

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 1 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Bergwerk Gorleben

Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten als eine Diskussionsgrundlage für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb

Mit Anlage Bericht der DBE „Kostenermittlung für die Varianten Gorleben 4.1, 4.3, 4.4, 4.6, 4.8.1, 4.10 und 4.11“, Stand 30.04.2014

Ort, Datum: Salzgitter, 30.04.2014

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 2 von 50
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	3
0 VORWORT.....	4
1 ZUSAMMENFASSUNG	5
2 AUFGABENSTELLUNG.....	9
3 BEARBEITUNGSSCHRITTE DER VARIANTENBETRACHTUNG.....	10
3.1 AUSSCHLUSSKRITERIUM „KONFORMITÄT MIT DEM STANDAG“	13
3.2 ABWÄGUNGSKRITERIUM „AUSWIRKUNGEN AUF EINE MÖGLICHE SPÄTERE NUTZUNG ALS ENDLAGERSTANDORT“	13
3.3 ABWÄGUNGSKRITERIUM „AUFWAND“	15
4 ABWÄGUNGSPROZESS FÜR DIE VARIANTEN 4.1 BIS 4.11.....	18
4.1 AUßERBETRIEBNAHME DER SCHÄCHTE UND DES GRUBENGEBÄUDES	18
4.2 AUßERBETRIEBNAHME EINES SCHACHTES UND DES GRUBENGEBÄUDES.....	20
4.3 AUßERBETRIEBNAHME DES EB 1 HINTER DEN FÜLLÖRTERN.....	23
4.4 AUßERBETRIEBNAHME DES EB 1 HINTER DEM INFRASTRUKTURBEREICH	25
4.5 FLUTUNG	27
4.6 VOLLVERFÜLLUNG.....	29
4.7 VERFÜLLUNG DES EB 1	31
4.7.1 Verfüllung des EB 1 mit Überwachung der Wetterstrecke und der Schächte	31
4.7.2 Verfüllung des EB 1 mit Außerbetriebnahme der Wetterstrecke und der Schächte.....	33
4.8 VERFÜLLUNG DES EB 1 HINTER DEM INFRASTRUKTURBEREICH.....	36
4.8.1 Verfüllung des EB 1 hinter dem Infrastrukturbereich mit Überwachung des unverfüllten Grubenteils und der Schächte.....	36
4.8.2 Verfüllung des EB 1 hinter dem Infrastrukturbereich mit Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils und der Schächte.....	38
4.9 VERFÜLLEN VON BOHRÖRTERN UND NISCHEN IM EB 1	41
4.9.1 Verfüllen von Bohrertern und Nischen im EB 1 mit Überwachung des unverfüllten Grubenteils.....	41
4.9.2 Verfüllen von Bohrertern und Nischen im EB 1 mit Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils.	43
4.10 ÜBERWACHUNG DES GESAMTEN GRUBENGEBÄUDES.....	45
4.11 ÜBERWACHUNG DES GESAMTEN GRUBENGEBÄUDES INKL. BEWEISSICHERUNG	47
LITERATURVERZEICHNIS	50



Bundesamt für Strahlenschutz

Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 3 von 50
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Gegenüberstellung des relativen Aufwands der Varianten 4.1 Außerbetriebnahme der Schächte und des Grubengebäudes, 4.6 Vollverfüllung und 4.10 Überwachung des gesamten Grubengebäudes.....7

Abbildung 2: Aufwandsabschätzungen für die vier Phasen der Offenhaltungsvarianten (dabei schließt die „Endgültige Stilllegung“ die Phase der „Herstellung der Erkundungsbereitschaft“ aus und umgekehrt).8

Abbildung 3: Einordnung der Offenhaltungsvarianten mit ihren wesentlichen Merkmalen.....11

Abbildung 4: Abhängigkeit der betrachteten Phasen.16

Abbildung 5: Ordinalskala zur Abschätzung des Aufwands in den verschiedenen Phasen.16

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 4 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

0 VORWORT

Zusammen mit den Berichten zur Kriterienentwicklung /1/ und Variantenbeschreibung /2/ bildet der vorliegende Bericht zur Variantenbetrachtung eine substantielle Diskussionsgrundlage für eine Entscheidung zum weiteren Umgang mit dem Bergwerk Gorleben im Zuge des Standortauswahlverfahrens nach StandAG.

Der beigefügte Bericht der DBE /3/ zu den Kosten und Dauern der sieben Offenhaltungsvarianten hat das BfS trotz mehrmaligem Nachfragen gegenüber der DBE erst am 30.04.2014 erreicht. Die Grundlagen der Berechnungen konnten daher nicht mehr nachvollzogen und qualitätsgesichert werden.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 5 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

1 ZUSAMMENFASSUNG

In /1/ wurden Kriterien zur Bewertung von Offenhaltungsvarianten entwickelt und beschrieben. Die Kriterienentwicklung erfolgte unabhängig von der Herleitung und Beschreibung von möglichen Offenhaltungsvarianten für das Bergwerk Gorleben /2/. Mit den in /2/ erläuterten Offenhaltungsvarianten wurde eine Vielzahl denkbarer Formen des Umgangs mit dem Grubengebäude aufgezeigt. Dabei wurde eine Systematik entwickelt, die von den grundsätzlichen Handlungsoptionen Außerbetriebnahme (Absperren), Überwachen und Verfüllen ausgeht. Im vorliegenden Bericht werden die 14 Varianten der Offenhaltung des Bergwerks Gorleben den Kriterien nach /1/ unterzogen und die nach diesen Kriterien wesentlichen Merkmale der Offenhaltungsvarianten in jeder Phase (Überleitungsphase, reine Offenhaltungsphase, Herstellung der Erkundungsbereitschaft, endgültige Stilllegung) beschrieben.

Wie in /2/ erläutert, stellen die betrachteten Varianten technisch machbare Offenhaltungsformen dar, die durch die beschriebenen wesentlichen Merkmale charakterisiert sind. Innerhalb jeder Variante sind weitere Differenzierungen möglich, die den Aufwand für die verschiedenen Phasen beeinflussen können. Diese Differenzierungen konnten im vorliegenden Bericht aufgrund des dafür notwendigen Planungstiefgangs nicht vorgenommen werden und sind nach einer Entscheidung für eine Variante zu betrachten. Dies betrifft z. B. den aus genehmigungsrechtlicher Sicht erforderlichen Überwachungsaufwand insbesondere für die Schächte und einen möglichen Umgang mit der Salzhalde und ggf. anfallendem Haufwerk. Festlegungen dazu wirken sich auf die betriebliche Aktivität und die erforderliche Personalstärke und somit auf den resultierenden Aufwand aus.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der Kriterienanwendung vorgestellt. Die variantenbezogene Betrachtung findet sich in den Unterkapiteln 4.1 bis 4.11.

Eine Prüfung des Kriteriums „Konformität mit dem StandAG“ ist noch nicht abschließend erfolgt, da die bisher vorliegende Definition der Begrifflichkeiten sehr allgemein gehalten sind und ein breites Spektrum an möglichen Auslegungen bieten.

Beim Kriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“ sind aus fachlicher Sicht zum einen im Sinne des StandAG § 29 Offenhaltungsvarianten, die eine Gefährdung der Schächte mit sich bringen, als problematisch einzuschätzen. Ggf. wäre zu prüfen, ob die alten Schächte aufgegeben und an der gleichen Stelle erneut abgeteuft werden können. Das Abteufen neuer Schächte an anderer Stelle wäre mit einer Schwächung der Barrierenintegrität verbunden. Weitere negative Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort ergeben sich aus einem infolge der Offenhaltung erschwerten sicherheitstechnischen Eignungsnachweis, da bei einer sicherheitstechnischen Betrachtung sowohl der Umgang mit dem Standort in der Vergangenheit, sein aktueller Zustand als auch die sich daraus ergebenden zukünftigen Auswirkungen bewertet werden müssen.

Bei der Anwendung des Kriteriums „Aufwand“ werden die finanziellen Auswirkungen der verschiedenen Varianten in den vier betrachteten Phasen abgeschätzt. Neben einer qualitativen Abschätzung des Aufwands im vorliegenden Bericht (siehe Kapitel 4) wurden für verschiedene Varianten Kostengrößen ermittelt (siehe /3/). In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ist der geschätzte relative Aufwand der drei Eckpunkt-Varianten in den vier Phasen Überleitung, reine Offenhaltung, Herstellung der Erkundungsbereitschaft und endgültige Stilllegung dargestellt. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt eine zusammenfassende Gegenüberstellung der in Kapitel 4 erläuterten qualitativen Aufwandsabschätzungen für die Offenhaltungsvarianten bezogen auf die vier Phasen. Die Vorgehensweise zur qualitativen Aufwandsabschätzung, die phasenbezogen und nicht variantenbezogen

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 6 von 50			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014			

erfolgte, ist in Kapitel 3.3 beschrieben. Aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** in Verbindung mit **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** lassen sich die relativen Aufwandsabschätzungen und ein damit verbundener Umfang an bergmännischen Aktivitäten der beschriebenen Varianten bezogen auf die verschiedenen Phasen entnehmen. Ergänzt wird die qualitative Abschätzung durch die absolut ermittelten Kostengrößen der DBE in /3/. Eine Prüfung der in /3/ ermittelten Kosten konnte aufgrund der bekannten Probleme mit der Zuarbeit der DBE im vorliegenden Bericht nicht nachvollzogen und qualitätsgesichert werden.

Nach Vorliegen einer Entscheidung über die Form der Offenhaltung des Bergwerks Gorleben kann der damit verbundene Aufwand für die Überleitungsphase und die sich anschließende reine Offenhaltung konkretisiert werden. Der Aufwand und die Dauer für die Überleitungsphase sind relativ gut prognostizierbar, da die Maßnahmen in ihrem grundsätzlichen Umfang beschrieben werden können und die wirtschaftlichen Risiken in dieser frühen Phase begrenzt sind. Auf der Grundlage von Detailplanungen kann der Mittelbedarf abgeschätzt und mit der Umsetzung der Überleitungsmaßnahmen begonnen werden.

Der Unterschied zwischen Überleitungsphase und reiner Offenhaltungsphase liegt zum einen in der nicht prognostizierbaren Dauer der reinen Offenhaltung und zum anderen in einem verstärkten Aufwand für die Überleitungsmaßnahmen in den meisten Varianten. Je nach Offenhaltungsvariante kann sich die Dauer deutlich auf die Gesamtkosten auswirken oder vernachlässigbar sein. Einem geringen bis sehr geringen Aufwand in der reinen Offenhaltungsphase steht in einigen Varianten (4.5, 4.6, 4.7.2, 4.8.2) ein großer bis sehr großer Aufwand in der Überleitungsphase gegenüber und umgekehrt (4.10, 4.11). Je länger die Phase der reinen Offenhaltung bei einem aufwändigen Offenhaltungsbetrieb andauert, umso größer ist ihr Einfluss auf die Gesamtkosten einzuschätzen und ggf. kostenwirksame Planungsunsicherheiten und Nebenbestimmungen im Betriebsplanverfahren treten in den Hintergrund.

Die betrachteten Varianten sind nicht genehmigungsrechtlich geprüft. Daher ist eine Unwägbarkeit bei der Aufwandsabschätzung mit den für einen Offenhaltungsbetrieb zu erwartenden bergrechtlichen Auflagen verbunden.

