

Auch bei einem Ausstieg bleibt die Frage: wohin mit dem Abfall?

Jürgen Kreusch, Wolfgang Neumann und Detlef Appel stellen drei Szenarien für das Nach-Atomzeitalter in Deutschland vor

1. Bei der Nutzung der Atomenergie fallen radioaktive Abfälle an, die teilweise für äußerst lange Zeiträume eine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen. Auch im Falle eines Ausstiegs aus der Atomenergienutzung müssen die bis dahin angefallenen Abfälle möglichst sicher „entsorgt“ werden. (...)

Die Entsorgungsfrage führt jedoch zu einem Handlungsdilemma: Sie erfordert Lösungen für die langfristig sichere Beseitigung der radioaktiven Abfälle, obwohl dafür — speziell im Bereich der Endlagerung — gegenwärtig immer noch viele offene Fragen bestehen. Hinzu tritt, daß sämtliche Entsorgungsschritte das Risiko der unkontrollierten Freisetzung radioaktiver Stoffe beinhalten.

Aus dieser Zwangslage führen letztendlich nur zwei Schritte, die unlösbar miteinander verbunden sind: — der Ausstieg aus der Atomenergienutzung begrenzt die Menge der zu entsorgenden radioaktiven Abfälle und beseitigt die Risiken des Reaktorbetriebs; — der Versuch, für die auch bei einem Ausstieg zu beseitigenden Abfälle ein hinsichtlich aller wichtigen Aspekte (vorrangig Sicherheit) optimiertes Entsorgungskonzept zu finden. (...)

2. Die deutsche Entsorgungskonzeption mit Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente muß aus heutiger Sicht in wesentlichen Teilen als gescheitert angesehen werden, da ihre Hauptziele (sichere Entsorgung der Atomkraftwerke, Minimierung der Belastung von Mensch und Umwelt, Optimierung der Entsorgungskosten) nicht erreicht worden sind.

Der angestrebte geschlossene Brennstoffkreislauf wurde niemals realisiert und ist auch nicht realisierbar. Ebenfalls nicht erfüllt ist die Anforderung des Atomgesetzes nach schadloser Verwertung der radioaktiven Abfälle. Eine Anpassung oder Fortentwicklung der deutschen Entsorgungskonzeption an die in den letzten Jahren deutlich veränderten Randbedingungen (z.B. geringere Abfallvolumina, kaum Fortschritte bei der Endlagerung) hat gleichfalls nicht stattgefunden.

Insbesondere die Wiederaufarbeitung ist eine aufwendige und mit hohem Sicherheitsrisiko verbundene Technologie, die auch die Möglichkeit der Abzweigung von Spaltstoffen stark begünstigt. Der ursprünglich mit der Wiederaufarbeitung verbunden geglaubte Wiedereinsatz der

Kraftwerke werden dadurch für einen längeren Zeitraum (einige Jahrzehnte, mindestens bis das Endlager zur Verfügung steht) in einen möglichst sicheren Ruhezustand gebracht. In begründeten Ausnahmefällen, z.B. bei nicht kontrollierbaren Emissionen aus der Anlage, kann bzw. muß allerdings ein zügiger Abriß durchgeführt werden. (...)

Unter den oben beschriebenen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen ergeben sich in Abhängigkeit vom gewählten Ausstiegsszenario die in Tabelle 1 dargestellten bis zum Jahr 2010 anfallenden Abfallmengen.

Danach ist vor allem bei den Abfällen mit dem höchsten Gefährdungspotential, den Brennelementen, ein deutlicher Unterschied zwischen den Szenarien festzustellen: Bei dem auf einen Ausstieg bis 2010 angelegten Szenario 3 hat sich die Menge der zu entsorgenden bestrahlten Brennelemente gegenüber dem Szenario 1 (Sofortausstieg) mehr als verdoppelt. Dies spricht für einen möglichst zügigen Ausstieg aus der Atomenergienutzung. Die im Vergleich dazu geringen Unterschiede bei den anderen Abfällen haben ihre Ursache in den großen Abfallmengen, die unabhängig vom Ausstiegsszenario entsorgt werden müssen. Es sind dies hauptsächlich die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung und der bereits vorhandene Bestand an Abfällen.

