

Geschäftsstelle

Kommission
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Ad-hoc-Gruppe
Grundlagen und Leitbild

Entwurf Teil B des Leitbildes Neu

von Michael Müller, Stand 28. September 2015

<p>Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe K-Drs. /AG4-8</p>
--

TEIL B

BERICHT DER KOMMISSION

1. Gesetzlicher Auftrag der Kommission

2. Ausgangs- und Rahmenbedingungen für die Kommissionsarbeit

2.1 Leitbild der Kommission

2.1.1 Ausstieg aus der Kernenergie

Am 11. März 2011 lösten das Tōhoku-Erdbeben und der folgende Tsunami in vier von sechs Reaktorblöcken der Atomkraftzentrale in der japanische Präfektur Fukushima eine katastrophale Unfallserie aus. In den Blöcken 1 bis 3 kam es zu Kernschmelzen. Zu den Konsequenzen für die deutsche Energiepolitik gab Bundeskanzlerin Angela Merkel am 9. Juni 2011 im Deutschen Bundestag eine Regierungserklärung ab: „...in Fukushima haben wir zur Kenntnis nehmen müssen, dass selbst in einem Hochtechnologieland wie Japan die Risiken der Kernenergie nicht sicher beherrscht werden können. Wer das erkennt, muss die notwendigen Konsequenzen ziehen. Wer das erkennt, muss eine neue Bewertung vornehmen“¹.

Und weiter hieß es: „Genau darum geht es also – nicht darum, ob es in Deutschland jemals ein genauso verheerendes Erbeben, einen solch katastrophalen Tsunami wie in Japan, geben wird. Jeder weiß, dass das genau so nicht passieren wird. Nein, nach Fukushima geht es um etwas anderes. Es geht um die Verlässlichkeit von Risikoannahmen und um die Verlässlichkeit von Wahrscheinlichkeitsanalysen.“ Auf der Basis dieser Erkenntnis ist die Arbeit der Kommission zur sicheren Verwahrung insbesondere radioaktiver Abfälle zu sehen.

Im Beschluss des Deutschen Bundestages zur Einsetzung der Kommission zur sicheren Verwahrung radioaktiver Abfälle heißt es: „Der Deutsche Bundestag bekennt sich zum unumkehrbaren Atomausstieg“². Die von Bundestag und Bundesrat eingesetzte Kommission sieht darin nicht nur eine Grundlage für ihre Arbeit, sondern auch die wichtige Voraussetzung, bei der Lagerung radioaktiver Abfälle zu einem breiten gesellschaftlichen Konsens zu kommen. Denn mit dem Abschalten der Kernkraftwerke ist das Kapitel Kernenergie noch nicht zu Ende. Erst wenn es zu einer sicheren Lagerung radioaktiver Abfälle kommt, wird „die Atomenergie von der Zukunft zur Geschichte“ (Joachim Radkau) werden³.

Diese schwierige Aufgabe ist bisher auch in Deutschland nicht gelöst, auch wenn sich der Deutsche Bundestag und alle Bundesregierungen immer wieder zu einer nationalen Entsorgungspflicht bekannt haben. Der letzte Reaktor soll spätestens im Jahr 2022 vom Netz gehen, doch die hoch radioaktiven Abfälle, die nicht nutzbar sind oder nicht mehr genutzt werden dürfen, werden noch kommende Generationen beschäftigen. Die Kommission hat die Aufgabe, einen „breiten gesellschaftlichen Diskurs für die sichere Lagerung radioaktiver Abfälle zu organisieren“. Dafür muss sie „bei allen Beteiligten eine dauerhafte Vertrauensbasis schaffen“.

¹ Merkel, A. (2011): Regierungserklärung „Der Weg zur Energie der Zukunft“. Deutscher Bundestag. Plenarprotokoll 17/114

² Deutscher Bundestag (2014): Antrag zur Bildung der Kommission hoch radioaktiver Abfallstoffe. Drucksache 18/1068. Berlin

³ Radkau, J. / L. Hahn (2013): Aufstieg und Fall der deutschen Atomwirtschaft. München

Das ist eine große Herausforderung, denn die Erfahrungen der letzten Jahr-zehnte waren erbitterte Auseinandersetzungen auf Bauplätzen und um Transportwegen sowie unversöhnliche Kontroversen in Politik und Öffentlichkeit, die sich als Teil der gesellschaftlichen Realität verfestigt haben. Deshalb ist es sinnvoll, zu einer sachlichen Aufarbeitung der Geschichte der Kernenergie in Deutschland zu kommen. Sie schafft Transparenz, ermöglicht eine neue Wert-schätzung zwischen den alten Konfliktgegnern und legt die Grundlage für ein gemeinsames Vorgehen bei der Lagerung radioaktiver Abfälle.

Die Voraussetzung für eine Verständigung in der Gesellschaft hat der im politischen Raum 1998 begonnene und seit dem Jahr 2011 von allen Fraktionen unterstützte „unumkehrbare Ausstieg aus der Atomenergie“ geschaffen. Die Kommission steht nicht zuletzt für den Unterschied zwischen der Zeit vor dem Ausstiegsbeschluss und der neuen Vorgehensweise. Die Aufarbeitung der Ge-schichte der Atomenergie und der Konflikte um die Lagerung atomarer Abfälle ist deshalb nicht als Last oder Rechthaberei zu verstehen, sondern als eine Chance zu sehen, die „Schlachten der Vergangenheit“ zu beenden.