Für eine genehmigungsrechtliche Prüfung sind in einem weiteren Schritt detaillierte Planungen zur Konkretisierung der zukünftigen Offenhaltung erforderlich. Den Aufwand steuernde Aspekte sind z. B. die Überwachungs-/ Befahrungintensität im Offenhaltungsbetrieb ggf. modifiziert durch Auflagen des Bergamts, dafür erforderliche und instand zu haltende technische Einrichtungen sowie der Umgang mit anfallendem Haufwerk und der Salzhalde (evt. abdecken oder weiter überwachen).

An die reine Offenhaltungsphase mit nicht prognostizierbarer Dauer schließt sich die Entscheidung über den weiteren Umgang mit dem Standort an (Herstellung der Erkundungsbereitschaft oder endgültige Stilllegung). Die Varianten, die einen verhältnismäßig geringen Aufwand für die Herstellung der Erkundungsbereitschaft erfordern, sind mit einem verhältnismäßig hohen Aufwand für die endgültige Stilllegung verbunden (4.4, 4.8.2, 4.9.1, 4.10, 4.11) und umgekehrt (4.1, 4.5, 4.6). Insgesamt erfordern die meisten Varianten, in denen Grubenteile außer Betrieb genommen wurden, einen verhältnismäßig hohen Aufwand sowohl für die Herstellung der Erkundungsbereitschaft als auch für die endgültige Stilllegung.

Wie **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt, ist der Aufwand in jeder Phase variantenspezifisch. In einigen Varianten ist der Aufwand in bestimmten Phasen sehr gering, d. h. der gewünschte Zustand ist bereits mehr oder weniger hergestellt. Dies trifft z. B für die Varianten 4.10 und 4.11 in der Überleitungsphase und für die Herstellung der Erkundungsbereitschaft zu. Die Variante 4.6 (Vollverfüllung) verursacht sehr geringen Aufwand in der reinen Offenhaltungsphase und befindet sich im

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 7 von 50
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.04.2014
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

Falle der endgültigen Stilllegung bereits im beabsichtigten Zustand. Ein sehr hoher Aufwand ergibt sich für die Variante 4.6 für die Überleitung und ggf. für die Herstellung der Erkundungsbereitschaft.

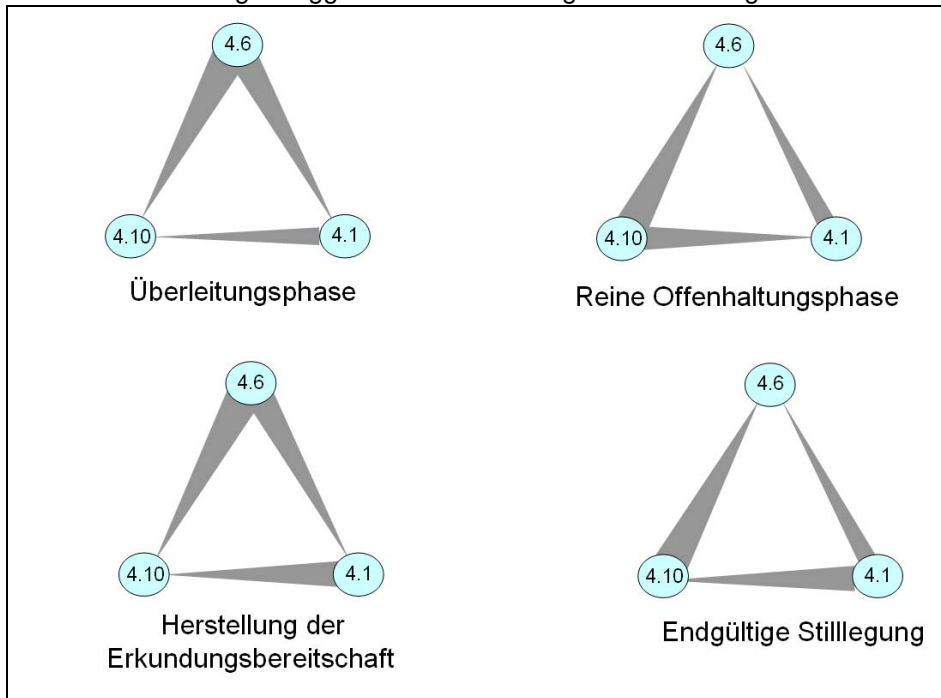


Abbildung 1: Gegenüberstellung des relativen Aufwands der Varianten 4.1 Außerbetriebnahme der Schächte und des Grubengebäudes, 4.6 Vollverfüllung und 4.10 Überwachung des gesamten Grubengebäudes.

Bei den betrachteten Varianten lassen sich solche voneinander unterscheiden, die einerseits durch Verfüll- und Rückbaumaßnahmen zur Schaffung von Zuständen führen, die nur mit verhältnismäßig hohem Aufwand rückgängig gemacht werden können. Demgegenüber stehen Varianten, die noch aus der Phase der reinen Offenhaltung heraus in eine andere Offenhaltungsvariante überführt werden können. Dies betrifft insbesondere die Varianten, in denen nur Teile des Grubengebäudes außer Betrieb genommen werden. Eine solche Änderung der Offenhaltungsform kann auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen, wenn z.B. die Dauer der reinen Offenhaltung absehbar ist und sich daraus eine andere Form der Offenhaltung als vorteilhafter oder wirtschaftlicher erweist. Hier lässt sich insbesondere der Grad der Außerbetriebnahme variieren.

Aus der Beschreibung und Abwägung der Offenhaltungsvarianten ergibt sich keine Vorzugsvariante, die sämtliche Vorteile fachlicher und wirtschaftlicher Art in sich vereint und sich somit als erste Wahl aufdrängt, da die Vor- und Nachteile der verschiedenen Varianten phasenabhängig sind. Dies liegt im Wesentlichen darin begründet, dass die Dauer der reinen Offenhaltung und der sich daran anschließende weitere Umgang mit dem Standort Gorleben nicht vorhersehbar sind. So können Offenhaltungsvarianten zwar wegbereitend für eine Herstellung der Erkundungsbereitschaft sein, aber für eine endgültige Stilllegung maximalen Aufwand bedeuten. Andere Offenhaltungsvarianten kommen einer endgültigen Stilllegung entgegen, bedeuten aber ein Erschwernis für eine Herstellung der Erkundungsbereitschaft. Festgelegt ist derzeit nur, dass die Erkundung nach StandAG beendet und das Bergwerk offenzuhalten ist. Dies wirkt sich bei der



Bundesamt für Strahlenschutz

Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 8 von 50
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.04.2014
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

Wahl der Offenhaltungsvariante hauptsächlich auf die Überleitungsphase und die reine Offenhaltung über einen ungewissen Zeitraum aus.

	Offenhaltungsvariante	Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung der Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
4.1	Außerbetriebnahme der Schächte und des Grubengebäudes	erheblich	gering	groß	sehr groß
4.2	Außerbetriebnahme eines Schachtes und des Grubengebäudes	mäßig	mäßig	erheblich	sehr groß
4.3	Außerbetriebnahme des EB 1 hinter den Füllrötern	gering	erheblich	erheblich	groß
4.4	Außerbetriebnahme des EB 1 hinter dem Infrastrukturbereich	gering	erheblich	gering	groß
4.5	Flutung	sehr groß	sehr gering	sehr groß	sehr gering
4.6	Vollverfüllung	sehr groß	sehr gering	sehr groß	sehr gering
4.7.1	Verfüllung des EB 1 mit Überwachung der Wetterstrecke und der Schächte	groß	erheblich	erheblich	erheblich
4.7.2	Verfüllung des EB 1 mit Außerbetriebnahme der Wetterstrecke und der Schächte	groß	gering	groß	groß
4.8.1	Verfüllung des EB 1 hinter dem Infrastrukturbereich mit Überwachung des unverfüllten Grubenteils und der Schächte	groß	groß	sehr gering	erheblich
4.8.2	Verfüllung des EB 1 hinter dem Infrastrukturbereich mit Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils und der Schächte	groß	gering	groß	groß
4.9.1	Verfüllen von Bohrrötern und Nischen im EB 1 mit Überwachung des unverfüllten Grubenteils	mäßig	groß	sehr gering	groß
4.9.2	Verfüllen von Bohrrötern und Nischen im EB 1 mit Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils	erheblich	gering	groß	sehr groß
4.10	Überwachung des gesamten Grubengebäudes	sehr gering	sehr groß	sehr gering	groß
4.11	Überwachung des gesamten Grubengebäudes inkl. Beweissicherung	sehr gering	sehr groß	sehr gering	groß

Abbildung 2: Aufwandsabschätzungen für die vier Phasen der Offenhaltungsvarianten (dabei schließt die „Endgültige Stilllegung“ die Phase der „Herstellung der Erkundungsbereitschaft“ aus und umgekehrt).

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 9 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

2 AUFGABENSTELLUNG

Mit Inkrafttreten des Standortauswahlgesetzes (StandAG) am 27.07.2013 wurde die bergmännische Erkundung des Salzstocks Gorleben beendet. Bis zu einer Entscheidung über Standorte, die im Rahmen des Auswahlverfahrens untertägig zu erkunden sind, ist das Bergwerk Gorleben unter Gewährleistung aller rechtlichen Erfordernisse und der notwendigen Erhaltungsarbeiten offen zu halten, sofern der Salzstock Gorleben nicht aus dem Verfahren ausgeschlossen wurde. Eine Entscheidung über die untertägig zu erkundenden Standorte ist nicht vor dem Jahr 2023 zu erwarten. Möglicherweise erfolgt sie auch erst deutlich später. Bis zu dieser Entscheidung ist das Bergwerk in einer geeigneten Form offen zu halten. Das BfS wurde vom BMUB am 04.12.2013 beauftragt, Offenhaltungsvarianten zu entwickeln und mit ihren Merkmalen so zu beschreiben, dass darauf aufbauend eine substantielle Diskussion möglich ist.

Mit der Vorlage der Beschreibung möglicher Varianten der Offenhaltung des Bergwerks Gorleben /2/ und ihrer kriterienbezogenen Bewertung im vorliegenden Bericht soll eine Entscheidungsgrundlage auf politischer Ebene für die Auswahl einer Offenhaltungsvariante geschaffen werden.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 10 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

3 BEARBEITUNGSSCHRITTE DER VARIANTENBETRACHTUNG

1. Schritt: Rand- und Rahmenbedingungen /1/

In einem ersten Schritt wurden die für die Variantenbetrachtung relevanten Randbedingungen identifiziert, welche einheitlich für jede Variante beachtet werden müssen. Dabei handelt es sich um Umstände, die nur mit großem Aufwand oder gar nicht beeinflussbar sind und daher als gegebene Größen zu berücksichtigen sind. Relevante Randbedingungen entstammen zumeist den zu beachtenden Normen.

Neben den Randbedingungen wurden Rahmenbedingungen identifiziert, welche einheitlich für alle Varianten festzulegen sind. Dies betrifft zumeist den anzusetzenden zeitlichen Rahmen für einzelne Arbeitsschritte des Gesamtvorhabens. Der zeitliche Rahmen ist aufgrund des noch fehlenden Detaillierungsgrades von Verfahrensweisen, fehlenden Ergebnissen von Grundsatzfragen etc. gemäß StandAG derzeit nur grob abzuschätzen. Er berücksichtigt bestehende Erfahrungswerte.