Von den drei untersuchten grundsätzlichen Entsorgungsstrategien mit Wiederaufarbeitung, direkter Endlagerung und Transmutation müssen die Wiederaufarbeitung und die Transmutation u.a. aus sicherheitstechnischen Gründen abgelehnt werden. Für den Umgang mit abgebrannten Brennelementen bleibt somit der aus Sicherheits-, aber auch aus Wirtschaftlichkeitsgründen günstigere (jedoch ebenfalls nicht risikofreie) Weg der direkten Endlagerung.

Da bei der direkten Endlagerung wiederum verschiedene Pfade möglich sind, muß der optimale (im Sinne des geringsten Risikos) Pfad identifiziert werden. Insgesamt werden dafür sieben mögliche Entsorgungspfade entwickelt (zentrale und dezentrale Pfade sowie Mischformen) und einer vergleichenden Bewertung unterzogen. Dabei werden folgende Kriterien angewandt:

- Möglichst geringe Strahlenbelastung durch Freisetzungen sowie Direktstrahlung im Normalbetrieb und bei Unfällen;
- möglichst kleines Risiko für Stör- bzw. Unfälle durch möglichst geringe Zahl und zeitliche Kürze von Umgangsschritten

Mit dem Ausstieg aus der Atomenergie alleine ist es nicht getan. Denn gleichzeitig muß der radioaktive Abfall möglichst risikoarm entsorgt werden. Wie dies geschehen kann, haben Jürgen Kreusch und Wolfgang Neumann von der „Gruppe Ökologie“ (Hannover) und Detlef Appel vom Büro „Pangeo“, ebenfalls Hannover, im Auftrag der Heinrich-Böll-Stiftung untersucht und mehrere Szenarien entwickelt. Die Studie wurde gestern in Bonn der Öffentlichkeit präsentiert. Wir dokumentieren eine von den Autoren zusammengefaßte Version.

Behälterlager ca. 30 bis 40 Jahre zwischengelagert. Nach Abschluß der zügigen Überführung der Brennelemente in das Behälterlager werden die Naßlager unter Berücksichtigung der jeweils festgelegten Restlaufzeiten der Kraftwerke außer Betrieb genommen.

Kapazität: Muß durch Neubau sichergestellt werden.

Probleme: Einige sicherheitstechnische Bedingungen müssen für die Behälterlagerung verbessert werden. (...)

Optionen: zentrale Zwischenlagerung. Die Nutzung dieser Option, die gegenwärtig praktiziert wird, weist sicherheitstechnisch ein höheres Risiko auf: Es sind mehr Handhabungen der Behälter, eine größere Zahl von Transporten sowie längere

internationale Endlagerlösungen kein Bedarf, weil damit entweder ein Teil der durch den Ausstieg gerade zu vermeidenden Risiken importiert wird (falls Deutschland Abfälle aus anderen Ländern aufnimmt), oder aber Risiken werden exportiert (Endlagerung deutscher Abfälle im Ausland).

Eigenes Endlagerbergwerk: Die Endlagerung erfolgt in einem eigens dafür zu errichtenden Endlagerbergwerk: Bei der Nachnutzung ehemaliger Gewinnungsbergwerke ist erfahrungsgemäß mit gravierenden Sicherheitsproblemen zu rechnen (Beispiele: Asse, Morsleben), da beim Betrieb von Gewinnungsbergwerken endlagerspezifische Sicherheitsaspekte nicht beachtet werden.

