

Kriterienbericht Zwischenlager

**Kriterien zur Bewertung potenzieller Standorte für ein
übertägiges Zwischenlager für die rückgeholten radioaktiven
Abfälle aus der Schachtanlage Asse II**

**Fachbereich
Sicherheit nuklearer Entsorgung
Fachgebiet Asse Fachfragen**

Stand: 23. Oktober 2012



Bundesamt für Strahlenschutz

KURZFASSUNG

Verfasser: - Bundesamt für Strahlenschutz,
Fachbereich „Sicherheit nuklearer Entsorgung“
Fachgebiet „Asse Fachfragen“

Titel: - Kriterien zur Bewertung potenzieller Standorte für ein übertägiges Zwischenlager für die rückgeholten radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II

Stand: - 23.10.2012

Stichworte: - Endlager Asse, Rückholung, radioaktive Abfälle, Zwischenlager, Kriterien

Im Rahmen des vom BfS in 2009 durchgeführten Optionenvergleichs wurde die Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II als die derzeit bestmögliche Stilllegungsvariante ermittelt. Das derzeitige Konzept der Rückholung sieht vor, die unter Tage geborgenen und in Spezialcontainern nach über Tage verbrachten Abfälle standortnah zu konditionieren und für den Transport in ein annahmefähiges Endlager bereitzustellen. Hierfür ist ein entsprechendes Zwischenlager nebst Konditionierungsanlage zu planen und zu errichten. Die zu errichtenden übertägigen Anlagen umfassen ein Pufferlager, eine Konditionierungsanlage, ein Zwischenlager sowie alle erforderlichen Infrastrukturbereiche und Einrichtungen der Anlagensicherung.

Für die zu errichtenden Anlagen ist im Zuge des Planungsprozesses durch das BfS ein geeigneter Standort unter der Bedingung einer längerfristigen Nutzung des Standortes auszuwählen. Potenzielle Standorte müssen dabei verschiedenen technischen und rechtlichen Anforderungen genügen. Um einen geeigneten Standort auswählen zu können, sind vorab Kriterien und Bewertungsgrößen zu definieren. Nur so kann ein transparentes und objektives Auswahlverfahren gewährleistet werden.

Der hier vorliegende Bericht beschreibt die bei der Standortauswahl anzuwendenden Kriterien sowie das zur Anwendung kommende Bewertungsverfahren. Die Kriterien werden verschiedenen Beurteilungsfeldern zugeordnet. Die Charakterisierung potenzieller Standorte erfolgt anhand der Kriterien mit Hilfe von Bewertungsgrößen. Aus einem kriterienbezogenen Paarvergleich der Standorte werden Rangfolgen in den Beurteilungsfeldern bestimmt. Aus den Rangfolgen in den Beurteilungsfeldern wird eine Gesamtrangfolge ermittelt.

INHALTSVERZEICHNIS

KURZFASSUNG	3
INHALTSVERZEICHNIS	4
TABELLENVERZEICHNIS	6
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	7
1 EINLEITUNG	8
2 RANDBEDINGUNGEN ZUR STANDORTAUSWAHL	11
3 ABLEITUNG DER KRITERIEN	13
4 KRITERIEN	17
4.1 BEURTEILUNGSFELD TECHNISCHE ASPEKTE	17 -
4.1.1 Bewertungskriterium Störfallrisiko	17 -
4.1.2 Bewertungskriterium Erschließung.....	18 -
4.1.3 Bewertungskriterium Flächenangebot *)	18 -
4.1.4 Bewertungskriterium Baugrund *)	19 -
4.1.5 Bewertungskriterium Strahlenschutz.....	19 -
4.2 BEURTEILUNGSFELD EINWIRKUNGEN VON AUßEN	20 -
4.2.1 Bewertungskriterium Naturgefahren *).....	21 -
4.2.2 Bewertungskriterium Sonstige Einwirkungen von außen	21 -
4.3 BEURTEILUNGSFELD GENEHMIGUNGSASPEKTE.....	22 -
4.3.1 Bewertungskriterium Bau- und Umweltrecht *)	22 -
4.3.2 Bewertungskriterium Grundstückserwerb *).....	23 -
4.4 BEURTEILUNGSFELD LANDSCHAFT UND ERHOLUNG	23 -
4.4.1 Bewertungskriterium Kultur- und Sachgüter.....	23 -
4.4.2 Bewertungskriterium Erholung	24 -
4.4.3 Bewertungskriterium Landschaftsbild.....	24 -
4.5 BEURTEILUNGSFELD LEBENSÄÄUME, FLORA UND FAUNA	25 -
4.5.1 Bewertungskriterium LebensräÄume mit Schutzstatus	25 -
4.5.2 Bewertungskriterium VernetzungsräÄume, WaldlebensräÄume	25 -
4.5.3 Bewertungskriterium GewäÄsser	26 -
4.6 BEURTEILUNGSFELD RESSOURCENSCHONUNG	26 -
4.6.1 Bewertungskriterium Boden	27 -
4.6.2 Bewertungskriterium Rohstoffe	27 -
4.6.3 Bewertungskriterium Flächenverbrauch.....	27 -
4.6.4 Bewertungskriterium Grundwasser *).....	28 -
5 BEWERTUNGSVERFAHREN	29
5.1 SCHRITT 1: CHARAKTERISIERUNG DER STANDORTE AN HAND DER KRITERIEN	29 -
5.2 SCHRITT 2: KRITERIENBEZOGENER PAARVERGLEICH DER STANDORTE	29 -
5.3 SCHRITT 3: RANGFOLGEN FÜR BEURTEILUNGSFELDER	30 -
5.4 SCHRITT 4: BILDUNG EINER GESAMTRANGFOLGE	30 -
6 ZUSAMMENFASSUNG	33

LITERATURVERZEICHNIS..... 34

GLOSSAR..... 35

Gesamtseitenzahl: 36

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Beurteilungsfelder und Bewertungskriterien mit Bewertungsgrößen	15 -
Tabelle 2: Beispiel für den kriterienbezogenen Paarvergleich	29 -
Tabelle 3: Beispiel für die Rangfolgenbildung je Beurteilungsfeld	30 -
Tabelle 4: Bildung einer Gesamtrangfolge ohne und mit Wichtung	31 -

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AGO	Arbeitsgruppe Optionen – Rückholung
AKEND	Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte
AtG	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMI	Bundesministerium des Innern
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
EU	Europäische Union
FFH	Flora - Fauna - Habitat
HMGU	Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH)
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
LAW	Schwach radioaktive Abfälle (low active waste)
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration
MAW	Mittelradioaktive Abfälle (medium active waste)
NMU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
PTKA-WTE	Projektträger Forschungszentrum Karlsruhe - Wassertechnologie und Entsorgung
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
SEWD	Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter
StrlSchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
Tab.	Tabelle

1 EINLEITUNG

In den für die Gewinnung von Kali- und Steinsalz aufgefahrenen Grubenräumen der Schachanlage Asse II wurden im Zeitraum zwischen 1967 und 1978 radioaktive Abfälle eingelagert. Das ehemalige Gewinnungsbergwerk Asse II erfüllt nicht die Anforderungen an ein Endlager für radioaktive Abfälle (BMI (1983), AKEND (2002), BMU (2010)), da es ungünstige geologische, bergbauliche und geomechanische Randbedingungen aufweist. Aufgrund ungenügender Schutzschichtmächtigkeiten existiert ein Lösungszutritt aus dem Deckgebirge, der seit 1988 bekannt ist. Wegen der weiterhin anhaltenden bzw. fortschreitenden Verformungsprozesse im Grubengebäude sind Auswirkungen auf das Deckgebirge vorhanden und somit auch kurzfristig weitere oder steigende Lösungszutritte aus dem Deckgebirge nicht auszuschließen.

Im November 2007 haben sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMU) auf ein gemeinsames Vorgehen im Zusammenhang mit der Schachanlage Asse II verständigt (BMU, BMBF & NMU (2007)). Übergeordnetes Ziel ist, „...weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheitssituation der Asse...“ zu prüfen und bei Bedarf durchzuführen. Dabei stand die Prüfung ergänzender bzw. alternativer Stilllegungsmaßnahmen im Mittelpunkt.

Zur Realisierung der o. g. Zielstellung wurde vom BMU und BMBF die „Arbeitsgruppe Optionenvergleich“ (AGO) – ab 2012 in „Arbeitsgruppe Optionen – Rückholung“ umbenannt – gegründet, in der neben dem Bundesamt für Strahlenschutz (bis Ende 2008) und dem vom BMBF beauftragten und aktuell im Auftrag des BMU tätigen Projektträger Karlsruhe, Wassertechnologie und Entsorgung (PTKA-WTE) das NMU sowie drei (ab Frühjahr 2010 vier, ab 2012 fünf) von der zwischenzeitlich konstituierten „Begleitgruppe Asse-II“ des Landkreises Wolfenbüttel ausgewählte Experten vertreten sind. Im Februar 2009 hat die AGO einen Abschlussbericht zur Phase I vorgelegt (AGO 2009). Darin wurden vor einer abschließenden Bewertung von Stilllegungsoptionen die Durchführung weiterer Machbarkeitsstudien zu Stilllegungsoptionen und die Erstellung einer Vergleichsmethodik als Aufgabe definiert.

Die AGO hat sich im Rahmen ihrer Arbeiten in Phase I damit auseinandergesetzt, welche Stilllegungsvarianten und -untervarianten grundsätzlich vor dem Hintergrund der geologischen und gebirgsmechanischen Randbedingungen für das Endlager Asse denkbar wären (AGO 2009). Im Ergebnis dieser Auseinandersetzung wurden die identifizierten Stilllegungsoptionen zwei Kategorien zugeordnet. Die Kategorie A umfasste diejenigen Optionen, die nach gegenwärtigem Kenntnisstand aus Sicht der AGO weiter betrachtet werden sollen und die im zweiten Bewertungsschritt vergleichend zu bewerten sind. Die Kategorie B enthält die Optionen, die aus derzeitiger Sicht der AGO nicht zielführend sind und daher zurückgestellt werden.

Die Bewertung durch die AGO (AGO 2009) stellte damit bereits einen ersten Schritt der Bewertung von Stilllegungsoptionen dar. D. h., dass bei dem vom BfS geführten Optionenvergleich bereits die Optionen der Kategorie B ausgeschlossen worden sind. Daher wurden nur die in Kategorie A eingestuftten Optionen in die vergleichende Bewertung einbezogen. Zu dieser Kategorie gehörten die Optionen der

- Vollverfüllung der Schachanlage,
- Rückholung aller oder Teile der Abfälle aus der Schachanlage,
- Umlagerung aller oder Teile der Abfälle in einen neuen Einlagerungsbereich.

Zu diesen Optionen wurden vom BfS Machbarkeitsstudien beauftragt, deren Ergebnisse am 2. Oktober 2009 öffentlich vorgestellt worden sind. Im Anschluss führte das BfS den Optionenvergleich durch, bei dem die Machbarkeitsstudien eine wesentliche Grundlage bildeten.

