

Geschäftsstelle

Kommission
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Beratungsunterlage zu TOP 9

der 5. Sitzung

Entwurf: Grundlagen und Leitziele der Kommission

<p>Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe K-Drs. 51 K-Drs. /AG4-1</p>

Kommission
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Die Vorsitzenden

29. Oktober 2014

**An die Mitglieder der
Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe**

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei senden wir Ihnen den Entwurf eines Arbeitspapiers, das Grundlagen und Leitziele der Kommissionsarbeit beschreibt. Das Papier soll die Hintergründe unserer Arbeit klarer machen, sie in Zusammenhänge einordnen und mehr Verständigung und Vertrauen für einen neuen Konsens zu erreichen. Wir halten es für richtig, unsere Arbeit und unsere Motive eigenständig bestimmen und nicht „von außen“ definieren zu lassen.

Wir sind davon überzeugt, dass die langfristig möglichst sichere Verwahrung von Atommüll weit über eine „technische Antwort“ hinausgeht. Dahinter stehen Konflikte, die tief in die Ideengeschichte und Akzeptanz des Fortschritts hineinreichen. Das muss beachtet werden.

Wie die Kommissionsarbeit insgesamt verstehen wir dieses Papier als ein „lernendes Projekt“, das einen offenen und längeren Bearbeitungsprozess erfordert.

Wir werden in der nächsten Sitzung nicht nur das Papier näher erläutern, sondern mit Ihnen auch über ein Verfahren beraten, wie die weitere Behandlung erfolgen kann.

Mit freundlichen Grüßen

Ursula Heinen Esser

Michael Müller

Entwurf

Grundlagen und Leitziele

1. Ausgangsbedingungen	2
1. 0. Einleitung	2
1. 1. Grundlage Atomkonsens	3
1. 2. Einfache oder reflexive Modernisierung	4
1. 3. Die Kommission betritt Neuland	5
2. Geschichte der Atomwirtschaft	6
2. 1. 1. Phase: Der Wettlauf um die Atombombe	7
2. 2. 2. Phase: Der Aufstieg der nuklearen Stromerzeugung	8
2. 3. 3. Phase: Das Schreckgespenst der Energielücke	11
2. 4. 4. Phase: Klimawandel und Atomenergie	12
2. 5. Die schwere Hypothek: radioaktive Abfälle	14
3. Der Legitimationsverlust der europäischen Moderne	16
3. 1. Der Aufstieg des technischen Fortschritts	16
3. 2. Die Herausforderung der Zweiten Moderne	18
4. Technikbewertung	20
4. 1. Die Idee der Technikgestaltung	20
4. 2. Technikfolgenabschätzung	21
4. 3. Beispiel Energiewende	22
5. Zukunftsethik - das Prinzip der Verantwortung	23
5. 1. Die Grenzen bisheriger Regulierungen	23
5. 2. Leitidee Nachhaltigkeit	25
5. 3. Demokratischer Diskurs	26
Zwölf Grundsätze für das Leitbild der Kommission	27

1. Ausgangsbedingungen

1.0. Einleitung

Um gesellschaftliche Akzeptanz für die sichere Lagerung hoch radioaktiver Abfälle zu schaffen, ist es notwendig, die Dimension der Herausforderung klar zu machen. Es geht nämlich um weit mehr als eine „Expertenfrage“. Das Papier soll einordnen und erklären. Auch das ist ein Teil der notwendigen Verständigungsarbeit.

Die Atomenergie steht beispielhaft für den geschichtsphilosophischen Optimismus, der in der Nachkriegszeit weite Bereiche der gesellschaftlichen Wirklichkeit erfasst hatte. Er ist, wie die Auseinandersetzungen der letzten vier Jahrzehnte belegen, zwar fragwürdig geworden, aber noch immer stellt er das Koordinatensystem für Wohlstand, Wachstum und Fortschritt bereit. Von daher gehen die Konflikte, die hinter dem Atomausstieg stehen, tiefer als eine Kontroverse über technische Risiken.

Max Weber beschrieb das deterministische Fortschrittsverständnis, das im letzten Jahrhundert Wirtschaft und Gesellschaft geprägt hat, als „*ehernes Gehäuse der Hörigkeit*“, dessen mächtiger Kosmos „*überwältigende Zwänge*“ ausübe¹. Unbestritten tragen technische und naturwissenschaftliche Erfolge zur Verbesserung der Lebensverhältnisse bei, aber sie führen auch zu neuen, heute vor allem kollektiven Gefahren, wie die Nutzung der Atomkraft zeigt. Eine scheinbar selbstläufige Fortschrittswelt gibt es nicht

Die Aufgabe, zu einer möglichst sicheren Verwahrung radioaktiver Abfälle zu kommen, stellt deshalb auch die Frage nach der Zukunft des Fortschritts. Eine rein technische Herangehensweise ist darauf keine ausreichende Antwort. Ohne moralisierende Schuldzuweisungen oder schlichte Rechthaberei muss die Kommission auch die sozial-kulturellen Anforderungen klären, die für eine neue Verständigung notwendig sind. Das ist die Grundlage für neues Vertrauen, das schmerzlich verloren gegangen ist. *Drei Eckpunkte* sind dafür besonders herauszustellen:

1. **Konsens:** Eine sichere Lagerung radioaktiver Abfälle erfordert einen stabilen *gesellschaftlichen Konsens*. Der Atomausstieg hat dafür eine wichtige Voraussetzung geschaffen, der auch für die möglichst sichere Verwahrung radioaktiver Abfälle genutzt werden muss.
2. **Umdenken:** Die Hinterlassenschaft radioaktiver Abfälle steht für ein Fortschrittsmodell, das von der progressiven Linearität in der technischen Entwicklung ausgeht. Die ökologischen Gefahren zeigen jedoch einen gegenläufigen Freisetzungsprozess. Von da-

¹ Weber, M. (1934). Die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus. Sonderausgabe. Tübingen

her müssen *Denkweisen, Annahmen und institutionelle Regelungen* überprüft und neu geordnet werden, um in anderen Bereichen ähnliche Fehlentwicklungen zu vermeiden.

3. **Demokratie:** Je stärker die Gesellschaft technisch und wissenschaftlich geprägt wird, desto wichtiger ist ein kooperativer Umgang mit unterschiedlichen Konzepten und Optionen, einschließlich des verantwortungsbewussten Umgangs mit Nichtwissen. Das erfordert *mehr Bürgerbeteiligung, offene Diskurse und transparente Verfahren*.

1. 1. Grundlage Atomkonsens

Am 14. Juni 2000 kam es zu der *Vereinbarung der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen*, die „*Nutzung der vorhandenen Kernkraftwerke zu befristen*“². Auf strikter Grundlage dieses Vertrages verabschiedete der Deutsche Bundestag am 22. April 2002 das *Gesetz zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität*, das die Laufzeit der Atomkraftwerke in Deutschland auf maximal 32 Jahren nach Betriebsbeginn begrenzte³.

Am 28. Oktober 2010 beschloss eine veränderte Mehrheit im Bundestag eine Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke⁴, die nur kurze Zeit später, nach der Nuklearkatastrophe von *Fukushima* vom 11. März 2011⁵, rückgängig gemacht wurde. Am 31. Juli 2011 wurden mit dem *Dreizehnten Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes* acht Kernkraftwerke (die sieben ältesten Anlagen und das KKW Krümmel) sofort dauerhaft abgeschaltet. Heute arbeiten in Deutschland noch neun Kernkraftwerke mit einer Bruttoleistung von 12.969 MW. Das letzte von ihnen soll im Jahr 2022 vom Netz gehen⁶.

Seitdem gibt es in Deutschland überparteilich einen breiten Konsens für den Atomausstieg und eine Energiewende. Im Beschluss zur Einsetzung der Endlagerungskommission heißt es: „*Der Deutsche Bundestag bekennt sich zum unumkehrbaren Atomausstieg*“⁷. Mit dem Abschalten der Kernkraftwerke ist das Kapitel der Atomenergie jedoch noch nicht zu Ende. Erst wenn es zu einer sicheren Lagerung der radioaktiven Abfälle kommt, wird „*die Atomenergie von der Zukunft zur Geschichte*“ werden (Joachim Radkau)⁸. Diese Aufgabe ist bisher weder in Deutschland noch anderswo gelöst.

Die Kommission begrüßt den Konsens für den Atomausstieg. Sie sieht darin eine wichtige Voraussetzung, auch bei der möglichst sicheren

² Bundesregierung (2000). Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom 14. Juni 2000. Berlin

³ Bundesgesetzblatt (2002). Teil I Nr. 26, ausgegeben am 26. April 2002. Bonn

⁴ Deutscher Bundestag (2010). Elfes und Zwölftes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (Drucksachen 17/3051 und 17/3052). Berlin

⁵ Bundesamt für Strahlenschutz (2012). Die Katastrophe im Kernkraftwerk Fukushima. Salzgitter

⁶ Deutscher Bundestag (2011). Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (Drucksachen 17/6070 und 17/6361). Berlin

⁷ Deutscher Bundestag (2014). Antrag zur Bildung der Kommission hoch radioaktiver Abfallstoffe. Drucksache 18/1068. Berlin

⁸ Radkau, J. / L. Hahn (2013). Aufstieg und Fall der deutschen Atomwirtschaft. München

Verwahrung radioaktiver Abfälle zu einem breiten Konsens zu kommen. Oberstes Ziel ist es, die Risiken soweit als möglich zu verringern.

1. 2. Einfache oder reflexive Modernisierung

Damit die Arbeit der Kommission in der Gesellschaft neues Grundvertrauen aufbaut, muss sie auch wegweisend für den Umgang mit komplexen Technologien sein. Wenn sie einen Beitrag leistet, wie künftig neue Gefahren vermieden werden können, würde das neue Akzeptanz schaffen.

Die moderne Gesellschaft war im letzten Jahrhundert eine *Industrie-produktionsgesellschaft*, angetrieben von technischen Innovationen, wirtschaftlicher Verwertung, sozialen Kräfteverhältnissen und politischer Rahmensetzung. Der Sozialwissenschaftler Alain Touraine beschrieb das als „*Selbstproduktion von Gesellschaft*“, die in den Industrieländern mehr Wohlstand und Demokratie möglich machte⁹.

Doch mit der Entfaltung der Produktivkräfte und der Inanspruchnahme der natürlichen Ressourcen wurde die moderne Gesellschaft immer stärker auch eine *Industriefolengesellschaft*¹⁰, die vor allem die ökologischen Grundlagen des menschlichen Lebens gefährdet. Während die Produktion Zusammenhalt und Fortschritt der Gesellschaft ermöglichte, löst die Folgenproduktion ihn auf. Der Sozialwissenschaftler Ulrich Beck sieht darin den *Konflikt zwischen erster und zweiter Moderne*.

Beck präzisiert diese Unterscheidung mit der Differenz zwischen traditionell kontrollierbaren Folgen – *das sind Risiken*, die untrennbar mit der Industriegesellschaft verbunden sind – und schwer kontrollierbaren Folgen – *das sind Gefahren*, die durch die Industriefolgenproduktion entstehen. Die erste Moderne ist ein Weiter-so, während sich die zweite Moderne durch eine wachsende Vielfalt lebensweltlicher Realitäten von den bisherigen Prozessen der Modernisierung entfernt.