Standortsuche und Eignungsnachweis für den letztlich ausgewählten Endlagerstandort voraus. Dem Minimierungsgebot der Strahlenschutzverordnung muß durch die systematische Suche nach dem relativ besten Standort Rechnung getragen werden, und zwar unabhängig von der Frage, ob der beste Standort überhaupt gefunden werden kann. Da alle Standorte positive und negative Eigenschaften aufweisen, ist dabei zwingend vergleichend vorzugehen. Ein entsprechendes Verfahren für Standortauswahl und Eignungsnachweis, das fachlicher und gesellschaftlicher Kritik standhält, liegt gegenwärtig erst in Ansätzen vor und muß daher unbedingt (weiter-)entwickelt werden.

Konzeptionelle und methodische Probleme

Endlagerkonzeption: Die deutsche Endlagerkonzeption ist auf Salz als Wirtsgestein zugeschnitten. In anderen Ländern (z.B. Kanada, Schweden) wird eine abweichende Endlagerkonzeption mit Hartgestein (Kristallin) als Wirtsgestein verfolgt. Deutschland ist lediglich an der „Kristallinforschung“ beteiligt. Die Hartgesteinskonzeption ist durch stärkere Gewichtung der technischen und geotechnischen Barrieren gegenüber der geologischen Barriere gekennzeichnet und weist

Standort Morsleben: Die weitere Einlagerung ist wegen gravierender und nicht heilbarer Sicherheitsmängel der geologischen Barriere sofort zu beenden. Die bereits laufenden Arbeiten am Stilllegungs- und Verfüllkonzept sind weiterzuführen und umzusetzen.

Standort Konrad: Für das geplante Endlager am Standort Konrad besteht kein Bedarf: Die dafür vorgesehenen schwach wärmeentwickelnden Abfälle können solange über Tage zwischengelagert werden, bis das zentrale Endlager zur Verfügung steht. Der (Parallel-)Betrieb von Konrad und einem zusätzlichen Endlager für stark wärmeentwickelnde Abfälle widerspricht der strategischen Forderung nach einem zentralen Endlager; zudem ist er ökonomisch unsinnig. Trotz des fortgeschrittenen Verfahrensstandes sind wesentliche sicherheitsrelevante Aspekte bisher nicht abschließend geklärt (z.B. Nachweis der Langzeitsicherheit). Das Verfahren ist aus den genannten Gründen abzubrechen.

Standort Gorleben: Das geplante Endlager Gorleben ist für alle Arten von Abfällen, also auch wärmeproduzierende hochaktive Abfälle, vorgesehen. Gegen diesen Standort sprechen allerdings wichtige Sicherheitsargumente: Der Störfall „Wasser- bzw. Laugeneinbruch“ in das Endlager mit anschließender Freisetzung von Radionukliden ins Deckgebirge kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Da das Deckgebirge nachgewiesenermaßen gravierende Mängel aufweist, muß der Salzstock selbst praktisch die gesamte Sicherheitslast (Langzeitsicherheit) tragen. Bei der Barriere Deckgebirge ginge die Verringerung der Radionuklidkonzentrationen auf dem Transportweg in die Biosphäre in nach dem Konzentrationsprinzip unzulässigem Ausmaß auf Verdünnung zurück. Der Standort ist danach als nicht geeignet zu bewerten und aufzugeben. (...)

4. Die unter der Voraussetzung des Ausstiegs aus der Atomenergienutzung entwickelte Entsorgungsstrategie sieht in ihren Grundzügen wie folgt aus:

- Unter Sicherheitsaspekten kommt nur die Entsorgungsstrategie direkte Endlagerung in Frage. Hierzu ist ein möglichst schneller Ausstieg aus der Wiederaufarbeitung erforderlich.
- Für den überträgigen Umgang mit den radioaktiven Abfällen wird eine dezentrale Vorgehensweise vorgeschlagen: Die abgebrannten Brennelemente werden in einem Behälterlager zwischengelagert, bis das zentrale Endlager zur Verfügung steht.

