

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Blatt: 3

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung/Zielsetzung	5
1.1	Beschreibung	5
1.2	Zielsetzung	5
2	Grundlagen/Vorgaben	8
2.1	Grundlagen	8
2.2	Vorgaben	9
2.2.1	Allgemeine Vorgaben	9
2.2.2	Aufgabenspezifische Vorgaben	11
3	Abgrenzung	11
4	Bearbeitungstiefe	11
5	Gliederung der Aufgabe	12
5.1	Vorlaufende Arbeiten	12
5.2	Bearbeitungskonzept und Projektablaufplan	12
5.3	Technisches Bearbeitungskonzept	13
5.3.1	Generische Sicherheitsuntersuchungen	13
5.3.2	Signifikanzanalyse der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und Empfehlungen für eine sicherheitsgerichtete Abwägung	18
5.4	Teilnahme an Fachsitzungen	19
6	Ergebnisse/Meilenstein mit Terminen	19
7	Abnahme	20
8	Qualifikationen	20
9	Nutzung der Ergebnisse	21

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Blatt: 4

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Vorläufiger Projektablaufplan	22
Anlage 2:	Vorgesehene wesentliche Leistungsanteile der Bundesgesellschaft für Geologie und Rohstoffe (BGR)	23
Anlage 2:	Wesentliche Mitwirkungsleistungen des Auftraggebers (wird durch abgeordnetes Personal der DBE/BGE TECHNOLOGY GmbH erbracht)	25

Blattzahl der Unterlage: 26

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

1 Beschreibung/Zielsetzung

1.1 Beschreibung

Der BGE obliegt die Aufgabe, das Standortauswahlverfahren für ein Endlager für insbesondere Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle umzusetzen. Der Ablauf des Standortauswahlverfahrens ist im Standortauswahlgesetz (StandAG) festgelegt. Ziel des StandAG ist es, einen bestmöglichen Standort für ein Endlager für insbesondere Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle zu finden.

Das Verfahren gliedert sich in mehrere Schritte. Nach dem Abschluss der einzelnen Schritte wird das weitere Vorgehen der Standortsuche vom Gesetzgeber beschlossen. Die Suche soll in einem wissenschaftsbasierten und transparenten Verfahren erfolgen. Zu jeder Zeit ist eine umfassende Beteiligung der Öffentlichkeit vorgesehen.

In einem ersten Schritt hat die BGE als Vorhabenträger gem. § 13 StandAG die Teilgebiete zu ermitteln, die günstige geologische Voraussetzungen für die sichere Endlagerung radioaktiver Abfälle erwarten lassen.

Zunächst hat der Vorhabenträger hierzu für das gesamte Bundesgebiet die geologischen Daten der zuständigen Bundes- und Landesbehörden, die für das Standortauswahlverfahren relevant sein können, zusammenzutragen und in geeigneter Form aufzubereiten. Auf diese Daten werden die gesetzlich festgelegten geowissenschaftlichen Ausschlusskriterien angewandt. Mit den geowissenschaftlichen Ausschlusskriterien werden alle Gebiete ermittelt, die auf Grund der in den Kriterien definierten Sachverhalte von vornherein nicht für ein Endlager geeignet sind. Auf das hiernach verbleibende Gebiet wendet der Vorhabenträger die gesetzlich festgelegten geowissenschaftlichen Mindestanforderungen an und identifiziert in Betracht kommende Gebiete. In einem weiteren Teilschritt kommen nun die gesetzlich bestimmten geowissenschaftlichen Abwägungskriterien zur Anwendung. Anschließend sind die Gebiete als Teilgebiete auszuweisen, die sich auf Grundlage der sicherheitsgerichteten Abwägung als besonders günstig erweisen. Die Ergebnisse sind in einem Zwischenbericht zu veröffentlichen.

Im nächsten Schritt des Standortauswahlverfahrens soll der Vorhabenträger einen Vorschlag für Standortregionen erarbeiten, die übertägig erkundet werden sollen. Hierzu sind für die zuvor ermittelten Teilgebiete repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen durchzuführen, erneut die geowissenschaftlichen Abwägungskriterien anzuwenden und planungswissenschaftliche Abwägungskriterien zu berücksichtigen.

1.2 Zielsetzung

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Blatt: 6

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und für die sicherheitsgerichtete Abwägung von Teilgebieten.

Für die repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen sind zunächst die Vorgaben in § 27 StandAG maßgebend und die weiterführenden Ausführungen in Kapitel 6.5.2 Methodik der vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen des Berichtes der Endlagerkommission zu berücksichtigen.

Als Grundlage für die durchzuführenden repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen ist vorgesehen, generische Sicherheitsuntersuchungen für alle zu berücksichtigenden Endlagersystemtypen zu erstellen. Sie sollen hierzu möglichst repräsentative Bandbreiten möglicher geologischer Ausprägungen berücksichtigen.

Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand sind mindestens folgende Endlagersystemtypen zu berücksichtigen:

1. Endlagersysteme mit ewG-bildendem Wirtsgestein
 - 1.1. Endlagersysteme im Salzgestein
 - 1.1.1. Endlagersysteme in steillagernden Salzformationen
 - 1.1.2. Endlagersysteme in flachlagernden Salzformationen
 - 1.1.3. Endlagersysteme in Salzkissen
 - 1.2. Endlagersysteme im Tongestein
 - 1.2.1. Endlager im Tongestein größerer Mächtigkeit für die vertikaler Bohrlochlagerung
 - 1.2.2. Endlager im Tongestein geringerer Mächtigkeit mit horizontaler Strecken- oder Bohrlochlagerung
 - 1.3. Endlagersysteme mit multiplen ewG im Kristallingestein
2. Endlagersysteme mit überdeckendem ewG (und kristallinem Wirtsgestein)
 - 2.1. Endlagersysteme mit überdeckenden Salzformationen
 - 2.2. Endlagersysteme mit überdeckenden Tonformationen
3. Endlagersysteme im Kristallingestein, deren Sicherheit vorrangig auf dem Einschluss durch technische und geotechnische Barrieren beruht

Diese Aufstellung ist nicht abschließend und muss ggf. im Zuge der Anwendung der Ausschlusskriterien und insbesondere der Mindestanforderungen präzisiert werden.

Zur Art und Weise der Abwägung der Teilgebiete mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen und insbesondere zur Zusammenführung (Aggregation) der Ergebnisse aus der Anwendung der in § 24 StandAG festgelegten gewissenschaftlichen Abwägungskriterien heißt es, § 24 (1) Satz 2:

"Die günstige geologische Gesamtsituation ergibt sich nach einer sicherheitsgerichteten Abwägung der Ergebnisse zu allen Abwägungskriterien."