Eine entscheidende Ursache für diesen *alltäglichen wie prinzipiellen Konflikt* liegt in dem bestehenden institutionellen Regelsystem, das tief in der industriegesellschaftlichen Normalität verankert ist und alte Sicherheiten und Normalitätsvorstellungen konserviert¹¹. Besonders deutlich wird das an der Nutzung der Atomkraft. Sie übersteigt zeitlich und räumlich die Kalkulation des technisch-wirtschaftlichen Wachstums, das die realen und denkbaren Gefahren immer weniger kompensieren kann.

Dieser Konflikt ist von daher nicht nur eine Herausforderung an die Technik, sondern auch an die Idee der europäischen Moderne selbst. Ihre Kernideen, die Verwirklichung von Aufklärung, Vernunft und

⁹ Touraine, A. (1972). *La Production de la Société*. Paris

¹⁰ Beck, U. (1991). *Der Konflikt der zwei Modernen*. In: W. Zapf (Hg.). *Die Modernisierung modernen Gesellschaften*. Frankfurt am Main

¹¹ Beck, U. (1986). *Die Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt am Main

Emanzipation, wurden nämlich eng mit der Entfaltung der Produktivkräfte verbunden¹². Aber was zusammengedacht wurde, nämlich das Wachstum der Produktion und die Steigerung von Wohlstand und Freiheit, fällt mit der Komplexität, Internationalisierung und den Fernwirkungen wirtschaftlich-technischer Prozesse auseinander.

Deshalb unterscheidet Beck zwischen einfacher und reflexiver Modernisierung:

- Die *einfache Modernisierung* meint die permanente Rationalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft durch technischen Fortschritt, Arbeitsteilung und Beschleunigung.
- Die *reflexive Modernisierung* stellt dagegen traditionelle Denkweisen, Annahmen und Funktionsmuster mit dem Ziel in Frage, die Moderne zu erneuern und damit zu bewahren¹³.

Die Kommission kann einen Beitrag für die Konkretisierung der reflexiven Modernisierung leisten. Gegen die Theorien der Postmoderne bestehen wir darauf, dass ein solcher Prämissen- und Koordinatenwechsel möglich ist und in eine nachhaltige Entwicklung führen kann.

1. 3. Die Kommission betritt Neuland

Die von Bundestag und Bundesrat eingesetzte Kommission betritt in vielen Bereichen Neuland:

- *Politisch*, weil von ihr Vorschläge erwartet werden, die nahezu unvorstellbar weit in die Zukunft reichen, um die Freiheitsrechte und Bedürfnisse künftiger Generationen zu berücksichtigen.
- *Ethisch*, weil die „*unsere Schöpfung überwältigenden Kräfte*“ in Schranken gewiesen werden müssen, damit sie ihr „*zerstörerisches Potenzial nicht zur Entfaltung bringen*“¹⁴.
- *Ökologisch und sozial*, weil sie einen wichtigen Beitrag leisten kann, wie ein menschenwürdiges Leben auf Dauer bewahrt werden kann.
- *Technologiepolitisch*, weil sie die Antiquiertheit der tradierten Risikoregulierung überwinden und neue Formen der Regulierung vorschlagen muss.

Die Entwicklung und Nutzung der Technik ist, wie Burkart Lutz herausgearbeitet hat, ein sozialbestimmter Prozess, in dem technische Fähigkeiten und Innovationen ebenso einfließen wie wirtschaftliche Interessen, gesellschaftliche Akzeptanz und sozial-kulturelle Werte¹⁵. Der technische Fortschritt ist von daher nicht nur eine Frage des „wie“, sondern auch des „warum“ und seiner Folgen.

In diesem Sinne fordert auch die Sozialenzyklika *Caritas in veritate* eine neue, strikt humanistische Verbindung zwischen Mensch, Wirtschaft,

¹² Deutscher Bundestag (2013). Enquete-Kommission Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität. Zur Ideengeschichte des Fortschritts. Berlin

¹³ Beck, U. (1996). Das Zeitalter der Nebenfolgen und die Politisierung der Moderne. In: U. Beck et al. Reflexive Modernisierung. Frankfurt am Main

¹⁴ Böhler, D./H. Gronke im Auftrag des Hans Jonas Zentrums (2015). Kritische Gesamtausgabe. Freiburg im Breisgau

¹⁵ Lutz, B. (1987) Technik und sozialer Wandel. Frankfurt am Main

Technik und Gesellschaft¹⁶. Zur Begründung führte Papst Benedikt aus: *„Ein positivistischer Naturbegriff, der die Natur rein funktional versteht, so wie die Naturwissenschaft sie erklärt, kann keine Brücke zu Ethos und Recht herstellen“*¹⁷.

Das Standortauswahlgesetz und der Beschluss des Bundestages zur Arbeit der Kommission stellen für Konsens und Verständigung, die hohe Bedeutung von Evaluierung, Diskurs und gesellschaftlicher Konsensfindung heraus. Das macht es erforderlich, die Geschichte der Atomenergie ihre politischen wie sozioökonomischen Bezüge zu kennen, um die Weichenstellungen, Zusammenhänge und Folgezwänge zu verstehen. Dieses Wissen ist nicht nur von historischem Interesse.

2. Die Geschichte der Atomwirtschaft¹⁸

Die Geschichte der Atomkraft zeigt¹⁹, dass mit ihr Prozesse in Gang gesetzt wurden, ohne die Folgen zu kennen oder sie hinreichend zu reflektieren. Mehr noch: Die Nutzung der Atomkernspaltung umgab eine Aura von Macht, Stärke und Fortschritt. Insofern wird die These von Joachim Radkau wahrscheinlich richtig sein, dass die Kernenergie ein *„komplex aufgeladenes Megaprojekt“* ist, für das es keine rationale Steuerung gab und auch keine umfassende Verantwortung.

Dabei gab es schon in den Anfangsjahren der Atomenergie kritische Stimmen, die vor möglichen Schädigungen an der menschlichen Erbmasse ebenso warnten wie vor den Proliferationsgefahren oder den Risiken einer Wiederaufbereitung. Mit Ausnahme der militärischen Nutzung gab es aber bis in die Siebzigerjahre in der breiten Öffentlichkeit nahezu keine kritische Debatte über die zivile Nutzung. Der Zusammenhang wurde – bis in der Sprache hinein – bewusst undeutlich gehalten, wobei die wichtigste Verbindung zwischen Reaktor und Atombombe in dem Plutonium liegt, das alle Reaktoren (außer Thoriumkonverter) produzieren²⁰.

Im Zentrum stand die technische Machbarkeit, nicht die Machbarkeit der Technik. Begründet wurde die Nutzung der Atomkernspaltung anfangs mit der Angst vor Nazi-Deutschland und dem militärischen Wettlauf um die Atombombe, dann mit den vermeintlichen Verheißungen der zivilen Nutzung und schließlich mit der prognostizierten Gefahr einer Energielücke. Zuletzt gab es das Bemühen, die nukleare Stromerzeugung als unverzichtbaren Beitrag gegen den anthropogenen Klimawandel zu legitimieren.

¹⁶ Heiliger Stuhl (2009). Enzyklika Caritas in veritate. Unterschrieben am 29. Juni 2009. Vatikanstaat

¹⁷ Papst Benedikt XVI (2011). Rede im Deutschen Bundestag. Berlin

¹⁸ Das 2. Kapitel „Die Geschichte der Atomwirtschaft“ beruht wesentlich auf Arbeiten des Bielefelder Historikers **Joachim Radkau**.

¹⁹ Radkau, J. (1983). Aufstieg und Krise der deutschen Atomwirtschaft. Reinbeck

²⁰ U. a. wurde strikt von Kernenergie und nicht von Atomenergie gesprochen.

2. 1. 1. Phase: Der Wettlauf um die Atombombe

Nach der Vorgeschichte, die 1932 mit der Entdeckung des Neutrons durch James Chadwick begann²¹, kam es am 17. Dezember 1938 bei einem Experiment von Otto Hahn und Fritz Straßmann im Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin Dahlem zur ersten Atomkernspaltung durch den Neutronenbeschuss von Uran. Kernphysikalisch wurde das Experiment im Januar 1939 von Lise Meitner und ihrem Neffen Otto Frisch beschrieben und ein Monat später in der englischen Fachzeitschrift *Nature* publiziert²².

Der Zweite Weltkrieg und die Bedrohung durch den Nationalsozialismus gaben der Nutzbarmachung der Atomkernspaltung eine militärische Richtung. Mehr noch: Wahrscheinlich ist die Atombombe der Schlüssel zum Verständnis der weiteren Geschichte der Kernenergie.

Angestoßen von den ungarischen Physikern Leo Szilard und Eugene Paul Wigner unterzeichnete Albert Einstein 1939 den Brief US-Präsident Franklin D. Roosevelt, der in Amerika die Weichen stellte. Er warnte vor den Anstrengungen deutscher Wissenschaftler (das ‚Uranprojekt‘ um Werner Heisenberg und Carl-Friedrich von Weizsäcker), die Kernspaltung für Bomben von höchster Detonationskraft zu nutzen: *„Eine einzige derartige Bombe, von einem Schiff in einen Hafen gebracht, könnte nicht nur den Hafen, sondern auch weite Teile des umliegenden Gebietes zerstören.“*

Die Unterzeichner empfahlen, Hitlerdeutschland zuvorzukommen und selbst die Superwaffe zu entwickeln²³. In den folgenden Jahren starteten auch die Sowjetunion und Japan ihre Bemühungen um den Bau einer Atombombe. Im Wettlauf mit dem NS-Heereswaffenamt hatte das amerikanische ‚*Manhattan Engineer District*‘, kurz ‚*Manhattan-Projekt*‘, in dem ab 1942 die Forschungen zusammengelegt wurden und in dem auch britische und französische Wissenschaftler mitarbeiteten, die Nase vorn²⁴.

Unter der Leitung von General Leslie R. Groves und dem Physiker J. Robert Oppenheimer arbeiteten bis zu 150.000 Menschen in der Anreicherungsanlage von Oak Ridge, den Reaktoren und der Wiederaufbereitungsanlage in Hanford und den Werkstätten von Los Alamos. Dem italienischen Kernphysiker Enrico Fermi gelang im Dezember 1942 im Versuchsreaktor Pile No. 1 an der University of Chicago eine Kernspaltungs-Kettenreaktion, wodurch größere Mengen Plutonium produziert wurden²⁵.