Abfallart	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
bestrahlte Brennelemente			

Brennelemente in Reaktoren (MOX-Brennelemente) kann nur in geringem Umfang stattfinden. Auch mit der Verarbeitung und dem Reaktoreinsatz des abgetrennten Kernbrennstoffs sind zusätzliche Sicherheitsrisiken verbunden. Durch die Wiederaufarbeitung wird außerdem das Volumen des zu entsorgenden Abfalls stark erhöht. Die Wiederaufarbeitung widerspricht dem Ziel einer möglichst sicheren Entsorgung. (...)

Hinsichtlich der Situation der Endlagerung in Deutschland ist festzustellen: Es steht trotz langjährigen Reaktorbetriebs kein Endlager für die Beseitigung aller Arten radioaktiver Abfälle zur Verfügung. (...)

Wichtige materielle Grundanforderungen an Endlagerstandorte stehen allerdings fest und schlagen sich teilweise in bestehenden Kriterienkatalogen für die Standortauswahl nieder. (...)

Die Anwendung grundsätzlicher materieller Standortanforderungen und bereits existierender methodischer Anforderungen zeigt, daß bei allen vier Endlagerstandorten in Deutschland erhebliche materielle Mängel und/oder Verfahrensmängel zu verzeichnen sind (...).

3.

(...) Die Ableitung der Entsorgungsstrategie beruht auf folgenden Annahmen und Rahmenbedingungen:

Ausstieg aus der Atomenergienutzung

Die Wahl der Entsorgungsstrategie hängt in starkem Maße ab von Art und Menge der anfallenden Abfälle sowie ihrem Anfall in Abhängigkeit von der Zeit. Grundvoraussetzung für die vorgeschlagene Entsorgungsstrategie ist der zügige Ausstieg aus der Nutzung der Atomenergie. Dadurch wird die Menge der Abfälle begrenzt.

Ausstiegsszenarien

Die beim Ausstieg aus der Nutzung der Atomenergie anfallenden Abfälle und der Zeitpunkt ihres Anfalls sind von der konkreten Ausstiegsabwicklung abhängig. Zur Identifizierung des Einflusses des Ausstiegsablaufs auf die Abfallmengen und die Möglichkeit des Umgangs mit ihnen werden drei verschiedene Ausstiegsszenarien betrachtet: Szenario 1 (Abschalten aller Reaktoren 1999), Szenario 2 (Abschalten der letzten Reaktoren 2004) und das Szenario 3 (Abschalten der letzten Reaktoren 2010).

Aufgabe der Wiederaufarbeitung

Es wird vorausgesetzt, daß mit dem Ausstiegsbeschluß auch die Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente im Ausland aufgegeben wird. Dies bedeutet mindestens die Kündigung der Wiederaufarbeitungs-Neuverträge. Es wird allerdings davon ausgegangen, daß die Altverträge mit Cogema bis 1999 abgearbeitet sein werden und von einem Wiederaufarbeitungsverbots nicht mehr berührt werden. Die Notwendigkeit der Aufgabe der Wiederaufarbeitung, gerade auch aus Sicherheitsgründen, wird in der Studie aufgezeigt.

Sicherer Einschuß der stillgelegten Atomkraftwerke

Die bei der Umsetzung des Ausstiegs stillgelegten Atomkraftwerke werden — soweit möglich und sicherheitstechnisch vertretbar — dem sicheren Einschuß zugeführt und nicht schnell abgerissen. Die

Handhabung und Transport; — möglichst geringes Abfallvolumen; — möglichst hohe Proliferationssicherheit. Im Ergebnis zeigen sich klare Vorteile für den rein dezentralen Entsorgungspfad mit Behälterlagerung. Er ist jedoch nur dann umsetzbar, wenn entsprechende dezentrale (Zwischenlager-)Kapazitäten zeitgerecht verfügbar sind. Die Überprüfung dieses Sachverhaltes zeigt, daß abgesehen von wenigen Ausnahmen diese Kapazitäten verfügbar gemacht werden können.