Die Bewertung der Optionen erfolgte auf Grundlage des Berichts „Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse“ (BfS 2009), der noch vor der öffentlichen Darstellung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudien erstellt worden ist.

Das Ergebnis des Optionenvergleichs (BfS 2010) zeigte, dass zum damaligen Kenntnisstand die vollständige Rückholung der Abfälle die beste Stilllegungsoption für die Schachanlage Asse II darstellt. Allerdings gibt es bei der Option der vollständigen Rückholung noch erhebliche Unsicherheiten, die ihre Umsetzung beeinflussen können. So kann der Zustand der Fässer mit den radioaktiven Abfällen wesentlich schlechter sein als angenommen. Fässer könnten möglicherweise stark zusammengepresst und beschädigt worden sein, sodass die Abschirmungswirkung durch die Behälter und die Handhabbarkeit der Fässer nicht mehr oder nur teilweise gegeben ist. Des Weiteren bestehen Unsicherheiten über die eingelagerten radiologischen und chemotoxischen Inventare sowie mögliche radiochemische Wechselwirkungen.

Ein schlechterer Zustand der eingelagerten Abfälle oder höhere Inventare der Schadstoffe als in den Machbarkeitsstudien angenommen, können sowohl den erforderlichen Zeitbedarf als auch die Strahlenexpositionen der Beschäftigten in einem solchen Ausmaß negativ beeinflussen, dass schlechtestenfalls eine Verwirklichung der Option Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II in Frage gestellt werden könnte.

Die Abwägung dieser Unsicherheiten führte zu dem folgenden Handlungsplan des BfS (BfS 2010), der im Ergebnis des Optionenvergleichs umzusetzen ist:

- Die Planungen zur Rückholung sind bis zur Ausführungsreife zu vollenden.
- Durch die Faktenerhebung zur Rückholung sind umfassende Möglichkeiten zur systematischen Evaluierung der oben aufgeführten kritischen Unsicherheiten zu schaffen.
- Parallel hierzu sind alle technisch möglichen Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes fortzuführen.
- Gleichzeitig sind die Notfallmaßnahmen zu einer Begrenzung der Auswirkungen eines unbeherrschbaren Lösungszutritts zu treffen. Dies sollte eine Ermittlung ihrer Konsequenzen für die Langzeitsicherheit einschließen.

Die im ersten Punkt des Handlungsplans aufgeführten Planungen zur Rückholung bis zur Ausführungsreife beinhalten zunächst eine Konzept- und Genehmigungsplanung für ein übertägiges Zwischenlager. Das bisherige Konzept der Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II sieht vor, die unter Tage geborgenen und in Spezialcontainern nach über Tage verbrachten Abfälle zu konditionieren und für den Transport in ein annahmefähiges Endlager bereitzustellen. Hierfür ist ein entsprechendes Lager nebst Konditionierungsanlage zu planen und später zu errichten.

Die zu errichtenden übertägigen Anlagen umfassen ein Pufferlager, eine Konditionierungsanlage und ein Zwischenlager bzw. ein Transportbereitstellungslager, falls die Zwischenlagerung nicht am Standort der Bergung erfolgen soll, weiterhin alle erforderlichen Infrastrukturbereiche und Einrichtungen der Anlagensicherung. Im vorliegenden Kriterienbericht werden die Begriffe wie folgt verwendet:

- Pufferlager: vorübergehende Lagerung unkonditionierter Abfälle in Umverpackungen über Tage
- Verpackungsanlage: Anlage zur transportfähigen Verpackung unkonditionierter Abfälle für den Transport in eine Konditionierungsanlage
- Konditionierungsanlage: Anlage zur Behandlung und endlagergerechten Verpackung radioaktiver Abfälle entsprechend gültiger Endlagerungsbedingungen

- Transportbereitstellungslager: Lager für die vorübergehende Bereitstellung transportfähiger Gebinde
- Zwischenlager: Anlage zur Lagerung radioaktiver Abfälle bis zur Möglichkeit ihrer Endlagerung entsprechend § 78 StrlSchV

Für die zu errichtenden Anlagen ist im Zuge der Vorplanungen ein geeigneter Standort auszuwählen.

Für ein Standortauswahlverfahren müssen im Vorfeld Bewertungskriterien und Maßstäbe definiert werden, mit deren Hilfe potenzielle Standorte zuverlässig und nachvollziehbar bewertet und miteinander verglichen werden können. Ziel dieses Berichtes ist die transparente Darstellung aller Entscheidungskriterien und des Bewertungsverfahrens, auf Grund derer ein geeigneter Standort für ein Zwischenlager ausgewählt werden kann.

2 RANDBEDINGUNGEN ZUR STANDORTAUSWAHL

Für die Auswahl eines geeigneten Standortes für das Zwischenlager müssen zuerst mehrere potenzielle Standortareale vorgeschlagen werden, da nur konkret benannte Areale sinnvoll einem kriterienbasierten Vergleich unterzogen werden können. Wurden grundsätzlich geeignete, potenzielle Standorte in einer ersten Auswahlstufe identifiziert, werden diese in zweiter Stufe anhand der im vorliegenden Bericht dargestellten Kriterien im Detail bewertet.

Grundsätzlich können als potenzielle Standorte für das Zwischenlager drei Varianten in Betracht gezogen werden (WTI & GNS 2011). Das Zwischenlager könnte zum einen auf dem Gelände der Schachanlage Asse II bzw. unmittelbar angrenzend oder in direkter Umgebung (auf innerbetrieblichen Transportwegen erreichbar) errichtet werden. Des Weiteren wäre ein Zwischenlagerstandort in der Nähe des Zielendlagers denkbar. Die dritte Variante wäre ein beliebiges Standortareal innerhalb der Bundesrepublik Deutschland.

Ein Standort für die Gesamtanlage (einschließlich Zwischenlager) auf dem Gelände der Schachanlage oder unmittelbar angrenzend weist mehrere Vorteile auf. Zu nennen sind insbesondere die kurzen Transportwege bzw. der vollständige Verzicht auf Transporte auf öffentlichen Straßen/Schienen vor Nachqualifizierung/Konditionierung der Abfälle. Weiter ist diese Lösung wirtschaftlicher als andere Lösungen, da die Errichtung zusätzlicher Bereitstellungsgebäude und Verpackungsanlagen am Standort Asse nicht erforderlich ist. Der hohe Aufwand für die Ausrüstung und Durchführung von Transporten auf öffentlichen Verkehrswegen entfällt. Ein wichtiger Aspekt ist auch die Entkopplung des Zeitablaufs für die Bergung, Nachqualifizierung und Lagerung von der Transportlogistik. Weiterhin ist das Minimierungsgebot gemäß § 6 (1) Strahlenschutzverordnung zu beachten. Danach sind unnötige Strahlenexpositionen (z.B. durch Umgang und Transporte) zu vermeiden und notwendige Strahlenexpositionen so gering wie möglich zu halten.

Die zweite Variante wäre ein Zwischenlagerstandort in unmittelbarer Nähe des Endlagers. In diesem Sinne optimal wäre ein Standort unmittelbar angrenzend, weil dann die Endlagergebäude ohne Transport über öffentliche Straßen/Schienen später an das Endlager übergeben werden können. Jedoch ist bislang keine Entscheidung über ein Zielendlager für die Abfälle aus der Schachanlage Asse II getroffen worden. Bei der Berücksichtigung eines endlagernahen Zwischenlagerstandortes im Rahmen eines ergebnisoffenen, kriterienbasierten Standortauswahlverfahrens kommt allein der Standort Schacht Konrad als derzeit einzig genehmigtes Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle in Frage.

Wenn die beiden vorgenannten Standortlösungen nicht realisiert werden können, so ist ein erheblicher Mehraufwand für die Vorbereitung und Durchführung der Abfalltransporte (störfallsichere Verpackung, Be-/Entladung der Transportfahrzeuge, etc.) erforderlich (WTI & GNS 2011). Durch die Aufteilung der Standorte – Pufferlager, Verpackungsanlage, Transportbereitstellungslager am Standort Asse, Zwischenlagerung und ggf. Konditionierung an weiterem Standort, Endlagerung an drittem Standort – wären größere Bevölkerungsteile unmittelbar betroffen.

Für einen beliebigen, fern der Schachanlage befindlichen Standort würden außerdem durch zusätzlichen Umgang und Handhabung von radioaktiven Stoffen stets höhere Strahlendosen des tätigen Personals erreicht werden. Auch die Tatsache, dass mehrere Anlagen an verschiedenen Standorten notwendig wären, erhöht sowohl die radiologische Belastung der Beschäftigten als auch die Strahlenexposition der betroffenen Bevölkerung. Am Standort der Schachanlage selbst wären stets zumindest ein Pufferlager und eine Verpackungsanlage zu errichten, an einem weiteren Standort das Zwischenlager und ggf. Anlagen zur endlagerfähigen Konditionierung der Abfälle. Hinzu kommt eine erhöhte Anzahl an Transporten über öffentliche Verkehrswege, die wiederum ein erhöhtes Störfallrisiko bedingen.

Dennoch ist letztendlich die Frage des Standortes für ein Zwischenlager anhand der in diesem Bericht dargelegten Kriterien zu entscheiden. Die vorstehend ausgeführten Argumente für die Standortnähe führen allerdings nachvollziehbar zu einer räumlichen Priorisierung der schachtnahen Standorte, insbesondere unter Berücksichtigung des Minimierungs- und Vermeidungsgebotes der Strahlenschutzverordnung (hinsichtlich Umgangs und erforderlicher Transporte). Es könnte sich jedoch aus sicherheitstechnischen Gründen oder aus Platzgründen als notwendig heraus stellen, am Standort Asse neben dem übertägigen Pufferlager und der Konditionierungsanlage nur ein Transportbereitstellungslager mit geringerer Kapazität und Nutzungsdauer einzurichten und die eigentliche Zwischenlagerung andernorts vorzunehmen. Weil es sich demnach im Zuge des Bewertungsprozesses potenzieller Standorte herausstellen kann, dass aus sicherheitstechnischen Gründen oder aus Platzgründen ein Zwischenlager nicht am Standort Asse errichtet werden kann, müssen auch Standorte für ein Zwischenlager in weiterer Entfernung grundsätzlich in den Diskussionsprozess einfließen.

3 ABLEITUNG DER KRITERIEN

Um eine einheitliche Charakterisierung und spätere Vergleichbarkeit der untersuchten Standortareale zu gewährleisten, ist ein Kriterienkatalog notwendig, nach dem die verschiedenen Standorte für ein Zwischenlager bewertet werden können.

