordenen fossilen Ressourcen. Es ist ein Charakteristikum derartiger Prognosen, daß die Reichweiten für die klassischen fossilen Energieträger dabei als zunehmend aus-

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

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

Bei der Aufgabe, eine langfristige sichere Energieversorgung der ganzen Erdbevölkerung zu diskutieren, müssen, wie nachgewiesen, bestimmte Voraussetzungen als – im mathematisch-naturwissenschaftlichen Sinn – »verbindliche Randbedingungen« angenommen werden. Zu diesen gehört auch die nachstehende: Das Problem der energetischen Unterversorgung, des diskriminierenden Energiemangels bei vier Fünftel der Erdbevölkerung besteht heute, jetzt. Es kann in der Zukunft nur mehr wachsen, denn es sind keine Entwicklungen abzusehen, die auf eine Abschwächung hindeuten würden. Und weil eben dieses Problem heute schon in voller Klarheit zu

erkennen ist, muß jede Diskussion möglicher Lösungsvarianten von der heute bestehenden realen Situation ausgehen, muß auf Technologien gründen, die heute schon verfügbar, die heute beherrschbar und finanzierbar sind. Jede weitere Überlegung muß von dem ausgehen, was wir heute wissen, heute haben und heute können. Wir müssen uns selber gegenüber, aber vor allem denen, die nach uns kommen, ehrlich und illusionsfrei sein. Darum müssen alle Verweise auf etwaige, später einmal möglicherweise realisierbare, heute aber noch in den Gefilden der Science-fiction angesiedelte Lösungsvorschläge als unehrlich, verlogen und unverantwortlich bloßgestellt werden. Sie sind außer zur Selbstberuhigung ihrer jeweiligen Autoren bestenfalls geeignet, in den tatsächlich Betroffenen unbegründete Hoffnungen zu erwecken.

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

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

Zum Problemkreis Reaktorsicherheit wird weltweit mit oft großem Engagement diskutiert. Geläufig ist, daß im Rahmen des Routinebetriebes Kernkraftwerke anders umweltwirksam sind als verglichen mit Kohlekraftwerken. Während ein Kohlekraftwerk wenigstens erhebliche Anteile seiner umweltwirksamen Emissionen für jeder-

mann sichtbar ausstößt, entläßt das Kernkraftwerk seine entsprechenden Emissionen in einer Art und Weise, die ohne technische Meßmittel nicht erfahrbar bleibt. Ganz anders jedoch liegen die Verhältnisse im Falle des Nicht-Normal-Betriebs. Während im Kohlekraftwerk auch selbst eine große Havarie stets nur lokal wirksam wird, die weitere Umgebung aber unberührt bleibt, kann eine Reaktorhavarie länderweit verheerende Folgen auslösen.

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

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

Die regenerativen Quellen

Unter physikalischem Aspekt sind alle regenerativen Energiequellen im Prinzip nutzbar. Grundsätzlich kann jede von ihnen gelieferte Energie in die des elektrischen Stroms umgewandelt werden. Aber bei Einbeziehung von ökonomischen und ökologischen Aspekten sieht das anders aus. Es ergeben sich beträchtliche Beschränkungen.

Sicher ist beispielsweise, daß auch die auf den ersten Blick umweltneutralen Wasserkraftwerke an ihrem jeweiligen Standort durchaus längerfristig wirksame Folgen nach sich ziehen. Und ebenso sicher ist die Einsicht, daß die mit der Errichtung derartiger Anlagen entstehenden ökonomischen Folgelasten für die meisten Nichtindustrieländer unerschwinglich werden (Itaipu, Südamerika, Cabora Bassa, Ostafrika).

Mit Sicherheit kann bei einer langfristigen und weltweit angelegten Einschätzung der Energieproblematik davon ausgegangen werden, daß umfassende Sparmaßnahmen – als »Maßnahmen nullter Ordnung« sozusagen – entwickelt und stringent Sparregimes durchgesetzt werden müssen. Und all das erwartungsgemäß gegen alle nur denkbaren Widerstände. Wovon, wie gerade die hierzulande gewonnene Erfahrung zeugt, der energischste Widerstand aus den Reihen der großen Elektroenergieversorger stammt, eine Erkenntnis, die in erster Linie zur Folge haben wird, daß sich die auf ein Sparsamkeitsregime zusteuernde Kommune aus den Fesselungsverträgen mit ihren jeweiligen EVUs werden befreien müssen. Bekanntermaßen sind praktisch überall in der Marktwirtschaft Energieverbrauchslobbies an höchstmöglichem Energieumsatz – sprich finanziellem Gewinn – interessiert, ein Interesse, das sie sehr wirksam durchzusetzen verstehen, und andererseits haben sich bei vielen Menschen allerlei liebgewordene Bequemlichkeiten herausgebildet, die einem sparsamen Umgang mit Energie ebenso entgegenstehen. Vor allem, aber nicht nur, unter Berücksichtigung von extremen Vergeudungspraktiken wie in einigen Industrieländern üblich, scheint sich dennoch eine rigorose Durchsetzung bestimmter elementarer Energiesparmaßnahmen als tatsächlich unaufschiebbare Summe vieler einzelner erster Schritte als notwendig und machbar abzuzeichnen. Erinnern wir uns kurz an einige der unsinnigsten Vergeudungspraktiken: Die USA verbrauchen bei weniger als 5 % Anteil an der Erdbevölkerung 35 % des gesamten Primärenergieaufkommens, in Belgien werden Autobahnen nachts beleuchtet, bei uns wird nun schon fast jeder zweite Weg per Auto zurückgelegt – bei einem Nutzlast/Totlast-Verhältnis von eins zu fünfzehn und auch bei Strecken unter 3 km Länge –, in den fernbeheizten Wohnvierteln der neuen Bundesländer wird die Wohnraumtemperatur per Fensteröffnen »geregelt«.