Nach Jahrzehnten der Konfrontation ist die Aufarbeitung der Geschichte ein wichtiger Beitrag für den Neustart bei der Suche nach einem bestmöglichen Standort radioaktiver Abfälle. Diese Ausrichtung auf eine hohe Transparenz eröffnet ein tieferes Verständnis für die Strukturen, Motive, Wirkungszusammenhänge und (Fehl-) Entscheidungen und sie unterstreicht die Glaubwürdigkeit des Neuanfangs.

2.1.2 Rückverlagerung in den politischen Raum

2.1.3 Der Konflikt der zwei Modernen

2.1.4 Eine sozial-ethische Grammatik

2.1.5 Leitbild Nachhaltigkeit

2.1.6 Zehn Grundsätze

(Sind im wesentlichen schon vorbereitet, siehe Drucksache 51, werden aber neu geordnet und z. T. in Abstimmung mit Prof. Grundwald sowie Rolf Meister und Georg Milbradt vorgelegt)

2.2 Der Umgang mit Konflikten

(ad-hoc-AG Klagen)

2.3 Geschichte der Kernenergie

In den Anhörungen und Debatten der Kommission wurde immer wieder die Forderung erhoben, dass die Aufarbeitung der Geschichte der Kernenergie notwendig ist, damit es zu neuer Verständigung und einem stabilen Grundvertrauen kommt. Dabei geht es nicht um die Fortsetzung alter Auseinandersetzungen. Vielmehr soll die Aufarbeitung einen Beitrag leisten, der die Hintergründe und Zusammenhänge aufzeigt, wie es zu der Entwicklung der Atomenergie gekommen ist.

Die Entdeckung der Atomkernspaltung zeigt⁴, dass damit Prozesse in Gang gesetzt wurden, ohne die zwangsläufigen und die möglichen Folgen hinreichend zu reflektieren. Von Anfang an umgab die Atomkraft ein Mythos, es war die Aura von Macht, Stärke und Fortschritt. Der Historiker Joachim Radkau, der sich in seinen Forschungsarbeiten intensiv mit der Geschichte der Atomkraft beschäftigt,

⁴ Radkau, J. (1983): Aufstieg und Krise der deutschen Atomwirtschaft. Reinbeck

vertritt die These, dass die Kernenergie ein „*komplex aufgeladenes Megaprojekt*“ ist, für das es keine rationale Steuerung gab und auch keine geklärte 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 bei einer Wiederaufbereitung der Brennelemente. Mit Ausnahme der militärischen Nutzung gab es aber bis in die 1970er Jahre in der breiten Öffentlichkeit nahezu keine kritische Debatte über die zivile Nutzung. Dabei ist schon das Plutonium, das alle Reaktoren (außer Thoriumkonverter) produzieren, eine Verbindung zwischen Atomreaktor und Atombombe. Im Zentrum der Aufmerksamkeit stand aber lange Zeit nur die Frage der technischen Machbarkeit und nicht die Machbarkeit der Technik.

2.3.1. Phase eins: Der Wettlauf um die Atombombe

Nach der Vorgeschichte, die 1932 mit der Entdeckung des Neutrons durch James Chadwick begann⁵, gelang Otto Hahn und Fritz Straßmann am 17. Dezember 1938 im Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin Dahlem die erste Atomkernspaltung durch den Neutronenbeschuss von Uran. Kernphysikalisch wurde das Experiment im Januar 1939 von Lise Meitner und ihrem Neffen Otto Frisch beschrieben, ein Monat später in der englischen Fachzeitschrift *Nature* publiziert⁶.

Der Zweite Weltkrieg und die Bedrohung der Welt durch den Nationalsozialismus gaben der Nutzbarmachung der Atomkernspaltung eine militärische Richtung. Die Atombombe ist ein Schlüssel zum Verständnis der Geschichte der Kernenergie. 1939 unterzeichnete Albert Einstein, angestoßen von den ungarischen Physikern Leo Szilard und Eugene Paul Wigner, einen Brief an US-Präsident Franklin D. Roosevelt, der in den USA die Weichen zur Atommacht stellte. Der Brief warnte vor den Anstrengungen deutscher Wissenschaftler (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 entwickeln⁷. In den folgenden Jahren starteten auch die Sowjetunion und Japan Bemühungen um den Bau einer Atombombe. Im Wettlauf mit dem Heereswaffenamt in Deutschland hatte das amerikanische ‚*Manhattan Engineer District*‘, kurz ‚*Manhattan-Projekt*‘, die Nase vorn⁸. Dem italienischen Kernphysiker Enrico Fermi gelang im Dezember 1942 im Versuchsreaktor Pile No. 1 an der University of Chicago eine erste Kernspaltungs-Kettenreaktion, wodurch größere Mengen Plutonium produziert wurden⁹.

Aus neueren Quellen wissen wir, dass auch das deutsche Atomprojekt weit vorangeschritten war. In den Dokumenten ist von Atomtests auf Rügen (im Herbst 1944) und in Thüringen (im März 1945) mit bis zu 700 Toten die Rede¹⁰. In der Nähe von Linz entstand eine große unterirdische Fabrik, in der der Bau einer Nuklearwaffe weit vorangetrieben war. Auch Wernher von Braun, der nach dem Krieg Raketen für die USA gebaut hat, berichtete, dass deutsche Raketen mit einem „Sprengkopf von ungeheurer Vernichtungskraft“ kombiniert werden sollten. Französische Dokumente sahen darin eine „technische Revolution“¹¹.