Am 16. Juli 1945 kam es auf dem Versuchsgelände in Alamogordo, 430 Kilometer südlich von Los Alamos, zum *Trinity-Test*, der ersten Kern-

²¹ Chadwick, J. (1935), The Nobel Prize in Physics 1935. Stockholm

²² Meitner, L. / O. R. Frisch (1939). Disintegration of Uranium by Neutrons: A New Type of Nuclear Reaction. In *Nature* 143. London

²³ Einstein, A. (1939). Brief an US-Präsident Franklin Delano Roosevelt vom 2. August 1939

²⁴ Groves, L. R. (1962) Now it can be told – The Story of the Manhattan Project. New York

²⁵ Fermi, E. (1952). Experimental production of a divergent chain reaction. In: *American Journal of physics*, Bd. 20, S. 536

waffenexplosion. Die US-Army zündete die erste Atombombe mit einer Sprengkraft von 21.000 Tonnen TNT. Es gab keine Warnung für die Anwohner und keine Information über Schutzmöglichkeiten. Offiziell meldete das Militär die Explosion eines Munitionslagers, der wahre Sachverhalt wurde erst drei Wochen später veröffentlicht. An diesem Tag, am 6. August 1945, wurde die Atombombe über dem Zentrum von Hiroshima abgeworfen und drei Tage danach über Nagasaki, wo die Mitsubishi-Werke getroffen werden sollten²⁶.

Als Reaktion auf die neue Dimension von Gewalt wurde von Wissenschaftlern und Forschern die Forderung erhoben, ein atomares Wettrennen zu verhindern. 1948 verabschiedete die Generalversammlung der UNO einen (unverbindlichen) Beschluss, der ein internationales Gremium forderte, das alle Uranminen und Atomreaktoren mit dem Ziel unter Kontrolle nehmen sollte, nur eine friedliche Nutzung zuzulassen. Im Gegenzug sollte der Bau von Atombomben eingestellt und alle militärischen Bestände vernichtet werden²⁷. Dazu kam es nicht. Die Zahl der Atommächte nahm zu. Atomtests wurden zur Machtdemonstration. Die Wasserstoffbombe wurde entwickelt²⁸.

2. 2. 2. Phase: Der Aufstieg der nuklearen Stromerzeugung

Am 20. Dezember 1951 begann die nukleare Stromerzeugung in dem Versuchsreaktor *Experimental Breeder Reactor Number 1* bei Arco im US-Bundesstaat Idaho. Damit begann die zweite Phase in der Nutzung der Atomkernspaltung. Weltweit breitete sich die Erleichterung aus, weil nun die „friedliche Seite“ der Atomkraft entwickelt wurde.

Dabei erkannte Otto Hahn, der prominenteste Atomwissenschaftler, bereits 1950, dass die „großen Atommaschinen, auch wenn sie friedlichsten Zwecken dienen, gleichzeitig dauernde Stätten von Plutonium“ sind²⁹. Die naheliegende Schlussfolgerung, das Atomzeitalter zu beenden, wurde aber nicht gezogen. Im Gegenteil: Am 8. Dezember 1953 verkündete *Dwight D. Eisenhower* vor der Vollversammlung der Vereinten Nationen das Programm ‚Atoms for Peace‘

Der US-Präsident präsentierte seine Vorstellungen von einer Atomnutzung für Strom und Wärme, Medizin und Ernährung als Antwort auf die wichtigsten Menschheitsfragen: *“I therefore make the following proposals. The governments principally involved, to the extent permitted by elementary prudence, should begin now and continue to make joint contributions from their stockpiles of normal uranium and fissionable materials to an international atomic energy agency. We would expect that such an agency would be set up under the aegis of the United Nations”*³⁰.

²⁶ Schell, J. (2007). *The Seventh Decade*. New York

²⁷ Neue Zürcher Zeitung am 15. November 1948

²⁸ Mania, H. (2010). *Kettenreaktion: Die Geschichte der Atombombe*. Hamburg

²⁹ Hahn, O. (1950). *Die Nutzbarmachung der Energie der Atomkerne*. Düsseldorf

³⁰ Eisenhower, D. D. (1953). www.eisenhower.archives.gov/atoms.htm

Für die Umsetzung der amerikanischen Vorschläge kam es im August 1955 zur *Genfer UNO Atomkonferenz* und am 29. Juli 1957 zur Gründung der *International Atomic Energy Agency* (IAEA). Das demonstrative Abkoppeln der zivilen von der militärischen Kerntechnik zeigte eine Alternative auf, mit der sich die Atomphysiker von der massiv kritisierten militärischen Seite absetzen konnten. Dafür stand auch *Albert Einstein*. Das entsprach der öffentlichen Stimmung, die aber übersah, dass dies oftmals ein Vorwand war und nur wenig Konkretes präsentiert wurde.

In Deutschland drängte eine Gruppe um den Nobelpreisträger Werner Heisenberg, der sogenannte Uranverein, zuerst in der *Sonderkommission des Deutschen Forschungsrates* und ab 1952 in der *Senatskommission für Atomphysik* die Bundesregierung auf die Erforschung und Nutzung der Kerntechnik. Zu dieser Zeit konnte die entfachte Begeisterung allerdings noch nicht umgesetzt werden, denn Atomforschung, Reaktorbau und Uranverarbeitung waren durch ein Gesetz des alliierten Kontrollrates verboten. Aber schon Anfang der Fünfzigerjahre wurde das *Max Planck Institut für Physik*, das zuerst in Göttingen und später in München aufgebaut wurde, zur treibenden Kraft der deutschen Atompolitik.

Mit dem Kalten Krieg und der Westintegration der Bundesrepublik wurden die Beschränkungen schrittweise aufgehoben. Die *Pariser Verträge*, die am 5. Mai 1955 in Kraft traten, führten zur Erlangung begrenzter Souveränität und zur Einrichtung des Atomministeriums, zum Ausbau der Atomforschung und zur Planung eines ersten Reaktors. Erster deutscher Atomminister wurde am 6. Oktober 1955 *Franz-Josef Strauß*. Strauß war „*der Überzeugung (...), dass die Ausnutzung der Atomenergie für wirtschaftliche und kulturelle Zwecke, wissenschaftliche Zwecke, denselben Einschnitt in der Menschheitsgeschichte bedeutet wie die Erfindung des Feuers für die primitiven Menschen*“³¹. Ein Jahr später übernahm *Siegfried Balke* das Amt

Die oppositionelle SPD war ebenfalls von der illusionären Atomeuphorie der Nachkriegszeit geprägt. Auf ihrem Parteitag von 1956 schwärmte der nordrhein-westfälische Wissenschaftsstaatssekretär Leo Brandt vom „*Urfeuer des Universums*“³². Im Godesberger Programm von 1959 hieß es, dass „*der Mensch im atomaren Zeitalter sein Leben erleichtern, von Sorgen befreien und Wohlstand für alle schaffen kann*“³³. Und alle nuklearen Technologien sollten in wenigen Jahren konkurrenzfähig sein.

Die Atomkraft wurde als unerschöpfliches Füllhorn gesehen. In einem krassen Widerspruch zu den Fakten behauptete der deutsche Atomphysiker Pascual Jordan: „*Es gibt überhaupt keinen Industriezweig, keine Fabrik und keine Werkstatt von mindestens mittlerer Größe, die nicht erhebliche Arbeitsverbilligung erzielen könnte, wenn sie sich von*

³¹ Strauss, F. J. (1955). Manuskriptfassung eines Interviews am 21. Oktober 1955

³² Leo Brandt (1956). In: Protokoll Münchner Parteitag. Bonn

³³ SPD (1959). Godesberger Programm. Bonn

einem praktischen Kernphysiker und Isotopen-Physiker beraten ließe“³⁴. Damals galt es als ausgemacht, dass die Kernkraftwerke der ersten Generation schon bald durch Brutreaktoren und die dann durch Fusionsreaktoren abgelöst würden.

Für alle Zeiten sollte eine fast kostenlose Strom- und Wärmeversorgung gesichert werden, frei von Rohstoff- und Standortfragen. Die hohe Energiedichte ließ den Glauben aufkommen, die Atomkraft sei in zahllosen Bereichen einsetzbar, auch mit Kleinreaktoren in Schiffen, Flugzeugen, Lokomotiven und selbst Automobilen. Besondere Hoffnungen lagen auf der Revolutionierung der chemischen Industrie durch die Strahlenchemie. In der Industrie wurde Karl Winnacker, der Vorstandsvorsitzende der Hoechst AG, zum wichtigsten Verbündeten der Atomwissenschaftler. Er hatte sogar die Idee, auf dem Firmengelände in Frankfurt ein Kernkraftwerk zu bauen. Unklar blieb allerdings, ob es wirklich ein starkes Interesse der Industrie an der chemischen Nutzung radioaktiver Substanzen gab.

Auch der Philosoph Ernst Bloch begeisterte sich in seinem Hauptwerk *„Das Prinzip Hoffnung“*: Die Atomenergie schaffe *„aus Wüste Fruchland, aus Eis Frühling. Einige hundert Pfund Uranium und Thorium würden ausreichen, die Sahara und die Wüste Gobi verschwinden zu lassen. Sibirien und Nordamerika, Grönland und die Antarktis zur Riviera zu verwandeln“*³⁵.

Nur wenige Kritiker wiesen darauf hin, dass auch bei der nuklearen Stromerzeugung spaltbares Plutonium anfällt, das die Frage eines verantwortbaren Umgangs stellt. Otto Haxel³⁶, der zu den achtzehn führenden Atomforscher gehörte, die 1957 die Göttinger Erklärung gegen eine atomare Aufrüstung unterzeichnete: *„Jedes Urkraftwerk (ist) zwangsläufig auch eine Kernsprengstofffabrik. In Krisenzeiten oder während des Krieges wird sich keine Regierung den Gewinn an militärischen Machtmitteln entgehen lassen“*³⁷.

Die Kontroversen gingen allein um die Frage, ob Deutschland zu einer atomaren Macht aufsteigen sollte. So das *„Göttinger Manifest“* vom 12. April 1957, das von 18 führenden deutschen Atomforschern verfasst wurde³⁸. Dieser Appell richtete sich gegen die von Bundeskanzler Konrad Adenauer und Verteidigungsminister Franz Josef Strauß angesichts der zunehmenden Ost-West-Konfrontation angestrebte Aufrüstung der Bundeswehr mit Atomwaffen. Die Bonner Atompolitik hatte durchaus militärische Ambitionen, denn Konrad Adenauer misstraute dem amerikanischen Atomschirm und dachte an eine deutsche Option auf Atomwaffen³⁹.

Otto Hahn, Werner Heisenberg, Max Born, Carl-Friedrich von Weizsäcker und ihre Mitstreiter kritisierten die militärischen Absichten

³⁴ Jordan, P. (1957). Das Bild der modernen Physik. Hamburg

³⁵ Bloch, E. (1959). Das Prinzip Hoffnung. Frankfurt am Main

³⁶ Otto Haxel baute ab 1950 das II. Physikalische Institut der Universität Heidelberg auf.

³⁷ Zitiert nach Göttinger Antiatomforum (2007). 50 Jahre Selbstbetrug. Göttingen

³⁸ Georg-August-Universität. Öffentlichkeitsarbeit. Text des Göttinger Manifests. Göttingen

³⁹ Schwarz, H.-P. (1961). Konrad Adenauer 1952 – 1967. Der Staatsmann. München

und setzten dagegen den Ausbau der zivilen Nutzung der Atomkraft: „Gleichzeitig betonen wir, dass es äußerst wichtig ist, die friedliche Verwendung von Atomenergie mit allen Mitteln zu fördern, und wir wollen an dieser Aufgabe wie bisher mitwirken“.