Die hierbei betrachteten standortspezifischen Eigenschaften lassen sich in die nachfolgenden Beurteilungsfelder unterteilen:

- Technische Aspekte
- Einwirkungen von außen
- Genehmigungsaspekte
- Landschaft und Erholung
- Lebensräume, Flora und Fauna
- Ressourcenschonung

Die Beurteilung der Standorte ist zuerst technisch orientiert, da es hier eine Reihe von Ausschlusskriterien gibt. Auf die Endresultate der Standortuntersuchungen haben die weiteren Beurteilungsfelder über Abwägungskriterien jedoch ebenso Einfluss. Durch eine Wichtung der einzelnen Beurteilungsfelder können diese unterschiedlich stark in die Ergebnisbewertung einfließen.

Technische Aspekte

Die Technischen Aspekte des Kriterienkatalogs sind in nachfolgende übergeordnete Kriterien unterteilt:

- Störfallrisiko
- Erschließung
- Flächenangebot
- Baugrund
- Strahlenschutz

Diese wiederum lassen sich durch Bewertungsgrößen beschreiben. Als Beispiel für das Kriterium Störfallrisiko sind folgende Bewertungsgrößen zu nennen:

- Einrichtungen/Betriebe mit Störfall-Relevanz in der Nähe des Standortes
- Infrastruktur mit Störfall-Relevanz
- Siedlungen in der Nähe des Standortes, Bevölkerungsdichte
- Transportwege zwischen Schachanlage und Konditionierungsanlage/Zwischenlager

In Tabelle 1 sind der Kriterienkatalog der Technischen Aspekte sowie die zugehörigen Bewertungsgrößen vollständig dargestellt.

Einwirkungen von außen

Das Beurteilungsfeld Einwirkungen von außen ist ebenfalls in Tabelle 1 dargestellt. Die hier zugeordneten Kriterien beziehen sich im Wesentlichen auf Naturgefahren – Gefährdungen, die durch Wasser, Boden, Untergrund und Erdbeben bedingt sind – sowie sonstige Einwirkungen, z. B. zivile Katastrophen wie Flugzeugabsturz. Die in diesem Beurteilungsfeld zusammengefassten Kriterien umfassen somit

- Naturgefahren
- Sonstige Einwirkungen von außen

und sind gemeinsam mit den zugehörigen Bewertungsgrößen in Tabelle 1 aufgeführt.

Genehmigungsaspekte

Das Beurteilungsfeld Genehmigungsaspekte berücksichtigt rechtliche und genehmigungstechnische Randbedingungen der Standortauswahl. Es umfasst folgende übergeordnete Kriterien:

- Bau- und Umweltrecht
- Grundstückserwerb

In Tabelle 1 sind die Kriterien und Bewertungsgrößen vollständig dargestellt.

Landschaft und Erholung

In das Beurteilungsfeld der Landschaft und Erholung lassen sich folgende übergeordnete Kriterien eingliedern:

- Kultur- und Sachgüter
- Erholung
- Landschaftsbild

Wie auch bei den übrigen Beurteilungsfeldern sind die Kriterien im Beurteilungsfeld Landschaft und Erholung durch Bewertungsgrößen beschrieben. Diese können ebenfalls der Tabelle 1 entnommen werden.

Lebensräume, Flora und Fauna

In diesem Beurteilungsfeld werden Kriterien in Bezug auf schützenswerte Lebensräume, sowie Aspekte schützenswerter Flora und Fauna untersucht. Folgende Kriterien liegen dem Beurteilungsfeld zugrunde:

- Lebensräume mit Schutzstatus
- Vernetzungsräume, Waldlebensräume
- Gewässer

In Tabelle 1 sind der Kriterienkatalog und die Bewertungsgrößen für das Beurteilungsfeld Lebensräume, Flora und Fauna dargestellt.

Ressourcenschonung

Die Aspekte der Ressourcenschonung behandeln die folgenden übergeordneten Kriterien:

- Boden
- Rohstoffe
- Flächenverbrauch
- Grundwasser

In Tabelle 1 sind die Kriterien und Bewertungsgrößen für das Beurteilungsfeld Ressourcenschonung ebenfalls dargestellt.

Tabelle 1: Beurteilungsfelder und Bewertungskriterien mit Bewertungsgrößen

Beurteilungsfelder	Bewertungskriterien	Bewertungsgrößen
Technische Aspekte	Störfallrisiko	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einrichtungen/Betriebe mit Störfall-Relevanz in der Nähe des Standortes ▪ Infrastruktur mit Störfall-Relevanz (Versorgungsleitungen, Gas, Öl, Transportwege) ▪ Siedlungen in der Nähe des Standortes, Bevölkerungsdichte ▪ Transportwege zwischen Schachanlage und Konditionierungsanlage/Zwischenlager
	Erschließung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erschließung des Standorts per Straße und Schiene ▪ Medienver- und -entsorgung (z.B. Wasser, Strom, Abwasser, Löschwasser) ▪ Entsorgung von Oberflächenwässern
	Flächenangebot *)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Benötigte Fläche für das Zwischenlager ▪ geplante weitere Bebauung
	Baugrund *)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tragfähigkeit des Untergrundes ▪ Grundwasserstände ▪ Topographie, Neigung ▪ Bergsenkungen
	Strahlenschutz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entfernung zur nächsten Wohnbebauung, Bevölkerungsdichte ▪ Radiologische Vorbelastung am Standort ▪ Transporte radioaktiver Stoffe

Beurteilungsfelder	Bewertungskriterien	Bewertungsgrößen
Einwirkungen von außen	Naturgefahren *)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hochwasser ▪ Erdbeben ▪ Gebirgsschlag / Erdrutsch
	Sonstige Einwirkungen von außen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flugzeugabsturz
Genehmigungsaspekte	Bau- und Umweltrecht *)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gewerbliche Nutzung nach Bebauungsplan / Bauordnung zulässig ▪ Baulasten / Altlasten ▪ Raumplanerische Festsetzungen ▪ Naturschutzrechtliche Genehmigungsverfahren
	Grundstückserwerb	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigentumsverhältnisse ▪ Verfügbarkeit / Zeitbedarf
Landschaft und Erholung	Kultur- und Sachgüter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schützenswerte Kultur- und Sachgüter
	Erholung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siedlungsstrukturierung, Erhalt von Freiflächen ▪ Parkanlagen ▪ Rad-, Reit- und Wanderwege
	Landschaftsbild	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einsehbarkeit, Sichtbeziehungen ▪ Bauliche Vorbelastung
Lebensräume, Flora und Fauna	Lebensräume mit Schutzstatus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturschutzrechtliche Festsetzungen (Landschafts-/Naturschutzgebiete o. ä.)
	Vernetzungsräume, Waldlebensräume	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wildtierkorridore ▪ Waldbestand, Waldfunktion
	Gewässer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seen, Teiche ▪ Fließgewässer ▪ Auen und Feuchtgebiete
Ressourcenschonung	Boden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bodengüte/-typ ▪ Landwirtschaftliche Nutzung
	Rohstoffe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rohstoffvorkommen auf Standortareal
	Flächenverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ zusätzliche Versiegelung
	Grundwasser *)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasserschutzgebiet/Wasserschutzzone ▪ Charakteristik des Grundwasserleiters ▪ Schutzpotenzial der Deckschichten

*) Ausschlusskriterium

Die Beschreibung der in Tabelle 1 dargestellten Kriterien sowie der anzuwendenden Bewertungsgrößen und -maßstäbe erfolgt im nachfolgenden Kapitel 4. Das mehrstufige Bewertungsverfahren ist anschließend in Kapitel 5 erläutert.

4 KRITERIEN

4.1 BEURTEILUNGSFELD TECHNISCHE ASPEKTE

Im Beurteilungsfeld „Technische Aspekte“ werden Belange der Bautechnik, Infrastrukturanbindung, Ver- und Entsorgung sowie des Strahlenschutzes betrachtet. Ein potenzieller Standort kann nur dann in die zweite Stufe des Auswahlprozesses (siehe Kapitel 5) einbezogen werden, wenn er technische Mindestanforderungen – z.B. hinsichtlich des Flächenangebotes und der Baugrundbeschaffenheit – erfüllt (Ausschlusskriterien).

4.1.1 Bewertungskriterium Störfallrisiko

Beim Vergleich potenzieller Zwischenlagerstandorte sind das Risiko von Störfällen sowie deren Auswirkungen zu beachten. Eine vergleichende Bewertung von Standorten hinsichtlich möglicher Auswirkungen von Störfällen muss dabei sowohl innerbetriebliche Störfälle auf dem Anlagengelände als auch potenziell störanfällige Betriebe, Einrichtungen oder Verkehrswege in der näheren Umgebung des Zwischenlagers berücksichtigen. Das Störfallrisiko wird hierbei durch die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Störfällen und das mögliche Ausmaß von Schäden bestimmt. Es wird davon ausgegangen, dass die Wahrscheinlichkeit von innerbetrieblichen Störfällen unabhängig vom Standort jeweils gleich hoch anzunehmen ist. Demnach spielt bei der Bewertung innerbetrieblicher Störfälle allein das Schadensausmaß in der Umgebung der Anlage eine Rolle.

Für Störfälle, die außerhalb der Anlage und unabhängig von deren Betrieb zu berücksichtigen sind, werden Auswirkungen sowohl auf die Anlage selbst als auch infolgedessen mögliche radiologische Konsequenzen auf die Umgebung zu berücksichtigen sein. Bei der Planung baulicher oder sonstiger technischer Schutzmaßnahmen gegen auslegungsbestimmende Störfälle sind die Anforderungen von §§ 49 bzw. 50 StrlSchV und von RSK (2002) zugrunde zu legen. Das Minimierungsgebot der Strahlenschutzverordnung (§ 6) ist bei der Planung selbstverständlich zu berücksichtigen. Zusätzlich ist bei der Gefahrenabschätzung zu berücksichtigen, dass durch gleichzeitige Freisetzung von radioaktiven und anderen gesundheitsbeeinträchtigenden Stoffen Schädwirkungen verstärkt werden können.

Für Standorte außerhalb der näheren Umgebung der Anlage ist als zusätzliche Bewertungsgröße für die Standortauswahl eines Zwischenlagers die Transportstrecke zwischen Schachtanlage und Konditionierungsanlage/Zwischenlager zu berücksichtigen.