Am 16. Juli 1945 kam es auf einem Versuchsgelände 430 Kilometer südlich von Los Alamos zum *Trinity-Test*, der ersten Kernwaffenexplosion. Die US-Army zündete eine Atombombe mit der

⁵ Chadwick, J. (1935): The Nobel Prize in Physics 1935. Stockholm

⁶ Meitner, L. / O. R. Frisch (1939): Desintegration of Uranium by Neutrons: A New Type of Nuclear Reaction. In *Nature* 143. London

⁷ Einstein, A. (1939): Brief an US-Präsident Franklin Delano Roosevelt vom 2. August 1939

⁸ Groves, L. R. (1962): Now it can be told – The Story of the Manhattan Projekt. New York

⁹ Fermi, E. (1952): Experimental production of a divergent chain reaction. In: *American Journal of physics*, Bd. 20, S. 536

¹⁰ Karlsch, R. (2005): Hitlers Bombe. München

¹¹ Sulzer, A. et al. (2015): Auf der Suche nach Hitlers „Atombombe“. ARD

Sprengkraft von knapp 21.000 Tonnen TNT. Offiziell meldete das Militär die Explosion eines Munitionslagers, der wahre Sachverhalt wurde erst drei Wochen später veröffentlicht. An diesem Tag, dem 6. August 1945, wurde die Atombombe über Hiroshima abgeworfen und drei Tage danach über Nagasaki, wo die Mitsubishi-Werke getroffen werden sollten¹².

Als Reaktion auf die neue Dimension von Gewalt wurde von Wissenschaftlern die Forderung erhoben, atomares Wettrüsten zu verhindern. 1948 forderte die Generalversammlung der UNO ein internationales Gremium, das alle Uranminen und Atomreaktoren unter Kontrolle nehmen und nur eine friedliche Nutzung zulassen sollte. Im Gegenzug sollte der Bau von Atombomben eingestellt und alle militärischen Bestände vernichtet werden¹³. Dazu kam es nicht. Die Zahl der Atommächte nahm zu, die Wasserstoffbombe wurde entwickelt¹⁴.

2.3.2. Phase zwei: 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 Erleichterung aus, weil nun die „friedliche Seite“ der Atomkraft entwickelt wurde. Otto Hahn, der prominenteste Atomwissenschaftler, wies allerdings schon 1950 darauf hin, dass die „großen Atommaschinen, auch wenn sie friedlichsten Zwecken dienen, gleichzeitig dauernde Stätten von Plutonium“ sind¹⁵.

Am 8. Dezember 1953 verkündete Dwight D. Eisenhower vor der Vollversammlung der Vereinten Nationen das Programm ‚Atoms for Peace‘. Der US-Präsident präsentierte die 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”*¹⁶.

Für die Umsetzung des Atomprogramms kam es im August 1955 in Genf zur *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 militärischen Seite absetzen konnten. Für diese Linie stand insbesondere Albert Einstein.

In Deutschland drängte eine Gruppe um den Nobelpreisträger Werner Heisenberg, der sogenannte Uranverein, die Nutzung der Kerntechnik zu fördern und zu erforschen, anfangs in der Sonderkommission des Deutschen Forschungsrates und ab 1952 in der Senatskommission für Atomphysik die Bundesregierung. Zu dieser Zeit konnte die in der politischen und öffentlichen Debatte entfachte Begeisterung über die Kernenergie allerdings noch nicht umgesetzt werden, denn Atomforschung, Reaktorbau und Uranverarbeitung waren durch den Alliierten Kontrollrat verboten. Aber schon Anfang der 1950er Jahre wurde das Max Planck Institut für Physik, das zuerst in Göttingen und später in München angesiedelt 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*. Er war *„der Überzeugung (...), dass die Ausnutzung der Atomenergie für*

¹² Schell, J. (2007): The Seventh Decade. New York

¹³ Neue Zürcher Zeitung am 15. November 1948

¹⁴ Mania, H. (2010): Kettenreaktion: Die Geschichte der Atombombe. Hamburg

¹⁵ Hahn, O. (1950): Die Nutzbarmachung der Energie der Atomkerne. Düsseldorf

¹⁶ Eisenhower, D. D. (1953): www.eisenhower.archives.gov/atoms.htm

wirtschaftliche und kulturelle Zwecke, wissenschaftliche Zwecke, denselben Einschnitt in der Menschheitsgeschichte bedeutet wie die Erfindung des Feuers für die primitiven Menschen“¹⁷. Ein Jahr später übernahm Siegfried Balke das Amt

Auch die oppositionelle SPD wurde von der Atomeuphorie der Nachkriegszeit geprägt. Auf ihrem Parteitag von 1956 schwärmte der nordrhein-westfälische Wissenschaftsstaatssekretär Leo Brandt vom „*Urfeuer des Universums*“¹⁸. Im Godesberger Grundsatzprogramm von 1959 hieß es, dass „*der Mensch im atomaren Zeitalter sein Leben erleichtern, von Sorgen befreien und Wohlstand für alle schaffen kann*“¹⁹. Alle nuklearen Technologien, so die Behauptung, sollten in wenigen Jahren konkurrenzfähig sein.