Am 26. Januar 1956 wurde die Deutsche Atomkommission gegründet, die 1957 das erste deutsche Atomprogramm vorlegte. In demselben Jahr ging bereits der erste Forschungsreaktor in Deutschland in Betrieb, das *Atomei* an der TU München. Dabei stieß der Einstieg in die Atomwirtschaft zunächst sogar auf Widerstand bei den Energieversorgern, die sich auch deshalb genauer informierten, weil sie ursprünglich die Kernkraftwerke bezahlen und das Betriebsrisiko tragen sollten. RWE, das größte Unternehmen unter ihnen, wollte den Versprechungen nicht glauben. Der Berater für Atomenergie Oskar Löbl, widersprach mit konkreten Fakten der Verheißung eines goldenen Zeitalters⁴⁰.

Auch Friedrich Münzinger, ein erfahrener Kraftwerksbauer der AEG, sah einen „dilettantischen Optimismus“, weil die Welt eine „Zeitlang von einer Art Atomkraftpsychose“ ergriffen worden sei. Er lobte die kritischen Stimmen: „Das Publikum wehrt sich mit Recht gegen alles, was die Atmosphäre, die Erde oder die Wasserläufe radioaktiv verseuchen könnte“⁴¹.

Die Energiewirtschaft sah zudem angesichts gewaltiger Mengen an preiswerter Kohle und - ab Ende der Fünfzigerjahre - auch an unerwartet viel billigem Erdöl keinen Bedarf an der Atomenergie. Sie schreckten vor unkalkulierbaren Kosten zurück. Selbst der Arbeitskreis Kernreaktoren der Deutschen Atomkommission zu einer pessimistischen Beurteilung der anfallenden Kosten⁴².

Auch in Großbritannien und den USA war auf die Kostenkalkulationen kein Verlass. Bei dem 1957 in Pennsylvania am Ohio-River in Betrieb genommenen Atomkraftwerk Shippingport lagen die Gestehungskosten für eine Kilowattstunde Strom bei 21,8 Pfennige statt der damals 2 bis 3,5 Pfennige für Kohlestrom. Im selben Jahr kam zudem der Statusbericht über die Zukunft der Atomenergie der OEEC (Vorläufer der OECD) zu dem Fazit, dass der Atomstrom selbst im Jahr 1975 nur acht Prozent des Strombedarfs Westeuropas decken könne⁴³.

2. 3. 3. Phase: Das Schreckgespenst der Energielücke

Als mehr Sachlichkeit einzog, änderte sich die Begründung für die energetische Nutzung der Atomkraft. Der Bericht der „Drei Weisen“ (Louis Armand, Franz Etzel und Francesco Giordani) vom 4. Mai 1957 forderte den Ausbau wegen einer heraufziehenden Energieknappheit, die den wirtschaftlichen Fortschritt entscheidend zu hemmen drohe.

⁴⁰ Löbl, O. et al. (1961) Neuer Weg zur Kostensenkung des Atomstroms. Opladen

⁴¹ Radkau, J. (2011). In: Geo.de. Das Gute an der „German Angst“

⁴² Kriener, M. (2010). Aufbruch ins Wunderland. Die Zeit, Nr. 40. Hamburg

⁴³ Bundesministerium für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft (1957). B 138/2754. Bonn

Dagegen eröffne die Europäische Atomgemeinschaft (Euratom) ihren Mitgliedsstaaten die Chance, mit der Atomkraft über eine reichhaltige und billige Energiequelle zu verfügen⁴⁴.

Obwohl es gute Gründe gab, die Atomenergie zu beenden, wurde die ‚Energienücke‘ zur dritten Fundamentalbegründung, die eine Reflektion der Atomwirtschaft verhinderte. Die enge Verflechtung von Staat und Atomwissenschaftlern wurde in den Sechzigerjahren zur Schlüsselfrage für den Ausbau der Kerntechnik. Hohe staatliche Summen flossen in die Forschungsprogramme. Verlustbürgschaften und Risikobeteiligungen sicherten Investitionen ab.

Welche Durchsetzungsmacht die Verbindung von Politik und Atomwissenschaftler damals hatten, wird auch daran deutlich, dass die zahlreichen Wissenschaftler, die schon damals begeistert waren von Solarenergie, Wind und Wasserkraft, an den Rand gedrängt wurden. Viele Energieexperten der damaligen Zeit, die über Alternativen zu den fossilen Brennstoffen nachdachten, wollten nicht die Atomenergie, sondern ökologische Alternativen für die künftige Energieversorgung der Welt.

Das Ziel der Befürworter der Atomkraft war eine „*Brennstoff-Autarkie*“. 1961 speiste der Versuchsreaktor in Kahl am Untermain erstmals Atomstrom ins öffentliche Netz ein. Ab Ende der Sechzigerjahre gingen in Westdeutschland in Gundremmingen, Lingen, Obrigheim und Stade kommerzielle Kernkraftwerke ans Netz, in Ostdeutschland 1975 Block 1 in Greifswald. Von 1957 (Forschungsreaktor München) bis 2005 (Ausbildungskernreaktor Dresden) gingen rund 110 kerntechnische Anlagen in Betrieb, Forschungsreaktoren und Kernkraftwerke zur Energieerzeugung. Seit den Achtzigerjahren wurde kein neuer Reaktor beantragt, das letzte fertiggestellte Atomkraftwerk in Westdeutschland wurde 1989 in Neckarwestheim mit dem Netz synchronisiert⁴⁵, in Ostdeutschland der Block 5 in Greifswald ebenfalls 1989.

2. 4. 4. Phase: Klimawandel und Atomenergie

Nachdem am 19. Juli 1973 der Bau des Kernkraftwerks Süd (mit einer geplanten Nettoleistung von 1.300 MW) in Wyhl am Kaiserstuhl verkündet wurde, begann der Protest gegen die Atomenergie, der sich schnell ausbreitete. In der Folge kam es zu unterschiedlichen Gerichtsurteilen, die entweder einen Baustopp oder einen Weiterbau entschieden. Das ging bis 1983, als der baden-württembergische Ministerpräsident Lothar Späth überraschend verkündete, der Baubeginn in Wyhl sei vor dem Jahr 1993 gar nicht nötig, was er 1987 sogar bis auf das Jahr 2000 erweiterte. Doch bereits 1995 wurde der Bauplatz als Naturschutzgebiet ausgewiesen⁴⁶.

⁴⁴ cvce. Bericht der drei Weisen über Euratom (4. Mai 1957). www.cvce.eu

⁴⁵ Cooke, S. (2010). Atom. Die Geschichte des nuklearen Zeitalters. Köln

⁴⁶ Universität Freiburg. Der Widerstand gegen das Kernkraftwerk Wyhl. freidok.uni-freiburg.de

Der Widerstand hatte starke Wirkung auf andere Standorte in Deutschland, insbesondere auf Brokdorf, Grohnde und Kalkar, und wurde zum Kristallisationspunkt gegen die Atomkraft. Der Protest wurde durch den Kernschmelzunfall in Block 2 von Three Mile Island im amerikanischen Harrisburg am 28. März 1979⁴⁷ und vor allem durch die Nuklearkatastrophe in Tschernobyl am 26. April 1986 weiter verstärkt⁴⁸. Seitdem gibt es in Meinungsumfragen eine stabile Mehrheit für einen Ausstieg aus der Atomenergie.

Daran änderte sich auch nichts durch die Menschheitsherausforderung Klimawandel, die seit Ende der Achtzigerjahre ins öffentliche Bewusstsein rückt. Tatsächlich schien zu der Zeit, als das Potenzial der erneuerbaren Energien noch schwer zu übersehen war und die prognostizierte Effizienzsteigerung bei der Wandlung und Nutzung nicht genutzt wurde, die Kohle die reale Alternative zu sein, die aber nicht vereinbar ist mit dem notwendigen Klimaschutz.

Die Befürworter der Kernenergie versuchten umso mehr, die nukleare Energie als preiswerten und unverzichtbaren Beitrag für den Klimaschutz herauszustellen. Die wichtigste Ursache der Klimaänderungen ist nämlich der Anstieg des Kohlenstoffgehalts in der Troposphäre, der in einem engen Zusammenhang mit der Temperaturbildung an der Erdoberfläche steht, die seit 1880 um 0,85 Grad Celsius angestiegen ist. Um die globale Erwärmung zu begrenzen, muss die Verbrennung fossiler Brennstoffe schnell deutlich reduziert werden.

Die heutige Konzentration in der Troposphäre ist die höchste seit 800.000 Jahren, im Vergleich zur vorindustriellen Periode hat sich der CO₂-Gehalt in der unteren Luftschicht um rd. 40 Prozent erhöht. Würden die Ozeane nicht über 90 Prozent der zusätzlichen Energie aus der globalen Erwärmung aufnehmen, fiel der Temperaturanstieg deutlich höher aus⁴⁹. Vor diesem Hintergrund wurde versucht, die Ökologie als Rettungsanker für die nukleare Energieversorgung zu nutzen, die als Energieträger klimafreundlich sei.

Der frühere Siemens-Chef Heinrich von Pierer sprach 1993 von einem „Begründungsnotstand der Kernenergieaussteiger“: Die „Wahl ist also die Wahl zwischen einem Restrisiko einer nach menschlichem Ermessen beherrschbaren Kernenergie und dem Hundert-Prozent-Risiko einer nicht mehr beherrschbaren, da das globale Klima gefährdenden Energieversorgung durch fossile Brennstoffe“⁵⁰.

Tatsächlich wird bei der Stromerzeugung durch das Verbrennen von Kohle, Gas und Öl massenhaft das klimaschädliche Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂) freigesetzt. Die Verbrennung fossiler Energie und die Freisetzungen durch Waldrodung und Bodenerosion verändern den

⁴⁷ Jungk, R. (HG.) (1979). Der Störfall von Harrisburg. Düsseldorf

⁴⁸ IAEA (1992). The chernobyl accident. Wien

⁴⁹ IPCC (2013). AR 5: Climate Change. The Physical Science Basis. Genf

⁵⁰ Pierer, H. von. (1993). Rede auf der Hauptversammlung. München

Kohlenstoffkreislauf. Sie überlasten die natürlichen Senken und schließen die Atmosphärenfenster. Es kommt zur globalen Erwärmung und zu einer Veränderung in den Stoffkreisläufen.

Dennoch ist der Zusammenhang nicht so einfach: Die Enquete-Kommission „*Schutz der Erdatmosphäre*“ des Deutschen Bundestages beschäftigte sich zwischen 1987 und 1994 in mehreren Szenarien intensiv mit der Frage, ob die nukleare Stromversorgung einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Sie machte das u. a. auf der Grundlage der FUSER (Future Stresses for Energy Resources)-Studie der Weltenergiekonferenz von Cannes 1986⁵¹ und der IIASA (Institute for Applied Systems Analysis)-Szenarien⁵².

Trotz einer massiven Ausweitung der nuklearen Stromerzeugung steigen in diesen Berechnungen die jährlichen Kohlenstoffemissionen bis zum Jahr 2030 auf das Zwei- bis Dreifache, weil

- sich der Beitrag sich auf den Stromsektor beschränkt,
- er dort gering bleibt und
- systembedingt auf der Angebotsseite die Expansion des Energieangebots nur in einem geringen Umfang gebremst und die Steigerung der Effizienz nur beschränkt entfaltet werden kann.