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

In der Gesetzesbegründung heißt es ergänzend hierzu:

"Wie von der Endlagerkommission empfohlen, soll dazu im Rahmen einer verbalarargumentativen Abwägung ermittelt werden, in welchen Gebieten eine für die Sicherheit des Endlagers günstige geologische Gesamtsituation vorliegt. Eine rechnerische Gesamtbewertung der Erfüllung der Abwägungskriterien ist bewusst nicht vorgesehen. Bei der Abwägung zur Bewertung der geologischen Gesamtsituation ist die Bedeutung der jeweiligen Abwägungskriterien für einen spezifischen Standort und das dort vorgesehene Endlagersystem zu würdigen."

Darüber hinaus wird im Bericht der Endlagerkommission in Kapitel 4.3.2 "Geowissenschaftliche Abwägungskriterien" (Abs. 1; Satz 2) hierzu ausgeführt:

"Dabei beurteilen vorläufige Sicherheitsuntersuchungen gemeinsam mit den geowissenschaftlichen Abwägungskriterien geologische Sachverhalte als besser oder weniger gut geeignet."

Grundsätzlich ist für eine sicherheitsgerichtete Abwägung sowohl zwischen unterschiedlichen geologischen Merkmalen als auch zwischen geologischen Gesamtsituationen ein hinreichendes Verständnis erforderlich, welche Bedeutung die einzelnen geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und ihre möglichen Ausprägungen für die Endlagersicherheit in den unterschiedlichen Endlagersystemen haben. Für die Erlangung dieses Verständnisses werden vorläufige Sicherheitsuntersuchungen als am geeignetsten angesehen.

Auf Grundlage der generischen Sicherheitsuntersuchungen sollen daher die Rolle der einzelnen geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und ihrer möglichen Ausprägungen für die Endlagersicherheit bewertet werden, sowohl für die zu betrachtenden Endlagersysteme einzeln, als auch für deren Gegenüberstellung.

Letztlich sind in Weiterentwicklung der dabei gewonnenen Erkenntnisse Empfehlungen für die Zusammenführung/Aggregation der Ergebnisse aus der Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien abzuleiten. Dabei ist auch die Bewertung möglicher Ungewissheiten zu berücksichtigen, mit denen wegen fehlender bzw. unzureichender geologischer Daten zu rechnen ist.

Durch die vorgeschlagene Vorgehensweise der Zusammenführung/Aggregation der Ergebnisse aus der Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus generischen Sicherheitsuntersuchungen besteht die Möglichkeit, die Konsistenz der in § 14 (1) StandAG vorgegebenen Vorgehensweise bei der zur Ermittlung der übertägig zu erkundenden Standortregionen repräsentative vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen zu erstellen und die geowissenschaftlichen Abwägungskriterien nochmals anzuwenden sind mit der zuvor durchzuführenden Abwägung zur Ermittlung der Teilgebiete gem. § 13 StandAG zu gewährleisten. Die generischen Sicherheitsuntersuchungen

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Blatt: 8

stellen dabei wiederum eine wesentliche Grundlage für die repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gem. § 14 (1) dar.

2 Grundlagen/Vorgaben

2.1 Grundlagen

Maßgebliche gesetzliche und regulatorische Grundlagen für die Bearbeitung sind

- Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz - StandAG)
- Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle, BMU, 30.09.2010.

Soweit zugänglich, sind die Bearbeitungsstände/Entwürfe zu den gemäß § 26 (3) bzw. § 27 (6) StandAG vom BMUB zu erlassenden Rechtsverordnungen zu den Sicherheitsanforderungen und zu den vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen zu beachten sowie die entsprechenden Ausführungen des Abschlussberichtes der Kommission Lagerung hochradioaktiver Abfälle. Darüber hinaus wird die Berücksichtigung der einschlägigen Empfehlungen der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung empfohlen:

- Standortauswahl für ein Endlager für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle: Empfehlungen der DAEF zu Rolle und Methodik der im Standortauswahlgesetz vorgesehenen Sicherheitsuntersuchungen, DAEF, Juni 2017.

Grundsätzlich ist bei der Bearbeitung dem Stand von Wissenschaft und Technik zu folgen. Aus den nationalen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sind hinsichtlich der methodischen Grundlagen folgende hervorzuheben:

- Überprüfung und Bewertung des Instrumentariums für eine sicherheitliche Bewertung von Endlagern für HAW - ISIBEL
- Vorläufige Sicherheitsanalyse Gorleben - VSG
- Methodik und Anwendungsbezug eines Sicherheitsnachweiskonzeptes für eine High Active Waste (HAW) Endlager in Tonstein - ANSICHT
- Konzeptentwicklung für ein generisches Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle in flach lagernden Salzschieben in Deutschland sowie Entwicklung und Überprüfung eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes - KOSINA
- Entwicklung eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes für ein Endlager im Kristallingestein in Deutschland - CHRISTA I und II

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Blatt: 9

- Entwicklung eines technischen Konzeptes für ein generisches Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle und ausgediente Brennelemente im Kristallingestein in Deutschland - KONEKD

Im internationalen Rahmen sind insbesondere folgende Arbeiten zu berücksichtigen:

- Arbeiten der SKB und Posiva Oy zur Genehmigung von Endlagern im Granit für ausgediente Brennelemente und Stellungnahmen der Genehmigungsbehörden
- Arbeiten der ANDRA zur Genehmigung eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle im Tongestein
- Arbeiten der NAGRA im Rahmen der Sachplanverfahrens für ein nationales Endlager und Stellungnahmen hierzu von ENSI

Hinsichtlich der zu erwartenden geologischen Datenbasis, einschließlich entsprechender Datendefizite sollte neben den Rückläufen von den zuständigen Behörden der Länder und des Bundes auf die entsprechenden Anfragen der BGE auch die nachfolgende Einschätzung der staatlichen geologischen Dienste Deutschlands berücksichtigt werden:

- Datengrundlage für geowissenschaftliche Kriterien im Rahmen des Standortauswahlverfahrens - Sachstand, Kommission Lagerung hochradioaktiver Abfallstoffe, K-Mat 53a

2.2 Vorgaben

2.2.1 Allgemeine Vorgaben

Dem Auftragnehmer obliegt die Gesamtverantwortung und Koordination der von BGR und BGE zu erbringenden Mitwirkungsleistungen zur Erfüllung der Gesamtleistung (s. Anlage 2 und 3).

Der BGE ist zu projektrelevanten Sachverhalten auf Wunsch jederzeit mündlich und schriftlich Auskunft zu erteilen. Dies betrifft u. a. Terminkontrollen und Kapazitätsplanungen. Der AN ist verpflichtet, bei der Auftragsbearbeitung auf Effizienz und Kostenminimierung zu achten.

Alle Aufgaben sind in enger Abstimmung mit der BGE wahrzunehmen. Änderungen bei der Bearbeitung der Planung, die den in dieser Leistungsbeschreibung festgelegten Inhalten, Zeit- und Kostenrahmen betreffen, bedürfen der Zustimmung der BGE und sind schriftlich zu dokumentieren.