Die Atomkraft wurde als unerschöpfliches Füllhorn gesehen. Der Philosoph Ernst Bloch begeisterte sich in „*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*“²⁰. Bei den Atomwissenschaftlern galt als ausgemacht, dass die Kernkraftwerke schon bald durch Brutreaktoren abgelöst würden und die dann durch Fusionsreaktoren. Für alle Zeiten sollte eine nahezu kostenlose Strom- und Wärmeversorgung gesichert sein. Die hohe Energie-dichte ließ den Glauben aufkommen, die Atomkraft sei in zahllosen Bereichen einsetzbar, mit Kleinreaktoren auch in Schiffen, Flugzeugen, Lokomotiven und selbst Automobilen. Besondere Hoffnungen lagen auf der Revolutionierung der chemischen Industrie durch die Strahlenchemie.

Nur wenige Experten wiesen darauf hin, dass sich die Frage eines verantwortbaren Umgangs mit der Kernkraft stellt. Zu ihnen zählte Otto Haxel²¹, der zu den achtzehn Atomforschern der Göttinger Erklärung gehörte: „*Jedes Urkraftwerk (ist) zwangsläufig auch eine Kernsprengstofffabrik. In Krisenzeiten oder während des Krieges wird sich keine Regierung den Gewinn an militärischen Machtmitteln entgehen lassen*“²². Die Kontroversen gingen um die Frage, ob Deutschland zu einer atomaren Macht aufsteigen darf. Das „*Göttinger Manifest*“ vom 12. April 1957 richtete sich gegen eine atomare Aufrüstung der Bundeswehr, denn angesichts der sich verschärfenden Ost-West-Konfrontation kamen in Deutschland Überlegungen über den Bau von Atomwaffen hoch²³. Denen widersprachen Otto Hahn, Werner Heisenberg, Max Born, Carl-Friedrich von Weizsäcker und ihre Mitstreitern, die sich nur für den Ausbau der zivilen Nutzung einsetzten.

Am 26. Januar 1956 wurde die Deutsche Atomkommission gegründet, ein Jahr später das erste deutsche Atomprogramm vorlegt. 1957 ging der erste Forschungsreaktor in Deutschland in Betrieb, das *Atomei* an der TU München. Unumstritten war der Ausbau nicht, anfangs stieß der Einstieg in die Atomwirtschaft auf Widerstand bei den Energieversorgern, die ursprünglich die Kernkraftwerke bezahlen und das Betriebsrisiko tragen sollten. RWE wollte den Versprechungen nicht glauben. Ihr Berater für Atomenergie Oskar Löbl widersprach mit konkreten Fakten der Verheißung eines goldenen Zeitalters²⁴.

Friedrich Münzinger, ein erfahrener Kraftwerksbauer der AEG, sah einen „*dilettantischen Optimismus*“. Die Welt sei „*eine Zeitlang von einer Art Atomkraftpsychose*“ ergriffen gewesen und lobte die kritischen Stimmen: „*Das Publikum wehrt sich mit Recht gegen alles, was die Atmosphäre, die Erde oder die Wasserläufe radioaktiv verseuchen könnte*“²⁵. Die Energiewirtschaft sah angesichts gewaltiger Mengen an preiswerter Kohle und - ab Ende der Fünfzigerjahre - an billigem Erdöl keinen Bedarf

¹⁷ Strauss, F. J. (1955): Manuskriptfassung eines Interviews am 21. Oktober 1955

¹⁸ Leo Brandt (1956): In: Protokoll Münchner Parteitag. Bonn

¹⁹ SPD (1959): Godesberger Programm. Bonn

²⁰ Bloch, E. (1959): *Das Prinzip Hoffnung*. Frankfurt am Main

²¹ Otto Haxel baute ab 1950 das II. Physikalische Institut der Universität Heidelberg auf.

²² Zitiert nach Göttinger Antiatomforum (2007): 50 Jahre Selbstbetrug. Göttingen

²³ Schwarz, H.-P. (1961): Konrad Adenauer 1952 – 1967. Der Staatsmann. München

²⁴ Löbl, O. et al. (1961): Neuer Weg zur Kostensenkung des Atomstroms. Opladen

²⁵ Radkau, J. (2011): In: Geo.de. Das Gute an der „German Angst“

an der Atomenergie. Sie schreckten vor unkalkulierbaren Kosten zurück. Selbst der Arbeitskreis Kernreaktoren der Deutschen Atomkommission kam zu einer pessimistischen Beurteilung der anfallenden Kosten²⁶.

Auch in Großbritannien und den USA war auf die Kostenkalkulation kein Verlass. Bei dem 1957 in Pennsylvania am Ohio-River in Betrieb genommenen Atomkraftwerk Shippingport lagen die Gesteungskosten für eine Kilowattstunde Strom bei 21,8 Pfennig statt der damals 2 bis 3,5 Pfennig für Kohlestrom. Im selben Jahr kam die *OEEC* (Vorläufer der OECD) im Statusbericht über die Zukunft der Atomenergie zu dem Fazit, dass der Atomstrom selbst im Jahr 1975 nur acht Prozent des Strombedarfs Westeuropas decken könne²⁷.

2.3.3. Phase drei: Die Behauptung Energielücke

Als mehr Sachlichkeit einzog, änderte sich die Begründung für die energetische Nutzung der Atomkraft. Wegen einer angeblich heraufziehenden Energieknappheit, die den wirtschaftlichen Fortschritt entscheidend zu hemmen drohe, forderte der Bericht der „Drei Weisen“ (Louis Armand, Franz Etzel und Francesco Giordani) vom 4. Mai 1957 den Ausbau der nuklearen Stromerzeugung. Nach Auffassung der Europäischen Atomgemeinschaft (Euratom) eröffne die Atomenergie die Chance, über eine reichhaltige und billige Energiequelle zu verfügen²⁸.