Nach Auffassung der Enquete-Kommission braucht der Klimaschutz vor allem Energiedienstleistungen. Das einstimmige Fazit der Kommission hieß deshalb: Nicht die Ausweitung des Stromangebot, sondern *„Energieeinsparung hat die erste Priorität bei der Suche nach Lösungswegen zur Senkung des fossilen Energieverbrauchs auf das gebotene Maß. Energieeinsparung umfasst die Minimierung des Energieeinsatzes über die gesamte Prozesskette“*⁵³.

2. 5. Die schwere Hypothek: radioaktive Abfälle

Kernkraftwerke produzieren bei der Stromerzeugung in den Brennelementen die gefährlichste und strahlenintensivste Form von Müll, aber nirgendwo auf der Welt existiert eine Lösung für die Lagerung hoch radioaktiver Abfälle, auch in Deutschland nicht. Der Gesetzgeber hat immer wieder herausgestellt, dass nur ein nationaler Lösungsansatz in Frage kommt. Das ist auch eine Vorgabe für die Arbeit der Kommission.

In den Anfangsjahren waren die radioaktiven Abfälle nur ein Randthema, obwohl die Tragweite der Herausforderung frühzeitig erkannt wurde, früher sogar als die meisten anderen Probleme der Atomenergie. In dem zuständigen Arbeitskreis der Deutschen Atomkommission hieß es bereits 1961, dass *„eine säkulare Anhäufung radioaktiven Materials geschaffen“* werde, so dass die *„Entscheidung über*

⁵¹ Frisch, J-R. (1986). Future Stresses for Energy Resources. London

⁵² siehe Hennicke, P. (1992). Ziele und Instrumente einer Energiepolitik zur Eindämmung des Treibhauseffekts. In: H. Bartmann/K. D. John. Präventive Umweltpolitik. Wiesbaden

⁵³ Deutscher Bundestag. Enquete-Kommission Schutz der Erdatmosphäre (1990). Schutz der Erde. Bonn

die Art der Endlagerung eine gewisse Endgültigkeit“ habe, die nicht unter Zeitdruck getroffen werden dürfe⁵⁴.

Der Ausbau der Atomenergie hat die ungelöste Frage stetig vergrößert, obwohl viele Experten die Verwahrung der radioaktiven Substanzen als Hauptproblem oder sogar als die größte Gefahrenquelle herausgestellt haben. Breits 1961 empörte sich der Wissenschaftsjournalist Robert Gerwin, es gehöre *„schon einige Unverfrorenheit dazu, seinen Nachfahren eine Last aufzubürden, an der diese noch nach zehn Generationen (!) zu tragen haben“⁵⁵.*

Auch die hohen Kosten einer sicheren Verwahrung wurden ignoriert. Es kam zum Ausbau der nuklearen Stromerzeugung, obwohl 1957 das für Atomfragen zuständige RWE Vorstandsmitglied Heinrich Schöller dem Bundeswirtschaftsministerium vorhielt, dass die Kosten für die Beseitigung des radioaktiven Abfalls mindestens genauso teuer würden wie die nukleare Stromerzeugung selbst⁵⁶.

Die später favorisierte Wiederaufbereitung dient der Trennung der in den Brennelementen enthaltenen und während des Betriebes entstandenen Stoffe in wieder verwertbare Anteile sowie in schwach-, mittel- und hochradioaktiven Abfall. Die dafür genutzten Verfahren wurden ursprünglich aus militärischen Gründen entwickelt, um bombentaugliches Plutonium zu gewinnen. Die Wiederaufbereitung fand zunächst Unterstützung, doch es wurde bald klar, dass sie mit erheblichen Risiken verbunden ist.

Der Ausschuss für Atomfragen beschäftigte sich erstmals in der Zweiten Wahlperiode des Bundestages (1953 – 1957) mit den Fragen. Das Gefahrenpotenzial wurde frühzeitig bekannt. Damals der Atomphysiker Otto Haxel: *„Die wirklichen Probleme werden erst dann auftreten, wenn die Brennstoffelemente aufgearbeitet, also die künstlich radioaktiven Substanzen herausgenommen und konzentriert werden und dann irgendwo sicher gelagert werden müssen“⁵⁷.* Die Warnungen wurden ignoriert.

In Deutschland sollte die Wiederaufbereitungsanlage Karlsruhe (WAK), die von 1971 bis 1990 auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe in Betrieb war, Erfahrungen für eine große Anlage sammeln. In Jülich wurde von 1970 bis 1983 eine Wiederaufbereitungsanlage (genannt JUPITER) gebaut, die aber nie in Betrieb ging. Auch der Bau der im bayrischen Wackerdorf geplanten Wiederaufbereitungsanlage wurde nach heftigen Protesten gestoppt.

Bis zum Beginn der öffentlichen Kontroverse in den Siebzigerjahren wurde die Lagerung radioaktiver Abfälle als wunder Punkt der Kerntechnik kritisiert oder durch den Hinweis auf Asse oder die Lagerbedingungen in Salzstöcken verharmlost. Ende 1976 tauchte erstmals

⁵⁴ Bundesministerium für Atomenergie und Wasserwirtschaft (1961) Atombilanz in der Bundesrepublik Deutschland. Bonn

⁵⁵ zitiert nach J. Radkau (1978). Kernenergie-Entwicklung in der Bundesrepublik: ein Lernprozess? In: Geschichte und Gesellschaft. 4. Jahrgang. Göttingen

⁵⁶ Radkau, J. (1998). RWE zwischen Braunkohle und Atomeuphorie. In: D. Schweer/W. Thieme (Hg.). RWE – ein Konzern wird transparent. Wiesbaden

⁵⁷ Deutscher Bundestag. Sammlung der Parlamentsdokumente. Ausschuss für Atomfragen und Wasserwirtschaft. 2. Wahlperiode

Gorleben als möglicher Endlager-Standort auf, ein Ort an der strukturschwachen, wenig besiedelten DDR-Grenze. Dort sollte ursprünglich ein nukleares „Entsorgungszentrum“ samt einer Wiederaufarbeitungsanlage entstehen.

Nur kurze Zeit später, im März 1977, legte die niedersächsische Landesregierung den Ort im Wendland als „vorläufigen“ Standort fest. 1979 begannen die Untersuchungen des Salzstocks, basierend auf einem Bericht der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt beschloss das Bundeskabinett 1983 Gorleben als Standort. Es kam immer wieder zu massiven Protesten und zu einem wachsenden Zweifel an der Eignung. Mit dem Standortauswahlgesetz soll die Suche nach einer langfristig möglichst sicheren Verwahrung neu beginnen.

3. Der Legitimationsverlust der Moderne

3. 1. Der Aufstieg des technischen Fortschritts

Die europäische Moderne begann mit der Epoche der Aufklärung. Die Entdeckung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten, die Entwicklung analytischer Wissenschaftsmethoden für die systematische Nutzung von Arbeit, Technik und Ressourcen sowie ihre Kombination mit handwerklichen Fähigkeiten ermöglichten die Revolutionierung der Produktionsmethoden und wurden zur Grundlage für eine enorme Steigerung des materiellen Reichtums. Lange Zeit schienen Technikentwicklung und gesellschaftlicher Fortschritt Synonyme zu sein⁵⁸.

Die europäische Moderne, die sich in der Aufklärungsepoche und im 19. Jahrhundert herausgebildet hat, liefert tatsächlich eindrucksvolle Beispiele für Fortschrittllichkeit: Die Verbesserung der Lebenslage, die Steigerung der Gesundheit und der Nahrungsversorgung, höhere Lebenserwartung, Techniken zur Entlastung der Menschen oder die umfassende Verfügbarkeit von Informationen - die Liste ist lang. Dieser Fortschritt trug dazu bei, dass der Mensch seine individuellen Fähigkeiten und die Möglichkeiten für mehr Lebensqualität besser entfalten konnte.

Es kam zur Entdeckung und Enträtselung und damit zur Beherrschung von Natur und Technik. Mit der instrumentellen Vernunft und dem technischen Fortschritt wurde in einem Teil der Welt mehr Wohlstand und Freiheit möglich. Die Entwicklung der Produktivkräfte wurden fast ungefragt zum Referenzrahmen für Fortschritt. Angesichts der gewaltigen Expansion von Wirtschaft und Technik erschien jede Sorge über unangemessene Folgen ungerechtfertigt, wobei es durchaus nachdenkliche Stimmen über die Nutzbarmachung der Atomkernspaltung

⁵⁸ Ropohl, G. (1982). Zur Kritik des technologischen Determinismus. In: F. Rapp/P. T. Durbin (Hg.). Technikphilosophie in der Diskussion. Wiesbaden

gab⁵⁹. Das traditionelle Fortschrittsdenken ging mit großer Selbstverständlichkeit davon aus, dass sich am Ende stets eine für alle Menschen vorteilhafte Entwicklung ergibt. Wenn überhaupt erfolgte die Reflexion der Nebenfolgen erst ex post.

Doch *„zersprengte Atome kommen“*, wie Robert Spaemann schreibt, *„nicht so schnell wieder zur Ruhe. Es grenzt schon an Frivolität zu behaupten, Gott habe gewollt, dass wir die Bewohnbarkeit von Teilen unseres Planeten für Jahrtausende verwetten, um jetzt unseren Lebensstandard zu erhalten“*⁶⁰.

Die Entwicklung der Technik, häufig entwickelt aus dem Grund, Risiken zu mindern, schuf neue Gefahren und Probleme, auf die wiederum neue technische Antworten gesucht wurden. Diese Form des Wachstums ist normativ blind. Drängend stellt sie die Frage nach den externalisierten Folgen – für die Bewahrung der Natur, für das soziale Zusammenleben und für die politisch-institutionelle Ordnung.

Die mit den Modernisierungs- und Rationalisierungsprozessen verbundene Beschleunigung des Wissensumschlags vergrößert aber auch Unwissenheit. Immer mehr Entscheidungen stehen zudem unter dem Regime der kurzen Frist, so dass eine Reflexion über die ausgelösten Prozesse und ihre Folgen kaum möglich ist. Der amerikanische Sozialwissenschaftler Richard Sennett stellt deshalb die Frage: *„Wie bestimmen wir, was in uns von bleibendem Wert ist, wenn wir in einer ungeduldigen Gesellschaft leben, die sich nur auf den unmittelbaren Moment konzentriert?“*⁶¹.

Die mit der industriellen Revolution ausgelöste Steigerung der Produktivität und Arbeitsteilung führten zu einer immer weitergehenden Entgrenzung in der räumlichen, zeitlichen und stofflichen Dimension der Wirtschaft und Gesellschaft. Die Folgen sind eine stetige Erweiterung der Ausdifferenzierung, Spezialisierung und Internalisierung mit zunehmender Komplexität und weitreichenden Fernwirkungen⁶², die einen wachsenden, nur schwer einzulösenden Koordinations- und Integrationsbedarf notwendig machen.

Das heißt: mit dem technischen Fortschritt ist nicht nur ein besseres Leben verbunden, mit ihm werden auch neue Gefahren erzeugt, die sogar die eigenen Grundlagen gefährden können. Die Atomenergie ist ein markantes Beispiel, dass die technische Entwicklung nicht per se ein Fortschrittsgarant ist⁶³.