Bewertungsgrößen

- Einrichtungen/Betriebe mit Störfall-Relevanz in der Nähe des Standortes
- Infrastruktur mit Störfall-Relevanz (Versorgungsleitungen, Gas, Öl, Transportwege)
- Siedlungen in der Nähe des Standortes, Bevölkerungsdichte
- Transportwege zwischen Schachtanlage und Konditionierungsanlage/Zwischenlager

Bewertungsmaßstab

Für die Bewertung von anlagenintern verursachten Störfällen ist nur die dritte, auf die Auswirkungen in der Umgebung bezogene Bewertungsgröße (Siedlungen, Bevölkerungsdichte) relevant. Die übrigen Bewertungsgrößen beziehen sich auf externe, also außerhalb der Anlage verursachte Störfälle. Als Bewertungsmaßstab wird eine Einschätzung des Störfallrisikos (keine numerische Größe) für externe Störfälle bzw. des Schadensausmaßes (für innerbetriebliche

Störfälle) zugrunde gelegt und verbal-argumentativ begründet. Einrichtungen und Infrastruktur mit Störfallrelevanz sowie Siedlungen in der Nähe des Standortes werden dabei berücksichtigt. Eine hohe Anzahl an Betrieben/Anlagen mit Störfallrelevanz im näheren Umfeld der Anlage als auch eine hohe Bevölkerungsdichte fließen negativ in die Bewertung ein. Die Bewertung von Transportwegen hinsichtlich des Störfallrisikos erfolgt ebenfalls verbal-argumentativ. Hierbei fließen die Entfernung des Zwischenlagers, die Art des Transportweges (Straße, Bahn) und deren Unfallträchtigkeit in die Bewertung ein. Im Ergebnis liegt für jeden Zwischenlagerstandort eine Bewertung zum Störfallrisiko vor. Standorte mit einem kleineren Störfallrisiko sind zu bevorzugen.

4.1.2 Bewertungskriterium Erschließung

Im Bewertungskriterium „Erschließung“ wird die infrastrukturelle Anbindung und Versorgung eines Standortes beleuchtet. Das Grundstück sollte erschlossen oder leicht erschließbar sein. Dies betrifft vor allem die Straßen- und Gleisanbindung.

Das Bewertungskriterium betrachtet außerdem die Versorgungsmöglichkeiten potenzieller Standortareale mit Strom und anderen Medien. Weiterhin sind die Wasser-/Löschwasserver- und -entsorgung sowie die Entsorgung von Oberflächenwässern sicherzustellen.

Bewertungsgrößen

- Erschließung des Standorts per Straße und Schiene
- Medienver- und -entsorgung (z.B. Wasser, Strom, Abwasser, Löschwasser)
- Entsorgung von Oberflächenwässern

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab wird eine Einschätzung über die vorhandene Anbindung und mögliche Erschließung eines Standortes abgegeben. Vorhandene Infrastruktur geht dabei positiv in die Bewertung ein. Standorte, für die eine notwendige Erschließung sowie Medienver- und -entsorgung mit einem erhöhten Aufwand verbunden ist, sind hier negativ zu bewerten.

4.1.3 Bewertungskriterium Flächenangebot *)¹

Ein potenzieller Standort eines Zwischenlagers muss über ein ausreichend großes Flächenangebot verfügen. Hierbei sind die Flächenbedarfe der notwendigen Gebäude, sonstiger baulicher Anlagen (z.B. Regenrückhaltebecken, Parkplätze, etc.), Verkehrswege/Infrastruktur, Anlagensicherung sowie Sicherheitsabstände zu den Grundstücksgrenzen zu berücksichtigen. Ebenso muss die Flächenaufteilung und –geometrie den technischen Anforderungen genügen. Zusätzlich ist auch zu berücksichtigen, ob auf dem Gelände des Zwischenlagers weitere bauliche Anlagen (z.B. neue Schachtanlage) geplant sind.

Bewertungsgrößen

- Benötigte Fläche für das Zwischenlager
- geplante weitere Bebauung

¹ Ausschlusskriterium 1

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dient die Größe der vorhandenen Fläche in m² und eine Einschätzung, ob bei dem vorhandenen Flächenangebot die Errichtung der Gesamtanlage technisch realisierbar ist. Ist das verfügbare Flächenangebot eines Standortes für die geplanten Anlagen nicht ausreichend, ist dieser Standort vom weiteren Vergleich auszuschließen.

4.1.4 Bewertungskriterium Baugrund *)²

Im Bewertungskriterium „Baugrund“ werden alle Belange hinsichtlich der Beschaffenheit der Geländeoberfläche und des Baugrundes behandelt. Potenzielle Standorte müssen hierbei verschiedene technische Mindestanforderungen erfüllen (Ausschlusskriterium). Des Weiteren können schwierige Baugrundverhältnisse, hohe Grundwasserstände oder ein unebenes Geländeprofil einen erhöhten technischen Aufwand bei der Gründung und Bauwerkserstellung bedingen. Der Untergrund am Standort sollte eine ausreichende Tragfähigkeit für die vorgesehenen baulichen Anlagen aufweisen. Der Grundwasserstand sollte unterhalb einer möglichen Baugrube liegen. Wegen der sehr großen Gebäudefläche und des eventuellen Gleisanschlusses ist ein ebenes Gelände sinnvoll. Der Einfluss von bergbaubedingten Bergsenkungen ist zu berücksichtigen.

Bewertungsgrößen

- Tragfähigkeit des Untergrundes
- Grundwasserstände
- Topographie, Neigung
- Bergsenkungen

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dient eine Einschätzung über die Eignung und Beschaffenheit des Baugrundes hinsichtlich der jeweiligen Bewertungsgrößen. Werden bautechnische Mindestanforderungen nicht erfüllt, ist der Standort als ungeeignet einzustufen. Können Anforderungen durch erhöhten bautechnischen Aufwand erfüllt werden, geht hierbei ein höherer Aufwand negativ in die Bewertung ein (als Abwägungskriterium).

4.1.5 Bewertungskriterium Strahlenschutz

Grundsätzlich muss jeder potenzielle Standort dahingehend bewertet werden, ob die Anforderungen der Strahlenschutzverordnung an den Schutz von Mensch und Umwelt vor radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung eingehalten werden. Hierzu gehören die Begrenzung der Strahlenexposition bei der Berufsausübung nach den §§ 54 bis 59 StrlSchV, der Schutz der Bevölkerung und Umwelt nach den §§ 46 bis 48 StrlSchV und das Gebot der Vermeidung unnötiger Strahlenexpositionen und der Dosisreduzierung nach § 6 StrlSchV. Die Strahlenexposition der Beschäftigten auf der Anlage wird hierbei als nicht vom Standort abhängig betrachtet und geht somit nicht in die vergleichende Bewertung ein. Allerdings ist die potenzielle Strahlenbelastung von Transportpersonal zu berücksichtigen, sobald der Zwischenlagerstandort nicht unmittelbar an das Asse-Gelände anschließt. Es muss eine große Zahl von Abfallgebinden transportiert werden, sodass die auftretende Strahlenbelastung von Fahrzeugführern und von Personal, das mit den erforderlichen zusätzlichen Handhabungsschritten befasst ist, nicht im Vorhinein als vernachlässigbar angesehen werden kann.

² Ausschlusskriterium 2

Für die Bevölkerung können Strahlenexpositionen durch die Ableitung von Radionukliden über die Abluft und den Eintrag von Radionukliden in das Grund- und Oberflächenwasser, sowie durch Direktstrahlung und den Transport von radioaktiven Stoffen entstehen. Die durch die Ableitung von radioaktiven Stoffen mit Luft oder Wasser verursachte Strahlenexposition darf die in § 47 StrlSchV festgelegten Grenzwerte der Individualdosis nicht überschreiten. Weiterhin darf die Summe der Strahlenexpositionen aus Ableitungen und Direktstrahlung für Personen der Bevölkerung auch unter außergewöhnlichen, im Einzelfall zu beurteilenden Umständen den in § 46 StrlSchV festgelegten Grenzwert der effektiven Dosis für Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten in Höhe von 1 Millisievert im Kalenderjahr nicht überschreiten. Darüber hinaus sind für Personen der Bevölkerung Grenzwerte der Organdosis für die Augenlinse und die Haut zu beachten.

Neben der Einhaltung der jeweiligen Grenzwerte ist bei der Bewertung von Zwischenlagerstandorten auch die Verpflichtung zur Vermeidung unnötiger Strahlenexpositionen für die Beschäftigten und die Bevölkerung sowie die Vermeidung unnötiger Kontaminationen in der Umwelt nach § 6 (1) StrlSchV zu beachten. Sofern Strahlenexpositionen oder Kontaminationen nicht vermieden werden können, besteht nach § 6 (2) StrlSchV die Verpflichtung, diese unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles so gering wie möglich zu halten.

Bewertungsgrößen

- Entfernung zur nächsten Wohnbebauung, Bevölkerungsdichte
- Radiologische Vorbelastung am Standort
- Transporte radioaktiver Stoffe

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab für den Strahlenschutz der Bevölkerung dient eine Abschätzung über die potenziell einer Strahlenexposition ausgesetzten Bevölkerungsteile unter Berücksichtigung des Abstandes von Wohnsiedlungen zum Zwischenlagerstandort, der Bevölkerungsdichte und ggf. von den Transportstrecken zur Anlage. Sofern am Standort des Zwischenlagers weitere kerntechnische Anlagen zur Strahlenexposition der Bevölkerung beitragen, sind diese Anlagen bei der radiologischen Vorbelastung zu berücksichtigen (RSK 2002). Die Einhaltung des Grenzwertes für die Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung gemäß § 46 StrlSchV wird vorausgesetzt. Ist eine Grenzwertüberschreitung bei einem Standort nur durch zusätzliche Maßnahmen oder erhöhten technischen Aufwand sicherzustellen, geht dies negativ in die Bewertung ein. Als Bewertungsmaßstab für den Strahlenschutz der Beschäftigten bei der Durchführung von Transporten radioaktiver Stoffe ist die kumulierte Transportdauer und Transportstrecke heranzuziehen.

4.2 BEURTEILUNGSFELD EINWIRKUNGEN VON AUßEN

Im Beurteilungsfeld „Einwirkungen von außen“ werden Naturgefahren und sonstige Einwirkungen von außen berücksichtigt. Ein potenzieller Standort kann nur dann in den weiteren Auswahlprozess einbezogen werden, wenn er hinsichtlich dieser Gefährdungen als ausreichend sicher eingestuft werden kann. Ein Standort, der aufgrund seiner Lage gegen Einwirkungen von außen gut geschützt ist, wird in diesem Beurteilungsfeld positiv bewertet.

4.2.1 Bewertungskriterium Naturgefahren *)³

Das Bewertungskriterium „Naturgefahren“ berücksichtigt die Gefährdung eines Standortes durch Hochwasser, Erdbeben und Gebirgsschläge bzw. Erdbeben (geogen, nicht bergbaubedingt).

Bewertungsgrößen

- Hochwasser
- Erdbeben
- Gebirgsschlag / Erdbeben

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dient eine Einschätzung über die Gefährdung eines Standortes in Bezug auf die jeweilige Bewertungsgröße. Als Grundlage der Einschätzung dienen Kartierungen bezüglich des Risikos durch die jeweiligen Naturgefahren, z.B. Erdbeben- oder Hochwasserzonen. Liegt ein Standort in einem durch Naturgefahren besonders gefährdeten Gebiet, ist der Standort als ungeeignet einzustufen (Ausschlusskriterium). Kann ein Schutz vor Naturgefahren am Standort nur durch erhöhten bautechnischen Aufwand gewährleistet werden, geht dies negativ in die Bewertung ein.