2. Schritt: Kriterienentwicklung /1/

Im Vorfeld der Variantenentwicklung wurden Kriterien entwickelt, die als Bewertungsgrößen bei der Variantenbetrachtung dienen. Dabei sind zwei verschiedene Kategorien von Kriterien zu unterscheiden: (1) In die Kategorie der Kriterien erster Ordnung fallen solche Kriterien, deren Erfüllung eine notwendige Bedingung darstellt und bei der Anwendung zu einem Ausschluss oder einem Verbleib von Offenhaltungsvarianten führt (sog. Ausschlusskriterien, /1/). Diese Kriterien sind grundsätzlich nach dem Maßstab >>erfüllt<< oder >>nicht erfüllt<< anzuwenden. (2) Neben den Ausschlusskriterien wurden weitere Kriterien (zweiter Ordnung) entwickelt, die unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Gewichtung eine Abwägung der Offenhaltungsvarianten ermöglichen und nicht zu einem Ausschluss von Varianten führen (sog. Abwägungskriterien, /1/)

3. Schritt: Variantenentwicklung /2/

Auf Basis vorliegender Erfahrungen aus den Endlagerprojekten sowie anderer Bergbauvorhaben in Deutschland wurden technisch machbare Offenhaltungsvarianten hergeleitet und konzeptionell sowie im Hinblick auf den Zeitbedarf und den Aufwand für erforderliche Überleitungsmaßnahmen zur Umsetzung dieser Varianten beschrieben /2/. Vervollständigt wurden die Offenhaltungsvarianten durch die Beschreibung der sich daran anschließenden Phasen der „Herstellung der Erkundungsbereitschaft“ oder der „endgültigen Stilllegung“. In der Beschreibung der Varianten finden die Aspekte zum Umgang mit der Salzhalde und der Besucherbefahrung Berücksichtigung.

Die hergeleiteten Offenhaltungsvarianten /2/ gehen von drei möglichen extremen Ausprägungen der Offenhaltung des Bergwerks aus, die sich in einer Dreieckskonstellation gegenüberstehen (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Diese sind

- die Außerbetriebnahme (Absperrung) von Schächten und Grubengebäude (Variante 4.1),
- die Vollverfüllung von Schächten und Grubengebäude (Variante 4.6) und

- die vollständige Offenhaltung und Überwachung des kompletten Grubengebäudes einschließlich der Schächte (Variante 4.10).

Das Dreieck in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** repräsentiert mit seinen Eckpunkten diese extremen Ausprägungen der Varianten. In der Variante 4.1 wird das komplette Grubengebäude einschließlich der Schächte außer Betrieb genommen und während der reinen Offenhaltungsphase nicht mehr betreten. Die Variante 4.6 geht von einer vollständigen Verfüllung des Grubengebäudes einschließlich der Schächte aus. Mit der Variante 4.10 verbleibt das komplette Grubengebäude offen und wird kontinuierlich überwacht. Zwischen diesen Eckpunkten liegen Varianten, in denen die wesentlichen Merkmale Überwachung, Verfüllung und Außerbetriebnahme stufenweise verändert werden. Dadurch ist die graduelle Betrachtung von Offenhaltungszuständen zwischen den Eckpunkten möglich.

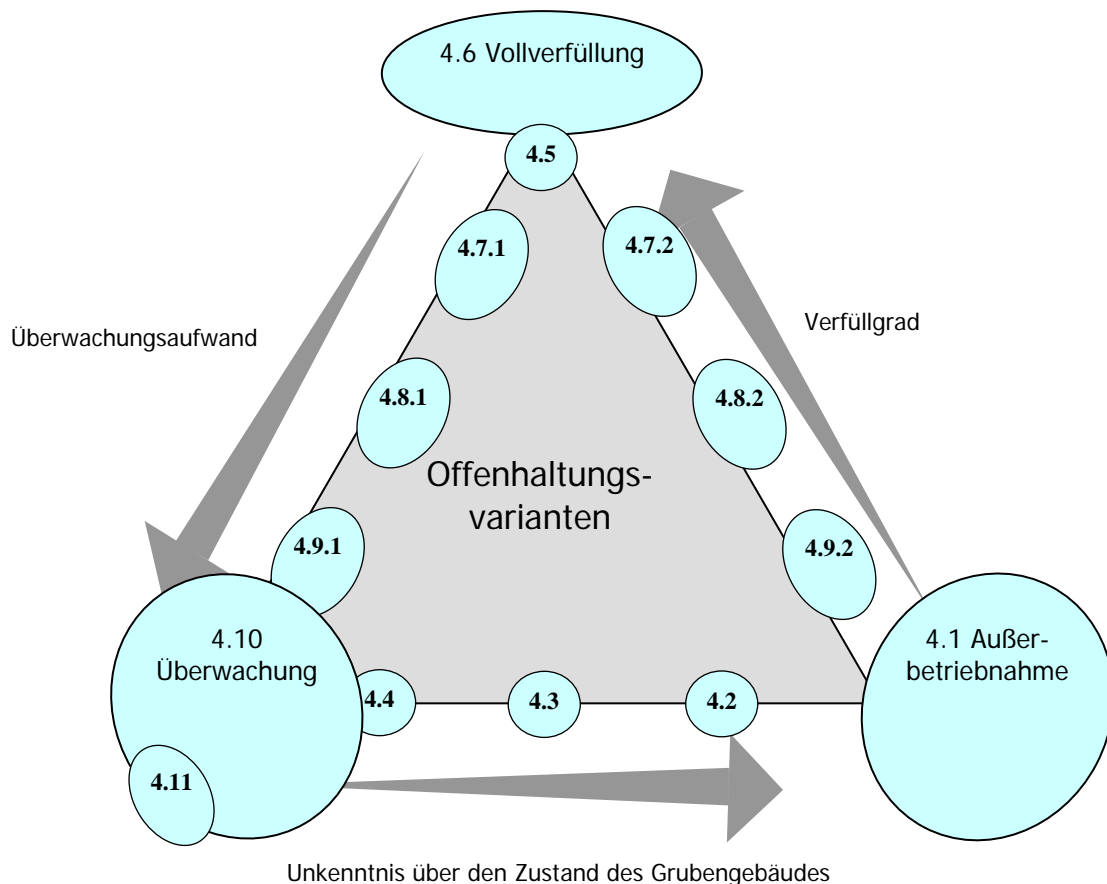


Abbildung 3: Einordnung der Offenhaltungsvarianten mit ihren wesentlichen Merkmalen.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 12 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

4. Schritt: Kriterienbasierte Variantenbetrachtung

Im vorliegenden Bericht werden die Kriterien auf die Offenhaltungsvarianten angewendet, die Varianten hinsichtlich der Erfüllung der Kriterien bewertet und in ihren Vor- und Nachteilen beschrieben. Die Betrachtung stellt im Ergebnis die Grundlage für eine substantielle Diskussion dar.

Unter Berücksichtigung der Rand- und Rahmenbedingungen /1/ wird unterstellt, dass die Entscheidung für eine Offenhaltungsvariante im Jahr 2014 fällt und der Überleitungsbetrieb für die ausgewählte Offenhaltungsvariante zum 01.01.2015 beginnt. Je nach betrachteter Variante sind vorläufig Überleitungsmaßnahmen erforderlich, deren Umsetzung z. T. mehrere Jahre erfordern kann.

Eine eindeutige und belastbare Anwendung des Ausschlusskriteriums „Konformität mit dem Standortauswahlgesetz“ ist nicht möglich. Mit der in Kap 3.1 dargestellten Definition zu den im StandAG gebrauchten Begriffen „Offenhaltung“ und „notwendige Erhaltungsarbeiten“ wurde das Ausschlusskriterium mit dem Ziel definiert, die Varianten hinsichtlich ihrer Konformität mit dem StandAG nach diesem Verständnis beurteilen zu können. Wegen der eingeschränkten Belastbarkeit der Definition des Ausschlusskriteriums in Verbindung mit der Tragweite eines Ausschlusses oder Verbleibens einer Offenhaltungsvariante in der Betrachtung werden die Varianten hier noch nicht abschließend bewertet, es wird daher keine der Offenhaltungsvarianten ausgegrenzt, sondern sämtliche Varianten werden in dem weiteren Abwägungsprozess behandelt.

Es erfolgt daher eine Diskussion sämtlicher Varianten unter Anwendung des Abwägungskriteriums „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“.

Zu dem Kriterium „Aufwand“ erfolgt eine verbal- argumentative Betrachtung des erforderlichen Aufwands, wobei die verschiedenen Phasen jeder Variante betrachtet werden. Hinsichtlich der geschätzten Kosten der einzelnen Phasen jeder Offenhaltungsvariante (Gesamtkosten, Jahresscheiben) und der erforderlichen Zeitspannen für die Phasen Überleitung, Herstellen der Erkundungsbereitschaft und endgültige Stilllegung wird auf den Bericht der DBE /3/ verwiesen. Eine Prüfung der in /3/ ermittelten Kosten konnte aufgrund der ihnen bekannten Probleme mit der Zuarbeit der DBE im vorliegenden Bericht nicht nachvollzogen und qualitätsgesichert werden.

Eine Betrachtung der Aspekte „Signalwirkung der Maßnahmen zur Umsetzung der Offenhaltungsvarianten“ und „Besichtigung des Bergwerks“ erfolgt nicht für jede einzelne Variante in Kapitel 4, sondern allgemein im Zusammenfassungskapitel 2.

Im Ergebnis der Kriterienanwendung liegt eine Aussage über die wesentlichen Merkmale der Varianten, bezogen auf das jeweilige Kriterium, vor. Dies umfasst die Betrachtung des erforderlichen Aufwands, wobei sowohl die verschiedenen Phasen in jeder Variante als auch die Varianten untereinander gegenübergestellt werden.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 13 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

3.1 AUSSCHLUSSKRITERIUM „KONFORMITÄT MIT DEM STANDAG“

Eine eindeutige Anwendung des Ausschlusskriteriums erfordert eine klare und belastbare Definition, um nachvollziehbar die Konformität der betrachteten Varianten mit dem StandAG abprüfen zu können. Die zu diesem Kriterium relevanten Aussagen des § 29 StandAG sind:

„Die bergmännische Erkundung des Salzstocks Gorleben wird mit Inkrafttreten dieses Gesetzes beendet.“

„Das Erkundungsbergwerk wird bis zu der Standortentscheidung nach dem Standortauswahlgesetz unter Gewährleistung aller rechtlichen Erfordernisse und der notwendigen Erhaltungsarbeiten offen gehalten, sofern der Salzstock Gorleben nicht nach Absatz 1 aus dem Verfahren ausgeschlossen wurde.“

„Der Betrieb eines Salzlagers ... ist ab dem Zeitpunkt nach Satz 1 unzulässig.“

BMUB definiert „Offenhaltung“ im Sinne des StandAG als „Herstellen und Aufrechterhalten eines Zustands, der die Gewähr für die mögliche Einrichtung eines Endlagers für insbesondere Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle für den Zeitraum bietet, in dem der Salzstock Gorleben nicht nach § 29 Abs. 1 Satz 2 i.V.m. Satz 5 StandAG aus dem Standortauswahlverfahren ausgeschlossen wird“. „Notwendige Erhaltungsarbeiten“ sind in diesem Zusammenhang alle Maßnahmen, die zur Erreichung des Ziels der Offenhaltung dienen.