Bei den Arbeiten sind die Vorgaben der BGE hinsichtlich des Projektmanagements zu beachten und einzuhalten (Terminplan, Risikoliste etc.).

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Sofern aufgrund des zu erwartenden Kenntniszuwachses im Verlauf der Bearbeitung weitere Arbeiten notwendig werden, die in dem hier dargestellten Umfang nicht enthalten sind, hat der AN ausreichende Bearbeitungskapazitäten zu deren Bewältigung innerhalb eines angemessenen Zeitrahmens zur Verfügung zu stellen. Der Aufwand wird vorab auf vier Vollzeitmitarbeiter über die gesamte Bearbeitungsdauer geschätzt.

Sofern der AN beabsichtigt Unterauftragnehmer (UAN) einzusetzen, muss er diese vor Arbeitsbeginn verbindlich benennen. Die spätere Beauftragung eines UAN durch den AN bedarf der schriftlichen Zustimmung der BGE. Bei der Vergabe von Teilleistungen an UAN ist die Einheitlichkeit und Qualität der Arbeiten und der gelieferten Darstellungen (z. B. Berichte) sicherzustellen. Die Arbeiten der UAN sind vom AN unter Beachtung der vergaberechtlichen Vorschriften zu beauftragen. Für die Leistungserbringung, auch die der UAN, ist ausschließlich der AN gegenüber dem Auftraggeber (AG) verantwortlich.

Der AN hat nach Aufforderung durch die BGE seine Ergebnisse bzw. Zwischenergebnisse gegenüber dem AG und weiteren Fach- und Beteiligungsgremien oder Aufsichtsbehörden zu vertreten. Die Besprechungen können dabei bei der BGE (in Peine, Salzgitter oder Berlin) oder bei einer der beteiligten Behörden (z. B. Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit) stattfinden.

Die Weitergabe und/oder Veröffentlichung von Daten und/oder Ergebnissen, die im Rahmen der Arbeiten erzeugt oder in anderen Unterlagen genannt werden, darf/dürfen nur mit Zustimmung der BGE erfolgen.

Zur Verfolgung des Arbeitsfortschrittes werden im regelmäßigen Turnus Fachgespräche geführt, auf denen der Stand der Arbeiten, der projektierte weitere Arbeitsablauf sowie Zwischenergebnisse vom AN präsentiert werden. Das detaillierte Bearbeitungskonzept ist vor Beginn der Arbeiten mit dem AG abzustimmen und auf Verlangen des AG jederzeit zu modifizieren.

Die Arbeitsergebnisse bzw. Berichte sind sowohl in gedruckter Form als auch digital auf gängigen Datenträgern im Kundenformat (z. B. DVD, CD) und ggf. zusammen mit den Rohdaten (bearbeitbare Dateiformate) abzuliefern.

Bei der Anfertigung aller Berichte und Dokumentationen ist die aktuelle „Gestaltungsrichtlinie der BGE für Berichte, Studien, und Zeichnungen“ zu beachten.

Für die durchzuführenden Arbeiten sind die Gesetze, Normen und Richtlinien in der z. Z. gültigen Fassung maßgeblich. Der gegenwärtige Stand von Wissenschaft und Technik ist hinsichtlich der Schadensvorsorge einzuhalten und anzuwenden. Die zu erstellenden Unterlagen müssen in sich schlüssig und nachvollziehbar sein.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Die erstellten Unterlagen sind auf Plausibilität, Konsistenz und hinreichende Bearbeitungstiefe zu prüfen. Dabei dürfen grundsätzlich nur Berichte und Publikationen zitiert werden die frei zugänglich, von der BGE veröffentlicht oder die dem AN von der BGE als freigegebene Unterlagen übergeben worden sind.

2.2.2 Aufgabenspezifische Vorgaben

Die generischen Sicherheitsuntersuchungen sind für alle in Betracht kommenden Endlagersystemtypen zu erstellen, wenigstens jedoch für die in Kapitel 1.2 aufgeführten. Dabei sind die in Kapitel 2.1 angegebenen Grundlagen maßgebend.

Für die generischen Sicherheitsuntersuchungen sind das in Deutschland zu erwartende Mengengerüst ausgedienter Brennelemente und anderer wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle sowie für die Standortbedingungen in Deutschland repräsentative geologischen Verhältnisse zugrundzulegen.

Die Erfüllung der Aufgabe erfordert eine im hohen Maß interaktive Arbeitsweise im engen Zusammenwirken mit dem Auftraggeber und in seinem Auftrag tätiger Dritter.

3 Abgrenzung

Der Auftragnehmer ist für die Erstellung der generischen Sicherheitsuntersuchungen und daraus abzuleitender Empfehlungen für die Zusammenführung/Aggregation der Ergebnisse aus der Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungsergebnisse verantwortlich.

Die Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen und die Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und die Zusammenführung/Aggregation der dabei gewonnenen Ergebnisse hingegen, obliegen dem Auftraggeber selbst.

4 Bearbeitungstiefe

Es ist eine Bearbeitungstiefe zu wählen, die gewährleistet, dass die durchzuführenden Arbeiten hinsichtlich der Schadensvorsorge dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen und dass Unterlagen erstellt werden können,

- die in sich schlüssig sind,
- die nachvollziehbar sind (z. B. durch Beschreibung der erfolgten Arbeiten sowie der Mess- und Auswertemethoden, durch Zitieren relevanter Literatur, Beifügen von Messprotokollen, Dokumentation der verwendeten Daten),

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

- die eine lückenlose Dokumentation sowie eine fehler- und widerspruchsfreie Gesamtinterpretation der Untersuchungsergebnisse beinhalten.

Die verwendeten Unterlagen sind auf Plausibilität, Konsistenz und hinreichende Bearbeitungstiefe zu prüfen.

Es ist sicherzustellen, dass die Arbeiten nach den neuesten Regelwerken, Richtlinien und Normen durchgeführt werden.

Der Auftragnehmer gewährleistet, dass seine Arbeiten keine Fehler enthalten, die den Wert oder die Tauglichkeit hinsichtlich der vertraglich vereinbarten Zielsetzung aufheben oder mindern. Bei eventuellen Fehlern oder Mängeln wird die BGE dem Auftragnehmer Gelegenheit zur Nachbesserung innerhalb einer angemessenen Frist geben.