4.2.2 Bewertungskriterium Sonstige Einwirkungen von außen

Das Bewertungskriterium „Sonstige Einwirkungen von außen“ behandelt zivile Katastrophen mit einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit (auslegungsüberschreitende Ereignisse). Dieser Kategorie wird derzeit allein das Ereignis unfallbedingter Flugzeugabsturz zugeordnet. Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD), welche durch bewusste Akte menschlichen Eingreifens herbeigeführt werden (z. B. terroristischer Anschlag), werden als vom konkreten Standort unabhängig betrachtet. SEWD sind somit im Rahmen der Standortauswahl nicht entscheidungsrelevant, da solche Ereignisse nicht zu einer weiteren Differenzierung bei der Standortauswahl führen können. Das mögliche Auftreten einer Druckwelle aufgrund einer Explosion im näheren Umfeld des Standortes ist bereits im Kriterium Störfallrisiko berücksichtigt.

Bewertungsgröße

- Flugzeugabsturz

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dient eine Einschätzung über die Gefährdung eines Standortes durch Flugzeugabsturz. Hierbei gehen sowohl die räumliche Entfernung zu Flugplätzen, die Anzahl der jährlichen Flugbewegungen in der Nähe befindlicher Flugplätze als auch statistische Erhebungen über die Häufigkeit von flugbedingten Unfällen pro Jahr und Quadratkilometer in die Bewertung ein. Standorte mit einem geringeren Risiko durch Flugzeugabstürze werden an dieser Stelle positiv bewertet.

³ Ausschlusskriterium 3

4.3 BEURTEILUNGSFELD GENEHMIGUNGSASPEKTE

Das Beurteilungsfeld „Genehmigungsaspekte“ beleuchtet die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Auswahl eines Zwischenlagerstandortes. Auch hier gibt es Ausschlusskriterien, d. h. ein potenzieller Standort kann nur dann für die Errichtung eines Zwischenlagers in Betracht kommen, wenn er die rechtlichen und/oder genehmigungstechnischen Voraussetzungen hierfür erfüllt. Dazu zählen insbesondere durch Bebauungsplan/Bauordnung auferlegte Nutzungsbeschränkungen und raumplanerische Festsetzungen. Die erforderlichen Zeitbedarfe für Grundstückserwerb und notwendige Genehmigungsverfahren werden in diesem Beurteilungsfeld ebenfalls berücksichtigt.

4.3.1 Bewertungskriterium Bau- und Umweltrecht *)⁴

Im Bewertungskriterium „Bau- und Umweltrecht“ finden genehmigungstechnische Aspekte für das Zwischenlager – sofern Sie die Standortauswahl betreffen – Eingang. Es werden diesbezüglich bau- und umweltrechtliche Fragestellungen bewertet. Ein potenzieller Standort ist nur dann als Zwischenlagerstandort zulässig, wenn er die rechtlichen Voraussetzungen erfüllt, also eine Baugenehmigung in Aussicht gestellt werden kann und naturschutzrechtliche Belange dem nicht entgegen stehen (Ausschlusskriterium). Eine gewerbliche Nutzung nach Bebauungsplan bzw. Bauordnung muss für den gewählten Standort zulässig sein. Vorhandene Baulasten, Altlasten oder raumplanerische Festsetzungen dürfen der Nutzung als Zwischenlager für radioaktive Abfälle nicht zuwider laufen. Innerhalb eines Naturschutzgebietes können sich besonders sensible Bereiche oder sogenannte prioritäre Arten und Lebensräume befinden. Sind diese bei der Standortauswahl betroffen, könnte hier u. U. ein Ausschlusskriterium vorliegen, da die Zustimmung der EU eingeholt werden muss. Bedeutet die Schaffung der rechtlichen bzw. genehmigungstechnischen Voraussetzungen für einen Standort einen erhöhten technischen oder planerischen Aufwand, so ist dies in der Bewertung zu berücksichtigen. Zusätzlich erforderliche Genehmigungsverfahren, z.B. EU-Verfahren im Umweltrecht oder Genehmigungsverfahren zur Aufhebung von Schutzgebieten, gehen negativ in die Bewertung ein (als Abwägungskriterium).

Bewertungsgrößen

- Gewerbliche Nutzung nach Bebauungsplan / Bauordnung zulässig
- Baulasten / Altlasten
- Raumplanerische Festsetzungen
- Naturschutzrechtliche Genehmigungsverfahren

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dienen sowohl eine Einschätzung über die rechtliche Zulässigkeit der beabsichtigten Nutzung des Standortes als Zwischenlager für radioaktive Abfälle als auch ein Urteil über Anzahl, Art und Umfang der erforderlichen Genehmigungsverfahren. Belastungen des Grundstückes, entweder durch Bau- und Altlasten oder raumplanerische Festsetzungen, fließen negativ in die Bewertung ein. Im Ergebnis folgt eine verbale Beschreibung und Bewertung der rechtlichen Rahmenbedingungen und Genehmigungsvoraussetzungen der betrachteten Standortareale.

⁴ Ausschlusskriterium 4

4.3.2 Bewertungskriterium Grundstückserwerb

Das Bewertungskriterium „Grundstückserwerb“ im Beurteilungsfeld „Genehmigungsaspekte“ betrachtet die Möglichkeit und den ungefähren Zeithorizont für den Erwerb der benötigten Grundstücksflächen durch eine Einrichtung des Bundes. Ein Standort ist besonders dann für die Errichtung eines Bundeszwischenlagers geeignet, wenn er sich bereits in Bundeseigentum befindet oder kurzfristig in Bundeseigentum überführt werden kann. Für die schnelle Verfügbarkeit des Standortes spielen insbesondere die derzeitigen Eigentumsverhältnisse eine Rolle. Standorte, deren Eigentumsverhältnisse absehbar eine Überführung in Bundeseigentum erschweren, werden hier negativ zu bewerten sein.

Bewertungsgrößen

- Eigentumsverhältnisse
- Verfügbarkeit / Zeitbedarf

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab für die Bewertungsgröße Eigentumsverhältnisse dient die Anzahl und Art der derzeitigen Grundstückseigentümer. Hierbei ist zwischen privatem und Staatseigentum zu unterscheiden. Eine hohe Anzahl privater Eigentümer wird vermutlich langwierigere Kaufverhandlungen nach sich ziehen und fließt somit negativ in die Bewertung ein. Ein großer Anteil an Staats- oder öffentlichem Besitz bei den Eigentumsverhältnissen potenzieller Standortgrundstücke wird hingegen positiv bewertet. Für die Bewertungsgröße Verfügbarkeit / Zeitbedarf wird eine Einschätzung über die generelle Verfügbarkeit benötigter Grundstücke und eine Abschätzung über den Zeitbedarf für deren Erwerb abgegeben. Ein hoher Zeitbedarf geht dabei negativ in die Bewertung ein.

4.4 BEURTEILUNGSFELD LANDSCHAFT UND ERHOLUNG

Im Beurteilungsfeld „Landschaft und Erholung“ werden Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und des Erholungscharakters eines Gebietes durch die Errichtung des Zwischenlagers am Standort bewertet. Hierzu zählt auch der Erhalt schützenswerter Kultur- und Sachgüter. Raumplanerische Festsetzungen und Schutzgebiete werden in den noch folgenden Kapiteln 4.5 und 4.6 berücksichtigt.

4.4.1 Bewertungskriterium Kultur- und Sachgüter

Im Bewertungskriterium „Kultur- und Sachgüter“ finden schützenswerte Kulturgüter Eingang. Hierunter fallen beispielsweise Archäologische Fundstellen, Natur- und Kulturdenkmäler sowie kulturhistorisch interessante Wald-, Park- oder Nutzenanlagen. Zu den Sachgütern zählen Einrichtungen und Anlagen zur Erholungsnutzung und der Freizeitinfrastruktur, wie z.B. Freilichtmuseen, Ruinen, Aussichtstürme, Gaststätten oder Sportplätze.

Bewertungsgröße

- Schützenswerte Kultur- und Sachgüter

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dient eine Auflistung über Art und Anzahl der durch den potenziellen Zwischenlagerstandort betroffenen Kultur- und Sachgüter. Bei Verletzung oder Zerstörung von

Kultur- oder Sachgütern muss vorher eine Ausnahmegenehmigung eingeholt werden. Hier gilt ein Vermeidungsgebot. Je nach Art und Umfang der betroffenen Kultur- und Sachgüter fließen diese negativ in die Bewertung des Standortes ein. Da vor Zerstörung zum Beispiel archäologischer Fundstellen immer erst die Daten detailliert gesichert werden müssen, geht dieser Punkt auch aufgrund des hierdurch verursachten Zeitverzuges negativ in die Bewertung ein. Ein Standort, durch den keine schützenswerten Kultur- und Sachgüter unmittelbar gefährdet sind, wird entsprechend positiv bewertet.

4.4.2 Bewertungskriterium Erholung

Das Bewertungskriterium „Erholung“ beurteilt den Erholungswert des Standortgebietes und angrenzender Landschaftsteile. Der Erholungswert eines Standortgebietes kann für die nahegelegenen Städte sowie direkt angrenzenden Ortschaften von hoher Bedeutung sein, so dass eine Beeinträchtigung angemessen berücksichtigt werden muss. Potenzielle Standorte können in einem Gebiet mit Erholungscharakter, welches als Vorbehaltsgebiet bzw. Vorranggebiet für die Erholung eingestuft ist, liegen. Durch den Bau des Zwischenlagers können Siedlungsstrukturen beeinträchtigt und Wanderwege unterbrochen werden.

Bewertungsgrößen

- Siedlungsstrukturierung, Erhalt von Freiflächen
- Parkanlagen
- Rad-, Reit- und Wanderwege

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dient eine Einschätzung über den Erholungswert eines Gebietes und dessen möglicher Beeinträchtigung. Ein potenzieller Standort auf einem Gebiet von hohem Erholungswert wird hierbei negativ bewertet, da durch die Errichtung eines Zwischenlagers für radioaktive Abfälle eine Beeinträchtigung des Erholungscharakters zu erwarten ist. Die Trennung von Wegen ist negativ zu beurteilen. Die Lage des Zwischenlagers auf einer Freifläche in Siedlungsnähe führt zu Beeinträchtigung der Erholung ebenso wie die Nähe zu Parkanlagen, weshalb hier der Bewertungsmaßstab des räumlichen Abstandes herangezogen wird.

4.4.3 Bewertungskriterium Landschaftsbild

Im Bewertungskriterium „Landschaftsbild“ wird die visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die zu errichtenden baulichen Anlagen am Standort berücksichtigt. Das Landschaftsbild kann insbesondere durch hohe oder großflächige Bauten maßgeblich beeinträchtigt werden. Hierbei muss das Gesamtbild betrachtet werden, das heißt die geplanten Anlagenteile sollten sich harmonisch in das Landschaftsbild einfügen. Zur Bewertung werden daher die Sichtbeziehungen und die baulichen Vorbelastungen betrachtet.