Diese Definition ist sehr allgemein gehalten und bietet ein breites Spektrum möglicher Auslegungen. Eine abschließende juristische Betrachtung ist noch nicht erfolgt.

3.2 ABWÄGUNGSKRITERIUM „AUSWIRKUNGEN AUF EINE MÖGLICHE SPÄTERE NUTZUNG ALS ENDLAGERSTANDORT“

Dieses Kriterium ist relevant für den Fall, dass gemäß § 20 StandAG eine Entscheidung zur Errichtung eines Endlagers am Standort Gorleben getroffen wird. Die Dauer des Auswahlverfahrens und der Zeitpunkt einer Entscheidung gemäß § 20 StandAG sind nicht bekannt. Gemäß StandAG ist bis zum Jahr 2023 ein Vorschlag über die untertägig zu erkundenden Standorte vorzulegen. Bis zum Jahr 2031 ist eine Standortentscheidung vorgesehen. Dies ist nach Gesetzeslage der größtmögliche Zeitraum, über welchen das Bergwerk ggf. in der reinen Offenhaltungsphase verbleibt. Erfahrungen mit derartig komplexen Projekten zeigen jedoch, dass diese Zeitpläne als ambitioniert einzuschätzen sind. Sowohl die Form der reinen Offenhaltung als auch die Dauer dieser Phase haben einen Einfluss auf die Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort.

Mit der Offenhaltung des Bergwerks Gorleben sind besondere Anforderungen verbunden, da es sich potentiell um ein Bergwerk zur Untersuchung des Salzstocks auf seine Eignung zur Aufnahme von radioaktiven Abfällen handelt. Der Umgang mit dem Bergwerk während der Offenhaltung darf eine eventuelle zukünftige wissenschaftliche Erkundung gemäß StandAG und eine sich ggf. anschließende Nutzung als Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle nicht irreversibel- nachteilig beeinflussen. Dies bedeutet, dass auch über viele Jahre hinweg der Zustand der geologischen Barriere nicht verschlechtert oder dahingehend beeinträchtigt werden darf, dass eine mögliche Eignung des Standortes

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 14 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

gefährdet wird. Es muss Vorsorge dafür getragen werden, dass keine Maßnahmen durchgeführt oder unterlassen werden, die dazu führen, dass eine unumkehrbare sicherheitstechnische Verschlechterung des Standortes stattfindet und somit als Folge der Offenhaltung eine wesentliche Einschränkung für eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort (z. B. irreversibler Integritätsverlust oder erhebliche Beeinträchtigung der geologischen Barriere) verursacht wird.

Eine wesentliche Einschränkung der möglichen Eignung des Standortes kann infolge und während einer langjährigen Offenhaltung beispielsweise durch die Gefährdung der Standsicherheit und der Formstabilität der Schächte sowie durch einen Integritätsverlust des Gebirges verursacht werden. Neben einem tatsächlichen Integritätsverlust besteht das Risiko, dass durch Folgeerscheinungen der Offenhaltung eine sicherheitstechnische Eignungsbetrachtung mit positivem Ergebnis erschwert wird. Im Rahmen der für die Errichtung eines Endlagers erforderlichen sicherheitstechnischen Bewertung sind alle relevanten Zustände, Ereignisse und Prozesse (FEP / features, events, processes), welche die Sicherheit beeinträchtigen können, zu berücksichtigen. Für den Fall, dass diese FEP nicht abdeckend beschrieben werden können, sind konservative Annahmen zu treffen. Besonders anspruchsvolle Konservativitäten können eine Sicherheitsbewertung erschweren und Anpassungen beispielsweise des Sicherheitskonzepts oder des Nachweiskonzepts nach sich ziehen. Ggf. ergibt sich aus der sicherheitstechnischen Bewertung auch die Notwendigkeit einer Anpassung des Endlagerkonzeptes.

Erhebliche sicherheitstechnische Einbußen wären z.B. aus dem theoretisch möglichen Verlust der Schächte abzuleiten, da ein erneutes Durchdringen der geologischen Barriere ihre Integrität gefährden könnte. Zudem befinden sich die Schächte Gorleben 1 und Gorleben 2 in günstigen Positionen im Salzstock und es kann nicht gewährleistet werden, dass vergleichbar günstige Positionen für weitere Schachtansatzpunkte gefunden werden. Die sich aus neuen Schachtpositionen ergebenden Randbedingungen wären überwiegend unwägbar und bergen sicherheitstechnische Risiken. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, dass es unwahrscheinlich ist, dass ein erneutes Aufwältigen der alten, evtl. verfüllten Schächte am ursprünglichen Standort nicht möglich ist. Der dabei zu betreibende Aufwand ist allerdings als sehr groß einzuschätzen. Unwägbarkeiten bzgl. des wahrscheinlich sehr hohen Aufwandes und des Zeitbedarfs sind ebenfalls vorhanden. Der Durchmesser des neuen Schachtes wäre wahrscheinlich wenige Meter größer als beim Alten. Theoretisch müsste ein solches Abteufen an den Standorten der alten Schächte jedoch möglich sein. In einem solchen Fall wären die Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort am ehesten in dem geringfügig größeren Durchmesser der neuen Schächte zu suchen, was jedoch als nicht gravierend eingeschätzt wird.

Auch eine Verfüllung von Grubenteilen führt zur Schaffung von Zuständen und Prozessen (z.B. Feuchteintrag und Einbau von Fremdmaterial einerseits, Stützwirkung andererseits), die im Falle einer Entscheidung zur Errichtung eines Endlagers am Standort Gorleben sicherheitstechnisch zu bewerten sind.

Im Falle einer Außerbetriebnahme des gesamten Bergwerkes oder von Grubenteilen ist es nicht möglich, Kenntnisse über die Zustände und Prozesse in diesen Bereichen zu erlangen. Die wesentlichen Kenntnisse, die im Rahmen einer sicherheitstechnischen Überwachung eines Bergwerkes fortlaufend gewonnen und bewertet werden, betreffen z. B. die gebirgsmechanischen Verhältnisse sowie die Entwicklung der Lösungszutrittsstellen im Grubengebäude und den Schächten. Durch Nebenbestimmungen zur Zulassung eines Hauptbetriebsplans könnten regelmäßige Sicherheitsbefahrungen angeordnet werden, wodurch Zustandsänderungen insbesondere der Schächte, die langsamen Prozessen unterliegen, erfasst werden und Maßnahmen zur Gegensteuerung ergriffen werden können. Solche Sicherheitsbefahrungen könnten notwendiger Bestandteil des Offenhaltungsbetriebes sein. In der Variantenbeschreibung und -betrachtung wurde diese Annahme allerdings nicht berücksichtigt.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 15 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Die infolge der Außerbetriebnahme möglicherweise eintretenden Kenntnislücken zu sicherheitstechnisch relevanten Zuständen und Prozessen lassen sich rückwirkend im Falle einer Reaktivierung des Bergwerks nicht in jedem Falle schließen und sind sicherheitstechnisch zu bewerten. Erst über sicherheitstechnische Betrachtungen sind verlässliche Schlussfolgerungen möglich, ob eine Offenhaltung von Grubenhohlräumen ohne Überwachungs- und Unterhaltungsmaßnahmen zu einer Schädigung der Barriere führen kann und welches Ausmaß eine Schädigung in einem solchen Fall haben kann.

3.3 ABWÄGUNGSKRITERIUM „AUFWAND“

Mit dem Abwägungskriterium „Aufwand“ werden die Maßnahmen, die für die Umsetzung der verschiedenen Varianten notwendig sind, betrachtet. Eine wesentliche Variable der Kostenwirksamkeit der Offenhaltungsvarianten ist die Dauer der reinen Offenhaltungsphase. Aus den Erfahrungen des BfS mit eigenen Endlagerprojekten und im Vergleich mit den Endlagerprojekten anderer Staaten ist davon auszugehen, dass eine deutlich längere Zeitspanne bis zur Entscheidung über untertägig zu erkundende Standorte erforderlich sein wird als gemäß StandAG vorgesehen ist. Aus diesem Grund werden ausgehend von einer Festlegung einer Offenhaltungsvariante und dem Beginn der Umsetzung am 01.01.2015 die Kosten für die reine Offenhaltungsphase für die Dauer gemäß StandAG bis 2023 und zusätzlich auch für die Zeitpunkte 2034 (20 Jahre nach fiktivem Starttermin für die Umsetzung einer Offenhaltungsvariante) und 2044 (30 Jahre nach fiktivem Starttermin für die Umsetzung einer Offenhaltungsvariante) betrachtet.

Im Bericht der DBE /3/ werden folgende Aufwands- und Kostengrößen ermittelt:

- Überleitungsphase: Dauer der Überleitungsphase, Gesamtkosten, Kosten in Jahresscheiben
- Reine Offenhaltungsphase: Mitarbeiteräquivalente, Gesamtkosten bis zum Jahr 2023 / nach 9 Jahren, bis zum Jahr 2034 / nach 20 Jahren und bis zum Jahr 2044 / nach 30 Jahren; Kosten in Jahresscheiben
- Herstellung der Erkundungsbereitschaft: Gesamtdauer, Gesamtkosten
- Endgültige Stilllegung: Gesamtdauer, Gesamtkosten

Eine Kostenermittlung für die Varianten 4.1, 4.3, 4.4, 4.6, 4.8.1, 4.10 und 4.11 sowie die Abschätzung des erforderlichen Zeitaufwands für die Phasen Überleitung, Herstellung der Erkundungsbereitschaft und endgültige Stilllegung erfolgte durch die DBE /3/.

Frühestens mit einer Entscheidung über die untertägig zu erkundenden Standorte oder spätestens mit einer Entscheidung gemäß § 20 StandAG wird festgelegt, ob sich an die reine Offenhaltungsphase eine endgültige Stilllegung oder die Herstellung der Erkundungsbereitschaft anschließt (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). In Abhängigkeit von dieser Entscheidung ergeben sich weit auseinander liegende Ergebnisse der kumulativen Kostenermittlung für jede Offenhaltungsvariante. Die kostenmäßige Unwägbarkeit der verschiedenen Varianten liegt somit sowohl in der Dauer der reinen Offenhaltung als auch in der Ungewissheit der Entscheidung über die weitere Verwendung des Standorts.

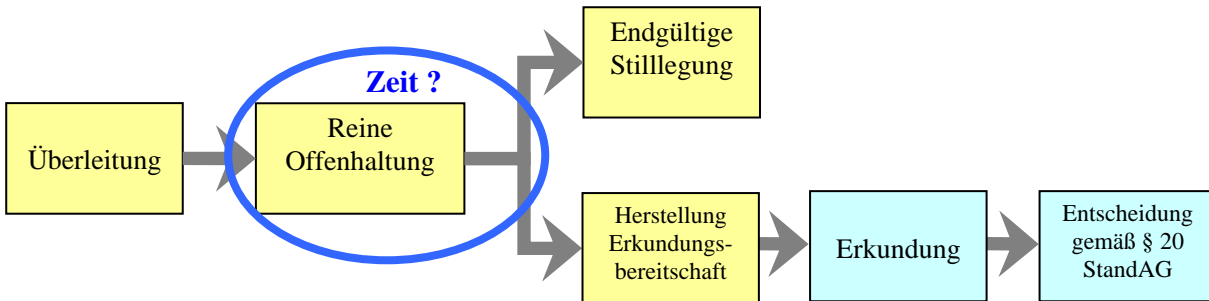


Abbildung 4: Abhängigkeit der betrachteten Phasen.