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

Während also Sparmaßnahmen oder, allgemeiner, der ökonomisch und ökologisch verantwortbare Einsatz von Energie im eigentlichen Sinne keine »regenerative« Energiequelle darstellt, dürfen dennoch Überlegungen dazu keinesfalls beiseite gelassen werden. Der in Zukunft unausweichlich notwendige Allround-Einsatz aller nur mög-

lichen Quellen regenerativer Energie ist mit der Durchsetzung verbindlicher Sparsamkeitsregimes untrennbar verbunden. Keinesfalls etwa darf erwartet werden, daß »der Markt es schon richten« werde. Er allein kann hierbei keine Steuerfunktion ausüben, sondern fördert ohne staatliche Steuerung immer nur die Vergeudung. (So unsinnige Vergeudungspraktiken wie Automobilrennen und Dosenselters eingeschlossen.)

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

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

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

Auf einem anderen Blatt freilich stehen die dabei zu erwartenden politischen Probleme. Wobei hiermit nicht die notwendigen

Eingriffe staatlicher Institutionen in die Eigenmächtigkeit ausschließlich profitorientierter Energiemärkte gemeint sein sollen. Hier werden Abkommen auf internationaler Ebene notwendig, und alle damit zusammenhängenden Probleme werden auf längere Sicht gelöst werden müssen. Denn diese unsere energetische Epoche, die der Ausschöpfung aller Vorräte, ist absehbar endlich.

Gerhard Poppei
(aus Rohrbacher Manuskripte Heft 1 mit freundlicher Genehmigung des Autors)

Ausstieg aus der Atomenergie – Einstieg in eine zukunftsfähige Energieversorgung!

Szenen im Ausschuß für Stadtentwicklung und Umweltschutz des Abgeordnetenhauses von Berlin am 4. Dezember 1986, Tagesordnungspunkte: »... Konsequenzen aus dem Atomreaktor-Unfall in Tschernobyl« und der » ... Ausstieg aus der Atomenergienutzung ...«:[1]

Abg. Barthel/SPD: »Wir sind ... in der Situation, daß, wenn die Bundesrepublik Deutschland mit Unterstützung der Länder und der sonstigen politischen Organe so weitermacht wie bisher, wir die Möglichkeit, aus der Kernenergie auszusteigen, von Jahr zu Jahr weiter verbauen. Wir kommen einer solchen Möglichkeit nicht näher, sondern wir werden immer abhängiger.«

Abg. Meisner/SPD: »Sogar eine Sofortabschaltung – und das haben die Untersuchungen bewiesen – wäre unter bestimmten wirtschaftlichen Friktionen möglich. Es handelt sich um verkraftbare volkswirtschaftliche Umstellungskosten. Summen, die dort genannt sind, sind 10 Milliarden.« Und: »Wenn eine so wichtige und fortgeschrittene Industriemacht wie die Bundesrepublik den Weg der Einsparung und der Sonnenenergie ginge und nicht den Weg der Kernenergie, dann gäbe dies ein sehr starkes Beispiel für andere Länder.«

Dieser Meinung wollte die CDU nicht folgen.

Abg. Liepelt/CDU: »Diese Grundsatzentscheidung ... heißt, ... daß wir auf Dauer die Kernenergie nutzen müssen.«

Die Begründung lieferte Senator Starnick: »Wie verhindern wir es, daß wir zwar langsam, aber todsicher auf eine globale Klimakatastrophe durch die Erhöhung des CO_2-Gehaltes der Luft zusteuern ? ... Außer über das Instrument Kernkraft, insbesondere Hochtemperaturreaktor, (ist) noch wenig in Sicht für die Industrieländer.«

Weshalb sollten wir auch die Alternativen zur Atomenergie ausbauen? Ein Atomkraftwerk ist doch viel gesünder als ein Kohlekraftwerk.

Abg. Liepelt/CDU: » Wir meinen, ... daß ... beim Betrieb eines normalen Steinkohlekraftwerkes die Gefährdung ... immer noch größer ist, nach Millirem gemessen, als wenn Sie sich beispielsweise genau neben das Kernkraftwerk Stade stellen würden.«

Ein Super-GAU wie in Tschernobyl wurde denn auch vom CDU/FDP-Senat für die weiter entfernten Gebiete in die Kategorie »weniger gefährlich« eingestuft.

Senator Kewenig: »Der engere Bereich der Gefahrenabwehr erforderte nach bisheriger Auffassung die Berücksichtigung eines Umkreises von etwa 25 bis 30 km Radius um das Kernkraftwerk.«

[1] Abgeordnetenhaus von Berlin 1986: Wort-Protokoll, Ausschuß für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 30. Sitzung, 4. Dezember 1986, 10. Wahlperiode.

Heute muß selbst die Bundesregierung zugeben, daß die Bevölkerung in Deutschland immer noch durch den Super-GAU gefährdet ist. So wird die mittlere Strahlenexposition der Bevölkerung immer noch durch die Bodenstrahlung des im Jahre 1986 deponierten Radiocäsiums verursacht. Dabei leistet Cäsium-137 mit ca. 90 Prozent den Hauptbeitrag zur Bodenstrahlung, da aufgrund seiner physikalischen Halbwertzeit von 30 Jahren noch 83 Prozent der 1986 deponierten Aktivität vorliegen. In Nahrungsmitteln aus Waldgebieten und vereinzelt auch bei Fischen aus Binnenseen »sind weiterhin spezifische Cäsium-137-Aktivitäten von einigen hundert, in einigen Arten von Wildpilzen und in Wildfleisch bis zu einigen tausend Bequerel pro Kilo Frischmasse zu verzeichnen, weshalb besondere Ernährungsgewohnheiten Abweichungen von der durchschnittlichen Aktivitätszufuhr über Ingestion bedingen können.«[2]

Dies bedeutet: Auch für Berlin müssen, solange Atomkraftwerke in Betrieb sind, Katastrophenpläne gelten, wie die Bevölkerung wirksam gegen die Folgen eines Unfalls geschützt werden kann.