Die ‚Energielücke‘ wurde zur dritten Fundamentalbegründung für die Nutzung der Atomkraft. Eine enge Verflechtung von Staat und Atomwissenschaftlern wurde in den 1960er Jahren zur Schlüsselfrage für den Ausbau der Kerntechnik. Hohe staatliche Summen flossen in die Forschungsprogramme. Staatliche Verlustbürgschaften und Risikobeteiligungen sicherten die Investitionen ab. Dabei forderten schon damals viele Wissenschaftler den Ausbau von Solarenergie, Wind und Wasserkraft begeistert. Die meisten Energieexperten, die über Alternativen zu den fossilen Brennstoffen nachdachten, wollten ökologische Alternativen für die künftige Energieversorgung.

Die Befürworter der Atomkraft begründen ihre Ausbauforderungen mit einer „*Brennstoff-Autarkie*“. 1961 speiste der Versuchsreaktor in Kahl am Untermain erstmals Atomstrom ins öffentliche Netz ein. Ab Ende der 1960er Jahre gingen in Westdeutschland in Gundremmingen, Lingen, Obrigheim und Stade kommerzielle Kernkraftwerke ans Netz, in Ostdeutschland 1975 der Block 1 in Greifswald. Von 1957 (Forschungsreaktor München) bis 2005 (Ausbildungskernreaktor Dresden) waren rd. 110 kerntechnische Anlagen, Forschungsreaktoren und Kernkraftwerke zur Energieerzeugung in Betrieb. Ab den 1980er Jahren wurde kein neuer Reaktor beantragt, das letzte fertiggestellte AKW in Westdeutschland wurde 1989 in Neckarwestheim mit dem Netz synchronisiert²⁹, in Ostdeutschland ebenfalls 1989 der Block 5 in Greifswald.

2.3.4. Phase vier: 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, breitete sich der Protest gegen die Atomenergie schnell aus. Es kam zu unterschiedlichen Gerichtsurteilen, die entweder für einen Baustopp oder einen Weiterbau entschieden. Das ging bis 1983, als überraschend der Ministerpräsident Baden-Württembergs Lothar Späth verkündete, der Baubeginn in Wyhl sei vor dem Jahr 1993 nicht nötig, was er 1987 sogar bis auf das Jahr 2000 erweiterte. 1995 wurde der Bauplatz als Naturschutzgebiet ausgewiesen, die Auseinandersetzung um Wyhl war vorbei³⁰.

Der Widerstand um Wyhl hatte eine starke Wirkung auf andere Standorte in Deutschland, insbesondere auf Brokdorf, Grohnde und Kalkar. Aus dem Protest der Umwelt- und Antiatombewegung ist

²⁶ Kriener, M. (2010): Aufbruch ins Wunderland. Die Zeit, Nr. 40. Hamburg

²⁷ Bundesministerium für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft (1957): B 138/2754. Bonn

²⁸ cvce. Bericht der drei Weisen über Euratom (4. Mai 1957): www.cvce.eu

²⁹ Cooke, S. (2010): Atom. Die Geschichte des nuklearen Zeitalters. Köln

³⁰ Universität Freiburg: Der Widerstand gegen das Kernkraftwerk Wyhl. Freidok.uni-freiburg.de

1980 die Partei „Die Grünen“ hervorgegangen. Der Kernschmelzunfall in Block 2 von Three Mile Island im amerikanischen Harrisburg am 28. März 1979³¹ und vor allem die Nuklearkatastrophe in Tschernobyl am 26. April 1986 haben den Protest weiter verstärkt³².

Daran änderte sich auch nichts durch die Erkenntnis von der Menschheitsherausforderung Klimawandel, die seit Ende der Achtzigerjahre ins öffentliche Bewusstsein rückt. Um die Treibhausgase im notwendigen Umfang zu reduzieren, muss vor allem der Einsatz der fossilen Brennstoffe zurückgedrängt werden. Da das technische Potenzial und die Kosten der erneuerbaren Energien skeptisch beurteilt wurde und die technisch mögliche Effizienzsteigerung in der Energieversorgung kaum genutzt wurde, versuchten die Befürworter der Kernenergie, die nukleare Energie als angeblich preiswerten, klimafreundlichen und unverzichtbaren Beitrag für den Klimaschutz herauszustellen.

Die wichtigste Ursache der Klimaänderungen ist tatsächlich der Anstieg des Kohlenstoffgehalts in der Troposphäre, der in einem engen Zusammenhang mit der Temperaturbildung an der Erdoberfläche steht. Vor diesem Hintergrund wurde versucht, die Ökologie als Rettungsanker für die nukleare Energieversorgung zu nutzen, die als Energieträger CO₂-frei sei. Der frühere Siemens-Chef Heinrich von Pierer sprach 1993 sogar 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*“³³.

Doch der Zusammenhang ist anders als viele Kernkraftbefürworter behauptet haben. So hat sich schon frühzeitig die Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages „*Schutz der Erdatmosphäre*“ intensiv in umfangreichen Szenarien mit der Frage beschäftigt, 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 1986³⁴ und damaliger IIASA (Institute for Applied Systems Analysis)-Szenarien³⁵, die einen massiven Ausbau der nuklearen Stromversorgung vorsehen.