Sofern der Standort Gorleben gemäß § 17 StandAG zu den Standorten gehört, die untertägig erkundet werden, ist die Erkundungsbereitschaft herzustellen. In diesem Fall kann sich nach einer Entscheidung gemäß § 20 StandAG zur Errichtung eines Endlagers an einem anderen Standort auch nach Herstellung der Erkundungsbereitschaft und ggf. durchgeführten Erkundungsmaßnahmen eine endgültige Stilllegung anschließen. Diese Konstellation wurde im vorliegenden Bericht nicht berücksichtigt.

Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Berichts befanden sich die Zahlenwerke zu den Kosten und Dauern /3/ in Bearbeitung. Aus diesem Grunde werden im vorliegenden Bericht zur Diskussion des Kriteriums „Aufwand“ keine absoluten Zahlen eingebracht, sondern qualitative Schätzungen zum Aufwand. Dabei beschreibt der Aufwand schwerpunktmäßig den erwarteten Umfang der Kosten verbunden mit der Dauer der Maßnahmen. Ein erhöhter Aufwand bedeutet gleichermaßen eine erhöhte betriebliche / bergmännische Aktivität.

Zu jeder Variante wurde für jede Phase der Aufwand abgeschätzt. Für die Abschätzung des Aufwands wurden auf der Ordinalskala sechs Klassen gewählt. Diese sind in der Reihenfolge ihrer Abstufung „sehr gering“, „gering“, „mäßig“, „erheblich“, „groß“ und „sehr groß“ (Abbildung 5). Dabei verläuft die Aufwandsteigerung innerhalb dieser Skala nicht linear. In den Abschätzungen wurde die Spannweite der Klassen über alle Varianten ausgenutzt, d. h. die Klassen „sehr gering“ und „sehr groß“ mussten als minimaler und maximaler Aufwand innerhalb der betrachteten Phase vertreten sein. Die übrigen Varianten wurden dazwischen eingeordnet.

Ordinalskala zunehmender Aufwand ↑	sehr groß
	groß
	erheblich
	mäßig
	gering
	sehr gering

Abbildung 5: Ordinalskala zur Abschätzung des Aufwands in den verschiedenen Phasen.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 17 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Die Varianten wurden bezüglich des Aufwands phasenweise in Relation zueinander gebracht. Somit ist in jeder Phase ein Vergleich des relativen geschätzten Aufwands für die 14 beschriebenen Varianten möglich. Der absolute zu erwartende Aufwand der Offenhaltungsvarianten über die Phasen ist nicht vergleichbar. Der Unterschied zwischen einer Variante, die minimalen Aufwand in der betrachteten Phase aufweist, und einer anderen Variante, die durch maximalen Aufwand in dieser Phase gekennzeichnet ist, ist phasenabhängig. Es lassen sich daher die Aufwandsabschätzungen nicht phasenübergreifend vergleichen. Die Methode leistet lediglich einen Vergleich des relativen Aufwands unterschiedlicher Offenhaltungsvarianten innerhalb einer Phase. Eine phasenübergreifende Erweiterung des Vergleichs bzw. der aufwandsbezogenen Bewertung (2-dimensional) wird durch Einbeziehung der Kostenermittlungen /3/ ermöglicht.

Die Aufwandsabschätzungen erfolgten, indem von fünf verschiedenen Bearbeitern unabhängig voneinander der Aufwand abgeschätzt und die Einschätzungen anschließend zusammengeführt wurden. Dabei zeigte sich, dass in den meisten Fällen die Schätzungen sehr eng beieinander lagen. In einer geringeren Zahl der Fälle war eine Streuung über bis zu drei Klassen zu verzeichnen. Dies ist mit unterschiedlichen Einschätzungen des Aufwands für Einzelmaßnahmen begründet. In die Diskussion zum Kriterium Aufwand fließen die gemittelten Werte aus den fünf Schätzungen ein. Mit dieser Vorgehensweise ist es möglich, für jede Phase den erwarteten Aufwand für die unterschiedlichen Offenhaltungsvarianten relativ zueinander darzustellen. Ergänzt wird diese Darstellung durch die Kostenermittlung in /3/ auf der Kardinalskala.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 18 von 50 Stand: 30.04.2014	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

4 ABWÄGUNGSPROZESS FÜR DIE VARIANTEN 4.1 BIS 4.11

Auf die Varianten 4.1 bis 4.11 werden nachfolgend die Kriterien zum Ausschluss sowie zur Abwägung angewendet. Es werden auch für Varianten, die im Sinne des Ausschlusskriteriums als nicht konform mit dem StandAG eingeschätzt werden, die wesentlichen Merkmale innerhalb der Abwägungskriterien und die mit der Variante verbundenen Kosten und Dauern dargestellt, um eine vollständige Diskussionsgrundlage bereit zu stellen.

4.1 AUßERBETRIEBNAHME DER SCHÄCHTE UND DES GRUBENGEBÄUDES

Beschreibung

Das gesamte Grubengebäude sowie die Schächte werden rückgebaut und außer Betrieb genommen. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus dem Grubengebäude und den Schächten entfernt. Es sind keine Befahrungen im Grubengebäude und den Schächten zur Überprüfung der Sicherheit sowie keine Besucherbefahrungen möglich. Der Betrieb der Tagesanlagen wird reduziert. Die Salzhalde bleibt erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft werden beide Schächte und der Infrastrukturbereich (ISB) wieder in Betrieb genommen. Für eine endgültige Stilllegung wird das gesamte Grubengebäude geflutet, die Schächte werden verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Mit der Außerbetriebnahme des gesamten Bergwerkes inkl. der Schächte ist es nicht möglich, Kenntnisse über den Zustand des Bergwerkes zu erlangen. Mit fortschreitender Dauer der Außerbetriebnahme (Dauer der Offenhaltungsphase) werden Prognosen über die Veränderung des Zustands unzuverlässig bzw. unmöglich. Das Unterbleiben von notwendigen Gegenmaßnahmen aufgrund eines sich verschlechternden Zustands kann sich zusätzlich negativ auswirken. Im günstigsten Fall ist lediglich mit erhöhtem zeitlichen und finanziellen Aufwand zur Wiederherstellung der ursprünglichen Standsicherheit zu rechnen.

Infolge der mangelnden bis nicht vorhandenen Kenntnisse besteht das Risiko, dass sich der Zustand der Schächte dermaßen verschlechtert, dass eine Wiederinbetriebnahme gefährdet ist. Mit zunehmender Dauer der Offenhaltung erhöht sich dieses Risiko.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 19 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.1:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
erheblich	gering	groß	sehr groß

Überleitungsphase

In der Überleitungsphase werden die Einbauten im Grubengebäude und in den Schächten zurückgebaut. Insbesondere der Rückbau der Schachteinbauten ist mit hohem technischem Aufwand und einem entsprechenden Zeitbedarf verbunden. Den eigentlichen Rückbauarbeiten gehen umfangreiche Planungstätigkeiten und eine entsprechendes Genehmigungsverfahren voraus. Zur Umsetzung dieser Maßnahme sind Spezialfirmen heranzuziehen, die über die üblichen Vergabeverfahren zu beauftragen sind. Der relative Aufwand für diese Phase in der Variante 4.1 wird als **erheblich** eingeschätzt. Die betrieblichen Aktivitäten haben ihren Höhepunkt während des Rückbaus der Schachteinbauten. Dabei sind die Arbeiten auf das Bergwerksgelände beschränkt. Wegen der Einfriedung und der Größe des Bergwerksgeländes werden die nach außen sichtbaren Baumaßnahmen im Wesentlichen auf den Baustellenverkehr beschränkt sein.

Größere technische Risiken in der Umsetzung der Rückbaumaßnahmen sind nicht zu besorgen. Finanzielle Risiken sind abhängig von der Qualität der Ausschreibungsunterlagen für die Vergabe der Gewerke.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung beschränken sich die Tätigkeiten auf die Salzhaldenüberwachung und die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen. Dies kann mit einem **geringen** Aufwand realisiert werden. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und / oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Über die Dauer der Offenhaltung ist ein Betriebsplanverfahren in geringem Umfang erforderlich.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Es ist ein langjähriger Vorlauf erforderlich, um die finanziellen, technischen und personellen Voraussetzungen zur Umsetzung der Maßnahmen zu schaffen. Verbunden sind die Arbeiten mit umfangreichen Betriebsplanverfahren und Planungstätigkeiten, die ebenfalls vorlaufend begonnen werden müssen.

Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft ist zunächst in Abhängigkeit vom Zustand der Schächte ihre Standsicherheit mit ggf. erforderlichen Sicherungs- und oder Sanierungsmaßnahmen herzustellen. Der finanzielle und zeitliche Aufwand ist schwer zu prognostizieren. Nach Herstellung der Standsicherheit sind die Schachteinbauten nach dem aktuellen Stand der Technik zu planen. Eine Beschaffung der Einzelanfertigungen mit voraus laufendem Entwurfsplanung (EW)- Bau- Verfahren ist mit hohem zeitlichen

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 20 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Aufwand verbunden. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Nach Fertigstellung der Funktionstüchtigkeit der Schächte ist der Infrastrukturbereich zu sichern und anschließend sind die erforderlichen Einbauten wie z. B. Wettertechnik, E-Versorgung und Medienversorgung vorzunehmen. Insgesamt ist der Aufwand zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft in dieser Variante als **groß** einzuschätzen.

Als besonderes unternehmerisches Risiko ist der mögliche Verlust eines oder beider Schächte infolge einer unerkannten und somit nicht gegengesteuerten Verschlechterung des Schachtausbaus zu besorgen. Sollte ein erneutes Schachtabteufen erforderlich werden, ist der zu erwartende Aufwand signifikant höher. Verbunden ist dieser höhere Aufwand mit weiteren Risiken, die üblicherweise bei Schachtteufarbeiten eintreten können.

Endgültige Stilllegung

Zur Vorbereitung einer endgültigen Stilllegung des Bergwerks muss zunächst ein vergleichbarer Aufwand wie zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft betrieben werden. Erst wenn das Bergwerk wieder betriebsbereit ist, können die untertägigen Maßnahmen wie z. B. das Errichten von Dämmen und das Einbringen von salinärer Lösung erfolgen. Anschließend sind die Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien zurückzubauen und zu verfüllen. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Im Vergleich der 14 Varianten wird der Aufwand in dieser Phase als **sehr groß** eingeschätzt.

Als besonderes unternehmerisches Risiko ist der mögliche Verlust eines oder beider Schächte infolge einer unerkannten und somit nicht gegengesteuerten Verschlechterung des Schachtausbaus zu besorgen. Sollte ein erneutes Schachtabteufen erforderlich werden, ist der zu erwartende Aufwand signifikant höher.