Fortschritt kann heute nicht mehr unkritisch auf die Sinnhorizonte und Regulationssysteme, die im 18. und 19. Jahrhundert entstanden sind, als Generallegitimation von Wachstum, technischer Entwicklung und gesellschaftlicher Rahmensetzung zurückgreifen. Der Hinweis auf die

⁵⁹ z. B.: J. S. Mill (1884). *Principles of Political Economy*. London; J. M. Keynes (1930). *Economic Possibilities for our Grandchildren* (New York) oder N. Georgescu-Roegen (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Boston

⁶⁰ Spaemann, R. (2011). *Nach uns die Kernschmelze*. Stuttgart

⁶¹ Sennett, R. (1998) *The Corrosion of Character*. New York. Seite 10

⁶² Berger, J. (1986). *Gibt es ein nachmodernes Gesellschaftsstadium?* Göttingen

⁶³ Meyer-Abich, K. M./B. Schefold (1986) *Die Grenzen der Atomwirtschaft*. München

ökologischen Gefährdungen ist ebenso richtig wie die neuen sozialen, politischen und gesellschaftlichen Herausforderungen einer globalisierten Welt.

3. 2. Die Herausforderung der Zweiten Moderne

in der modernen Industriegesellschaft gibt es keine einfache Entwicklungslogik. Ein verantwortungsbewusster Umgang mit diesem Nichtwissen erfordert, vor der *Konstruktion unwiderruflicher Tatsachen* denkbare Folgen zu erforschen und zu bewerten, auch mit der Konsequenz, bestimmte Formen der Technik auch nicht zu nutzen. Dann können die Gefahren vermieden und die Chancen moderner Technologien genutzt werden. Dafür sind die institutionellen Voraussetzungen in Wirtschaft und Gesellschaft bisher nur unzureichend vorhanden.

Die Auseinandersetzung um die Atomenergie macht den Unterschied zwischen *traditioneller Moderne*, die von Max Weber⁶⁴ oder Ferdinand Tönnies⁶⁵ beschrieben wurde, und Zweiter Moderne, die nach Ulrich Beck⁶⁶ und Anthony Giddens⁶⁷ in den Siebzigerjahren des 20. Jahrhunderts begann, beispielhaft deutlich. Der Sozialwissenschaftler Hans Freyer beschrieb sogar schon in den Fünfzigerjahren in „*Theorie des gegenwärtigen Zeitalters*“ diese Zäsur: „*Mit einer zunehmenden Rationalisierung und Technisierung der Arbeitswelten und Verwaltung entwickeln sich dann im historischen Ablauf sekundäre Systeme – inklusive der Zerlegung des Menschen in seine Funktionen*“⁶⁸.

Unterschiede zwischen erster und zweiter Moderne⁶⁹

Erste Moderne	Zweite Moderne
Linearitätsmodell	Selbstveränderung, -gefährdung, -auflösung der traditionellen Modernisierung (Pluralisierung)
Zweckrationalität als „Motor“	Bedeutungsgewinn der Nebenfolgen
Verbindliches Leitbild einer Moderne	Widerspruchsvolle Symbiose
Großgruppen und Großorganisationen	Individualisierung
Funktionale Differenzierung	Folgeprobleme, die die Grundlagen In Frage stellen
Links-Rechts-Schema anhand sozialer Konflikte	offene Subpolitik

⁶⁴ Weber, M. (1922). *Wirtschaft und Gesellschaft*. Tübingen

⁶⁵ Tönnies, F. (1935/Gesamtausgabe 1998). *Geist der Neuzeit*. Berlin/New York

⁶⁶ Beck, U. (1986). *Die Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt am Main

⁶⁷ Giddens, A. (1996). *Konsequenzen der Moderne*. Frankfurt am Main

⁶⁸ Freyer, H. (1955). *Theorie des gegenwärtigen Zeitalters*. Stuttgart

⁶⁹ nach Dörre, K. (2002). Reflexive Modernisierung. In: SOFI-Mitteilungen Nr. 30. Göttingen

Ulrich Beck begründet die Unterscheidung mit den tiefgreifenden Veränderungen in den Prämissen und Grundlagen der Moderne. In der Zweiten Moderne gäbe es eine „zunächst unreflektierte, gleichsam mechanisch eigendynamische Veränderung in den Grundlagen der entfalteten Industriegesellschaft“⁷⁰. Von daher ist es ein Irrtum, die Menschheit sei sich ihrer Zukunft gewiss.

Für diese These spricht vor allem der ökologische Gesellschaftskonflikt, der Großrisiken hervorbringt, die im Rahmen konventioneller Regelungs- und (Ver-) Sicherungssysteme immer schwieriger oder gar nicht beherrschbar sind⁷¹. Der Erlass der preußischen Dampfkesselgesetzgebung von 1831 setzte in den Grundstrukturen das bis heute gültige Muster staatlicher Technikregulierung fest⁷². So stehen zwar seit der preußischen Gewerbeordnung von 1845 alle gefährlichen gewerblichen Anlagen unter dem Vorbehalt behördlicher Genehmigung, doch dieser Interventions- und Regulierungsansatz ist weitgehend reaktiv. Er geht von jederzeitigen Unterbrechungen in der Ursache-Wirkungskette durch ein erweitertes Polizeirecht und von der Versicherbarkeit möglicher Schäden aus⁷³. Beides funktioniert nicht mehr. Dennoch existiert die bis heute fortwirkende „Tradition der Technikkontrolle durch eine Partialregulierung“⁷⁴.

Im Industriezeitalter ist der Mensch zum stärksten Treiber geo-ökologischer Prozesse aufgestiegen, ohne die Fähigkeit zu entwickeln, die ökologischen Systeme zu stabilisieren. Dies wird zunehmend bewusst, denn quantitativ wie qualitativ übertrifft das Industriezeitalter alles, was in der Vergangenheit der Mensch mit der Natur und mit sich selbst tun konnte. Dadurch werden „planetarische Grenzen“ überschritten⁷⁵. Angesichts der damit verbundenen Gefahren und Veränderungen hat der Nobelpreisträger für Chemie von 1995, Paul J. Crutzen, im Jahr 2002 vorgeschlagen, unsere Erdepoeche nicht länger Holozän, sondern *Anthropozän* zu nennen – das menschlich gemachte Neue⁷⁶. Das ist eine Herausforderung, die weit in die Zukunft reicht und die sich vor allem in der Überlastung der natürlichen Senken und dem Klimawandel zeigt.

Deshalb muss in den politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entscheidungsprozessen eine Zukunftsethik konsensual wie institutionell verankert werden, die die von Beck und Giddens vorgeschlagene *reflexive Modernisierung* möglich macht. Den Weg dahin zeigt die Leitidee der nachhaltigen Entwicklung auf. Sie versteht Zusammenhänge, erkennt längerfristige Auswirkungen und interveniert vorbeugend. Damit kann sie eine Antwort auf die Frage geben, ob die moderne Gesellschaft noch „die Kraft in sich hat, dem eigenen Prinzip,

⁷⁰ Beck, U. (1996). Das Zeitalter der Nebenfolgen und die Politisierung der Moderne. Seite 23

⁷¹ Dierkes, M./A. Knie/P. Wagner (1988). Die Diskussion über das Verhältnis von Technik und Politik in der Weimarer Republik. In: Leviathan Heft 1. Berlin

⁷² Wolf, R. (1986). Der Stand der Technik. Opladen

⁷³ Wolf, R. (1987). Zur Antiquiertheit des Rechts in der Risikogesellschaft. In: Leviathan Heft 3. Berlin

⁷⁴ Dierkes, M./A. Knie/P. Wagner (1988). Die Diskussion über das Verhältnis von Technik und Politik in der Weimarer Republik. In: Leviathan, Heft 1

⁷⁵ Rockström, J. et al. (2009). A Safe Operating Space for Humanity. Stockholm

⁷⁶ Crutzen, P. J. (2002). The Geology of Mankind. In: Nature 415. London

dem richtigen Zustand unter den Menschen, zur Wirklichkeit zu verhelfen“⁷⁷.

Vor diesem Hintergrund ist die Aufgabenstellung der Kommission beispielhaft für den Umgang mit „*veränderten Formen der Realitätserzeugung, insbesondere durch neue Formen der Bearbeitung von Komplexität und Zeit, die vor einer Vollendung von Tatsachen liegen*“⁷⁸. Dafür gibt es letztlich nur die Möglichkeit genau hinzusehen, wie diese Tatsachen gemacht werden, um sie mit einer Zukunftsethik zu bewerten, um sie künftig bei Unsicherheiten anders zu entscheiden, einschließlich des Verzichts auf technische Optionen. Dafür müssen neue Formen der institutionellen Regulierung erprobt und umgesetzt werden.

Nach der Entdeckung der Atomkernspaltung wurde bis in die Siebzigerjahre die Reflektion der Folgen weitgehend missachtet. Insofern hat die Kommissionsarbeit nicht nur die Aufgabe, Kriterien für die sichere Einlagerung hoch radioaktiver Stoffe vorzuschlagen, sie kann auch einen Beitrag leisten, aus Fehlern der Vergangenheit zu lernen. Das ist der Weg in eine Moderne, die mit der Erfahrung der Moderne das Projekt der Moderne reflektiert und reformiert. Im Kern ist das der Weg der Nachhaltigkeit.

4. Technikbewertung

4.1. Die Idee der Technikgestaltung

Mit dem Wissen über Technik die Zukunft verfügbar zu machen: „... *ist eine relativ junge Erfindung. Sie fällt als Vorstellung eines offenen Horizontes und einer mehr oder weniger linear verlaufenden Entwicklung zum Besseren und Höheren mit der Entstehung des Fortschrittsgedankens im 18. Jahrhundert zusammen. Ihre Dynamik bezog sie aus dem Spannungsverhältnis zwischen dem Erreichten ... und denn noch vor ihr liegenden Erwartungen, auf die es sich hinzubewegen galt*“⁷⁹.

Anfang der Siebzigerjahre setzte im politischen und wirtschaftlichen Raum eine intensivere Debatte über eine Technologiefolgenabschätzung (TA) ein. Völlig neu war das nicht. Erinnert sei an die Gründung des *Reichskuratoriums für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk* (RKW) im Jahr 1921. Es verfolgte anfangs primär das Bestreben, die Technikentwicklung zu fördern und Produktionsweisen zu rationalisieren. Aufgrund der hohen Massenarbeitslosigkeit nach der Weltwirtschaftskrise rückten 1930 auch Fragen der sozialen und gesundheitlichen Folgen der technisch-ökonomischen Entwicklung ins Zentrum⁸⁰.

⁷⁷ Horkheimer, M. (1959). *Soziologie und Philosophie*. Frankfurt am Main

⁷⁸ Hack, L. (1988) *Vor Vollendung der Tatsachen*. Frankfurt am Main. Seite 13

⁷⁹ Evers, A/H. Nowotns (1987). *Über den Umgang mit Unsicherheit*. Frankfurt am Main. Seite 30

⁸⁰ Ropohl, G./W. Schuchardt/R. Wolf. *Schlüsseltexpte zur Technikbewertung*. Dortmund

1932 schlug der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) die Gründung einer *Kammer der Technik* vor, zwei Jahre später legte Werner Sombart den Entwurf für einen *Obersten Kulturrat* vor. Diese Initiativen suchten nach einer Techniksteuerung. Praktisch setzte sich die bis heute fortbestehende Arbeitsteilung zwischen technischer Normung und staatlicher Rahmensetzung durch⁸¹.