Dabei sind auch die ebenfalls in Behältern zwischenzulagernden hochaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung (HAW-Kokillen) berücksichtigt worden. (...)

Am Beispiel der Abfälle mit dem höchsten Gefährdungspotential, den bestrahlten Brennelementen, sollen die übertägigen Schritte der vorgeschlagenen Entsorgungsstrategie kurz vorgestellt werden.

Empfohlener Umgangsschritt: Zwischenlagerung im Naßlager

Entladung der Brennelemente aus dem Reaktorkern und Zwischenlagerung im Naßlager des Atomkraftwerks (wenige Jahre), bis das Behälterlager am Standort annahmefähig ist.

Kapazität: Die Lagerbeckenkapazitäten an den Kraftwerkstandorten sind unterschiedlich groß. Sie reichen aber zunächst für jedes Kraftwerk zur Lagerung des weit überwiegenden Teils der bereits angefallenen bzw. während der Restlaufzeit noch anfallenden Brennelemente aus.

Probleme: An einigen Kraftwerksstandorten ist die Kapazität des jeweiligen Naßlagers unter den Bedingungen der Szenarien 2 oder 3 nicht für alle Brennelemente ausreichend. Bei Szenario 1 sind für einige wenige Brennelemente der Kraftwerke Stade und Philippsburg 1 individuelle Lösungen nötig.

Optionen: Reicht die Naßlagerkapazität einzelner Kraftwerke nicht aus und steht noch kein dezentrales Zwischenlager zur Verfügung, wird eine Zwischenlagerung in einem zentralen Behälterzwischenlager notwendig.

Empfohlener Umgangsschritt: Kapselung

Die unerlegten Brennelemente werden im Lagerbecken in einer Stahlbüchse mit aufgeschweißtem Deckel gekapselt (endlagerfähige Vorkonditionierung).

Kapazität: Eine Einrichtung zur Kapselung kann in jedem Lagerbecken realisiert werden (bei älteren Reaktoren eventuell erst nach Abschaltung).

Probleme: Die routinemäßige Kapselung im Lagerbecken ist bisher noch nicht Genehmigungsstand bei bundesdeutschen Kraftwerken. Deshalb muß die Kapselung sicherheitstechnisch noch detailliert geprüft werden.

Optionen: Sollte sich die Kapselung im Lagerbecken wider Erwarten als sicherheitstechnisch nicht sinnvoll erweisen, müßte auf eine Vorkonditionierung verzichtet werden. Dies würde den Wegfall einer Freisetzungsbarrriere für die Zwischenlagerung bedeuten und eventuell zusätzliche Probleme bei der Handhabung mit den Brennelementen nach der langjährigen Zwischenlagerung verursachen. (...)

Empfohlener Umgangsschritt: Dezentrale Zwischenlagerung

Die gekapselten Brennelemente werden am jeweiligen Kraftwerk in Behältern im

mente	4.325 tSM	6.247 tSM	9.288 tSM
sonstige wärmeentwickelnde Abfälle	7.020 m ³	7.340 m ³	7.640 m ³
gering wärmeentwickelnde Abfälle ¹⁾	142.000 m ³	154.200 m ³	166.300 m ³

¹⁾ Ohne Berücksichtigung endgelagerter Abfälle und des noch zur Verfügung stehenden Einlagerungsvolumen im Endlager Morsleben

Tab. 1: Abfallarten und Abfallmengen bei den drei gewählten Szenarien (tSM = Tonnen Schwermetall)

Strahlenmessung im Zwischenlager für Atomabfälle.

re Transportwege notwendig. Zudem fällt eine größere Menge Sekundärabfall an.

Empfohlener Umgangsschritt: Endlagerfähige Konditionierung

Sobald das Endlager zur Verfügung steht, werden die bestrahlten Brennelemente aus dem dezentralen Behälterlager zum Endlager transportiert. Ihre Konditionierung geschieht direkt am Endlager durch Einbringen der Kapsel in Overpack (Bohrlochlagerung) bzw. Pollux (Streckenlagerung).