5 Gliederung der Aufgabe

5.1 Vorlaufende Arbeiten

- Analyse und Aufbereitung der Bearbeitungsgrundlagen:
 - gesetzliche und regulatorische Vorgaben sowie Empfehlungen
 - Abfallmengengerüst
 - repräsentative geologische Verhältnisse in Deutschland und deren Bandbreite für die zu betrachtenden Endlagersystem
 - Stand von Wissenschaft und Technik zu Endlagerkonzepten für hochradioaktive Abfälle und Sicherheitsuntersuchungen für die zu betrachtenden Endlagersysteme
- Zusammenfassung der wesentlichen Bearbeitungsgrundlagen in einem Bericht

5.2 Bearbeitungskonzept und Projektablaufplan

- Konkretisierung des Bearbeitungskonzepts anhand des vorläufigen Projektablaufplans. Das Bearbeitungskonzept ist vom Auftragnehmer mit dem Ziel einer minimierten Bearbeitungsdauer entsprechend vorhandener Ressourcen zu modifizieren und in Abstimmung mit der BGE verbindlich festzulegen,
- Überprüfung und Konkretisierung des Projektablaufplans für die Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle. Vom Auftragnehmer ist

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

außerdem ein Berichtswesen vorzuhalten, mit dem der Projektfortschritt, die Meilensteinentwicklung sowie die Projekt- und Terminrisiken erkennbar werden.

5.3 Technisches Bearbeitungskonzept

5.3.1 Generische Sicherheitsuntersuchungen

In Übereinstimmung mit dem Stand von Wissenschaft und Technik sowie einschlägigen nationalen und internationalen regulativen Vorgaben und Empfehlungen gliedern sich die generischen Sicherheitsuntersuchungen im Wesentlichen wie folgt¹:

- 1) Erstellung eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes für die jeweilige geologische Situation
- 2) Erarbeitung eines (vorläufigen) technischen Endlagerkonzeptes (= Endlagerplanung) zur Umsetzung des Sicherheitskonzeptes
- 3) Identifikation und Bewertung von Einwirkungen auf die Sicherheitsfunktionen des Endlagersystems, insbesondere auf die Integrität der einschlusswirksamen Barrieren, sowie der Prozesse, die zur Mobilisierung und Freisetzung von Radionukliden führen können
- 4) Bewertung möglicher Freisetzungen von Radionukliden hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit und ihres Ausmaßes
- 5) Bewertung von Ungewissheiten und Sicherheitsreserven sowie der Robustheit des Endlagersystems

Zu 1. Erstellung eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes für die jeweilige geologische Situation

Das Sicherheits- und Nachweiskonzept umfasst zwei Teile, die eng miteinander verzahnt sind. Das Sicherheitskonzept beschreibt verbalargumentativ, wie die natürlichen geologischen Gegebenheiten (einschließlich des Wirtsgesteins), die technischen Maßnahmen (z. B. Versatz, Verschlussbauwerke, Behälter) und die relevanten Prozesse im Endlager (z. B. Versatzkompaktion, Sorption) in ihrer Gesamtheit dazu führen sollen, dass sofort, dauerhaft und ohne aktive Maßnahmen der sichere Einschluss der Abfälle gewährleistet wird. Hierzu werden die Sicherheitsfunktionen der Komponenten des Endlagersystems ausgewiesen und ihr Zusammenwirken erläutert. Nach den Sicherheitsanforderungen (BMU 2010) lassen sich als übergeordnete Sicherheitsfunktionen „Einschluss“ sowie „Integrität“ (im Sinne des Erhalts der einschlussrelevanten Eigenschaften) ableiten. Diese wären dann entsprechend der geologischen Situation und des jeweiligen technischen Endlagerkonzeptes weiter zu spezifizieren.

¹ Nach "Standortauswahl für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle: Empfehlungen der DAEF zu Rolle und Methodik der im Standortauswahlgesetz vorgesehenen Sicherheitsuntersuchungen"

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Diese Sicherheitsanforderungen basieren auf dem konzeptionellen Ansatz eines „einschlusswirksamen Gebirgsbereichs“ (ewG) gemäß AkEnd, bei dem die Hauptlast hinsichtlich des Einschlusses den geologischen und geotechnischen Barrieren zugeordnet wird. Gleichwohl ist auch für anders geartete Endlagersysteme (z. B. im klüftigen Kristallingestein mit besonders wirksamen und langlebigen technischen Barrieren) davon auszugehen, dass zum Erreichen eines gleichwertigen Sicherheitsniveaus die übergeordneten Sicherheitsfunktionen Einschluss und Integrität zugrunde gelegt werden.

Das Nachweiskonzept beschreibt dann detailliert die Vorgehensweise, nach der die Sicherheit des Endlagersystems bewertet wird. Im Laufe der Erstellung des technischen Endlagerkonzeptes ist als Grundlage für die Endlagerplanung das Ausmaß des Bereichs eines Endlagersystems zu bestimmen, in dem die Radionuklide sichereingeschlossen werden sollen. Dabei kann es sich um einen ewG oder im Falle der Endlagerung im Kristallin mit langfristig einschlusswirksamen technischen und geotechnischen Barrieren um einen einschlusswirksamen Bereich (ewB) handeln.

Bei der Gestaltung des Sicherheitskonzeptes kann zunächst auf bereits vorliegende Konzepte für Endlager insbesondere Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle zurückgegriffen werden, die den internationalen Stand von Wissenschaft und Technik verkörpern. Hierzu zählen für Tongestein die Endlagerprojekte in der Schweiz und in Frankreich, im Kristallin die Genehmigungsanträge für Endlager für abgebrannte Brennelemente in Schweden und in der Finnland sowie in Deutschland im Steinsalz in steiler Lagerung die "Vorläufige Sicherheitsanalyse für den Standort Gorleben"

Darüber hinaus sind im Hinblick auf die in Deutschland zu entsorgenden Wärme entwickelnden radioaktiven Abfälle und auf die in Deutschland herrschenden geologischen Verhältnisse die Arbeiten zu den in Kapitel 2.1 aufgeführten FuE-Vorhaben hervorzuheben.

Zu 2. Erarbeitung eines (vorläufigen) technischen Endlagerkonzeptes zur Umsetzung des Sicherheitskonzeptes

Durch das (vorläufige) technische Endlagerkonzept werden die eher allgemeinen Vorstellungen des Sicherheitskonzeptes in eine realisierbare technische Planungsgrundlage überführt. Hierzu zählt insbesondere, wie das Endlager unter möglichst günstiger Ausnutzung der geologischen Gegebenheiten aufgeföhren und gestaltet werden soll, welche Behälter und Versatzmaßnahmen vorgesehen werden, sowie wo und wie die Verschlussbauwerke ausgeführt werden.

Sofern das Sicherheits- und Nachweiskonzept auf der Vorstellung eines ewG basiert, zählt dazu auch die Ausweisung des ewG.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Dabei ist darzulegen, wie die einzelnen Systemkomponenten technisch realisiert und die ihnen zugewiesenen Sicherheitsfunktionen gewährleistet werden können, wie die Anforderungen hinsichtlich Rückholbarkeit und Bergbarkeit erfüllt werden können und wie ein sicherer Betrieb des Endlagers erreicht werden kann. Neben den direkt auf die Sicherheit gerichteten Aussagen müssen also auch Aussagen bzgl. der technischen Realisierungsmöglichkeiten eines Endlagers abgeleitet werden. Diese können sich z. B. auf die Ausdehnung und Teufenlage des Wirtsgesteins und die geomechanischen Verhältnisse beziehen.