Bewertungsgrößen

- Einsehbarkeit, Sichtbeziehungen
- Bauliche Vorbelastung

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dienen Einschätzungen über Einsehbarkeit und gestörte Sichtbeziehungen sowie die Art und Nähe der baulichen Vorbelastung. Ein nicht oder nur schwer

einsehbares Grundstück wird positiv bewertet. Die Nähe zu baulichen Vorbelastungen geht ebenfalls positiv in die Bewertung ein. Störungen von Sichtbeziehungen sind negativ zu bewerten.

4.5 BEURTEILUNGSFELD LEBENSÄRÄUME, FLORA UND FAUNA

Der Schutzwert einer Landschaft bzw. eines Gebietes bemisst sich nicht nur am Erholungscharakter und dem Landschaftsbild, sondern muss auch den Erhalt der Natur – schützenswerte Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume – in angemessener Weise berücksichtigen. Hierunter fallen auch der Ausbau und die Vernetzung von Lebensräumen. In diesem Beurteilungsfeld sind daher Lebensräume mit Schutzstatus, Vernetzungsgebiete und Wald sowie Gewässer zusammengefasst.

4.5.1 Bewertungskriterium Lebensräume mit Schutzstatus

In dieses Bewertungskriterium finden Lebensräume mit Schutzstatus (außer Wasserschutzgebiete) Eingang. Hierzu zählen in erster Linie Landschaftsschutzgebiete, Naturschutz- und FFH-Gebiete, sowie geschützte Biotop, aber auch Nationalparks oder Biosphärenreservate. Mit der jeweiligen Schutzgebietsverordnung werden gemeinhin besondere Ziele verfolgt. Bei der Wahl des Standortareals sind diese Ziele zu berücksichtigen, wenn der Zwischenlagerstandort innerhalb eines Schutzgebietes oder daran angrenzend liegt. Hier gilt der Grundsatz der Vermeidung. Im Beurteilungsfeld „Genehmigungsaspekte“ (Kapitel 4.3) sind mit der Bewertungsgröße "Naturschutzrechtliche Genehmigungsverfahren" bereits die rechtlichen Randbedingungen behandelt (z. B. Aufhebung von Schutzgebieten). In diesem Kriterium werden Schutzgebiete bezüglich der vorhandenen Restriktionen ausgewiesener Schutzgebiete berücksichtigt, d. h. hinsichtlich Art und Umfang des möglichen Eingriffes in geschützte Lebensräume beurteilt, auch wenn sie nur mittelbar betroffen sind.

Bewertungsgröße

- Naturschutzrechtliche Festsetzungen (Landschafts-/Naturschutzgebiete o. ä.)

Bewertungsmaßstab

Bei Eingriffen in Schutzgebieten wie LSG, FFH-Gebiet oder gesetzlich geschützten Biotopen nach BNatSchG sind natürlich die gesetzlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen (siehe Kapitel 4.3.1). Als Bewertungsmaßstab in diesem Bewertungskriterium ist die Lage des Standortareals bezogen auf betroffene Schutzgebiete heranzuziehen. Ist eine große Anzahl oder Fläche von Schutzgebieten oder sind ökologisch besonders sensible Bereiche, Arten oder Lebensräume durch einen Zwischenlagerstandort betroffen, geht dies negativ in die Bewertung ein, auch wenn hier durch die eventuelle Einholung von Ausnahmegenehmigungen kein unmittelbares Ausschlusskriterium vorliegt.

4.5.2 Bewertungskriterium Vernetzungsräume, Waldlebensräume

In diesem Bewertungskriterium werden Vernetzungsräume und Waldlebensräume berücksichtigt, auch wenn sie unter keinem besonderen, rechtlich geschützten Status stehen. Mit dem europäischen Naturschutz-Netzwerk Natura 2000 wurde die Grundlage für ein Biotopnetzwerk geschaffen, das zum Ziel hat, Lebensräume so zu vernetzen, dass ein Individuenaustausch zwischen gleichartigen Lebensräumen möglich wird und somit keine Artenverarmung entsteht. Ein Gebiet, welches überwiegend bewaldet ist, wird hier anhand der Bewertungsgrößen Wildtierkorridor und Waldfunktion betrachtet. Außerhalb von Waldgebieten sind zum Beispiel

Hecken als Korridor zu sehen. Wege- und Fließgewässerrandstreifen können ebenfalls als Korridor für Kleinlebewesen betrachtet werden.

Bewertungsgrößen

- Wildtierkorridore
- Waldbestand, Waldfunktion

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dient eine Einschätzung über Art und Anzahl bzw. Fläche der durch einen Standort betroffenen Waldgebiete und Vernetzungsräume. Die Zerschneidung solcher Strukturen durch den Bau großflächiger Anlagen ist negativ zu bewerten. Besonders spezielle Waldtypen sollten möglichst als Standort vermieden werden. Die Zerschneidungswirkung bzw. Lage von baulichen Anlagen und Infrastruktureinrichtungen kann daher als Maßstab verwendet werden.

4.5.3 Bewertungskriterium Gewässer

Im dieses Bewertungskriterium finden naturnahe Gewässer mit hoher Bedeutung aber ohne Schutzstatus Eingang. Ein Teil dieser Gebiete sind bereits als Biotop mit landesweiter Bedeutung ausgewiesen (dann Kapitel 4.5.1). Da ganz allgemein immer mehr Gewässer mit natürlichem Charakter verloren gehen, werden hier als Bewertungsgrößen alle vorhandenen Seen, Teiche, Fließgewässer sowie Auen und Feuchtgebiete herangezogen. Ziel ist die Erhaltung eines naturnahen Gewässerzustands sowie von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften in natürlichen Oberflächengewässern (gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinien 2000/60/EG).

Bewertungsgrößen

- Seen, Teiche
- Fließgewässer
- Auen und Feuchtgebiete

Bewertungsmaßstab

Der Abstand zu naturnahen Gewässern, Auen und Feuchtgebieten kann als Bewertungsmaßstab herangezogen werden. Eine Beeinflussung natürlicher Seen, Teiche, Fließgewässer, Auen und Feuchtgebiete ist zu vermeiden, um einem Verlust der biologischen Artenvielfalt möglichst vorzubeugen. Hierbei sind unter anderem die Gewässerqualität, die Strukturbewertung und die ggf. notwendige Nutzung (z. B. des Fließgewässers) zu betrachten.

Da dieser Bewertungsmaßstab vom Grundwasser abhängige Ökosysteme betrifft, ist das Bewertungskriterium Gewässer eng mit dem Bewertungskriterium Grundwasser verzahnt (siehe Kapitel 4.6.4).

4.6 BEURTEILUNGSFELD RESSOURCENSCHONUNG

In dem Beurteilungsfeld „Ressourcenschonung“ wird der Schutz natürlicher Ressourcen, wie Boden, Rohstoffen und Grundwasser, zusammengefasst. Bei der Standortauswahl ist allgemein auf einen schonenden Umgang mit Ressourcen zu achten.

4.6.1 Bewertungskriterium Boden

Mit dem Bewertungskriterium „Boden“ werden die Bodengüte und der Wert des Areals für landwirtschaftliche Nutzung berücksichtigt.

Bewertungsgrößen

- Bodengüte/-typ
- Landwirtschaftliche Nutzung

Bewertungsmaßstab

Ist ein Boden besonderer Güte oder mit besonderem Schutzbedarf betroffen, geht dies negativ in die Bewertung ein. Die Lage des Standortes auf einem Bodentyp mit hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit, der demzufolge für die landwirtschaftliche Nutzung von besonderer Bedeutung ist, geht negativ in die Bewertung ein.

4.6.2 Bewertungskriterium Rohstoffe

In diesem Bewertungskriterium werden abbaubare Rohstoffe auf dem Standortareal betrachtet. Rohstoffe, Lagerstätten bzw. Bodenschätze haben eine Relevanz, wenn sie von besonderer Bedeutung sind.

Bewertungsgröße

- Rohstoffvorkommen auf Standortareal

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungskriterium dient eine Einschätzung über die Art der möglicherweise am Standort angetroffenen Rohstoffvorkommen. Vorhandene geschützte oder wertvolle Rohstoffvorkommen, welche im beabsichtigten Nutzungszeitraum abgebaut werden sollen, gehen negativ in die Bewertung ein.

4.6.3 Bewertungskriterium Flächenverbrauch

Mit dem Bewertungskriterium „Flächenverbrauch“ wird eine über die bestehende Flächenversiegelung hinaus notwendige zusätzliche Versiegelung bewertet.

Bewertungsgröße

- zusätzliche Versiegelung

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dient die Größe einer zusätzlich zu versiegelnden Fläche in m². Eine unnötige zusätzliche Flächenversiegelung ist hierbei negativ zu bewerten.

4.6.4 Bewertungskriterium Grundwasser *)⁵

Grundsätzlich sind für alle Standortareale dieselben Schutzmaßnahmen gegen Verunreinigung des Grundwassers zu treffen. Außerdem gilt allgemein, dass die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden dürfen. Für das Bewertungskriterium „Grundwasser“ sind die Trinkwassergewinnung und somit die Bewertungsgröße Wasserschutzgebiet/Wasserschutzzone sowie die Grundwassernutzung zur Bewässerung landwirtschaftlicher und privater Flächen relevant. Daher werden auch die Charakteristik des Grundwasserleiters sowie das Schutzpotenzial der Deckschichten als Bewertungsgrößen herangezogen.

Bewertungsgröße

- Wasserschutzgebiet/Wasserschutzzone
- Charakteristik des Grundwasserleiters
- Schutzpotenzial der Deckschichten

Bewertungsmaßstab

Als Bewertungsmaßstab dient die Lage des Zwischenlagers bezogen auf das Wasserschutzgebiet (innerhalb oder außerhalb). Ein Standortareal innerhalb eines Wasserschutzgebietes ist auszuschließen. Eine größere Entfernung zu Wasserschutzgebieten geht positiv in die Bewertung ein. Bei der Charakteristik des Grundwasserleiters sind die Lage, Tiefe und Struktur der Grundwasser führenden Horizonte, die Größe und Lage des Einzugsgebietes sowie Fließrichtung und Strömungsgeschwindigkeiten, das Schutzpotenzial der Deckschichten sowie die Lage und Beschaffenheit von Exfiltrationsgebieten und Grundwasser gespeisten Vorflutern zu betrachten. So geht beispielsweise ein geringer Grundwasserflurabstand negativ in die Bewertung ein. Gebiete mit hohem Schutzpotenzial der Deckschichten sind positiv zu bewerten.