In der Sitzung am 4. Dezember 1986 wurde dann noch von der CDU ein besonderes Argument für die Nutzung der Atomenergie vorgebracht. Abg. Liepelt/CDU: » ... in der Dritten Welt besteht ... ein Interesse ... an der zivilen Nutzung der Kernenergie.«

10 Jahre nach der Atomkatastrophe in Tschernobyl, an deren direkten und indirekten Folgen bis heute 125 000 Menschen starben, setzen die Bundesregierung und die Energiekonzerne weiter auf die lebensbedrohende Atomenergie. Die Bundesminister Merkel und Rexrodt wollen weitere Atomkraftwerke bauen, der Bundesverband der Deutschen Industrie will die Option zum Bau neuer Atomkraftwerke auch nach dem Jahre 2005 erhalten. Diese Absicht ist leicht zu durchschauen, werden doch die meisten Atomkraftwerke in Deutschland gegen Ende des nächsten Jahrzehnts so verschlissen sein, daß sie endgültig abgeschaltet werden müssen. Deshalb muß nach Ansicht der Atomlobby bald mit dem Bau neuer Atomkraftwerke begonnen werden.

Der Verwirklichung dieser Ziele muß auf allen gesellschaftlichen Ebenen entschiedener Widerstand entgegengesetzt werden. Massive Proteste großer Teile der Bevölkerung verhinderten in der Vergangenheit auf dem Territorium der BRD eine noch stärkere Nutzung des Atomstroms. Mitte der 70er Jahre wurde nach jahrelangen Auseinandersetzungen das geplante Atomkraftwerk bei Wyhl, nordwestlich von Freiburg/Baden-Württemberg, verhindert, im Frühjahr 1989 erreichte der Bevölkerungsprotest in Verbindung mit nicht lösbaren technischen und wirtschaftlichen Gründen das Ende der sich bereits

[2] Deutscher Bundestag 1995: Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 1994. Unterrichtung durch die Bundesregierung, Drucksache 13/2287 vom 14.9.1995.

im Bau befindlichen Wiederaufbereitungsanlage bei Wackersdorf/Bayern, im November 1989 kam für den THTR-300 (Thorium-Hochtemperaturreaktor) bei Hamm-Uentrop/NRW nicht zuletzt aufgrund des andauernden Widerstandes das endgültige Aus und nach über 30 Jahren Bauzeit wurde das Ende des Schnellen Brüters bei Kalkar/NRW verkündet. Sicherheitstechnische Unwägbarkeiten und eine Nichtakzeptanz bei der Bevölkerung ließen 13 Milliarden DM für die Entwicklungskosten und den Bau des Schnellen Brüters im Atomsumpf versickern.

Mit der Atomenergie wird umgegangen, ohne das Problem aus der Welt zu schaffen.

Der Super-GAU ist nur die letzte Konsequenz einer wohldosierten und beständig in Kauf genommenen Verstrahlung durch den Betrieb von Atomanlagen, bei dem mit einer ganzen Skala von »normalen«, »öfter auftretenden«, »schwereren« und »sehr unwahrscheinlichen Superkatastrophen« wie in Tschernobyl zu rechnen ist.

Auch bei einem noch so dicken Stahl- und Betonschild wird immer noch Gammastrahlung durchdringen.

Die Abgabe der radioaktiven Substanzen über das aktivierte Kühlwasser, die verseuchte Luft im Sicherheitsbehälter und die abgebrannten Brennelemente zu verhindern, steht nicht an. Der Atomwirtschaft genügt es, diese Substanzen zu reduzieren und sie vor allem kontrolliert im Rahmen – und auch immer mal wieder außerhalb des Rahmens – der dem Staat empfohlenen Richtwerte abzugeben.

Die Undichten des Kühlkreislaufes und der Brennelementehüllen, die Verunreinigung der Luft und des Kühlwassers, die betriebsnotwendige Überschreitung der Richtwerte bei kleineren oder größeren Störungen, bei denen ein Abschalten des Atomkraftwerkes möglichst vermieden wird, lassen sich so bewältigen und für unschädlich erklären. Die Anlagen in einem Atomkraftwerk werden ständig durch die Strahlenversprödung und –korrosion gestört und zerstört.

Bei der Nutzung der Atomenergie findet eine Abwägung statt zwischen dem Kostenaufwand für die Reduzierung von Schadstoffemissionen und den Wirkungen, die die freigesetzten Substanzen haben können. Dies führt seit dem Beginn des Atomenergieeinsatzes zur Betonung des »Risikos in der modernen Industriegesellschaft«, in der Praxis wird von den »unvermeidlichen Strahlenfreisetzungen« gesprochen. Die beinahe alltäglichen Störfälle in Atomkraftwerken sind eingeplant, kalkuliert wird mit einer Auslastung von nur etwa 60 %. Der große Unterschied zum Risiko und zu den Störfällen in anderen Bereichen der Industrie besteht darin, daß auch eine noch so geringe atomare Strahlung mit Sicherheit unsere Gesundheit schädigt. Wegen dieser ständigen Strahlenversprödung mußte die Nutzungsdauer eines Atomkraftwerkes im Verlaufe der letzten 30 Jahre herabgesetzt werden.

Nicht die angebliche Knappheit der Energieressourcen ist die Begründung für den Ausbau der Atomenergie – die erneuerbaren Energieträger werden auch in ferner Zukunft vorhanden sein –, sondern die Möglichkeiten der Gewinnmaximierung ist das Argument für die Nutzung der Atomenergie. Daß ohne Atomkraftwerke die Energieversorgung zusammenbrechen wird, ist ein vorgeschobenes Argument.