Trotzdem stiegen die jährlichen Kohlenstoffemissionen bis zum Jahr 2030 auf das Zwei- bis Dreifache an, weil sich der Beitrag auf den Stromsektor beschränkt, dort aber systembedingt eine Effizienzsteigerung und zur Zusammenführung der Strom- und Wärmeerzeugung verhindert, weil die Kernkraftwerke auf eine hohe Auslastung der Erzeugungskapazitäten ausgelegt sind, nicht aber auf eine Energiewende, die für den Klimaschutz unverzichtbar ist. Das einstimmige Fazit der Kommission, der mehrheitlich Befürworter der Kernenergie angehörten, hieß: 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*“³⁶.

2.3.5 Phase fünf: Ausstieg aus der Kernenergie

Am 14. Juni 2000 vereinbarten die Bundesregierung und die vier großen Betreiberunternehmen, die „*Nutzung der vorhandenen Kernkraftwerke zu befristen*“³⁷. Mit dieser Vereinbarung wollten sie die politische und gesellschaftliche Auseinandersetzung um die Kernenergie beenden. Durch den geordneten Ausstieg sollte der Schutz von Leben und Gesundheit und anderer wichtiger Gemeinschaftsgüter gewährleistet werden³⁸. Auf strikter Grundlage dieses Vertrages verabschiedete am 22. April 2002 der

³¹ Jungk, R. (HG.) (1979): Der Störfall von Harrisburg. Düsseldorf

³² IAEA (1992): The Tschernobyl accident. Wien

³³ Pierer, H. von. (1993): Rede auf der Hauptversammlung von Siemens. München

³⁴ Frisch, J-R. (1986): Future Stresses for Energy Resources. London

³⁵ Hennicke, P. (1992): Ziele und Instrumente einer Energiepolitik zur Eindämmung des Treibhauseffekts. In: H. Bartmann/K. D. John. Präventive Umweltpolitik. Wiesbaden

³⁶ Deutscher Bundestag. Enquete-Kommission Schutz der Erdatmosphäre (1990): Schutz der Erde. Bonn

³⁷ Bundesregierung (2000): Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom 14. Juni 2000. Berlin

³⁸ Deutscher Bundestag (2001): Gesetzentwurf zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung. Drucksache 14/7261. Berlin

Deutscher Bundestag mit der damaligen Mehrheit von SPD und Grünen das *Gesetz zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität*, das die Laufzeit der Atomkraftwerke in Deutschland begrenzte³⁹. Danach durften sie eine auf maximal 32 Betriebsjahren begrenzte Strommenge produzieren (nicht die Laufzeit wurde begrenzt, sondern die Strommengenproduktion).

Nach der Bundestagswahl 2009 beschloss am 28. Oktober 2010 die neue Mehrheit aus Union und FDP eine Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke⁴⁰, die aber nur kurze Zeit später, nach der Nuklearkatastrophe im japanischen *Fukushima* vom 11. März 2011⁴¹, korrigiert 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 abgeschaltet. Derzeit arbeiten in Deutschland noch neun Kernkraftwerke mit einer Bruttoleistung von 12.969 MW. Das letzte soll spätestens im Jahr 2022 vom Netz gehen⁴².

Heute, nach mehr als 60 Jahren Kernenergie, gibt es in Deutschland einen breiten überparteilichen Konsens, die Nutzung der nuklearen Stromerzeugung zu beenden. Damit ist aber das Schlusskapitel der Kernenergie noch nicht geschrieben, denn es gibt noch keine sichere Verwahrung der radioaktiven Abfälle.

2.4 Das ungelöste Problem: radioaktive Abfälle

Während der Atomstrom in Deutschland aus den Steckdosen verschwindet, sind die Hinterlassenschaften des Atomzeitalters nicht bewältigt. Kernkraftwerke produzieren in den Brennelementen die strahlenintensivste Form von Müll. Hinzu kommen die radioaktiven Abfälle aus dem Rückbau der Atomkraftwerke. Mehr als 90 Prozent einer Anlage sollen zwar in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden, aber ein Prozent kommt auf Deponien und rund ein Prozent entfällt auf den radioaktiven Kern, der in Zwischen- und Endlager kommen muss. Kleinere Mengen fallen in Medizin und Forschung an.

Der hochradioaktive Abfall hat in Deutschland einen Mengenanteil von rund zehn Prozent, enthält aber den weit überwiegenden Teil (ca. 99,9 Prozent) der gesamten Radioaktivität (*siehe 2.5 Abfallbilanz*). Nach § 21 des Atomgesetzes ist der Verursacher von radioaktiven Abfällen verpflichtet, die Kosten für die Erkundung, Errichtung und den Unterhalt der Anlagen zur sicheren Lagerung radioaktiver Abfälle zu tragen.

Doch bislang existiert weder in Deutschland noch weltweit eine auf Dauer sichere Verwahrung, obwohl technische Verfahren und auch Lagerstätten seit Jahrzehnten international erprobt werden (*siehe auch 3.2 „Nationale Erfahrungen mit Endlagerprojekten“*). In Deutschland hat der Gesetzgeber immer wieder herausgestellt, dass für die radioaktiven Abfälle nur eine nationale Lösung in Frage kommt. Das ist auch die Position der Kommission.