⁵ Ausschlusskriterium 5

5 BEWERTUNGSVERFAHREN

Die Identifikation möglicher Zwischenlagerstandorte erfolgt grundsätzlich in einem zweistufigen Auswahlprozess. In einer vorlaufenden Bewertungsstufe erfolgt durch geschlossene Anwendung der Ausschlusskriterien (Flächenangebot, Baugrund, Naturgefahren, Bau- und Umweltrecht, Grundwasser) eine Vorauswahl potenziell geeigneter Zwischenlagerstandorte, bevor in einer zweiten Stufe die Abwägung der verbleibenden Standorte anhand aller beschriebenen Kriterien mit Festlegung einer Gesamtrangfolge vorzunehmen ist. Damit wird die notwendige Trennung der Anwendung von Ausschluss- und Abwägungskriterien im Suchprozess ermöglicht. Die Stufe zwei des Auswahlprozesses, der Vergleich der Standorte und Festlegung einer Rangfolge, erfolgt selbst wiederum in einem gestuften Verfahren mit den nachfolgend beschriebenen vier Schritten.

Wesentlicher Bestandteil des Verfahrens zur Auswahl eines Standortes für das Zwischenlager ist ein schrittweises Vorgehen mit Durchführung verbal-argumentativer Abwägungen. Durch diese Vorgehensweise wird die Nachvollziehbarkeit der Entscheidungsfindung sichergestellt. Das Vorgehen basiert auf Elementen der Methode von STRASSERT (1995), wobei jedoch auf komplexe Darstellungen mit Rangfolgenbildung in Matrizen verzichtet wird.

5.1 SCHRITT 1: CHARAKTERISIERUNG DER STANDORTE AN HAND DER KRITERIEN

Im ersten Schritt werden zunächst die potenziellen Zwischenlagerstandorte einzeln auf die Erfüllung der Kriterien geprüft. Für jeden Standort wird jedes der Kriterien einzeln betrachtet und bewertet. Dabei wird ausführlich dargelegt, welche Unsicherheiten bei der Festlegung des Erfüllungsgrades jedes einzelnen Kriteriums bestehen und welche Auswirkungen diese haben. Die Ergebnisse werden in Tabellenform dargestellt, die einen späteren Vergleich erleichtert.

5.2 SCHRITT 2: KRITERIENBEZOGENER PAARVERGLEICH DER STANDORTE

Auf Basis der Einzelprüfungen werden jeweils zwei Standortareale kriterienbezogen miteinander verglichen. Verbal-argumentativ wird ausführlich dargelegt, welcher Standort besser bewertet wird oder ob diese gleich zu bewerten sind. Die Begründungen für die Bewertung sind plausibel und nachvollziehbar vorzunehmen. Das Maß der Unsicherheit der Bewertung ist darzulegen. Im Ergebnis erhält man für jedes Kriterium eine Tabelle, aus der die Bewertung der Standorte im jeweiligen Vergleich auf einen Blick abgelesen werden kann.

Kriterium 1	Standort A	Standort B	Standort C	Standort D	Ergebnis
Standort A		Schlechter	Schlechter	Besser	+ - -
Standort B	Besser		Besser	Schlechter	+ + -
Standort C	Besser	Schlechter		Gleich	+ 0 -
Standort D	Schlechter	Besser	Gleich		+ 0 -

Tabelle 2: Beispiel für den kriterienbezogenen Paarvergleich

In dem dargestellten Beispiel (Tabelle 2) schneidet Standort A schlechter (-) ab als die Standorte B und C, jedoch besser (+) als Standort D. Standort A erhält somit 1 positive und 2 negative

Bewertungen. Standort B wird besser bewertet als die Standorte A und C, jedoch schlechter als D. Damit erhält B 2 positive und 1 negative Bewertung. Die Standorte C und D erhalten je 1 positive, 1 neutrale (0) und eine negative Bewertung.

Wie aus dem Beispiel ersichtlich wird, kann sich für die einzelnen Kriterien ein nicht eindeutiges Bild des Vergleiches ergeben. Vor diesem Hintergrund macht die Aufstellung einer kriterienbezogenen Rangfolge bei geringer Standortzahl keinen Sinn, da schon das Ergebnis eines einzelnen Paarvergleichs die Rangfolge beeinflussen kann. Die Rangfolgenbildung erfolgt daher auf der nächst höheren Ebene der Beurteilungsfelder.

5.3 SCHRITT 3: RANGFOLGEN FÜR BEURTEILUNGSFELDER

Die Ergebnisse des kriterienbezogenen Paarvergleichs fließen in die Rangfolgenbildung für die Beurteilungsfelder ein. Für die jeweiligen Beurteilungsfelder werden auf den Ergebnissen des kriterienbezogenen Paarvergleichs jeweils Rangfolgen erstellt, in dem die Ergebnisse in Tabellenform dargestellt und verbal-argumentativ begründet werden. Mathematische Operationen finden dabei nicht statt.

Feld 1	Standort A	Standort B	Standort C	Standort D
Kriterium 1	+ - -	+ + -	+ 0 -	+ 0 -
Kriterium 2	+ + -	+ - -	+ + +	- - -
Kriterium 3	+ 0 -	+ - -	+ + -	+ 0 -
Kriterium 4	+ 0 -	+ 0 -	+ + -	+ - -
Rangfolge	2.	3.	1.	4.

Tabelle 3: Beispiel für die Rangfolgenbildung je Beurteilungsfeld

In dem Beispiel (Tabelle 3) ergibt sich für den Standort A ein ausgeglichenes Bild, da die Anzahl der negativen und positiven Bewertungen gleich ist. Bei der Standort B ist die Anzahl der negativen Bewertungen geringfügig größer als die der positiven Bewertungen. Standort C erhält dagegen die meisten positiven Bewertungen. Standort D erhält die meisten negativen Bewertungen.

Die Rangfolgenbildung ergibt sich aus der Abwägung aller der für die einzelnen Standorte vorliegenden Bewertungen. Für das schematisch dargestellte Beispiel (Tabelle 3) ergibt sich eine eindeutige Rangfolge, nach der Standort C vor A, B und D liegt. Diese Rangfolge ist ausführlich zu begründen, wobei auf Unsicherheiten und geringe Unterschiede der Bewertungen bei einzelnen Kriterien eingegangen wird. Bei dieser Form der Rangfolgenbildung findet keine Kompensation von Kriterien statt, sondern es erfolgt lediglich eine Abwägung der positiven und negativen Bewertungen, die verbal-argumentativ offengelegt wird. Der Prozess der Rangfolgenbildung bleibt dadurch transparent und nachvollziehbar, da keine Gewichtungs- oder sonstigen numerischen Faktoren in die Bewertung einfließen.

5.4 SCHRITT 4: BILDUNG EINER GESAMTRANGFOLGE

Im letzten Bewertungsschritt werden die Rangfolgen aller jeweiligen Beurteilungsfelder zu einer Gesamtrangfolge zusammengefasst. Es ist nicht zu erwarten, dass sich ein Standort in allen Beurteilungsfeldern als eindeutig optimale Lösung herausstellen wird. Es kommt somit in diesem

Schritt auf eine verbal-argumentative Gewichtung an. Hierbei wird dargelegt, welches Beurteilungsfeld im Rahmen der Abwägung gegenüber den anderen als gewichtiger bewertet wird. Hier kann z. B. eine Prioritätensetzung zwischen technischen und rechtlichen Aspekten vorgenommen werden.

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4
Beurteilungsfeld 1	C	A	B	D
Beurteilungsfeld 2	A	C	D	B
Beurteilungsfeld 3	C	B	A	D
Beurteilungsfeld 4	B	A	D	C
Beurteilungsfeld 5	A	B	C	D
Beurteilungsfeld 6	B	A	C	D
Gesamtrangfolge ohne Wichtung	A, B, C	A, B, C	A, B, C	D
Gesamtrangfolge nach Wichtung	C	A	B	D

Tabelle 4: Bildung einer Gesamtrangfolge ohne und mit Wichtung

An dem dargestellten Beispiel (Tabelle 4) wird deutlich, dass die Rangfolgen in den verschiedenen Beurteilungsfeldern unterschiedlich ausfallen können. Ohne Wichtung der Felder zeigt sich lediglich, dass Standort D eindeutig als schlechteste Variante ausscheidet. Die Standorte A, B und C lassen sich ohne Wichtung nicht eindeutig in eine Rangfolge bringen, da z. B. die Variante C zwar bei 2 Beurteilungsfeldern als beste Variante abschneidet, bei Feld 4 jedoch als schlechteste. Sollten die Felder 1 und 3 für die Bewertung der Stilllegungsoptionen als von besonderer Bedeutung eingeschätzt werden und/oder die Beurteilung des Feldes 4 durch technische Rahmenbedingungen oder ersichtliche Faktoren beeinflusst werden, ergäbe sich ein deutlicher Vorteil von Standort C. Sollte jedoch die Felder 2 und 4 als besonders wichtig bewertet werden, ergäbe sich ein Vorteil für Standort A, der zudem bei keinem Beurteilungsfeld als schlechtester abschneidet.

Nur durch die verbale Darlegung und Begründung der vorgenommenen Wichtungen im Schritt 4 des Bewertungsverfahrens wird eine Entscheidungsfindung nachvollziehbar und überprüfbar. Hierbei ist es notwendig, die Gewichtung der Kriterien bzw. Beurteilungsfelder vorab festzulegen, d. h. zu einem Zeitpunkt, zu dem die Ergebnisse der Kriterienbewertung noch nicht bekannt sind, um bei der Bildung der Gesamtrangfolge nachvollziehbar und objektiv zu sein und nicht das gewünschte Ergebnis über eine nachträgliche Gewichtung der Beurteilungsfelder zu erzeugen.

Ein Vorschlag für eine Wichtung der sechs in Kapitel 3 aufgeführten und in Kapitel 4 dargelegten Beurteilungsfelder ist, den Beurteilungsfeldern 1 und 2 das höchste, dem Beurteilungsfeld 3 ein mittleres und den Feldern 4 bis 6 ein geringes Gewicht beizumessen. Die hier als am wichtigsten eingeschätzten Felder 1 und 2 umfassen alle technischen sowie sicherheitliche Aspekte und beinhalten zudem die meisten Ausschlusskriterien. Die in Beurteilungsfeld 3 zusammengefassten rechtlichen Aspekte sowie der zum Erwerb notwendige Zeitbedarf erhalten dahingegen ein mittleres Gewicht. Die schwächer gewichteten Beurteilungsfelder 3 bis 6 berücksichtigen im Wesentlichen untergeordnete Faktoren wie Landschafts- und Ressourcenschonung sowie Aspekte der Umweltverträglichkeit.

Die sich durch die vorgeschlagene Wichtung ergebende Gesamtrangfolge ist für den beispielhaft durchgeführten Vergleich von vier potenziellen Zwischenlagerstandorten ebenfalls in Tabelle 4 dargestellt. Der Standort C belegt in den stärker gewichteten Beurteilungsfeldern 1 bis 3 zwei erste und einen zweiten Rang, ist somit nach Wichtung der beste Standort. Standort A belegt in den wichtigen Feldern die Ränge eins bis drei, ist somit insgesamt als am zweitbesten einzuschätzen. Standort B belegt in keinem der wichtigen Beurteilungsfelder einen ersten, dafür in Feld 2 den letzten Rang. Er schneidet in keinem wichtigen Feld besser als Standort C und nur in Feld 3 besser als Standort A ab. Hieraus ergibt sich insgesamt Rang 3 für Standort B. Der Gesamtrang für Standort D verändert sich in diesem Beispiel auch nach Wichtung der Beurteilungsfelder nicht.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Das derzeitige Konzept der Rückholung sieht vor, die unter Tage geborgenen und in Spezialcontainern nach über Tage verbrachten Abfälle zu konditionieren und für den Transport in ein annahmefähiges Endlager bereitzustellen. Hierfür ist ein entsprechendes Zwischenlager nebst Konditionierungsanlage zu planen und zu errichten.