Kapazität: Direkt am Endlager zu schaffen.

Probleme: Am Endlager muß eine (allerdings einfache) „heiße Zelle“ eingerichtet werden.

Optionen: Findet keine dezentrale Vorkonditionierung (Kapselung) statt, müßte über die einfache „heiße Zelle“ hinaus eine Konditionierungsanlage am Endlagerstandort errichtet werden. Aufgrund der dann am Endlagerstandort notwendigen Arbeitsvorgänge ist logistisch fraglich, ob der Ablauf „Anlieferung — Konditionierung — Endlagerung“ ohne größere Pufferlagerkapazitäten und die damit wiederum verbundenen häufigeren Handhabungen möglich wäre. (...)

Endlagerung

Bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle sind im Rahmen der vorgeschlagenen Entsorgungsstrategie — unabhängig vom Wirtsgestein bzw. Endlagerstandort — die folgenden strategisch wirksamen Vorgaben einzuhalten, die vor allem auf die Gewährleistung der Langzeitsicherheit und den sicherheitsoptimierten Betrieb abzielen:

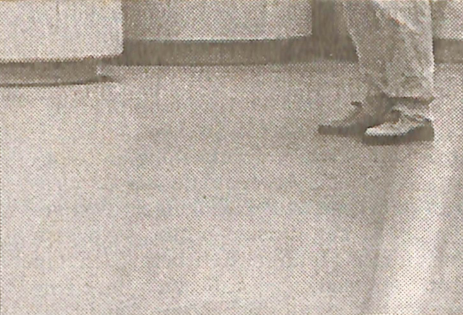
Ein Endlager für alle Abfälle: Durch die Konzentration auf ein zentrales Endlager ergeben sich gegenüber der Endlagerung in mehreren Bergwerken deutliche Vorteile. Dazu gehören u. a. die Vermeidung von Fehlern bei Standortsuche und Eignungsnachweis sowie Sicherheitsgewinne durch Verzicht auf unnötige Bergwerkshohlräume und -schächte sowie Akzeptanzgewinn durch Beschränkung auf die unbedingt notwendige Endlagerkapazität. Außerdem verringert sich der Zeit- und Kostenaufwand für Standortsuche und -erschließung sowie Endlagerbetrieb. Diese strategische Option drängt sich beim Ausstieg aus der Kernenergienutzung geradezu auf, da dann zweifelsfrei kein Bedarf nach mehr als einem Standort besteht. Das zentrale Endlager muß unter Beibehaltung der nationalen Verantwortung für die Abfälle in Deutschland liegen. Unter der Prämisse des Ausstiegs ist für vorrangig aus Kostengründen disku-

Konzentrationsprinzip: Die Verteilung von Radionukliden aus dem Endlager in Geosphäre und Biosphäre ist — soweit irgend möglich — durch dauerhaft emissionsfreie, zumindest emissionsarme Ablagerung der Abfälle zu verhindern. Daraus ergeben sich weitreichende Anforderungen an die Funktionstüchtigkeit der (geo-)technischen und natürlichen (geologischen) Barrieren des Endlagers. Die Einhaltung der Anforderungen an die geologische Barriere muß durch sorgfältiges systematisches Vorgehen bei der Auswahl des Wirtsgesteins, bei der Standortauswahl und beim Eignungsnachweis für den letztlich gewählten Standort sichergestellt werden.