Wie konnten wir in der zweiten Hälfte der 70er Jahre aus dem Munde des Bundeskanzlers Schmidt immer wieder hören: »Im Jahre 2010 werden wir kein Öl mehr haben, dann werden alle Autos mit Batterien fahren. Dazu brauchen wir Atomkraftwerke, damit wir die Batterien aus der Steckdose aufladen können.«

Und einige Jahre zuvor sagte Baden-Württembergs Ministerpräsident Filbinger: »Ohne Atomkraftwerke werden die Lichter ausgehen.«

Der Klimaschwindel

Wie steht es mit der Atomtechnik als Ausweg aus der derzeitigen, vom Menschen induzierte Klimaerwärmung? Die Atomlobby machte im Rahmen der Klimadiskussion 1986 eine falsche Rechnung auf: Um von den Energieträgern Kohle, Erdöl und Erdgas auf die Atomenergie umzusteigen, sollen weltweit jährlich 2 Prozent dieser Energieträger durch Atomstrom ersetzt werden.[3] Dazu wäre beim heutigen Energieverbrauch in jedem Jahr der Bau von 250 Leichtwasser-Reaktoren mit einer Leistung von 1300 Megawatt erforderlich.[4] Bis zum Jahre 2010 – nach einem Drittel der Umstellung von heute an gerechnet – würden demnach zusätzlich 3750 Atomkraftwerke die Menschheit gefährden, heute sind weltweit 430 Atomkraftwerke in Betrieb.

Nach der heutigen Kostenlage würde der vorgeschlagene atomare Umbau zwischen 70 000 und 90 000 Milliarden DM verschlingen. Eine Summe, die für die Atomenergie nicht aufzubringen ist. Würden diese Finanzen für die Forschung und die Entwicklung der erneuerbaren Energieträger zur Verfügung gestellt, würde die Umstellung der Energiewirtschaft auf diese Energieträger weltweit garantieren und damit einen langfristigen Beitrag gegen die anthropogene Klimaerwärmung liefern.

Aber nicht nur die Kosten, sondern auch die Uranvorräte lassen den atomaren Umbau scheitern. Schon eine fünffach höhere Leistung des globalen Atomkraftwerkparks im Vergleich zu heute würde die Uranvorräte bis zum Jahre 2030 aufbrauchen. Selbst wenn statt der

[3] Marth, W. 1986: Klima, Kerntechnik und öffentliche Diskussion. – In: Atomwirtschaft April 1986.
[4] Rosenkranz, G., Meichsner, I., Kriener, M. 1992: Die neue Offensive der Atomwirtschaft. – Verlag C.H.Beck, München.

250 Leichtwasser-Reaktoren pro Jahr die Schnellen Brüter, die Uran etwa 60mal besser ausnutzen und als eine Art »perpetuum mobile« angepriesen werden, gebaut würden, würden die Uranvorräte Ende des nächsten Jahrhunderts zu Ende gehen.

Doch die Verwirklichung dieser Option ist – glücklicherweise – schon aus anderen Gründen nicht möglich:

- Die Schnellen Brüter stecken auch nach einigen Jahrzehnten immer noch im Experimentierstadium und werden wohl über dieses Stadium nicht hinauskommen. Selbst die Atomlobby setzt aus Sicherheitsgründen nicht auf diesen Typ von Atomkraftwerken. In den Schnellen Brütern wird immer wieder neues Plutonium, das radioaktiv und extrem giftig ist, aus Uran 238 erzeugt (»gebrütet«, daher der Name). Hätte es diese künstliche Substanz zuvor in der Natur gegeben, wäre die Entwicklung von Leben auf der Erde nicht möglich gewesen.
- Um das Plutonium und das noch nicht verbrauchte Uran aus den abgebrannten Brennstäben der Schnellen Brütern zu gewinnen, werden Wiederaufbereitungsanlagen benötigt. Die dort genutzte Technik wird schon seit vielen Jahren im Militärbereich zum Bau von Atombomben eingesetzt. Im zivilen Bereich sollte noch bis Anfang der 90er Jahre die Wiederaufbereitung den Atommüll in Brennstoff verwandeln, dann hatte sich das Fiasko bis zur Atomlobby herumgesprochen. Durch die Wiederaufbereitung werden nicht 97 Prozent – wie die Atomwirtschaft immer behauptete –, sondern lediglich höchstens 1 Prozent der abgebrannten Brennstäbe, nämlich das Plutonium, verwendungsfähig. Der Rest landet zu etwa 95 % als Atommüll »auf der Halde«. 1992 warnte die Atomlobby dann auch vor der Wiederaufbereitung, weil damit eine enorme Atommüllproduktion betrieben würde: Es entsteht fünfmal soviel Atommüll als bei der direkten Endlagerung.
- Der Bau eines Schnellen Brüters ist um einige Milliarden DM teurer als ein Leichtwasser-Reaktor, hinzu kommen die zu dessen Betrieb notwendigen Wiederaufbereitungsanlagen, deren Bau ebenfalls enorme Summen verschlingen würde.

Mit der Atomenergie das Klima retten zu wollen, erweist sich demnach als praxisfern und nicht zukunftsfähig. Außerdem ist die Nutzung der Atomenergie keineswegs frei von Kohlendioxidemissionen. Wird der gesamte Brennstoffzyklus vom Uranabbau über die Brennelementefertigung bis zur Wiederaufbereitung und zu den dazu erforderlichen Transporten einbezogen – was für eine Ökobilanz notwendig ist –, entstehen pro 100 Megawatt pro Stunde erzeugten Atomstroms 5400 kg Kohlendioxid. Solarzellen, Wind- und Wasserkraftwerke erzeugen wesentlich weniger Kohlendioxidemissionen.

Und ein weiterer wirtschaftlicher Nachteil der Atomvariante spricht gegen den atomaren Weg aus der anthropogenen Klimaerwärmung. Nach Meinung von Energieexperten der Weltbank und

der UN kostet die Bereitstellung von einem Kilowatt Leistung in einem modernen Gaskraftwerk 500 US-$, in einem Kohlekraftwerk 1100 US-$ und in einem Atomkraftwerk 3000 bis 5000 US-$.