Für die zu errichtenden Anlagen ist im Zuge des Planungsprozesses durch das BfS ein geeigneter Standort unter der Bedingung einer längerfristigen Nutzung des Standortes auszuwählen. Potenzielle Standorte müssen dabei verschiedenen technischen und rechtlichen Anforderungen genügen. Um einen geeigneten Standort auswählen zu können, werden vorab Kriterien und Bewertungsgrößen definiert.

Grundsätzlich können für die Errichtung des Zwischenlagers drei Standortvarianten in Betracht gezogen werden. Das Lagergebäude und alle erforderlichen Anlagen und Einrichtungen könnte zum einen auf dem Gelände der Schachanlage bzw. unmittelbar angrenzend oder in direkter Umgebung (auf innerbetrieblichen Transportwegen erreichbar) errichtet werden. Des Weiteren wäre auch ein Zwischenlagerstandort am Zielendlager denkbar. Die dritte Variante wäre ein beliebiges Standortareal innerhalb der Bundesrepublik Deutschland. Ein Standort für die Gesamtanlage auf dem Gelände der Schachanlage oder unmittelbar angrenzend ist aufgrund wesentlich geringerer Transportwege und durch Vermeidung von zusätzlichem Umgang mit radioaktiven Stoffen vor Nachqualifizierung der Abfälle und deren Transport auf öffentlichen Verkehrswegen vorteilhaft.

Um eine einheitliche Untersuchung und spätere Vergleichbarkeit der potenziellen Standortareale zu gewährleisten, wird ein Kriterienkatalog aufgestellt, nach dem die verschiedenen Standorte für ein Zwischenlager bewertet werden. Die zugrunde gelegten Kriterien werden in die Beurteilungsfelder

- Technische Aspekte
- Einwirkungen von außen
- Genehmigungsaspekte
- Landschaft und Erholung
- Lebensräume, Flora und Fauna
- Ressourcenschonung

unterteilt.

Die Bewertung und der Vergleich potenzieller Zwischenlagerstandorte erfolgt in einem mehrstufigen und schrittweisen Verfahren. In der ersten Stufe des Auswahlprozesses werden anhand der alleinigen Anwendung von Ausschlusskriterien potenziell geeignete Zwischenlagerstandorte identifiziert. In Stufe zwei werden diese grundsätzlich geeigneten Standorte auf Basis des vorliegenden Kriterienberichtes vergleichend bewertet. Im ersten Schritt der Stufe zwei werden die Standorte jeweils kriterienbezogen anhand der Bewertungsgrößen charakterisiert. Im zweiten Schritt erfolgen für jedes Kriterium Paarvergleiche der charakterisierten Standorte. Hieraus ergibt sich im dritten Schritt die Rangfolge innerhalb der Beurteilungsfelder. Im vierten Schritt wird mittels der vorgeschlagenen Wichtung der Beurteilungsfelder eine Gesamtrangfolge ermittelt.

LITERATURVERZEICHNIS

- AGO (2009): Bewertung von Optionen zur Verbesserung der Sicherheitssituation im Rahmen der Stilllegung der Schachanlage Asse II; Abschlußbericht der AGO-Phase I (2008); 12.02.2009
- AKEND (2002): Auswahlverfahren für Endlagerstandorte - Empfehlungen des AkEnd – Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte; Abschlussbericht, Langfassung, Dezember 2002
- BfS (2009): Kriterien zur Bewertung von Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse II, Fachbereiche Sicherheit nuklearer Entsorgung und Strahlenschutz und Umwelt, Stand 30.09.2009
- BfS (2010): Optionenvergleich Asse – Fachliche Bewertung der Stilllegungsoptionen für die Schachanlage Asse II, BfS, 15.01.2010
- BMI (1983): Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk. Bundesanzeiger 35 (1983) Nr. 2
- BMU (2010): Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Endfassung vom 30.09.2010
- BMU, BMBF & NMU (2007): Gemeinsame Pressemitteilung von BMU, BMBF, NMU. 21.11.2007
- WTI & GNS (2011): Standortunabhängiges Konzept für die Nachqualifizierung und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle aus der Schachanlage Asse II, WTI GmbH und GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH, Rev. 02 vom 21.07.2011
- RSK (2002): Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle, Empfehlung der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK), Fassung vom 05.12.2002 mit Neuformulierung in Abschnitt 2.7.1 (dritter Spiegelstrich) vom 16.10.2003
- STRASSERT; G. (1995): Das Abwägungsproblem bei multikriteriellen Entscheidungen – Grundlagen und Lösungsansatz unter besonderer Berücksichtigung der Regionalplanung; Europ. Verlag d. Wissenschaften, Frankfurt/M u. a.

GLOSSAR

Abfall, radioaktiver:	Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 des Atomgesetzes, die nach § 9a des Atomgesetzes geordnet beseitigt werden müssen.
Abfallgebinde:	Endzulagernde Einheit aus Abfallprodukt und Abfallbehälter.
Aktivität:	Anzahl der in einem Zeitintervall auftretenden Kernumwandlungen eines Radionuklids oder Radionuklidgemisches dividiert durch die Länge des Zeitintervalls. Maßeinheit: $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$
Aktivitätskonzentration:	Aktivität bezogen auf die Volumeneinheit.
Betrieb, bestimmungsgemäß:	Betriebsvorgänge, für die die Anlage bei funktionsfähigem Zustand der Systeme (ungestörter Zustand) bestimmt und geeignet ist (Normalbetrieb); auch Betriebsvorgänge, die bei Fehlfunktion von Anlagenteilen oder Systemen (gestörter Zustand) ablaufen, soweit hierbei einer Fortführung des Betriebs sicherheitstechnische Gründe nicht entgegenstehen (anomaler Betrieb); Instandhaltungsvorgänge (Inspektion, Wartung, Instandsetzung).
Beurteilungsfelder	Die Beurteilungsfelder fassen die in einem sachlichen Zusammenhang stehenden Kriterien zusammen. Sie tragen auch dazu bei, dass z. B. Kriterien für unterschiedliche Schritte der Faktenerhebung sinnvoll gegeneinander abgegrenzt werden können.
Bewertungskriterium	Ein Kriterium ist ein unterscheidendes Merkmal, welches bei der Bewertung der erlangten Ergebnisse zur Anwendung kommt. Damit das Kriterium auch als unterscheidendes Merkmal verwendbar ist, muss das Kriterium auf jeden Schritt der Faktenerhebung angepasst sein.
Beurteilungsgrößen / Bewertungsmaßstab	/ Eine Bewertungsgröße ist üblicherweise eine konkrete physische Größe, die nach einem Bewertungsmaßstab zu messen ist. Zum Beispiel wäre eine zu messende Personendosis eine Bewertungsgröße und der Bewertungsmaßstab die Dosisleistung (Sievert pro Zeit).
Dosis:	Strahlenenergie, die bei der Wechselwirkung einer ionisierenden Strahlung mit Materie an diese abgegeben wird. Die Strahlungsarten unterscheiden sich durch ihre biologische Wirksamkeit. Um dieser verschiedenen Wirksamkeit Rechnung zu tragen, multipliziert man die Energiedosis mit einem Strahlungswichtungsfaktor und erhält so ein neues Maß für die Dosis, die man als Äquivalentdosis (Röntgenäquivalent) für den Menschen bezeichnet. Maßeinheit: $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}$.
Dosis, effektive:	Kurzbezeichnung für die effektive Äquivalentdosis; dient der Ermittlung der Strahlenexposition des Menschen; dabei werden unterschiedliche Arten ionisierender Strahlung und die Belastung der einzelnen Organe berücksichtigt; Maßeinheit = Sievert (Sv)
Dosisleistung:	Quotient aus der Dosis und der Zeit. (Maßeinheit: Sv/h).

Gebirgsmechanik:	Lehre vom mechanischen Verhalten des Gebirges auf anthropogene Einwirkungen (Bergbau und Hohlraumprobleme)
Grenzwert:	Höchstwert, der nicht überschritten werden darf.
Individualdosis:	Individuelles Maß für die Strahlenexposition von Einzelpersonen durch ionisierende Strahlung
Gesamtdosis:	Produkt aus der Anzahl der Personen der exponierten Bevölkerungsgruppe und der mittleren Pro-Kopf-Dosis. Die Einheit ist das man-Sievert
Ortsdosis:	Äquivalentdosis für Weichteilgewebe, gemessen an einem bestimmten Ort.
Ortsdosisleistung:	Die Ortsdosisleistung ist die Strahlenexposition, die von außen auf den Menschen einwirkt. Sie wird angegeben als Äquivalentdosis, gemessen an einem bestimmten Ort pro Stunde. Die Ortsdosisleistung wird in der Regel in der Einheit Mikrosievert pro Stunde angegeben ($\mu\text{Sv/h}$).
Radionuklid:	Lateinisch radius-nucleus (= Strahl-Kern); Als Radionuklid bezeichnet man ein radioaktives Nuklid im Grundzustand oder metastabilen Zustand. Es wird durch die Angabe des Elementsymbols sowie der zugehörigen Massenzahl gekennzeichnet, z. B. Sr-90, Tc-99m.
Rate:	Lateinisch ratus (= berechnet); Veränderung einer Größe in einer festgelegten Zeiteinheit
Sievert:	SI-Einheit der Äquivalentdosis und der effektiven Dosis 1 Sievert (Sv) = 100 Rem, 1 Sievert = 1 000 Millisievert (mSv) = 1 000 000 Mikrosievert (μSv).
Stilllegung:	Begriff für die Gesamtheit der Maßnahmen zur Stilllegung der Schachanlage Asse II.
Strahlenexposition:	Lateinisch ex-ponere (= hinaus-setzen); bezeichnet man im Allgemeinen die Einwirkung von Strahlung auf den menschlichen Körper. Im Strahlenschutz wird beim Umgang mit oder bei der Anwendung von radioaktiven Stoffen die Einwirkung ionisierender Strahlung betrachtet.
Strahlenschutz:	Voraussetzungen und Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlen.
Strahlenschutzverordnung (StrlSchV):	Abkürzung für: Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
Strahlung, ionisierende:	Jede Strahlung, die direkt oder indirekt Materie ionisiert, d. h. Atome bzw. Moleküle elektrisch auflädt.
Störfall:	Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage oder die Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und für den die Anlage auszulegen ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.