Die in den Siebzigerjahren wieder aufkommende Diskussion über Technikfolgen und Technikgestaltung war in erster Linie ein Reflex auf technische Risiken, auf die Forderung nach einer Humanisierung der Arbeitswelt und auf die Kontroversen über einzuschlagende Technikpfade⁸². Zuvor begann die ökologische Debatte mit dem 1962 erschienen Buch von Rachel Carson „Der stille Frühling“⁸³ und 1963 mit Jane Jacobs „Aufstieg und Verfall großer amerikanischer Städte“⁸⁴.

Für eine Definition der Technikfolgeabschätzung bietet sich die Bestimmung der *VDI-Richtlinie 3780* von 1991 an. Nach ihr soll das Ziel *„allen technischen Handels sein, die menschlichen Lebensmöglichkeiten durch Entwicklung und sinnvolle Anwendung technischer Mittel zu sichern und zu verbessern“*⁸⁵. Technikbewertung wird definiert als ein *„planmäßiges, systematisches und organisiertes Vorgehen, das den Stand einer Technik und ihre Entwicklungsmöglichkeiten analysiert, unmittelbare und mittelbare technische, wirtschaftliche, gesundheitliche, ökologische, humane, soziale und andere Folgen dieser Technik und möglicher Alternativen abschätzt und aufgrund definierter Ziele und Werte diese Folgen bewertet.“*

4. 2. Technikfolgenabschätzung

Im Zentrum der Technikfolgenabschätzung steht die Risikobewertung, insbesondere im Licht neuer sozialer und ökologischer Anforderungen an die Ausgestaltung technischer Prozesse. Frühere Modelle der Risikoforschung gingen von einer verengten Problembetrachtung und Problembearbeitung aus. Sie bearbeiteten das Risiko und möglich Schäden aus der Perspektive einer ökonomisch-technischen Optimierung. Die *„Verträglichkeit der Technik mit der sozialen und natürlichen Mitwelt“* (Klaus-Michael Meyer Abich) blieb dagegen weitgehend ausgeblendet.

Armin Grundwald hat neun grundlegende Fragen aufgelistet, die für eine Technikfolgenabschätzung gestellt werden müssen⁸⁶. Dazu zählen:

- Ist es möglich, die Technikentwicklung in „gesellschaftlich wünschenswerte“ Richtungen zu lenken (was immer das heißen

⁸¹ Dierkes, M./A. Knie/ P. Wagner (1988). Die Diskussion über das Verhältnis von Technik und Politik in der Weimarer Republik. In: Leviathan. Heft 1. Berlin

⁸² Ropohl, G./W. Schuchardt/R. Wolf (1990). Schlüsseltexte zur Technikbewertung. Dortmund

⁸³ Carson, R. (1962). Silent Spring. Boston/New York

⁸⁴ Jacobs, J. (1963). Tod und Leben großer amerikanischer Städte. Berlin

⁸⁵ Verein Deutscher Ingenieure (1991). Richtlinie 3780. Düsseldorf

⁸⁶ Grundwald, A. (2000). Technik für die Gesellschaft von morgen. Frankfurt am Main

- mag) oder folgt die Technik einer unbeeinflussbaren Eigendynamik?
- Wo liegen die ethischen Grenzen der Technik, wenn es die überhaupt gibt oder folgt die Technik einer unbeeinflussbaren Eigendynamik?
 - Welche gesellschaftliche Instanz wäre legitimiert, bestimmten Personen oder Gruppen (z. B. den Anwohnern eines nuklearen Endlagers) ein derartiges Risiko zuzumuten?
 - Wie ist das Problem der Langzeitfolgen technischer Entwicklungen zu behandeln angesichts der Diskussion um die Verantwortung für zukünftige Generationen?
 - Wie sollte man mit nicht vermeidbaren Restrisiken umgehen? Gilt der „Vorrang der schlechten Prognose“ (Hans Jonas)?

Traditionelle Problemlösungen und Regulierungsformen geraten in der Zweiten Moderne an ihre Grenzen. Komplexe Technikfolgen sind oftmals langfristig, vielfältig, überraschend und „unfassbar“, wie Carl Böhret herausgearbeitet hat: *„die Ungewissheit der Auswirkungen wächst: die Folgen treten irgendwann, irgendwo und irgendwie auf. Sie sind dann nicht oder nur begrenzt beherrschbar“*⁸⁷. Dies wird in Regelungen, Normen und Institutionen wenig berücksichtigt.

Technikbewertung, Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung finden in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft noch immer zu wenig Aufmerksamkeit. Dabei könnten sie künftig einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige Wirtschaft und Gesellschaft leisten. Voraussetzungen sind umfassende Informationen und Kommunikation, eine aktive und offene Beteiligung, Gleichheitsbeziehungen bei den gesellschaftlichen Gruppen sowie Gleichwertigkeit von Expertenwissen und lokalem Erfahrungswissen. Die Kommission regt an, dass der Bundestag und die Bundesregierung die Institutionen der Technikgestaltung stärken und ihr mehr Gewicht in der Entscheidungsbildung gibt.

4. 3. Beispiel Energiewende

Der politische Ausgangspunkt für die Arbeit der Kommission ist der Ausstieg aus der Atomenergie⁸⁸. Die Energiewende ist die aktuell wichtigste Aufgabe der Technikgestaltung. Sie zeigt aber auch, dass die Herausforderung weit über technische Fragen hinausgeht.

Die Energiewende muss ein Generationenvertrag sein, der die Neuordnung der Energieversorgung gestaltet und finanziert, um die Risiken für künftige Generationen angesichts des nuklearen Brennstoffkreislaufs, des Klimawandels und der Importabhängigkeit zu vermindern. Für die Energiewende gibt es kein historisches Beispiel, aber sie kann zum positiven Vorbild für die sozialökologische Gestaltbarkeit der modernen Industriegesellschaft werden, die weltweit ausstrahlt.

⁸⁷ Böhret, C. (1988). Technikfolgen als Problem für die Politiker. In: C. Zöpel. Technikkontrolle in der Risikogesellschaft. Bonn

⁸⁸ Am 30. Juni 2012 verabschiedete der Deutsche Bundestag mit großer Mehrheit den Atomausstieg bis zum Jahr 2022

Bereits 1975 entwickelte Amory Lovins die Idee des *Soft Energy Path*⁸⁹, 1980 legte das Öko-Institut die erste Studie „*Energiewende für Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran*“ vor⁹⁰. Dieses Szenario wurde zur Grundlage des Pfads 4 der Enquete-Kommission Zukünftige Kernenergie-Politik des Deutschen Bundestages⁹¹. Darin wurde der Energieverbrauch nicht an das Wirtschaftswachstum gekoppelt. Die darauf aufbauende zweite Studie des Öko-Instituts demonstrierte 1985 die Machbarkeit des möglichen Umbaus⁹², der in Ziel und Weg 1990 in den Empfehlungen der Klima-Enquete des Deutschen Bundestags eine breite Zustimmung fand. Der Kabinettsbeschluss von 1991 zum nationalen Klimaschutz baute auf der darin aufgezeigten langfristigen Verbindung von Einsparen, Effizienzsteigerung und Erneuerbaren Energien auf.

Atomausstieg und Energiewende sind wichtige Grundlagen, auf denen die Arbeit der Kommission aufbaut. Das ist ein wichtiger Teil der Vertrauensbildung, die unser Land braucht, soll es zu einer möglichst sicheren Verwahrung radioaktiver Abfälle kommen.

5. Zukunftsethik - das Prinzip Verantwortung

5. 1. Die Grenzen bisheriger Regulierung

Der Mensch ist das einzige Wesen, das bewusst Verantwortung übernehmen kann. Er ist mit seinen Taten für die Folgen verantwortlich. Er trägt auch Verantwortung für Unterlassungen unabhängig davon, ob er zur Rechenschaft gezogen wird oder nicht, also mit oder ohne irdischen Gerichtshof. Diese Verantwortung gilt nicht nur im direkten Umgang von Mensch zu Mensch, sondern auch mit der natürlichen Mitwelt.

Die Ethik ist in ihrer Tradition anthropozentrisch. Für die heutigen Herausforderungen greift sie zu kurz, zumal die moderne Technik mit ihren neuartigen Produkten und neuartigen Folgen eine zeitliche und räumliche Größenordnung ermöglichen, die nicht erfasst wird. Die traditionelle Ethik hatte ihre Verpflichtung in Fragen der Gegenwart, doch die neue Qualität von Fernwirkungen, mit denen wir es vermehrt zu tun haben, liegt nicht allein bei den heute Handelnden.

Die „Zukunft“ ist jedoch in keinem Gremium vertreten, sie kann keine Kraft in die Waagschale werfen. Deshalb muss sie zu einer ethischen Instanz werden. Verantwortung heißt, Freiheit und Wohlstand in einer Weise zu verwirklichen, dass nicht nur die soziale und kulturelle, sondern auch die ökologische Werthaftigkeit des Seins dauerhaft erhalten

⁸⁹ Lovins, A. (1997). *Soft Energy Paths*. New York

⁹⁰ Öko-Institut (1980). *Energiewende. Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran*. Freiburg

⁹¹ Deutscher Bundestag (1982). *Zwischenbericht der Enquete-Kommission Zukünftige Kernenergie-Politik*. Bonn

⁹² Öko-Institut (1985) *Zweite Energiewendestudie*. Freiburg

bleibt. Das entspricht der *Theorie der Verantwortung*, die Hans Jonas entwickelt hat⁹³.

„Der endgültig entfesselte Prometheus, dem die Wissenschaft nie gekannte Kräfte und der Wirtschaft den rastlosen Antrieb gibt, ruft nach einer Ethik, die durch freiwillige Zügel seine Macht davor zurückhält, dem Menschen zum Unheil zu werden“⁹⁴. Denn „mit der Machtergreifung der Technologie hat die (wirtschaftlich-technische) Dynamik Aspekte angenommen, die in keine früheren Vorstellungen von ihr eingeschlossen waren und in keiner ... vorgesehen sein konnten – eine Richtung, die statt zu einer Erfüllung zu einer universalen Katastrophe führen könnte“⁹⁵.

Die Atomkraft zeigt, dass der sich in alle Lebensbereiche hinein ausbreitende technische Fortschritt nicht nur segensreiche Wirkungen hat, sondern auch vielfältige neue Risiken mit sich bringen kann. Risiken, die zu gravierenden Gefahren für Wirtschaft, Gesellschaft und Demokratie werden. Im Vertrauen darauf, dass im Zuge des technischen Fortschritts so genannte Restrisiken wie die ungelöste Entsorgung der radioaktiven Abfälle „irgendwie“ gelöst werden, wurden diese Fragen verdrängt oder „klein“ geredet. Doch wir können sie nicht länger ignorieren.