Für die generischen Sicherheitsuntersuchungen wird empfohlen, auf Endlagerkonzepte und Planungsansätze aus den in Kapitel 2.1 genannten Vorhaben zurückzugreifen.

Zu 3. Identifikation und Bewertung von Einwirkungen auf die Sicherheitsfunktionen des Endlagersystems, insbesondere auf die Integrität der einschlusswirksamen Barrieren, sowie der Prozesse, die zur Mobilisierung und Freisetzung von Radionukliden führen können

Wesentliche Grundlage für die Ermittlung der relevanten Einwirkungen und Prozesse im Nachweiszeitraum ist die Szenarienentwicklung, die auf einer Zusammenstellung der für das betrachtete Endlagersystem maßgeblichen Eigenschaften, Ereignisse und Prozesse (wird nach den englischen Begriffen üblicherweise mit FEP abgekürzt) in ihrer entsprechenden Ausprägung sowie der standort- bzw. regionsspezifischen geowissenschaftlichen und klimatischen Langzeitprognose beruht. Letztere beschreibt die wesentlichen zu berücksichtigenden geologischen und klimatischen Veränderungen im Zeitraum von wenigstens einer Million Jahren.

Die daraus identifizierten Einwirkungen auf die Sicherheitsfunktionen, insbesondere auf die Integrität der einschlusswirksamen Barrieren sowie auf die freisetzungsrelevanten Prozesse sind dahingehend zu bewerten, inwieweit sie zum Verlust wesentlicher Sicherheitsfunktionen und damit ggf. zu Freisetzungen von Radionukliden in die Biosphäre führen können.

Für die Identifikation und Bewertung maßgeblicher Einwirkungen sowie der Mobilisierungs- und Freisetzungsprozesse erscheint es jedoch vor Beginn der Standorterkundung, d.h. auch für die repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen nicht angemessen, eigenständige Szenarienanalysen durchzuführen. Daher sollte für die generischen Sicherheitsuntersuchungen auf bereits vorliegende Sicherheitsbetrachtungen für Endlager in vergleichbaren Wirtsgesteinsformationen zurückgegriffen werden, sofern die Sicherheits- und Nachweiskonzepte vergleichbar sind. Dabei soll überprüft werden, inwieweit unter Berücksichtigung der jeweiligen Standortgegebenheiten und der vorläufigen geowissenschaftlichen Langzeitprognose die relevanten Einwirkungen und Prozesse übertragen werden können. Letztlich ist so ein Set Szenarien zu entwickeln mit dem die Entwicklung des Endlagersystems möglichst repräsentativ beschrieben werden kann.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Zu 4. Bewertung möglicher Freisetzungen von Radionukliden hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit und ihres Ausmaßes

Für die im vorangegangenen Schritt ermittelten möglichen Einwirkungen auf das Endlagersystem, die zu Freisetzungen von Radionukliden aus dem ewG bzw. aus dem einschlusswirksamen Bereich in die Biosphäre führen können, ist deren Eintrittswahrscheinlichkeit und Ausmaß zu bewerten.

Die Quantifizierung der Wahrscheinlichkeiten stößt in der Regel auf erhebliche Schwierigkeiten. Daher hat sich in der Praxis eine eher grobe Klassifizierung bewährt, wie sie auch in den Sicherheitsanforderungen des BMU von 2010 vorgesehen ist:

- wahrscheinliche Entwicklungen
- weniger wahrscheinliche Entwicklungen
- unwahrscheinliche Entwicklungen

Für die Bewertung des Ausmaßes von Freisetzungen in die Biosphäre sind in der Regel numerische Transport- und Freisetzungsrechnungen erforderlich. Zum Vergleich mit regulatorischen Grenzwerten können daraus, unter Zugrundelegung ausgewählter Expositionsszenarien, Sicherheitsindikatoren in der Form von Dosiswerten ermittelt werden.

Hierzu wird meistens die hypothetische Exposition einer angenommenen kritischen Gruppe mit bestimmten Lebens- und Verzehrsgewohnheiten zugrunde gelegt. Ungeachtet dessen, dass die so ermittelten Dosiswerte einen wichtigen Sicherheitsindikator darstellen, sind sie mit erheblichen Prognoseungewissheiten behaftet, da sich weder die Klimaentwicklung, die Lebens- oder Verzehrsgewohnheiten der Menschen, noch die erheblichen Umgestaltungen unterliegenden Ausbreitungspfade im oberen Teil der Geosphäre über einen derart langen Betrachtungszeitraum in geeigneter Weise prognostizieren lassen. Daher werden in der Praxis zunehmend vereinheitlichte stilisierte Expositionsszenarien für die Bewertung radiologischer Konsequenzen aus möglichen Freisetzungen verwendet.

Um verschiedene potenzielle Endlagerstandorte bzw. -systeme mittels Freisetzungsrechnungen möglichst objektiv vergleichen zu können, empfiehlt es sich, das Einschlussvermögen des ewG oder im Falle von Endlagersystemen, die nicht dem ewG-Ansatz folgen, das Einschlussvermögen eines vergleichbaren ewB zu bewerten. Dazu sind die Anteile des aus dem ewG bzw. aus dem ewB freigesetzten Nuklidinventars und die Wahrscheinlichkeit der Freisetzung zu betrachten. Zur Gegenüberstellung der Ergebnisse der Freisetzungsrechnungen mittels eines radiologischen Indikators sollten dabei für alle potentiellen Endlagerstandorte bzw. -systeme gleiche stilisierte Annahmen zu den Ausbreitungspfaden und Transferprozessen außerhalb des ewG bzw. ewB verwendet werden, die in einer Berechnungsvorschrift vorab festzuschreiben sind.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Für einen geeigneten Standort sollte die Freisetzung aus dem ewG bzw. des ewB so gering sein, dass sie auch unter ungünstigen Annahmen als geringfügig angesehen werden kann und daher im Standortauswahlverfahren die Radionuklidmigration im Aquifersystem sowie ein Transfer in die Biosphäre nicht betrachtet werden müssen („Geringfügigkeitsaussage“).

Damit soll sichergestellt werden, dass im Ergebnis des Standortauswahlverfahrens ein Standort identifiziert wird, der im Anschluss mit hoher Wahrscheinlichkeit genehmigungsfähig ist.

Ein entsprechender Gedanke wird in den Sicherheitsanforderungen (BMU 2010) mit der sogenannten „vereinfachten radiologischen Langzeitaussage“ verfolgt.