Gefährlicher Normalbetrieb der Atomkraftwerke

Beim Normalbetrieb eines Atomkraftwerkes ist die umliegende Bevölkerung von einer ständigen Gefährdung ihrer Gesundheit durch Radionuklide betroffen, die aus den Atomkraftwerken heraus freigesetzt werden. Hinzu kommt die unmittelbare Gefährdung durch atomare Strahlung bei Vorgängen vor und nach der Atomstromproduktion, z.B. bei der Urangewinnung und beim Umgang mit dem Atommüll.

So lassen sich die folgenden Stationen für den Normalbetrieb der Atomkraftwerke als Quellen einer Strahlenbelastung aufzeigen:

- Uranerzbergbau,
- Erzverhüttung und Ablagerung der Verhüttungsschlacken,
- Anreicherung und Brennelementefertigung,
- Reaktorbetrieb,
- industrielle Wiederverwendung von Radioisotopen aus den Wiederaufbereitungsprodukten,
- Lagerung des Atommülls,
- Lagerung des Plutoniums bis zur Wiederverwendung
- Transport radioaktiver Materialien.

Von Abraumhalden und Abfallschlämmen aus Urangruben und Hüttenwerken gehen große Gefahren aus. Dabei spielten in der Vergangenheit die Unterschiede der Gesellschaftssysteme keine Rolle. Ob in Kanada, den USA, Niger, Australien oder der DDR – überall, wo Uranerze geschürft und verhüttet wurden und werden, flog und fliegt der strahlende Staub meilenweit.

Im US-Staat Colorado lagerten rund 12 Mio. m^3 uranhaltiger Abraum jahrzehntelang ohne Beaufsichtigung. Und in der DDR wurden im Gebiet Schlema/Aue Abraumhalden der Uranbergwerke mit einem Volumen von 47 Mio. m^3 auf einer Fläche von 343 ha in unmittelbarer Nähe von Wohngebieten angelegt;[5] ständig hohe Radonbelastungen sind die Folge, das Öko-Institut berechnete daraus ein zusätzliches Lebenszeitrisiko, an Lungenkrebs zu erkranken, von 20 bis 60 Fällen pro 1000 EinwohnerInnen.[6]

Bekannt ist die Einleitung von Abwässern mit einer hohen Alpha-Aktivität (Radionuklide, die Alphateilchen = Heliumatomkerne aussenden) aus atomtechnischen Anlagen in die Gewässer.

[5] Diehl, P. 1995: Uranabbau in Europa, die Folgen für Mensch und Umwelt. – BBU-Argumente 1/95.
[6] Küppers, Ch., Schmidt, G. 1994: Strahlenschutzaspekte bei Altlasten des Uranbergbaus in Thüringen und Sachsen.- Öko-Institut, Werkstattreihe Nr. 86.

Während des Normalbetriebes eines Atomkraftwerkes werden über die Schornsteine und die Abwässer kontinuierlich Radionuklide in die Umgebung freigesetzt. Diese allmähliche atomare Verseuchung ist seit vielen Jahren bekannt, so gab z.B. im Sommer 1969 das Atomkraftwerk Lingen im Emsland an einem einzigen Tag das Fünffache der jährlich erlaubten Emissionsrate ab – während des Normalbetriebes.[7]

In den Wiederaufbereitungsanlagen werden die Radionuklide Krypton-85 und Tritium in großen Mengen freigesetzt. Aufgrund der weltweit sich in Betrieb befindlichen Wiederaufbereitungsanlagen wird damit gerechnet, daß wir im Jahre 2000 weltweit eine zusätzliche Strahlenbelastung von 2 – 7 mrem pro Jahr (Ganzkörperdosis) ausgesetzt sein werden. Bei dieser Ganzkörperdosis kommt noch die Strahlung aus Atomkraftwerken und vom Atommüll hinzu. Bei der Annahme einer ausschließlichen Belastung der Haut ergibt dies eine Organdosis von 100 mrem pro Jahr. Die durchschnittliche natürliche Strahlenbelastung der Bevölkerung liegt in Deutschland, zwischen 90 und 120 mrem pro Jahr (Ganzkörperdosis).

Die unvorstellbar langen Halbwertzeiten der technisch erzeugten radioaktiven Isotopen – also die Zeit, in der die Hälfte der Atomkerne zerfällt – lassen die lebensbedrohende atomare Hypothek für die Zukunft allen Lebens auf der Erde deutlich werden: 24 000 Jahre für Plutonium-239, 2,1 Mio. Jahre für Neptunium-237 und 15,7 Mio. Jahre für Jod-129.

Die Aussagen der Atomlobby über die mittel- und langfristige Unschädlichkeit auch geringer Strahlendosen auf die menschliche Gesundheit sind mehr als unsicher. Keine zwei Generationen liegt die erste Kernspaltung in einem Reaktor zurück, das Atomprogramm in der BRD begann vor gerade erst einer Generation. Gesichert ist, daß jede auch noch so geringe Dosis atomarer Strahlung die Körperzellen aller Lebewesen schädigt. Damit muß schon kurzfristig mit gesundheitlichen Schäden in der Nähe von Atomanlagen ausgegangen werden.

Die Atomkraftwerke werden auf der Grundlage betrieben, daß der im Normalbetrieb ständig anfallende strahlende Müll zwischengelagert und auf Reisen geschickt wird. Irgendwann soll eine Lösung für den Atommüll gefunden sein, doch bis zu jenem Zeitpunkt wächst der strahlende Berg schnell an. Rohrleitungen, Betonteile, Armaturen usw., die im Normalbetrieb immer mehr Strahlung aufnehmen, werden verschlissen, müssen ausgewechselt werden und reichern so den Atommüllberg weiter an. Jede in einem Atomkraftwerk ausgewechselte Glühlampe ist zum Atommüll geworden und würde auf der Deponie oder bei der Verbrennung unsere Gesundheit gefährden.

[7] Editora Queimada 1976: Die Spaltung des Kerns im Dienst des Kapitals.