Keine Rückholbarkeit der Abfälle: Das Endlager ist nach Beendigung der Einlagerung rasch zu verfüllen und zu verschließen. Dadurch werden der Zugang von Menschen an die Abfälle und der Zutritt von Wasser an die Abfälle über Schächte und Bergwerkshohlräume verhindert, zumindest stark behindert. Bei solchen Bedingungen, wie sie bei Endlagern in Deutschland unvermeidlich herrschen, steht daher die längerfristige Rückholbarkeit der Abfälle durch Offenhalten des Zugangs zu ihnen in unauf lös baren Zielkonflikt mit der primären Sicherheitsanforderung, nämlich Verhinderung bzw. Behinderung von Wasserzutritt an den Abfall durch (geo-)technische Barrieren. Demgegenüber zeichnet sich der von der Option „Rückholbarkeit“ erhoffte Hauptvorteil (Entwicklung einer ungefährlicheren Entsorgungstechnik) nicht ab. Aus demselben Grund ist auch die ungezielte und unbefristete Langzeitlagerung von Abfällen in einem übertägigen Lager abzulehnen. (...)

Keine Notwendigkeit für Wartungs-, Reparatur- und Überwachungsmaßnahmen: Nach Stilllegung und Verschluß des Bergwerks dürfen Maßnahmen zur Wartung, Reparatur und Überwachung des Endlagers bzw. von Anlagenteilen nicht erforderlich sein. Die Verzichtbarkeit solcher Maßnahmen ist im Rahmen des Eignungsnachweises für das Endlager zu belegen. Das ergibt sich zwangsläufig aus der Tatsache, daß wegen der langen Zeiträume, für die radioaktive Abfälle eine Gefahr für die Umwelt darstellen, weder eine falsche Standortentscheidung korrigiert noch Reparaturmaßnahmen durchgeführt werden können.

Die Umsetzung dieser Anforderungen setzt die zielgerichtete Entwicklung einer geeigneten Endlagerkonzeption sowie die Anwendung eines nachvollziehbaren methodisch angemessenen Verfahrens bei



(Bild: diagonal)

gegenüber dem Salzkonzept möglicherweise entscheidende Vorteile auf. Sie ist wegen des Vorkommens entsprechender Gesteinstypen prinzipiell auch in Deutschland umsetzbar und sollte daher auf der Grundlage der Erfahrungen in anderen Ländern detailliert auf Sicherheitsvorteile gegenüber dem Salzkonzept geprüft werden. (...)

Nach der vergleichenden Überprüfung beider Endlagerkonzeptionen ist endgültig zu entscheiden, ob das Salzkonzept oder das Hartgesteinskonzept weiterverfolgt wird. Die Standortsuche wird erst dann begonnen, wenn die Konzeptfrage geklärt ist.

Standortauswahl und Eignungsnachweis:

Die tatsächlichen bzw. geplanten deutschen Endlagerstandorte sind nicht auf Grundlage sorgfältiger und nachvollziehbarer Auswahl benannt worden. Die systematische und nachvollziehbare Standortauswahl mit frühzeitiger Beteiligung der Öffentlichkeit ist aber Grundvoraussetzung für ein sicheres und allgemein akzeptiertes Endlager. Sie muß zusammen mit dem Eignungsnachweis ein methodisch schlüssiges Gesamtvorgehen ergeben. Das gegenwärtig praktizierte Verfahren für den Eignungsnachweis ist mit schwerwiegenden Mängeln behaftet. Ein geeignetes Verfahren ist über die bereits vorhandenen Ansätze hinaus zu entwickeln.

Konsequenzen

Die Endlagerung stark wärme produzierender radioaktiver Abfälle ist frühestens nach Ablauf der erforderlichen Abklingzeit möglich. Das wird etwa um die Jahre 2030—2040 der Fall sein. Wird den Vorschlägen zum übertägigen Umgang mit den Abfällen gefolgt, stehen bis zur Bereitstellung eines zentralen Endlagers ausreichende Zwischenlagerkapazitäten zur Verfügung. Daraus folgt, daß die Entscheidung über das Endlagerkonzept, die (Weiter-)Entwicklung eines Verfahrens für Standortsuche und Eignungsnachweis und seine Anwendung sowie die Erschließung eines Endlagers nicht unter Zeitdruck erfolgen müssen. Dies darf allerdings nicht dazu führen, daß die entsprechenden Aufgaben auf die lange Bank geschoben werden.