Für die repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen als auch für die generischen Sicherheitsuntersuchungen noch vor Beginn gezielter Erkundungsmaßnahmen muss jedoch davon ausgegangen werden, dass dafür nur eine stark eingeschränkte Datenbasis zur Verfügung steht. Anhand von überschlägigen Abschätzungen und Analogiebetrachtungen sind daher eher qualitative Einordnungen zum Ausmaß der zu erwartenden Freisetzungen vorzunehmen. Hierzu kann es für eine vergleichende Betrachtung hilfreich sein, den Anteil des betroffenen Radionuklidinventars sowie den möglichen Zeitpunkt und die mögliche Transportdauer bis zum Erreichen des Randes des ewG zusammen mit dem fortschreitenden Zerfall der Radionuklide zu betrachten.

Bei der Bewertung der Sicherheit von Endlagersystemen und insbesondere für deren Vergleich untereinander stellt das Ausmaß der Freisetzung aus dem ewG jedoch nur einen von mehreren Gesichtspunkten (wie z. B. die Wahrscheinlichkeit von Freisetzungen, die Robustheit und Sicherheitsreserven des Endlagersystems) dar.

Zu 5. Bewertung von Ungewissheiten und Sicherheitsreserven sowie der Robustheit des Endlagersystems und seiner Sicherheit

Im Rahmen der Sicherheitsuntersuchungen müssen zwangsläufig Ungewissheiten in Kauf genommen werden, die mit einer zielgerichteten Standorterkundung zwar reduziert, aber nicht eliminiert werden können. Sie sind daher explizit auszuweisen und in die Bewertung der Sicherheit des Endlagersystems einzubeziehen.

Die Sicherheitsanforderungen /BMU 2010/ fordern im Hinblick u. a. auf die Demonstration des erwarteten Systemverhaltens und die Optimierung des Endlagersystems „deterministische Rechnungen auf der Basis einer möglichst realitätsnahen Modellierung (z. B. Medianwerte als Eingangsparameter)“. Soweit möglich, sollten solche Rechnungen auch im Rahmen der vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen in den verschiedenen Phasen herangezogen werden.

Darüber hinaus müssen im Zuge der vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen jedoch auch eine Reihe, oftmals konservativer, Annahmen getroffen werden, die ebenso Sicherheitsreserven

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

darstellen können, wie redundante oder bisher nicht berücksichtigte zusätzliche Sicherheitsfunktionen des Endlagersystems. Diese Sicherheitsreserven sollten daher auch in die Bewertung der Sicherheit des Endlagers einfließen.

Im Übrigen zählt zur Bewertung von Endlagersystemen auch die Betrachtung der Robustheit des Endlagersystems und seiner Sicherheit. Darunter wird die Unempfindlichkeit gegenüber inneren und äußeren Einwirkungen bzw. deren Kombination, die in der Regel als unwahrscheinlich angesehen werden, sowie gegenüber Abweichungen von zugrunde gelegten Annahmen verstanden. Sie lässt sich auch am Erhalt der maßgeblichen Sicherheitsfunktionen bzw. ihres sicherheitsgerichteten Zusammenwirkens beurteilen.

Bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse der generischen Sicherheitsuntersuchungen für die betrachteten Endlagersysteme sollte daher vielmehr im Vordergrund stehen, inwieweit die maßgeblichen Sicherheitsfunktionen im Einzelnen und durch ihr Zusammenwirken den langzeitsicheren Einschluss der radioaktiven Abfälle gewährleisten, welche Sicherheitsreserven bestehen und wie robust das Endlagersystem hinsichtlich seiner Sicherheit ist. In die vergleichende Bewertung sind bestehende Ungewissheiten, hierzu zählen auch Kenntnisdefizite, einzubeziehen.

5.3.2 Signifikanzanalyse der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und Empfehlungen für eine sicherheitsgerichtete Abwägung

Die verschiedenen geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und ihre geologische Ausprägung können in den verschiedenen Endlagersystemen sehr unterschiedliche Bedeutung für die Sicherheit des Endlagers erlangen. Für eine sicherheitsgerichtete Gesamtabwägung ist daher das Verständnis wichtig, wie in den unterschiedlichen Endlagersystemen die verschiedenen Abwägungskriterien und ihre möglichen geologischen Ausprägungen die Endlagersicherheit beeinflussen. Das hierzu erforderliche Gesamtverständnis kann aus den generischen Sicherheitsuntersuchungen gewonnen werden, indem z.B. die geologischen Ausprägungen der Abwägungskriterien variiert und die Auswirkungen auf dabei die Auswirkungen auf die Endlagersicherheit und insbesondere die Einschlusswirksamkeit im ewG bzw. ewB untersucht werden.

Anhand der Ergebnisse der generischen Sicherheitsuntersuchungen und ggf. ergänzender Variationsbetrachtungen, soll daher die Signifikanz der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und ihrer möglichen Ausprägungen für die Endlagersicherheit in den verschiedenen Endlagersystemen untersucht werden. Dabei ist sowohl eine Gegenüberstellung der Signifikanz der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und ihrer möglichen Ausprägungen für die Endlagersicherheit innerhalb der jeweiligen Endlagersysteme als auch der Endlagersysteme untereinander vorzunehmen.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Auf dieser Grundlage sind Empfehlungen für sicherheitsgerichtete Zusammenführung/Aggregation der Ergebnisse der Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und für eine sicherheitsgerichtete Gesamtabwägung zur Ermittlung der übertägig zu erkundenden Standorte gemäß § 14 (1) abzuleiten. Dabei sind auch Ungewissheiten wegen bestehender oder zu erwartender Datendefizite hinsichtlich der den geowissenschaftlichen Abwägungskriterien zugrunde liegenden geologischen Daten zu berücksichtigen, indem bewertet wird, inwieweit diese Ungewissheiten die Sicherheitsaussage beeinträchtigen können.

In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, inwieweit diese Empfehlungen bereits für die Ermittlung der Teilgebiete gem. § 13 (2) StandAG anwendbar sind.

5.4 Teilnahme an Fachsitzungen

Die im Verlauf des Projektfortschrittes erzielten Arbeitsergebnisse sind vom AN in regelmäßigen Abständen auf Fachsitzungen der BGE und auf Wunsch der BGE auf Fachgesprächen mit Behörden und anderen beteiligten Institutionen und Gremien zu präsentieren.

6 Ergebnisse/Meilenstein mit Terminen

Die Arbeiten sind nach Vertragsabschluss unverzüglich zu beginnen. Der Projektablauf gestaltet sich gemäß Anlage 1. Das Bearbeitungskonzept, basierend auf dem überarbeiteten Projektablaufplan, ist dem Auftraggeber 10 Wochen nach Auftragserteilung vorzulegen. Eine Gesamtbearbeitungsdauer von 18 Monaten soll nicht überschritten werden.

Vom Auftragnehmer ist ein Berichtswesen vorzuhalten, mit dem der Projektfortschritt, die Meilensteine sowie die Projekt- und Terminrisiken erkennbar werden.