Die sichere Abfallbeseitigung hochradioaktiver Stoffe gestaltet sich schwierig und muß bis heute und mit sehr großer Wahrscheinlichkeit auch in Zukunft als ungelöstes Problem betrachtet werden. Jedes Gramm Atommüll, das heute produziert wird, vergrößert das Atommüllproblem und erhöht das Risiko für das gesamte Leben auf der Erde.

Weit und breit ist nicht in Sicht, wie der in riesigen Mengen produzierte radioaktive Müll nach menschlichem Ermessen für ewige Zeiten von der Biosphäre ferngehalten werden kann. Die Betreiber der Atomkraftwerke schieben den strahlenden Müll von Ort zu Ort und geben ihn ungesichert an die nächste Generation weiter.

Radioaktive Substanzen müssen für die Dauer von 10 bis 20 Halbwertzeiten von der Biosphäre völlig abgeschlossen gelagert werden. Für Jod-129 bedeutet diese Maßnahme eine sichere Lagerung von bis 300 Mio. Jahren. In diesen Zeiträumen finden jedoch auf der gesamten Erde tiefgreifende geologische Veränderungen statt. Die in ehemaligen Bergwerken vergrabenen Behälter mit hochradioaktivem Atommüll werden dann durch die Verschiebungen der Erdkruste längst zerborsten sein, und die austretende Strahlung wird die gesamte globale Biosphäre vernichtet haben. Allein mit dieser Vorstellung wird deutlich, daß die Nutzung der Atomenergie eine verhängnisvolle Sackgasse der menschlichen Entwicklung darstellt.

Atomenergie als finanzielle Verschwendung

Werden die Stromproduktionskosten – also die Kapital-, Betriebs-, Brennstoff- und Wiederaufbereitungskosten – verglichen, produziert ein Atomkraftwerk den Strom im Durchschnitt um über 60 Prozent teurer als ein Steinkohlekraftwerk.

Hinzukommt, daß der Nutzung der Atomenergie enorm hohe Forschungs- und Entwicklungskosten vorausgehen. Würden diese Kosten zusammen mit den Kosten für den Atomkraftwerksbau und den Betrieb der Zwischenlager zum größten Teil auf die Privatwirtschaft übertragen werden, wäre das Ende der Atomkraft schon längst besiegelt. Der Staat sichert mit einem hohen Anteil an Steuergeldern die Geschäfte und damit die Profite der Energiekonzerne ab.

Nach Aussage der Betreiber beträgt im Atomkraftwerk der Kostenanteil für den laufenden Betrieb ein Viertel der Kosten in einem Kohlekraftwerk. In dieser Rechnung jedoch nicht enthalten sind die hohen Kosten, die der Uranbergbau verursacht: die Strahlenverseuchung durch die Abraumhalden und -schlämme sowie die Verwüstungen durch den Uranabbau. Würden die Kosten durch Krankheit und die von der jeweils in der Region des Uranabbaus lebenden Bevölkerung geforderten Entschädigung auf den Betrieb der Atomkraftwerke umgeschlagen werden, wäre deren laufender Betrieb sogar nicht einmal billiger als ein Gaskraftwerk. Einbezogen sind

auch nicht die Unfallkosten, die Schäden durch den Super-GAU in Tschernobyl werden zwischen 100 und 200 Mrd. DM angegeben.

Der sofortige Ausstieg ist machbar

Nach der Stillegung aller Atomkraftwerke in Deutschland würden Versorgungsengpässe weder in der Grund-, der Mittel- noch in der Spitzenlast entstehen. Auch gegenüber der absoluten Höchstlast bliebe noch genügend Reservekapazität, denn es bestehen ausreichende Versorgungsmöglichkeiten für die zusätzlich erforderlichen Mengen an Kohle, Erdgas und Heizöl. Außerdem könnte bei einem Notfall kurzfristig auf das europäische Verbundsystem zurückgegriffen werden. Regionale Versorgungsengpässe sind durch die sofortige Stillegung ebenfalls nicht zu erwarten.

Das Argument gegen den sofortigen Ausstieg aus der Atomenergie, die Schwefeldioxid- und die Stickoxidemissionen würden stark ansteigen, ist ein Scheinargument. Aus der Nutzung der Atomenergie auszusteigen bedeutet nicht, ausschließlich das Atomkraftwerk abzuschalten. Der Ausstieg muß von einem Maßnahmenbündel begleitet werden, das u.a. die Schadstoffemissionen begrenzen läßt. So könnte z.B. die sofortige Einführung von Tempo 100 auf Autobahnen und andere Geschwindigkeitsbegrenzungen die Stickoxidemissionen erheblich reduzieren.

Durch den sofortigen Ausstieg aus der Nutzung der Atomenergie würden enorme finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Allein durch das Ende der Atomenergieforschung wäre ein starker Innovationsschub bei den erneuerbaren Energieträger zu erwarten. Die energiewirtschaftlichen Aktivitäten könnten sich ungehindert in die Bereiche bessere Energienutzung, Nutzung industrieller Abwärme, Bau von Blockheizkraftwerken, von Wirbelschichtheizkraftwerken und von Nahwärmenetzen, Entwicklung und flächendeckender Einsatz der erneuerbaren Energieträger verlagern.

Für die bestehenden Atomkraftwerke wird für die nächsten Jahrzehnte ein fiktiver volkswirtschaftlicher Verlust von rund 370 Mrd. DM errechnet. Verglichen mit diesen Verlusten sind die Abschaltverluste von 10 bis 100 Mrd. DM gering.[8] Damit wird der sofortige Ausstieg aus der Nutzung der Atomenergie zu einer volkswirtschaftlichen Notwendigkeit.