Für den Umgang mit den vier Standorten geplanter bzw. existierender Endlager in Deutschland ergeben sich aus der Anwendung der strategischen Vorgaben und unter Berücksichtigung materieller und methodischer Anforderungen zusammengefaßte Konsequenzen:

Standort Asse: Fortsetzung der Verfüllung zur Stabilisierung des Grubengebäudes.

Wiederaufarbeitung stammenden HAW-Kokillen sowie ein großer Anteil der sonstigen radioaktiven Abfälle werden an den jeweiligen Kraftwerksstandorten zwischengelagert. Für Brennelemente und HAW-Kokillen sind dazu neue Behälterlager zu errichten. Die Brennelemente werden im Kraftwerk vorkonditioniert. Die endlagerfähige Konditionierung wird für die meisten Abfälle gleichfalls an den jeweiligen Kraftwerksstandorten durchgeführt. Die endlagerfähige Verpackung der Brennelemente und ggf. der HAW-Kokillen findet direkt am Endlagerstandort statt.

— Für alle übrigen radioaktiven Abfälle (Abfälle aus der Wiederaufarbeitung, Betriebs- und Forschungsabfälle, ggf. Stilllegungsabfälle) ist ebenfalls ein weitgehend dezentrales übertägiges Entsorgungskonzept umsetzbar. Für einige Standorte von Kraftwerken und der kerntechnischen Industrie ist allerdings zu entscheiden, ob vorhandene zentrale Kapazitäten genutzt werden sollten. Dies gilt für einen Teil der noch anfallenden Abfälle, aber auch für Abfälle aus der Wiederaufarbeitung.

Als wichtige Konsequenzen des gewählten dezentralen übertägigen Entsorgungskonzeptes sind zu nennen:

— Es müssen dezentrale Zwischenlagerkapazitäten für bestrahlte Brennelemente an den Kraftwerksstandorten geschaffen werden.

— Die Pilot-Konditionierungsanlage (PKA) ist für die endlagerfähige Konditionierung von Brennelementen und anderen Abfällen überflüssig. Auch die zur Zeit in der Diskussion befindlichen Optimierungsaufgaben der PKA für die Zwischenlagerung werden hinfällig.

— Die endlagerfähige Konditionierung der Brennelemente muß erst unmittelbar vor der Einlagerung in das Endlager erfolgen. Die Entscheidung Bohrloch- oder Streckenlagerung im Endlager sollte vorrangig unter den Sicherheitsaspekten der Endlagerung bzw. unter Berücksichtigung der letztlich gewählten Endlagerkonzeption entschieden werden.

— Bei der Endlagerung der radioaktiven Abfälle sind strategisch wirksame Vorgaben einzuhalten, die vor allem auf die Sicherstellung der Langzeitsicherheit und den sicherheitsoptimierten Betrieb abzielen. Zu diesen Vorgaben gehören: zentrales Endlager für alle Abfälle, Berücksichtigung des Konzentrationsprinzips, keine Rückholbarkeit der Abfälle sowie keine Notwendigkeit für Wartungs-, Reparatur- und Überwachungsmaßnahmen. Unter der Prämisse des Ausstiegs ist zudem eine nationale Endlagerlösung anzustreben.

Das Endlager Morsleben ist möglichst schnell zu schließen. Die Endlagerprojekte Gorleben und Konrad sind nicht weiterzuverfolgen. Statt dessen wird eine neue Standortsuche für ein zentrales Endlager für alle Arten an radioaktiven Abfällen vorgeschlagen. Vor dieser Standortsuche sind verschiedene grundsätzliche Aspekte zu klären. Dazu gehören insbesondere die Konzeptentscheidung (Salz- oder Hartgesteinskonzept), die Klärung methodischer Fragen zur Standortsuche und zum Nachweis der Langzeitsicherheit sowie die Akzeptanzfrage.