Die Herausforderung ist historisch neuartig und wird in keiner überlieferten Regulation oder Ethik beantwortet. Adam Smiths Idee von der *„Unsichtbaren Hand“*⁹⁶ oder Immanuel Kants Gedanke von einer die fortschreitende Erweiterung von Wissen und Können leitenden *Naturabsicht*⁹⁷ sind Ausdruck eines tief verwurzelten Vertrauens darauf, dass die freien Aktivitäten der Menschen in der Summe zu einer positiven Entwicklung führen.

Heute sind wir der geschichtlichen Erfahrung einer Auslegung der Produktivkraftentfaltung als heilsbringende Gesetzlichkeit weiter. Der alte Glaube hat seine Unschuld verloren⁹⁸ - nicht nur mit der Atomenergie, sondern auch durch soziale Erschütterungen und ökologische Großgefahren wie dem Klimawandel oder den Herausforderungen im Anthropozän.

Wir müssen die ethischen Fähigkeiten entwickeln, mit unserem Zukunftswissen, auch im Bewusstsein unseres Nichtwissens in wichtigen Fragen, zwischen Alternativen – einschließlich eines Nichthandelns - zu wählen. Nur so können wir dem Prinzip Verantwortung gerecht werden. Damit wird auch die künstlich überhöhte Abgrenzung zwischen Verantwortungsethik, Gebotsethik, Gesinnungsethik oder Handlungsethik beendet⁹⁹.

⁹³ Jonas, H. (1979). *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. Frankfurt am Main

⁹⁴ Jonas, H. (1979) *Das Prinzip Verantwortung*. S. 7

⁹⁵ Jonas, H. (1979) *Das Prinzip Verantwortung*. S. 229

⁹⁶ Smith, Adam (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Glasgow

⁹⁷ Kant, I. (1797), *Grundlegungen zur Metaphysik der Sitten*. Königsberg (2 Teile), z. B. lautet der erste Grundsatz: „Handle nur nach derjenigen Maxime, durch die du zugleich wollen kannst, dass sie ein allgemeines Gesetz werden.“

⁹⁸ Strasser, J. (2014). *Der reflexive Fortschritt*. Manuskript. Berg

⁹⁹ Werner, M. H. (2000). *Die Verantwortungsethik Karl-Otto Apels: Würdigung und Diskussion*. Würzburg

Die Rationalisierung, Arbeitsteilung und Beschleunigung wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Prozesse erzeugen immer weiterreichende Fernwirkungen und Komplexitäten, ohne die Folgen hinreichend zu kennen oder zu beachten. Komplexe Technologien eröffnen einen Überschuss über jedes gesicherte Vorauswissen. Zukunftsethik ist umso notwendiger, weil in der digitalen Welt Entscheidungen und Handlungen immer kurzfristiger und arbeitsteiliger werden, die Folgen aber komplexer und langfristiger. Dennoch sind die vermeintlichen Sachzwänge nicht naturwüchsig, sondern gemacht und damit veränderbar.

5. 2. Leitidee Nachhaltigkeit

Wir haben allen Grund, den von Hans Jonas formulierten kategorischen Imperativ anzuerkennen: „*Handle so, dass die Wirkungen deiner Handlungen verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden*“¹⁰⁰. Weg und Ziel hierfür ist die *Leitidee der Nachhaltigkeit*, die von der Zukunft her Entscheidungen bewertet und trifft: „*Eine nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können*“¹⁰¹.

Nachhaltigkeit verbindet ökologische Verantwortung mit wirtschaftlich-technischen Innovationen und sozialer Gerechtigkeit. Sie ist eng mit der Erweiterung von Freiheit und Verantwortung verbunden. Sie bedingen sogar einander, denn Nachhaltigkeit setzt Wahlmöglichkeiten und Gestaltung voraus, ist also untrennbar mit Freiheit und Verantwortung verbunden. Daraus ergeben sich drei zentrale Aufgaben:

- das Wissen über die Folgen unserer Handlungen zu maximieren, um künftige Gefahren zu minimieren;
- neues Wissen von dem zu erarbeiten, was künftig sein darf und was nicht, was wir fördern und was wir vermeiden sollen;
- auch das Nichtwissen zu kennen und rational damit umzugehen.

Vor diesem Hintergrund bedeutet reflexive Modernisierung, Zusammenhänge zu verstehen, wie Sachzwänge, deren Folgen nicht beherrschbar sind, verhindert werden können. Das erfordert für die wirtschaftliche, wissenschaftliche und technische Entwicklung eine Rahmensetzung, die ein menschenwürdiges Leben auf Dauer bewahrt und soziale und ökologische Schäden von vornherein abwendet¹⁰². Das ist ein Schritt, um der technisch-ökonomischen Entwicklung ihre vermeintliche Schicksalhaftigkeit zu nehmen. Die normative Kraft des Faktischen darf nicht darüber hinwegtäuschen, wie Tatsachen geschaffen werden: gemacht und damit veränderbar. Die Neutralität von Technologien ist ein Mythos.

¹⁰⁰ Jonas, H. (1979) Das Prinzip Verantwortung. S. 36

¹⁰¹ Hauff, V. (1987). Unsere Gemeinsame Zukunft. Greven

¹⁰² Einen Überblick bietet: U. Beck/A. Giddens/ S. Lash (1996). Reflexive Modernisierung. Eine Kontroverse. Frankfurt am Main

Gefordert wird damit nicht die Abkehr vom neuzeitlichen Fortschritt, sondern der Bruch mit einem Fortschrittsverständnis, das sich verselbstständigt hat. Mit dem Zuwachs an technischer Macht nehmen die Wirkungen auf und in der Zukunft zu. Daraus folgt, dass wir der damit gewachsenen Verantwortung nur gerecht werden können, wenn zugleich die Voraussicht über die Folgen wächst.

Idealerweise muss für Entscheidungen das gesicherte Wissen der Folgenkette gleichkommen. Das aber ist immer weniger möglich, denn trotz der hohen Wissensbestände reichen die Folgen oftmals weit über das Wissbare und Vorhersehbare weit hinaus. Und die Welt von morgen wird noch weniger der Welt von heute ähneln, wie das für die heutige Welt gegenüber der von gestern der Fall ist.

Die sichere Lagerung radioaktiver Abfälle zeigt: Zukunftsethik ist nicht erst eine Ethik in der Zukunft oder eine Ethik für die Zukunft, die für künftige Generationen gilt, sondern sie beginnt unmittelbar mit der Aufgabe, künftige Generationen vor den Folgen des heutigen Handelns oder Nichthandelns zu schützen, auch der Handlungen, die wir – wie bei der Atomenergie – bereits getätigt haben¹⁰³.

Für diese Zukunftsethik gibt es keine Blaupause. Die Kommission hat sich deshalb dafür entschieden, unterschiedliche Pfade aufzuzeigen, wie es zu einer möglichst sicheren Verwahrung radioaktiver Abfälle kommen kann. Transparenz und Wahlmöglichkeiten, die in einem breiten öffentlichen Diskurs bewertet werden, sind wichtige Ansatzpunkte.

5. 3. Demokratischer Diskurs

Die Verständigung über Kriterien für die sichere Lagerung radioaktiver Abfälle erfordert einen breiten und transparenten Diskurs in der Öffentlichkeit, der Alternativen nicht verdrängt, sondern mit ihnen rational umgeht. Komplexe Sachverhalte sind nicht mehr ohne die breite Einbeziehung gesellschaftlicher Gruppen und die gleichberechtigte Prüfung unterschiedlicher Vorstellungen möglich. Das erfordert einen verständigungsorientierten Umgang miteinander, der sich für Optionen öffnet, statt sich zu verschließen.

Das fängt bei der Evaluierung des Gesetzes an. Die Atommüllpolitik braucht eine langfristige Verständigung, die nur erreichbar ist, wenn die Akteure aus einer positionell verengten Politik herauskommen und zielorientiert mit unterschiedlichen Konzepten und Vorstellungen umgeht. Deshalb will die Kommission unterschiedliche Pfade aufzeigen und demokratische Wahl- und Gestaltungsmöglichkeiten eröffnen.

¹⁰³ Jonas, H. (1985). Zukunftsethik. In: T. Meyer/S. Miller (Hg.). Zukunftsethik und Industriegesellschaft. München

Zwölf Grundsätze für das Leitbild der Kommission

1. Das Leitziel der Kommissionsarbeit ist eine *nachhaltige Entwicklung*, die auf der Basis einer reflexiven, *verständigungsorientierten Zukunftsethik* unterschiedliche Interessen zusammenführt.
2. Wir verstehen die Arbeit der Kommission als lernendes Verfahren.
3. Die Kommission hat das Ziel, die Freiheits- und Selbstbestimmungsrechte künftiger Generationen soweit es geht zu bewahren.
4. Sie bekennt sich, wie es im Einsetzungsbeschluss des Bundestages heißt, zum unumkehrbaren Atomausstieg. Er hat einen gesellschaftlichen Großkonflikt entschärft. Der Konsens ist eine Verpflichtung, auch bei der Lagerung radioaktiver Abfälle zu einer breit getragenen Verständigung zu kommen.
5. Oberstes Ziel ist es die, die Risiken bei der Verwahrung radioaktiver Abfälle soweit als möglich zu verringern. Dafür wird die Kommission in einem ergebnisoffenen Suchprozess unterschiedliche Pfade aufzeigen, die alle wissenschaftlich fundiert und nach Nachhaltigkeitskriterien bewertet werden müssen.
6. Die Vorschläge sollen von drei Grundprinzipien ausgehen: Vorrang der Sicherheit, umfassende Transparenz und ein faires Verfahren sowie Vorrang des Verursacherprinzips. Die Betreiber der Kernkraftwerke und ihre Rechtsnachfolger haften für die Kosten einer dauerhaft sicheren Lagerung.
7. Jede Form und jede geologische Formation der Verwahrung erfordern eine wirksame Fehlerkorrektur, die für einen langfristigen und eindeutig definierten Zeitraum Fehlerkorrekturen zulässt.
8. Die Kommission bekräftigt, dass es zu einer nationalen Lagerung für die im Inland verursachten Atomabfälle kommen muss. Das Prinzip der nationalen Verantwortung ist die Grundlage der Empfehlungen.
9. Vor der Festlegung eines Lagerortes und der Lagermethode müssen die Regeln, das Lagerkonzept, die Sicherheitsauslegung, die Möglichkeiten der Fehlerkorrektur und die grundlegenden Sicherheitsanforderungen genau beschrieben und öffentlich ausführlich debattiert werden.

10. Die Vorschläge streben einen möglichst breiten gesellschaftlichen Konsens an. Insbesondere betroffene Regionen müssen frühzeitig einbezogen werden. Dem dient auch ein offener Evaluierungsprozess.
11. Alle Daten und Informationen der Kommission, die Entscheidungen und Entscheidungsgrundlagen müssen dauerhaft transparent sein.
12. Die Kommission sieht ihre Arbeit auch als einen Beitrag an, künftig zu einer reflexiven Modernisierung im Umgang mit komplexen Technologien und weitreichenden Fernwirkungen zu kommen. Wir unterstützen eine Ausweitung und Stärkung der Technikfolgenabschätzung und Technikbewertung.