Auch das Arbeitsplatzargument zugunsten eines weiteren Betriebs der Atomanlagen läßt sich nicht aufrecht erhalten. Zum Beispiel sind für den Betrieb der beiden Atomkraftwerksblöcke in Biblis rund 650 Personen erforderlich. Da auch nach der Stillegung Arbeitsplätze in den Kraftwerken verbleiben würden, ist die Zahl der Entlassungen dem verstärkten Personaleinsatz in anderen Kraftwerken und dem

[8] Bach, W., Bömer, H., Kunz, H. 1986: Der Ausstieg ist möglich: Energie ohne Atomkraft. – Pahl-Rugenstein Verlag GmbH, Köln.

erhöhten Arbeitsplatzbedarf in anderen Energiebereichen gegenüberzustellen. Allein der Personalbedarf in Kohlekraftwerken ist in Abhängigkeit von der Blockgröße um den Faktor 1.4 bis 2 größer als der Personalbedarf in Atomkraftwerken. Hohe Investitionen im Bereich der rationellen Energienutzung würden jedoch den Wegfall von Arbeitsplätzen im Atomenergiesektor um ein Vielfaches kompensieren.

Die Ergebnisse zeigen, daß der sofortige Ausstieg aus der Atomkraft innerhalb eines halben Jahres technisch möglich ist.

Für eine zukunftsfähige Energieversorgung

Nach der Abschaltung der Atomkraftwerke würde die einmalige Gelegenheit bestehen, den Kraftwerkspark im Hinblick auf eine zukunftsfähige, also eine ökologisch und sozial verträgliche Kraftwerkstechnik neu zu ordnen. Bisher wurde die Chance auf eine allmähliche Anpassung und Umstrukturierung des Stromerzeugungssystems für eine moderne, technisch ausgereifte, zukunftsfähige und dezentralisierte Strom- und Wärmeerzeugung nicht genutzt.

Denn seit vielen Jahren gibt es eine zukunftsfähige Alternative zur Atomenergie: eine Energiepolitik mit dem Vorrang für Stromsparen, für die rationelle Stromerzeugung, für die Nutzung der erneuerbaren Energiequellen und für eine Umstrukturierung des Kraftwerkparks zu regional und örtlich angepaßten Systemen der Kraft-Wärme-Kopplung. Wegen des hohen Anteils der Kondensationsstromerzeugung sollten die Kraftwerksbetreiber zur Nutzung der Abwärme verpflichtet werden. Neue Kraftwerke dürfen nur noch auf der Basis der Kraft-Wärme-Kopplung und der erneuerbaren Energieträger erfolgen.

Der Einsatz anderer fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Erdgas anstelle der Atomenergie kann nur eine kurz- bis mittelfristige Lösung sein. Nicht die Ausweitung des Stromverbrauches, sondern die sparsame Nutzung der Energie muß das Ziel der Energiepolitik sein. In den Großstädten Mitteleuropas bestehen Stromeinsparungspotentiale von bis zu 30 Prozent. Deshalb sind Stromsparpläne für die Länder und die Kommunen notwendig.

Unter energie-, arbeits- und umweltpolitischen Gesichtspunkten erscheint es gesamtwirtschaftlich sinnvoll, das in der Atomwirtschaft angelegte Kapital in Anlagen der rationellen Energienutzung und in die Wirtschaftsbereiche der erneuerbaren Energieträger zu investieren. Eine entsprechende Umwidmung ist beim Stand der Technik und ohne Komfortverzicht bei den VerbraucherInnen sofort durchführbar, vorausgesetzt, der politische Wille zur Durchführung ist vorhanden.

Doch zur Zeit ist dieser politische Wille nicht in Sicht:

– Die Rahmenbedingungen für Großkraftwerke, die unsere Energie-

ressourcen verschwenden, da nur 30–40 Prozent der eingesetzten Primärenergie zur Stromproduktion genutzt werden, sind weiterhin günstig. Wegen dieses geringen Energienutzungsgrades zählen sie zu den größten Umweltverschmutzern. Mit der Kraft-Wärme-Kopplung kann die Nutzung auf 85–90 Prozent gesteigert werden.
- Nach wie vor wird die dezentrale Stromproduktion auf Grundlage erneuerbarer Energieträger und in Heiz- und Blockheizkraftwerken durch die gegenwärtigen Einspeisebedingungen benachteiligt.
- Und im übrigen beträgt der finanzielle Einsatz für einen einzigen Arbeitsplatz in einem Atomkraftwerk etwa 20 Mio. DM, während z.B. ein Arbeitsplatz im Bereich der besseren Energienutzung ein Kapitaleinsatz von wenigen tausend bis zehntausend DM erfordert.

Der Einstieg in eine zukunftsfähige Energieversorgung kann nur über eine grundlegende Demokratisierung der Energiewirtschaft erfolgen, die mit einer Rekommunalisierung der Energiewirtschaft und der Novellierung des Energierechts einhergeht.

Die Rekommunalisierung muß als Ziel haben, daß die Städte, Gemeinden und Kreise zum zentralen politischen Ort der Umwandlung und Nutzung von Energie werden. Über die häufig willkürlich gewachsenen Versorgungsgebiete hinaus sollen nach ökologischen, sozialen und energiewirtschaftlichen Kriterien Kooperationsformen und regionale Stromverbundsysteme – auch unter Einschluß und durch die Wiederbelebung industrieller Eigenerzeugung auf der Basis der Kraft-Wärme-Kopplung – aufgebaut werden.

Die Demokratisierung bedeutet eine völlige Neuordnung der Energiewirtschaft:

1. Die Energiekonzerne müssen von den heutigen Energieversorgungsunternehmen in Energiedienstleistungsunternehmen mit den folgenden Unternehmenszielen umgewandelt werden:
   - Bedarfs- statt Erwerbsprinzip:
     Aufgrund der gesellschaftlichen Folgen des verschwenderischen Energieverbrauches muß der Handel mit der Ware Energie in Frage gestellt werden. Die Energieversorgung ist als gemeinschaftlich zu organisierende Daseinsfürsorge anzusehen.
   - Nutzungs- statt Angebotsorientierung:
     Die Nutzungsorientierung muß im Rahmen kommunaler bzw. regionaler Energiekonzepte erfolgen, stets die Gesamtoptimierung hinsichtlich der Energiezuführung und -einsparung einschließen und die Energieeinsparung als eine mindestens gleichrangige öffentliche Aufgabe neben der Versorgung anerkennen.
   - Demokratisierung statt unternehmerische Verselbständigung:
     Notwendig ist eine vorbehaltlose Offenlegung der Investitionskosten- und Wirtschaftspläne sowie der Tarifkalkulation; die Beschlußfassung in diesen Bereichen muß in öffentlichen Sitzungen der Kommunalparlamente erfolgen. Der historische Prozeß, die Energieversorgung aus der politischen Kontrolle der Kommunalparlamente auszugliedern, ist rückgängig zu machen.
2. Bei Planungsprozessen ist im Energiebereich eine institutionelle Bürgerbeteiligung festzulegen.
3. Die Trennung der Stromproduktion und der Stromverteilung wird durchgeführt. Die Stromnetze werden kommunales Eigentum und sind für die Allgemeinheit zu kostendeckenden Preisen nutzbar.
4. Die Kraftwerke werden in das Eigentum von Betreibergesellschaften überführt, die von gemischt-öffentlichen Anteilseignern kontrolliert und betrieben werden und nach dem Kostendeckungsprinzip arbeiten.
5. Es werden Energieplanungsräte eingerichtet, die drittelparitätisch mit VertreterInnen der Gewerkschaften, der Umwelt- und VerbraucherInnenverbände und der Betreibergesellschaften durch direkte Wahl besetzt wird. Diese Räte nehmen Aufgaben wahr, die u.a. die Umstrukturierung der Energiewirtschaft sowie die Umstellung der Kraftwerke vorwiegend auf Kraft-Wärme-Kopplung und auf die Basis der erneuerbaren Energiequellen betreffen.

Durch das Energiewirtschaftsgesetz aus dem Jahre 1935 haben die Energiekonzerne das Produktionsmonopol und der Staat die Preisoberaufsicht. Als Aktiengesellschaften streben sie Profitmaximierung an. Daraus resultiert die Produktion von Stromüberkapazitäten und eine entsprechende Tarifpolitik lädt geradezu zur Energieverschwendung ein. Dadurch werden die stromintensive Produktion und die nicht stromspezifischen Anwendungsbereiche auf Kosten der übrigen VerbraucherInnen begünstigt.

Diese Preisstrukturen bewirken hohe volkswirtschaftliche Kosten, da weiterhin Kapital vor allem in den Ausbau des Stromangebotes statt in die Effizienzverbesserung beim Stromeinsatz gelenkt wird. Daß durch den Wegfall von Vergünstigungen bei einem hohen Stromverbrauch die wirtschaftliche Entwicklung nicht negativ beeinflußt wird, zeigen die Beispiele Japan und USA, wo bis auf wenige Ausnahmen bei den Strompreisen kein Unterschied mehr zwischen den Privathaushalten und den größeren Industriebetrieben besteht.

Vom Staat als Miteigentümer ist eine stromsparende Rahmenvorgabe nicht zu erwarten, er hat ein Interesse an hohen Dividenden. Die in den Aufsichtsräten sitzenden PolitikerInnen wollen für ihre Länder, Städte und Gemeinden eine möglichst hohe Rendite.

Notwendig ist die Abschaffung der bestehenden verbrauchsfördernden Strompreise. Die geltenden Stromtarife beinhalten einen festen, vom Stromverbrauch unabhängigen Grundpreis und einen von der verbrauchten Energiemenge abhängigen »Arbeitspreis«. Mit dieser Preisgestaltung nimmt der durchschnittliche Preis pro Energieeinheit mit steigendem Verbrauch ab.

Diese Trennung von Grund- und Arbeitspreisen verschlechtert die Wettbewerbsbedingungen für die Hersteller stromsparender Geräte

und Verfahren erheblich. Der Kauf einer gegenüber der normalen Glühbirne wesentlich teueren energiesparenden Glühbirne spart sowohl Strom als auch anteilig Kraftwerks- und Netzkosten. Durch die gegenwärtigen Tarife kommt jedoch nur ein Teil der eingesparten Kosten den VerbraucherInnen zugute.

Eine neue Stromtarifordnung muß sich am Prinzip zeitvariabler, einheitlicher, linearer – also mit wachsendem Stromverbrauch konstante – Tarife pro Kilowattstunde für alle StromabnehmerInnen orientieren. Zusätzlich müssen die Grundpreise abgeschafft werden.

Die Hindernisse für die Aufnahme der kommunalen Eigenversorgung müssen beseitigt werden. Nach dem Grundgesetz ist die Energieversorgung im Rahmen der Selbstverwaltungsgarantie der Gemeinden (GG Art. 28 Abs. 2) eine kommunale Aufgabe. Die meisten Gemeinden übertrugen die Energieversorgung überregionalen Energieunternehmen, die Kosten für den Aufbau von Kraftwerken und der Verteilernetze werden von den StromkundInnen bezahlt.

Bei der Neugründung eines kommunalen Versorgungsunternehmens darf sich der Preis für die Übernahme der Versorgungsanlagen der überregionalen Unternehmen nur auf den noch nicht bezahlten Teil der Anlagen bemessen. Zur Zeit müssen in den meisten Fällen, gemessen am Zeitwert der Anlagen, vielfach wesentlich höhere Preise bezahlt werden. Die kommunale Eigenversorgung wird deshalb stark erschwert. Es ist zu prüfen, wie die Aufnahme der kommunalen Eigenversorgung auch durch eine Novellierung des Kartellrechts wirksamer unterstützt werden kann.

Zu fordern sind auch Forschungs-, Entwicklungs- und Förderungsprogramme für die erneuerbaren Energieträger. Durch den sofortigen Ausstieg aus der Atomkraft können die bisher für den Forschungsbereich Atomtechnologie eingesetzten finanziellen Mitteln in den Bereich erneuerbare Energieträger umgelenkt werden, um die Möglichkeiten für die flächendeckende Nutzung Solarnutzung der Photovoltaik, der Windenergie und des Biogases zu entwickeln.

Dr. Peter Schott
Ökologische Plattform der PDS