4.2 AUßERBETRIEBNAHME EINES SCHACHTES UND DES GRUBENGEBÄUDES

Das Grubengebäude und ein Schacht werden rückgebaut und außer Betrieb genommen. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus dem Grubengebäude und dem Schacht entfernt. Ein Schacht wird offen gehalten und überwacht. Besucherbefahrungen sind nicht möglich. Der Betrieb der Tagesanlagen wird reduziert. Die Salzhalde bleibt erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft müssen ein Schacht und der Infrastrukturbereich wieder in Betrieb genommen werden. Für eine endgültige Stilllegung werden der zweite Schacht zurückgebaut, das gesamte Grubengebäude geflutet, die Schächte verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden zurückgebaut.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 21 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Mit der Außerbetriebnahme eines Schachtes und des gesamten Grubengebäude ist es nicht möglich, Kenntnisse über den Zustand dieser Bereiche zu erlangen. Wie in Variante 4.1 werden mit fortschreitender Dauer der Außerbetriebnahme (Dauer der Offenhaltungsphase) Prognosen über die Veränderung des Zustands unzuverlässig bzw. unmöglich und der Zustand kann sich ggf. weiter verschlechtern und zu einer Gefährdung der Standsicherheit bis hin zu einem Verlust eines Schachtes führen.

Es besteht wie in Variante 4.1 das Risiko einer irreversiblen Verschlechterung infolge von Kenntnisdefiziten, den im Falle des Neuteufen eines Schachtes verbundenen Konsequenzen und daraus folgenden erschwerten sicherheitstechnischen Betrachtungen mit positivem Ergebnis mit ggf. notwendiger Anpassung des Endlagerkonzeptes.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.2:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
mäßig	mäßig	erheblich	sehr groß

Überleitungsphase

In der Überleitungsphase werden die Einbauten im Grubengebäude und in dem nicht weiter zu betreibenden Schacht zurückgebaut. Insbesondere der Rückbau der Schachteinbauten ist mit hohem technischem Aufwand und einem entsprechenden Zeitbedarf verbunden. Für die eigentlichen Rückbauarbeiten sind vorlaufend umfangreiche Planungstätigkeiten und entsprechende Genehmigungsverfahren erforderlich. Zur Umsetzung dieser Maßnahme sind Spezialfirmen heranzuziehen, die über die üblichen Vergabeverfahren zu beauftragen sind. Der relative Aufwand für diese Phase in der Variante 4.1 wird als **mäßig** eingeschätzt. Die betrieblichen Aktivitäten haben ihren Höhepunkt während des Rückbaus der Schachteinbauten aus einem der Schächte. Dabei sind die Arbeiten auf das Bergwerksgelände beschränkt. Wegen der Einfriedung und der Größe des Bergwerksgeländes werden die nach außen sichtbaren Baumaßnahmen im Wesentlichen auf den Baustellenverkehr beschränkt sein.

Größere technische Risiken in der Umsetzung der Rückbaumaßnahmen sind nicht zu besorgen. Finanzielle Risiken sind abhängig von der Qualität der Ausschreibungsunterlagen für die Vergabe der Gewerke.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung beschränken sich die Tätigkeiten auf die Salzhaldenüberwachung, die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen und in einem Schacht. Dies kann mit einem **mäßigen** Aufwand realisiert werden. Maßgeblich für den Überwachungsaufwand ist die Befahrungintensität des Schachtes, die in der Betriebsplanzulassung festgelegt wird, da mit der Schachtbefahrung der Betrieb einer Seilfahrtanlage, einer Kaue und ggf. temporär einer Bereitschaft einer Grubenwehr verbunden ist. Je nach Dauer der reinen

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 22 von 50 Stand: 30.04.2014	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/ oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich sowie ggf. Instandsetzungs- / Reparaturmaßnahmen an den Schachteinbauten. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren notwendig.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Es ist ein langjähriger Vorlauf erforderlich, um die finanziellen, technischen und personellen Voraussetzungen zur Umsetzung der Maßnahmen zu schaffen. Verbunden sind die Arbeiten mit umfangreichen Planungstätigkeiten und Betriebsplanverfahren, die ebenfalls vorlaufend begonnen werden müssen.

Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft ist zunächst in Abhängigkeit vom Zustand des außer Betrieb genommenen Schachtes die Standsicherheit mit ggf. erforderlichen Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen herzustellen. Nach Herstellung der Standsicherheit sind die Schachteinbauten nach dem aktuellen Stand der Technik zu planen. Eine Beschaffung der Einzelanfertigungen mit voraus laufendem EW-Bau-Verfahren ist mit hohem zeitlichen Aufwand verbunden. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Nach Fertigstellung der Funktionstüchtigkeit eines Schachtes ist der Infrastrukturbereich zu sichern und anschließend sind die erforderlichen Einbauten wie z. B. Wettertechnik, E-Versorgung und Medienversorgung vorzunehmen. Insgesamt ist der Aufwand zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft als **erheblich** einzuschätzen.

Ein besonderes unternehmerisches Risiko liegt im möglichen Verlust eines Schachtes infolge einer unerkannten und somit nicht gegengesteuerten Verschlechterung des Schachtausbaus zu besorgen. Sollte ein erneutes Schachtabteufen erforderlich werden, ist der zu erwartende Aufwand signifikant höher. Verbunden ist dieser höhere Aufwand mit weiteren Risiken, die üblicherweise bei Schachtteufarbeiten eintreten können.

Endgültige Stilllegung

Zur Vorbereitung einer endgültigen Stilllegung des Bergwerks muss zunächst ein vergleichbarer Aufwand wie zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft betrieben werden. Erst wenn das Bergwerk wieder betriebsbereit ist, können die untertägigen Maßnahmen, wie beispielsweise das Errichten von Dämmen und das Einbringen von salinärer Lösung, erfolgen. Anschließend sind die Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien zurückzubauen und zu verfüllen. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Im Vergleich der 14 Varianten wird der Aufwand in dieser Phase als **sehr groß** eingeschätzt.

Als besonderes unternehmerisches Risiko ist der mögliche Verlust eines Schachtes infolge einer unerkannten und somit nicht gegengesteuerten Verschlechterung des Schachtausbaus zu besorgen. Sollte ein erneutes Schachtabteufen erforderlich werden, ist der zu erwartende Aufwand signifikant höher.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 23 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

4.3 AUßERBETRIEBNAHME DES EB 1 HINTER DEN FÜLLÖRTERN

In dieser Variante werden beide Schächte offengehalten und überwacht. Das gesamte Grubengebäude hinter den Füllörtern wird rückgebaut und außer Betrieb genommen. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus diesem Bereich entfernt. Besucherbefahrungen sind nicht möglich. Die Salzhalde bleibt erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Übertage werden die notwendigen Erhaltungsmaßnahmen an den noch erforderlichen Gebäuden bzw. Tagesanlagen durchgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft muss der Infrastrukturbereich wieder in Betrieb genommen werden. Für eine endgültige Stilllegung werden das gesamte Grubengebäude geflutet, die Schächte zurückgebaut und verfüllt sowie die Tagesanlagen inkl. Salzhalde ebenfalls zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Es wird davon ausgegangen, dass durch die Überwachung der Schächte über eine lange Standzeit sich ggf. einstellende Verschlechterungen des Zustands frühzeitig erkannt werden und diesen gegengesteuert werden können. Wesentliche Veränderungen, die sich auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort auswirken können, betreffen daher in dieser Variante den hinter den Füllörtern abgesperrten Bereich.

Die Bereiche hinter den Füllörtern liegen im sog. älteren (z2) und jüngeren (z3) Steinsalz, die sich gebirgsmechanisch durch unterschiedliche Konvergenzraten voneinander unterscheiden. Der ISB liegt im z3, für welches geringere Konvergenzen von etwa 2-3 mm / Jahr beobachtet werden. Dagegen werden im z2 des EB1 Konvergenzraten von bis zu 5 cm / Jahr gemessen. Je höher die Konvergenzraten, umso stärker verändern sich die Spannungszustände, so dass mit fortschreitender Offenhaltung die Veränderung und der Zustand dieser Bereiche nicht prognostizierbar wird. Insbesondere für Bereiche mit hohen Konvergenzraten ist eine vorlaufende Modellierung des gebirgsmechanischen Verhaltens anzuraten, um eine Aussagesicherheit über den Zustand des Gebirges nach einem Zeitraum von einigen Dekaden zu erlangen.

Zur Wiederherstellung der Standsicherheit und eines definierten Zustands ist im Falle der Herstellung der Erkundungsbereitschaft und der Errichtung eines Endlagers von der Notwendigkeit von Aufwältigungsmaßnahmen auszugehen.

Da beide Schächte offen gehalten und überwacht werden, sind wichtige Voraussetzungen zu ihrem Erhalt getroffen und eine wesentliche Anforderung zur **Gewährleistung der Standsicherheit und Barrierenintegrität erfüllt**. Es kann unterstellt werden, dass eine sicherheitstechnische Bewertung der hinter den Füllörtern außer Betrieb genommenen Bereiche zu **keinen wesentlichen Auswirkungen** auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort führt.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.3:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
gering	erheblich	erheblich	groß

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 24 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

Überleitungsphase

Der Aufwand für den Rückbau der Anlagenteile im EB 1 inkl. Infrastrukturbereich ist **gering**. Dies betrifft sowohl die Kosten als auch den Zeitbedarf. Die Tätigkeiten können nach Bereitstellung von Haushaltsmitteln voraussichtlich ohne EW-Bau-Verfahren kurzfristig beginnen und zu Ende geführt werden. Das Betriebsplanverfahren lässt keine komplizierten und übermäßig zeitaufwändigen Vorgänge erwarten.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung umfassen die Tätigkeiten die Salzhaldenüberwachung sowie die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen und in den Schächten. Der erforderliche Aufwand ist infolge der umfangreicheren Überwachungsmaßnahmen in beiden Schächten größer als in den Varianten 4.1 und 4.2. Maßgeblich für den Überwachungsaufwand ist die Befahrungintensität der Schächte, die in der Betriebsplanzulassung festgelegt wird. Für die Seilfahranlagen einschließlich Steuerung und E-Versorgung sind über einen Offenhaltungszeitraum, der über Dekaden hinweg andauern kann, Ersatzbeschaffungen zu erwarten. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/ oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren erforderlich. Insgesamt wird der Aufwand für diese Phase in Variante 4.3 als **erheblich** eingeschätzt.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Es ist ein langjähriger Vorlauf erforderlich, um die finanziellen, technischen und personellen Voraussetzungen zur Umsetzung der Maßnahmen zu schaffen. Verbunden sind die Arbeiten mit umfangreichen Planungstätigkeiten und Betriebsplanverfahren, die ebenfalls vorlaufend begonnen werden müssen.

Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft ist zunächst die Sicherheit des außer Betrieb genommenen Infrastrukturbereichs herzustellen. Die erforderlichen Einbauten wie z. B. Wettertechnik, E-Versorgung und Medienversorgung sind vorzunehmen. Ein finanzieller und zeitlicher Aufwand ist planbar. Nach Herstellung der Sicherheit im gesamten für eine Erkundung erforderlichen Grubengebäude und Einrichten der erforderlichen Werkstätten, Lagerräume usw. sind wesentliche Schritte zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft unter Tage getan. Parallel werden die Tagesanlagen hergerichtet und ggf. ergänzt. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Der Aufwand für diese Phase in Variante 4.3 wird als **erheblich** eingeschätzt.