In den Anfangsjahren waren die radioaktiven Abfälle nur ein Randthema, obwohl die Tragweite der Herausforderung frühzeitig erkannt wurde. Im zuständigen Arbeitskreis der Deutschen Atomkommission hieß es schon 1961, dass „eine säkulare Anhäufung radioaktiven Materials geschaffen“ werde, so dass die „Entscheidung über die Art der Endlagerung eine gewisse Endgültigkeit“ habe, die nicht unter Zeitdruck getroffen werden dürfe⁴³.

Der Ausbau der Kernenergie hat die Menge an radioaktiven Abfällen stetig vergrößert, obwohl viele Experten auf die Tragweite des Problems eindringlich hingewiesen haben. Der Ausschuss für Atomfragen beschäftigte sich erstmals in der Zweiten Wahlperiode des Bundestages (1953 – 1957) mit den Fragen. Das Gefahrenpotenzial wurde frühzeitig bekannt. Damals merkte der Atomphysiker Otto

³⁹ Bundesgesetzblatt (2002): Teil I Nr. 26, ausgegeben am 26. April 2002. Bonn

⁴⁰ Deutscher Bundestag (2010). Elfte und Zwölftes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (Drucksachen 17/3051 und 17/3052). Berlin

⁴¹ Bundesamt für Strahlenschutz (2012). Die Katastrophe im Kernkraftwerk Fukushima. Salzgitter

⁴² Deutscher Bundestag (2011). Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (Drucksachen 17/6070 und 17/6361). Berlin

⁴³ Bundesministerium für Atomenergie und Wasserwirtschaft (1961) Atombilanz in der Bundesrepublik Deutschland. Bonn

Haxel an: „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“⁴⁴.

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“⁴⁵. Mehr noch: Die damals führende wissenschaftliche Autorität des bundesdeutschen Strahlenschutzes Boris Rajewski warnte vier Jahre zuvor mit großem Nachdruck: „Eines steht aber vollkommen fest: von den Ergebnissen der gesamten strahlenbiologischen Forschung hängt es ab, ob die Menschen die Atomenergie-Technik ... in weiterer Zukunft betreiben dürfen oder nicht“⁴⁶.

Im Dezember 1957 wurde im Memorandum der Deutschen Atomkommission, dem ersten deutschen Atomprogramm, auf notwendige Forschungsarbeiten zur Lagerung radioaktiver Abfälle hingewiesen. Die Kosten wurden allerdings ignoriert. Dabei warnte schon 1957 das für Atomfragen zuständige RWE-Vorstandsmitglied Heinrich Schöller das Bundeswirtschaftsministerium, dass die Kosten für die Beseitigung des radioaktiven Abfalls so teuer würden wie die nukleare Stromerzeugung selbst⁴⁷.

1958, nach Gründung der Bundesanstalt für Bodenforschung (BfB, Vorläufer der BGR), machte diese Einrichtung dem Ministerium Vorschläge für eine Beseitigung radioaktiver Abfälle in tiefen Gesteinsformationen. 1959/1960 folgte eine erste Studie zu den geologisch-hydrologischen Voraussetzungen für die Endlagerung radioaktiver Abfälle⁴⁸. 1963 empfahl ihr Präsident H. J. Martini die Endlagerung in einer Steinsalzformation. Nach einer Studie des Kernforschungszentrums Karlsruhe über „Die Behandlung und Lagerung hoch radioaktiver Abfälle“⁴⁹ wurde 1963/64 die Arbeitsgruppe „Tiefenlagerung radioaktiver Abfälle“ gegründet.

Die erste vergleichende Standortsuche für ein nukleares Endlager in der Bundesrepublik Deutschland fand 1964 bis 1968 statt. In Küstennähe oder am Unterlauf der Elbe sollte eine Kaverne ausgehöhlt und probeweise betrieben werden. Hierzu wurden sieben Salzstöcke verglichen. 1966 geriet das favorisierte Kavernenkonzept am Standort Bunde ins Stocken. Der Eigentümer des Grundstückes forderte nach zunehmenden Protesten vor Ort den Nachweis der „öffentlichen Notwendigkeit“ und der „völligen Gefährlosigkeit“⁵⁰.

Nach dem Verzicht auf das Kavernenprojekt entschied sich die Bundesregierung 1965 für die in Bundesbesitz befindliche ASSE. Mit dem Auslaufen der Einlagerungsgenehmigung für die ASSE 1978 sollte die Standortsuche bundesweit neu sondiert werden. Unter Verweis auf die niedersächsischen Standorte Gorleben, Schacht Konrad und die ASSE fiel in anderen Bundesländern negativ aus⁵¹.

Die zweite vergleichende Standortsuche wurde 1972 von Industrieseite begonnen. Es ging um den Bau einer großen Wiederaufbereitungsanlage mit Einrichtungen zur Endlagerung. Dieses Vorhaben sollte so lange als möglich „vertraulich“ behandelt werden. Mit dem „Integrierten Entsorgungskonzept“ vom November 1973 bekam die Suche einen staatlichen Rahmen und auch einen ambitionierten Zeitplan. Für die Vorauswahl (von bis zu fünf Standorten) und ihre Detailuntersuchungen auf eine „Endlagerfähigkeit“ wurden lediglich drei Jahre (1974 – 1976) veranschlagt. Die Öffentlichkeitsarbeit sollte erst danach in der dritten Phase beginnen. Bis 1985 sollte das ganze System funktionsfähig sein.