Berichtsentwürfe sind in 3-facher Ausfertigung vorzulegen. Zwischenberichte sind in 3-facher Ausfertigung und einem weiteren kopierfähigen Exemplar abzugeben. Die Endfassungen der Abschlussberichte sind in 5-facher Ausfertigung und einem weiteren kopierfähigen Exemplar vorzulegen. Ergänzend hierzu sind die Berichte als (bearbeitbares) Word-Dokument samt eingefügter Dateien (Abbildungen etc.) sowie als PDF-Dokument jeweils auf geeigneten Datenträgern vorzulegen.

Bei der Berichterstellung ist die "Gestaltungsrichtlinie" - Endlager - anzuwenden. Dies gilt auch für Berichte, die ggf. von UAN erstellt werden.

Zu Beginn der Arbeiten ist ein Fachgespräch (Kick-off) vorgesehen. Weitere Termine für Fachgespräche werden in Absprache und nach Bedarf festgelegt. Die Fachgespräche finden grundsätzlich bei der BGE am Standort Peine oder Salzgitter statt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Blatt: 20

Nachlaufend ist der AN noch für ggf. zu erstellende Erläuterungen und Stellungnahmen, die z. B. aufgrund von Anfragen der Aufsichts- und Genehmigungsbehörden sowie Beteiligungsgremien zu erstellen sind, verantwortlich.

7 Abnahme

Die schriftliche Abnahme, diese erfolgt durch das zuständige Fachgebiet der BGE, der vom AN erbrachten Leistungen, erfolgt grundsätzlich innerhalb einer Frist von 12 Wochen nach Vorlage des vertragsgemäß erstellten Abschlussberichtes (Endfassung). Die BGE behält sich jedoch das Recht vor, bei erkennbaren Mängeln Nacharbeiten auf Kosten des AN zu verlangen. Diese werden grundsätzlich innerhalb einer Frist von 12 Wochen nach Eingang bzw. Vorlage des Abschlussberichtes (Entwurf) von der BGE geltend gemacht. In begründeten Einzelfällen kann die Abnahmefrist von der BGE verlängert werden. Dieses wird dem AN jedoch schriftlich angezeigt.

8 Qualifikationen

Für die Erbringung der in dieser Leistungsbeschreibung genannten Leistungen muss der Auftragnehmer Personal mit der für die Bearbeitung der Leistungsinhalte erforderlichen fachlichen Qualifikation und notwendigen Erfahrung einsetzen. Dabei muss die notwendige Sorgfalt bei der Leistungserbringung seitens des eingesetzten Personals gewährleistet sein. Ferner muss der AN über die zur Leistungserbringung notwendige Ausstattung verfügen. *Inbesondere sind detaillierte Kenntnisse und ausgeprägte Erfahrungen mit den in Kapitel 2.1 aufgeführten Grundlagen unverzichtbar, nachgewiesen durch die erfolgreiche Mitwirkung in dort aufgeführten Vorhaben zu allen Endlagersystemtypen.*

Der Projektleiter muss über langjährige Erfahrungen (>10 Jahre) in der Leitung von interdisziplinären Teams zu Sicherheitsanalysen für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in verschiedenen Gesteinsformationen sowie in der wissenschaftlichen Begleitung von Standortauswahlverfahren verfügen.

Mit dem Angebot ist das vom AN vorgesehene Personal der BGE namentlich mitzuteilen und auf Anforderung deren Qualifikation (Qualifikation i. S. von Berufsausbildung, Lebenslauf und ggf. Spezialkenntnissen) nachzuweisen.

Sofern der AN beabsichtigt Teilleistungen an UAN zu vergeben, hat er sicherzustellen, dass der UAN über die geforderte Qualifikation verfügt. Der AN ist dabei jedoch für die Leistungserbringung allein verantwortlich und stellt die vollständige Ausführung des Leistungsumfanges und die Einhaltung der vereinbarten Termine sicher.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

9 Nutzung der Ergebnisse

Der AG erwirbt das ausschließliche und übertragbare Nutzungsrecht am FuE-Ergebnis des Auftrages.

Dem AN wird ein einfaches nicht übertragbares Nutzungsrecht eingeräumt. Sein berechtigtes Interesse an der Nutzung des FuE-Ergebnisses ist mit dem Angebot nachzuweisen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN



Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Anlage 3: Vorläufiger Projektablaufplan

N°	Arbeitspaket	2018												2019								
		Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Oct	Nov	Dez	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Oct	Nov		
1	Vorlaufende Analyse & Aufbereitung Bearbeitungsgrundlagen																					
2	Bearbeitungskonzept und Projektablaufplan																					
3	Generische Sicherheitsuntersuchungen																					
3.1	Sicherheits- und Nachweiskonzepte																					
3.2	(Vorläufige) technische Endlagerkonzepte																					
3.3	Identifikation und Bewertung von Einwirkungen																					
3.4	Bewertung möglicher Freisetzen																					
3.5	Bewertung Ungewissheiten, Sicherheitsreserven & Robustheit																					
4	Signifikanzanalyse und Empfehlungen																					

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN



Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Blatt: 23

Anlage 4: Vorgesehene wesentliche Leistungsanteile der Bundesgesellschaft für Geologie und Rohstoffe (BGR)

Die nachfolgend aufgeführten Arbeitsschwerpunkte beziehen sich auf Kapitel 5 der Leistungsbeschreibung.

Zu 5.1: Vorlaufende Arbeiten

Zusammenstellung einer Übersicht zu repräsentativen geologischen Verhältnissen in Bezug auf die verschiedenen zu betrachtenden Wirtsgesteine in Deutschland und deren Bandbreite für die zu betrachtenden Endlagersysteme.

Zu 5.2: Bearbeitungskonzept und Projektablaufplan

Überprüfung und Konkretisierung des Bearbeitungskonzeptes und des vorläufigen Ablaufplans auf Grundlage der Leistungsbeschreibung betreffend die Leistungen der BGR in Abstimmung mit den anderen Projektpartnern und BGE

Zu 5.3.1: Generische Sicherheitsuntersuchungen

Darunter für die jeweils zu betrachtenden Endlagersysteme

- Zu 1) Erstellung eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes für die jeweilige geologische Situation
Beschreibung der jeweiligen generischen, möglichst repräsentativen geologischen Situation
Mitwirkung an der Erarbeitung des Sicherheits- und Nachweiskonzeptes mit dem Schwerpunkt Sicherheitsfunktionen der geologischen Barrieren und dem Nachweis der Integrität basierend auf quantifizierten Nachweiskriterien.
- Zu 2) Erarbeitung eines (vorläufigen) technischen Endlagersystems (= Endlagerplanung) zur Umsetzung des Sicherheitskonzeptes
Bereitstellung möglichst repräsentativer geologischer Daten als Planungsgrundlage
Mitwirkung hinsichtlich Ausweisung ewG bzw. ewB
- Zu 3) Identifikation und Bewertung von Einwirkungen auf die Sicherheitsfunktionen des Endlagersystems, insbesondere auf die Integrität der einschlusswirksamen Barrieren, sowie der Prozesse, die zu Modifizierung und Freisetzung von Radionukliden führen können
Geowissenschaftliche Langzeitprognose
Identifikation und Bewertung von Einwirkungen auf die Sicherheitsfunktionen der geologischen Barrieren
Mitwirkung bei der Entwicklung eines möglichst repräsentativen Sets von Szenarien mit denen die Entwicklung der Endlagersysteme beschrieben werden kann