Endgültige Stilllegung

Zur Vorbereitung einer endgültigen Stilllegung des Bergwerks muss zunächst ein vergleichbarer Aufwand wie zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft betrieben werden, der insgesamt als **groß** eingeschätzt wird. D. h. in dieser Offenhaltungsvariante ist der Infrastrukturbereich zu erschließen, um die erforderlichen

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 25 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

baulichen Maßnahmen für die Flutung des Bergwerks vorzunehmen. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinärer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen der Rückbau und die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich.

4.4 AUßERBETRIEBNAHME DES EB 1 HINTER DEM INFRASTRUKTURBEREICH

Die nördliche Richtstrecke sowie die Querschläge 1 West und 1 Ost werden außer Betrieb genommen und hinter der Durchörterung des Hauptanhydrits bzw. hinter dem Wetterberg abgesperrt. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus diesem Bereich entfernt. Die Schächte und der Infrastrukturbereich werden offen gehalten und überwacht. Bei Bedarf wird Beraubesalz nach über Tage ausgefördert und auf die Salzhalde verbracht. Die Salzhalde bleibt erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Übertage werden die notwendigen Erhaltungsmaßnahmen an den erforderlichen Gebäuden bzw. Tagesanlagen durchgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft sind keine größeren Maßnahmen erforderlich. Für eine endgültige Stilllegung werden der Infrastrukturbereich (ISB) rückgebaut, das gesamte Grubengebäude geflutet, die Schächte zurückgebaut und verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Wesentliche Veränderungen, die sich auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort auswirken können, betreffen in dieser Variante den Erkundungsbereich (EB) 1 jenseits der Durchörterung des Hauptanhydrits im Querschlag 1 West und des Wetterbergs im Querschlag 1 Ost. Der Zustand im abgesperrten Bereich ist sicherheitstechnisch zu bewerten. Wie in Variante 4.3 ist zu erwarten, dass eine solche Bewertung zu keinen wesentlichen Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort führt. Da beide Schächte und der ISB offen gehalten und überwacht werden, sind wichtige Voraussetzungen zu ihrem Erhalt getroffen und eine wesentliche Anforderung zur Gewährleistung der Standsicherheit und Barrierenintegrität erfüllt.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.4:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
gering	erheblich	gering	groß

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 26 von 50 Stand: 30.04.2014	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

Überleitungsphase

Der Aufwand für den Rückbau der Anlagenteile im EB 1 jenseits der Durchörterung des Hauptanhydrits bzw. hinter dem Wetterberg ist vergleichbar bis geringfügig **geringer** als in der Variante 4.3. Dies betrifft sowohl die Kosten als auch den Zeitbedarf für diese Maßnahme. Die Tätigkeiten können nach Bereitstellung von Haushaltsmitteln voraussichtlich ohne EW-Bau-Verfahren kurzfristig beginnen und zu Ende geführt werden. Das Betriebsplanverfahren lässt keine komplizierten und übermäßig zeitaufwändigen Vorgänge erwarten.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung umfassen die Tätigkeiten die Salzhaldenüberwachung, die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen und in den Schächten sowie den Infrastrukturbereich und der Betrieb einer Werkstatt und von Fahrzeugen. Der erforderliche Aufwand ist infolge der geräumigeren Überwachungsmaßnahmen größer als in den Varianten 4.1, 4.2. und 4.3 und wird insgesamt als **erheblich** eingeschätzt. Maßgeblich für den Überwachungsaufwand ist die Befahrungsintensität der Schächte und des überwachten Grubenraums, die in der Betriebsplanzulassung festgelegt wird. Insgesamt sind mehr Seilfahrten als in den o.g. Varianten zu erwarten. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und / oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Auch für die Seilfahreranlagen einschließlich Steuerung und E-Versorgung sind über einen Offenhaltungszeitraum, der über Dekaden hinweg andauern kann, Ersatzbeschaffungen zu erwarten. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren erforderlich.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft sind hinsichtlich der Sicherheit des Grubengebäudes keine größeren Maßnahmen erforderlich. Insgesamt wird der Aufwand dieser Phase für die Variante 4.4 als **gering** eingeschätzt. Nach dem Einrichten der erforderlichen Werkstätten, Lagerräume usw. sind die wesentlichen Schritte zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft unter Tage getan. Parallel werden die Tagesanlagen hergerichtet und ggf. ergänzt. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Der finanzielle und zeitliche Aufwand ist gut planbar.

Endgültige Stilllegung

Zur Vorbereitung einer endgültigen Stilllegung des Bergwerks muss zunächst ein vergleichbarer Aufwand wie zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft betrieben werden. D. h. in dieser Offenhaltungsvariante ist der zuvor außer Betrieb genommene Grubenhohlraum zu erschließen, um die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Flutung des Bergwerks vorzunehmen. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinärer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen der Rückbau und die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich.

Der zeitliche und finanzielle Aufwand in dieser Offenhaltungsvariante ist **groß** und vergleichbar mit Variante 4.3.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 27 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

4.5 FLUTUNG

Das gesamte Grubengebäude wird mit extern beschaffter salinärer Lösung geflutet. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus dem Grubengebäude entfernt. Die Schächte werden rückgebaut und verfüllt. Die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden rückgebaut. Das Bergwerksgelände wird in den Zustand „grüne Wiese“ überführt. Besucherbefahrungen sind nicht möglich. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft müssen die beiden Schächte aufgewältigt, der ISB aufgefahren und betrieblich notwendige Installationen vorgenommen werden. Für eine endgültige Stilllegung sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Durch die Flutung des Grubengebäudes und die Verfüllung der Schächte werden erhebliche Eingriffe im Salzstock vorgenommen. Da kein Konzept zur Errichtung eines Endlagers und keine sicherheitstechnische Bewertung vorliegen, ist davon auszugehen, dass die Flutungs- und Verfüllmaßnahmen nicht entsprechend sicherheitstechnischer Anforderungen umgesetzt werden. Von einer wesentlichen Einschränkung im Rahmen eines sicherheitstechnischen Eignungsnachweises ist daher auszugehen. Hier spielen der sicherheitstechnische Umgang mit dem eingebrachten Flutungsmedium und dem Zustand der Schächte nach Verfüllen bzw. Wiederaufwältigung eine entscheidende Rolle (Berücksichtigung entsprechender FEP). Wie in Kapitel 3.2 berichtet, sollte ein Aufwältigen der alten Schächte jedoch technisch möglich sein, wenn auch unter erheblichem Aufwand und der beschriebenen Unwägbarkeiten. Es ist aber offen, ob der Zustand im Salzstock wieder so hergestellt werden kann, dass eine irreversible Benachteiligung ausgeschlossen werden kann. Aufgrund der komplexen Wechselwirkung von sicherheitstechnisch relevanten Prozessen besteht das Risiko, dass eine sicherheitstechnische Bewertung zu dem Ergebnis kommt, dass infolge dieser Offenhaltungsvariante der Standort zur Errichtung eines Endlagers nicht geeignet ist.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.5:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
sehr groß	sehr gering	sehr groß	sehr gering

Überleitungsphase

Im Grubengebäude sind zunächst die Ein- und Ausbauten zurück zu bauen, um anschließend die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Flutung des Bergwerks vorzunehmen. Das Flutungsmedium muss entsprechend der aufgeschlossenen mineralogischen Gesteinszusammensetzung ausgewählt werden, um Lösungsvorgänge zu vermeiden, und extern beschafft werden. Die Beschaffung der Lösung ist mit starkem Anlieferverkehr verbunden. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinärer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen der Rückbau der technischen Installationen aus dem Flutungsbetrieb sowie der Rückbau und die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 28 von 50 Stand: 30.04.2014	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Das Material der Salzhalde ist extern zu entsorgen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der zeitliche und finanzielle Aufwand für die Überleitungsphase ist in dieser Offenhaltungsvariante **sehr groß**.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung ist der Aufwand **sehr gering**, da der Standort in den Zustand der grünen Wiese überführt worden ist. Der Aufwand beschränkt sich auf die rechtlichen Erfordernisse für die Sicherung des Standortes. Die Dauer der Offenhaltung hat keine nennenswerten Auswirkungen auf den Aufwand in dieser Phase.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Der zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft erforderliche Aufwand ist **sehr groß** und vergleichbar mit dem Aufwand zur Auffahrung eines neuen Bergwerks. Wesentliche Maßnahmen sind das Aufwältigen und in Betrieb nehmen der Schächte und das Abpumpen und Entsorgen der Flutungslösung.

Es ist ein langjähriger Vorlauf erforderlich, um die finanziellen, technischen und personellen Voraussetzungen zur Umsetzung dieser Maßnahmen zu schaffen. Verbunden sind die Arbeiten mit umfangreichen Planungstätigkeiten und Betriebsplanverfahren, die ebenfalls vorlaufend begonnen werden müssen.

Unklar ist, ob die Verfüllmaterialien aus den Schächten geraubt werden können, ohne die Schachtausbauten zu beschädigen und/ oder ob die Schächte bereits beim Verfüllvorgang Schaden genommen haben. U. U. ist ein erneutes Abteufen eines Schachtes oder beider Schächte erforderlich. Nach dem Abpumpen der Flutungslösung und Herstellen der erforderlichen Grubenhohlräume sind die notwendigen Werkstätten, Lagerräume usw. einzurichten. Parallel werden die Tagesanlagen hergerichtet und ggf. ergänzt. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken.

Endgültige Stilllegung

Der Zustand der reinen Offenhaltung ist identisch mit dem durch die Stilllegung zu erreichenden Zustand. Es ist kein nennenswerter bzw. ein **sehr geringer** Aufwand zu erwarten.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 29 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

4.6 VOLLVERFÜLLUNG

Das gesamte Grubengebäude wird mit Salzbeton verfüllt. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus dem Grubengebäude entfernt. Die Schächte werden rückgebaut und verfüllt. Die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden rückgebaut. Das Bergwerksgelände wird in den Zustand „grüne Wiese“ überführt. Besucherbefahrungen sind nicht möglich. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft müssen die beiden Schächte aufgewältigt, der ISB aufgefahren und betrieblich notwendige Installationen vorgenommen werden. Für eine endgültige Stilllegung sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Wie in Variante 4.5 werden durch die Verfüllmaßnahmen erhebliche Eingriffe im Salzstock vorgenommen. Da kein Konzept zur Errichtung eines Endlagers und keine sicherheitstechnische Bewertung vorliegen, ist davon auszugehen, dass die Verfüllmaßnahmen nicht anforderungsgerecht umgesetzt werden. Von einer wesentlichen Einschränkung im Rahmen eines sicherheitstechnischen Eignungsnachweises ist auszugehen. Hier spielen der sicherheitstechnische Umgang mit dem eingebrachten Verfüllbaustoff und der Zustand der Schächte nach Verfüllen und Wiederaufwältigung bzw. ggf. neue abgeteuft Schächten (siehe Kap 3.2) eine entscheidende Rolle (Berücksichtigung entsprechender FEP).