⁴⁴ Deutscher Bundestag. Sammlung der Parlamentsdokumente. Ausschuss für Atomfragen und Wasserwirtschaft. 2. Wahlperiode

⁴⁵ zitiert nach Radkau (1978). Kernenergie-Entwicklung in der Bundesrepublik: ein Lernprozess? In: Geschichte und Gesellschaft. 4. Jahrgang. Göttingen

⁴⁶ Radkau, J. (2015): Vom kreativen Potenzial der Unsicherheit. Festvortrag beim BfS

⁴⁷ Radkau, J. (1998). RWE zwischen Braunkohle und Atomeuphorie. In: D. Schweer/W. Thieme (Hg.). RWE – ein Konzern wird transparent. Wiesbaden

⁴⁸

⁴⁹

⁵⁰ Möller, D. (2015): Was hat die Suche nach einem Ort für den Atommüll in der Bundesrepublik schwierig gemacht?. Hannover

⁵¹ Deutscher Bundestag. Drucksache 9/1231. Bonn; auch Drucksache 17/13700 (Gorleben Untersuchungsausschuss). Berlin

Es kam anders. Nach ersten Presseberichten formierte sich am geplanten Standort Wahnim Emsland der Protest. Das Bundesministerium für Forschung und Technologie begann eine Informationskampagne, die auch auf die beiden anderen niedersächsischen Standorte Lutterloh und Lichtenhorst ausgeweitet wurden. Doch der Widerstand setzte sich fort, im August 1976 wurden die Erkundungsbohrungen gestoppt.

Gorleben tauchte erstmals Ende 1976 als möglicher Endlager-Standort auf, ein Ort an der strukturschwachen, wenig besiedelten DDR-Grenze. Dort sollte ursprünglich ein 12 Quadratkilometer großes „Nukleares Entsorgungszentrum“ samt einer Wiederaufarbeitungsanlage entstehen. Im März 1977 benannte die niedersächsische Landesregierung den Ort im Wendland als vorläufigen Standort. Im Juli des gleichen Jahres akzeptierte die Bundesregierung diesen Vorschlag und beauftragte die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) mit der Einleitung eines Planfeststellungsverfahrens für die Endlagerung radioaktiver Abfälle im Salzstock Gorleben.

1979 begannen die Untersuchungen des Salzstocks durch Bohrungen. Basierend auf einem Bericht der PTB beschloss das Bundeskabinett 1983, Gorleben durch ein Bergwerk auch untertägig zu erkunden. Seit der Standortbenennung kam es zu immer heftigeren Protesten gegen die Entsorgungsanlage. Bürgerinitiativen und eine zunehmende Zahl der Anwohner und der Gutachter äußerten Zweifel an der Eignung des Salzstocks. Mit dem Gesetz zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung wurde auch ein Moratorium erlassen.

In Deutschland sollte es auch zur Wiederaufbereitung von Kernbrennstoffen kommen. Sie dient der Trennung der in benutzten Brennelementen von Kernreaktoren enthaltenen und während des Betriebes entstandenen Stoffe in wieder verwertbare Anteile und hoch-, mittel- und schwachradioaktiven Abfall. Die dafür genutzten Verfahren wurden ursprünglich aus militärischen Gründen entwickelt, um bombentaugliches Plutonium zu entwickeln, das in der Natur nicht vorkommt. Die Wiederaufbereitung ist aber mit „tückischen Risiken“ (Joachim Radkau) verbunden.

Die Wiederaufbereitungsanlage Karlsruhe (WAK), die von 1971 bis 1990 auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe in Betrieb war, sollte Erfahrungen für eine große Anlage sammeln. In Jülich wurde von 1970 bis 1983 eine Wiederaufbereitungsanlage (JUPITER) gebaut, die aber nie in Betrieb ging.

Nachdem mögliche Standorte in Rheinland-Pfalz, Hessen und Niedersachsen gescheitert waren, kam es zu einer Konkurrenz zwischen Bayern und Niedersachsen. Nachdem die Pläne in Draghan (Niedersachsen) gescheitert waren, gab der bayrische Ministerpräsident Franz-Josef Strauss am 3. Dezember 1980 eine Regierungserklärung ab, im Freistaat einen Standort zu suchen⁵². Er garantierte „stabile politische Verhältnisse“ und eine „rasche und ungestörte Realisierung des Projekts“.

Bundesweit formierte sich dagegen der Widerstand unter dem Slogan „Stoppt den WAAhnsinn“. Nach heftigen Protesten verkündete VEBA-Manager Rudolf von Bennigsen-Foerder den Ausstieg aus Wackersdorf mit explodierenden Kosten und stattdessen eine Kooperation mit Frankreich. Am 31. Mai 1989 wurde der bis dahin rd. Zehn Milliarden DM teure Bau eingestellt. Schon am 6. Juni 1989 kam es zum Vertrag mit Frankreich über die Nutzung der Wiederaufbereitungsanlage in La Hague und am 18. Januar 1990 wurden mit England Musterverträge für die WAA Sellafield unterzeichnet.

Mit dem Standortauswahlgesetz soll die Suche nach einem dauerhaft sicheren und geeigneten Standort neu beginnen, an dem insbesondere hoch radioaktiver Abfall langfristig gelagert wird.

⁵² Amberger Bürgerinitiative (1998): Geschichte der WAA