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	



Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Identifizierung möglichst repräsentativer Modellparameter bzgl. der Eigenschaften der Wirtsgesteine als Grundlage für Berechnungen speziell zur Barrierenintegrität
Durchführung generischer Integritätsanalysen zur Bewertung der Einschlusswirksamkeit des ausgewiesenen ewG

Zu 4) Bewertung möglicher Freisetzungen von Radionukliden hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit und ihres Ausmaßes
Mitwirkung bei der Klassifizierung möglicher Freisetzungen hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit, die auf Einwirkungen auf Sicherheitsfunktionen der geologischen Barrieren oder geologische FEP zurückzuführen sind unter Berücksichtigung der zuvor ausgewählten repräsentativen Szenarien.

Zu 5) Bewertung von Ungewissheiten und Sicherheitsreserven sowie der Robustheit des Endlagersystems und seiner Sicherheit
Ausweisung der maßgeblichen bestehenden bzw. zu erwartenden geologischen/geowissenschaftlichen Ungewissheiten
Ausweisung von Sicherheitsreserven, die auf Sicherheitsfunktionen geologischer Barrieren zurückzuführen sind sowie deren Bewertung hinsichtlich der Robustheit des Endlagersystems und seiner Sicherheit

Zu 5.3.2: Signifikanzanalyse der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und Empfehlungen für die sicherheitsgerichtete Abwägung

Vorschlag für die Variation der Ausprägung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien
Mitwirkung bei der Bewertung der Auswirkungen dieser Variationen auf die Endlagersicherheit und bei der Ableitung von Empfehlungen für eine sicherheitsgerichtete Gesamtabwägung.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

Blatt: 25

Anlage 5: Wesentliche Mitwirkungsleistungen des Auftraggebers (wird durch abgeordnetes Personal der DBE/BGE TECHNOLOGY GmbH erbracht)

Zu 5.1: Vorlaufende Arbeiten

Zusammenstellung des Abfallmengengerüsts und des jeweils zugehörigen Radionuklidinventars
 Zusammenstellung des Standes von Wissenschaft und Technik zu Endlagerkonzepten für hochradioaktive Abfälle und ihren maßgeblichen technischen und geotechnischen Komponenten für die zu betrachtenden Endlagersysteme

Zu 5.2: Bearbeitungskonzept und Projektablaufplan

Überprüfung und Konkretisierung des Bearbeitungskonzepts und des vorläufigen Ablaufplans auf Grundlage der Leistungsbeschreibung betreffend die Mitwirkungsleistungen des Auftraggebers in Abstimmung mit den anderen Projektpartnern

Zu 5.3.1: Generische Sicherheitsuntersuchungen

Darunter für die jeweils zu betrachtenden Endlagersysteme:

- zu 1) Erstellung eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes für die jeweilige geologische Situation
 Quantifizierung der qualitativen Integritätskriterien aus den Sicherheitsanforderungen für die jeweils zu betrachtenden Wirtsgesteine in Zusammenarbeit mit der BGR

Festlegung der Nachweiskonzepte für die technischen und geotechnischen Barriere-Komponenten der jeweils zu betrachtenden Verschlusskonzepte
 Mitwirkung bei der Beschreibung des Sicherheits- und Nachweiskonzeptes

- zu 2) Erarbeitung eines (vorläufigen) technischen Endlagerkonzeptes zur Umsetzung des Sicherheitskonzeptes
 Federführung zu diesem Leistungspunkt, d.h. Verantwortlichkeit für die Erbringung der zugehörigen Gesamtleistung und Koordination der von BGR zu erbringenden Teilleistung. Darunter insbesondere:

- Auswahl und ggf. Anpassung von technischen Endlagerkonzepten, speziell der Einlagerungskonzepte und des Endlagerdesigns, angepasst an die jeweils zu betrachtenden geologischen Situationen in Absprache mit der BGR
- Auswahl und ggf. Anpassung von Verfüll- und Verschlusskonzepten für die jeweils zu betrachtenden Endlagersysteme und Festlegung der zugehörigen technischen und geotechnischen Barrieren-Komponenten sowie Ausweisung

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	

Leistungsbeschreibung - FuE-Vorhaben Resus "Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle"

ihrer Sicherheitsfunktionen und der damit verbundenen erforderlichen Leistungsanforderungen

- Festlegung des/der ewG in Absprache mit den Projektpartnern und Ausweisung der darin befindlichen geotechnischen Barrieren für die der Nachweis geführt werden muss.

zu 3) Identifikation und Bewertung von Einwirkungen auf die Sicherheitsfunktionen des Endlagersystems, insbesondere auf die Integrität der einschlusswirksamen Barrieren sowie der Prozesse, die zur Mobilisierung und Freisetzung von Radionukliden führen können

Verwendung bestehender FEP-Kataloge zur Identifikation von geologischen und/oder endlagerinduzierten Prozessen, die mit Blick auf die Sicherheitsfunktion die Erreichbarkeit der Leistungsziele der technischen und geotechnischen Barrieren-Komponenten in Frage stellen könnten

Identifikation von Einwirkungen auf die Sicherheitsfunktionen der technischen und geotechnischen Barrieren-Komponenten des Verschlusssystems und Bewertung der Erreichbarkeit ihrer Leistungsziele

zu 4) Bewertung möglicher Freisetzungen von Radionukliden hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit und ihres Ausmaßes

Mitwirkung bei der Klassifizierung möglicher Freisetzungen hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit, die auf Einwirkungen auf Sicherheitsfunktionen technischer sowie geotechnischer Barrieren zurückzuführen sind

zu 5) Bewertung von Ungewissheiten und Sicherheitsreserven sowie der Robustheit des Endlagersystems und seiner Sicherheit

Ausweisung der maßgeblichen bestehenden bzw. zu erwartenden Ungewissheiten im Hinblick auf den Nachweis der Integrität des technischen und geotechnischen Barrierensystems

Ableitung von Sicherheitsreserven, die mit Blick auf die (erreichbaren) Leistungsanforderungen der Barrieren-Komponenten und der Prozesse, die diese beeinflussen, ausgewiesen werden können.

Zu 5.3.2) Signifikanzanalyse der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien und Empfehlungen für eine sicherheitsgerichtete Abwägung

Mitwirkung bei der Bewertung der Auswirkungen der Variation der Ausprägung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien auf die Endlagersicherheit und bei der Ableitung von Empfehlungen für eine sicherheitsgerichtete Abwägung