Zudem ist offen, ob der Zustand im Salzstock wieder so hergestellt werden kann, dass eine irreversible Benachteiligung ausgeschlossen werden kann. Aufgrund der komplexen Wechselwirkung von sicherheitstechnisch relevanten Prozessen besteht das Risiko, dass eine sicherheitstechnische Bewertung zu dem Ergebnis kommt, dass infolge dieser Offenhaltungsvariante der Standort zur Errichtung eines Endlagers nicht geeignet ist.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.6:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
sehr groß	sehr gering	sehr groß	sehr gering

Überleitungsphase

Im Grubengebäude sind zunächst die Ein- und Ausbauten zu berauben, um anschließend die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Verfüllung des Bergwerks vorzunehmen. Für die Herstellung des Verfüllbaustoffes ist übertägig die Installation von technischen Einrichtungen am Bergwerk selbst und auf der Salzhalde erforderlich verbunden mit der dabei notwendigen erhöhten Betriebsaktivität. Nach dem Errichten von Dämmen untertage und Einbringen des Verfüllbaustoffs in die Sohlen des Bergwerks erfolgen der Rückbau der technischen Installationen aus dem Verfüllbetrieb sowie der Rückbau und die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 30 von 50 Stand: 30.04.2014	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der zeitliche und finanzielle Aufwand ist in dieser Phase der Offenhaltungsvariante **sehr groß**.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung ist der Aufwand **sehr gering**, da der Standort in den Zustand der grünen Wiese überführt worden ist. Der Aufwand beschränkt sich auf die rechtlichen Erfordernisse für die Sicherung des Standortes. Die Dauer der Offenhaltung hat keine nennenswerten Auswirkungen auf den Aufwand in dieser Phase.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Der zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft erforderliche Aufwand ist **sehr groß** und vergleichbar mit dem Aufwand zur Auffahrung eines neuen Bergwerks. Wesentliche Maßnahmen sind das Aufwältigen der Schächte und das Auffahren von Grubenhohlräumen des ISB.

Es ist ein langjähriger Vorlauf erforderlich, um die finanziellen, technischen und personellen Voraussetzungen zur Umsetzung dieser Maßnahmen zu schaffen. Verbunden sind die Arbeiten mit umfangreichen Planungstätigkeiten und Betriebsplanverfahren, die ebenfalls vorlaufend begonnen werden müssen.

Unklar ist es, ob die Verfüllmaterialien aus den Schächten geraubt werden können ohne die Schachtausbauten zu beschädigen und/ oder ob die Schächte bereits beim Verfüllvorgang Schaden genommen haben. U. U. ist ein erneutes Abteufen eines Schachtes oder beider Schächte am alten Standort erforderlich. Nach dem Herstellen der erforderlichen Grubenhohlräume sind die notwendigen Werkstätten, Lagerräume usw. einzurichten. Parallel werden die Tagesanlagen hergerichtet und ggf. ergänzt. Der Bedarf an Maschinen wie z. B. Bohranlagen muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Die Vollverfüllung bringt bei sehr großem Aufwand sehr hohe wirtschaftliche und zeitliche Risiken mit sich.

Endgültige Stilllegung

Der Zustand der reinen Offenhaltung ist identisch mit dem durch die Stilllegung zu erreichenden Zustand. Es ist kein nennenswerter bzw. ein **sehr geringer** Aufwand zu erwarten.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 31 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

4.7 VERFÜLLUNG DES EB 1

4.7.1 Verfüllung des EB 1 mit Überwachung der Wetterstrecke und der Schächte

Das gesamte Grubengebäude wird bis auf eine durchgehende Wetterverbindung (Wetterstrecke) zwischen den Schächten mit Salzbeton verfüllt. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus diesem Bereich entfernt. Die Schächte und die Wetterverbindung werden offen gehalten und überwacht. Bei Bedarf wird Beraubesalz nach über Tage ausgefördert und auf die Salzhalde verbracht. Die Salzhalde bleibt in reduzierter Form erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Besucherbefahrungen sind nicht möglich. Der Betrieb der Tagesanlagen wird reduziert. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft wird der ISB aufgefahren und betrieblich notwendige Installationen werden vorgenommen. Für eine endgültige Stilllegung wird die Wetterstrecke rückgebaut und geflutet, die Schächte werden zurückgebaut und verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort ergeben sich in dieser Variante durch die Verfüllung des größten Teils des EB 1. Da kein Konzept zur Errichtung eines Endlagers und keine sicherheitstechnische Bewertung vorliegen, ist davon auszugehen, dass die Verfüllmaßnahmen nicht anforderungsgerecht umgesetzt werden.

Für eine spätere Nutzung als Endlagerstandort sind der Zustand des verfüllten Bereiches und dort stattfindende Prozesse sicherheitstechnisch zu bewerten (Berücksichtigung entsprechender FEP). Von einem Erschwernis bei der sicherheitstechnischen Bewertung und einer ggf. notwendigen Anpassung des Endlagerkonzeptes ist auszugehen.

Wie in den Varianten 4.3 und 4.4 ist jedoch zu erwarten, dass eine solche Bewertung nicht zu solch wesentlichen Auswirkungen führt, dass infolge dieser Offenhaltungsvariante der Standort zur Errichtung eines Endlagers nicht geeignet ist. Da beide Schächte und eine Wetterstrecke offen gehalten und überwacht werden, sind wichtige Voraussetzungen zu ihrem Erhalt getroffen und eine wesentliche Anforderung zur Gewährleistung der Standsicherheit und Barrierenintegrität erfüllt.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.7.1:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
groß	erheblich	erheblich	erheblich

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 32 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Überleitungsphase

In dem zu verfüllenden Teil des Grubengebäudes (EB1 ohne Wetterstrecke) sind zunächst die Ein- und Ausbauten zu berauben, um anschließend die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Verfüllung des Bergwerks in diesen Bereichen vorzunehmen. Für die Herstellung des Verfüllbaustoffes ist übermäßig die Installation von technischen Einrichtungen am Bergwerk selbst und auf der Salzhalde erforderlich verbunden mit der dabei notwendigen erhöhten Betriebsaktivität. Nach dem Verfüllen erfolgt der Rückbau der technischen Installationen aus dem Verfüllbetrieb. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der zeitliche und finanzielle Aufwand in dieser Phase der Offenhaltungsvariante ist **groß**.

Der Planungsaufwand und der Umfang der einzusetzenden Maschinen, Pumpen, Leitungen usw. sind groß und nicht direkt abhängig von dem absolut zu verfüllenden Grubenhohlraum. Dieser hat lediglich direkten Einfluss auf die Dauer der Maßnahme und auf die Havarierisiken bei der Umsetzung. Dies gilt grundsätzlich für die Überleitungsphasen der Varianten 4.7.1, 4.7.2, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.1 und 4.9.2.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung umfassen die Tätigkeiten die Salzhaldenüberwachung, die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen und in den Schächten sowie der Wetterstrecke zwischen den Schächten, der Betrieb einer Werkstatt und von Fahrzeugen. Der Aufwand wird als **erheblich** eingeschätzt. Bei Bedarf wird beraubtes Material aufgehaldet. Maßgeblich für den Überwachungsaufwand ist die Befahrungsintensität der Schächte und des überwachten Grubenraums, die in der Betriebsplanzulassung festgelegt wird. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/ oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Auch für die Seilfahrtanlage einschließlich Steuerung und E-Versorgung sind über einen Offenhaltungszeitraum, der über Dekaden hinweg andauern kann, Ersatzbeschaffungen zu erwarten. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren erforderlich.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Ein Teil der für eine Erkundungsbereitschaft erforderlichen Grubenhohlräume wurde in der reinen Offenhaltungsphase erhalten und gesichert. Die Schächte sind in einem definierten und betriebsbereiten Zustand. Die noch notwendigen Bereiche des ISB müssen aufgefahren und Werkstätten, Lagerräume usw. eingerichtet werden. Parallel werden die Tagesanlagen hergerichtet und ggf. ergänzt. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Dieser Aufwand ist als **erheblich** einzuschätzen.

Es ist ein angemessener zeitlicher Vorlauf erforderlich, um die finanziellen, technischen und personellen Voraussetzungen zur Erkundungsbereitschaft zu schaffen. Verbunden sind die Arbeiten mit einem umfangreichen Betriebsplanverfahren, das ebenfalls vorlaufend begonnen werden muss. Der finanzielle und zeitliche Aufwand ist wegen der relativ geringen Dauer der Maßnahmen und der nicht sehr hohen Risiken relativ gut planbar.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 33 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

Endgültige Stilllegung

Für eine Flutung der verbleibenden offenen Strecken (Wetterstrecke) sind die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Flutung des Bergwerks vorzunehmen und die Strecken vor dem Fluten zu berauben. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinärer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen der Rückbau der technischen Installationen aus dem Flutungsbetrieb sowie der Rückbau und anschließend die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich.

Der zeitliche und finanzielle Aufwand ist in dieser Offenhaltungsvariante geringer als in Variante 4.4 und ähnlichen Varianten, weil bereits Teile der Grube verfüllt und der Rest der Grube wegen der Überwachung in der Offenhaltungsphase unmittelbar zugänglich für die Vorbereitung der Verfüllmaßnahmen ist. Der Aufwand wird insgesamt als **erheblich** eingestuft, weil für die Flutung der verbleibenden Wetterstrecke ein entsprechender Planungs- und Beschaffungsaufwand besteht. Schließlich sind die Schächte zu berauben und zu verfüllen sowie die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen.

4.7.2 Verfüllung des EB 1 mit Außerbetriebnahme der Wetterstrecke und der Schächte

Das gesamte Grubengebäude wird bis auf eine durchgehende Wetterverbindung (Wetterstrecke) zwischen den Schächten mit Salzbeton verfüllt. Die Schächte und die Wetterverbindung werden rückgebaut und außer Betrieb genommen. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus dem Grubengebäude und den Schächten entfernt. Es sind keine Befahrungen im Grubengebäude und den Schächten zur Überprüfung der Sicherheit sowie keine Besucherbefahrungen möglich. Der Betrieb der Tagesanlagen wird reduziert. Die Salzhalde bleibt in reduzierter Form erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft werden beide Schächte und die Wetterstrecke wieder in Betrieb genommen, der ISB aufgefahren und betrieblich notwendige Installationen vorgenommen. Für eine endgültige Stilllegung wird die Wetterstrecke geflutet, die Schächte werden verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort ergeben sich in dieser Variante durch die Verfüllung des größten Teils des EB 1 und durch die Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils und der Schächte.

Da kein Konzept zur Errichtung eines Endlagers und keine sicherheitstechnische Bewertung vorliegen, ist zum einen davon auszugehen, dass die Verfüllmaßnahmen nicht anforderungsgerecht umgesetzt werden. Für eine spätere Nutzung als Endlagerstandort sind der Zustand des verfüllten Bereiches und dort stattfindende Prozesse sicherheitstechnisch zu bewerten.

Zum anderen ist es infolge der Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils und der Schächte nicht möglich, Kenntnisse über den Zustand in diesen Bereichen zu erlangen. Mit fortschreitender Dauer der

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 34 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

Außerbetriebnahme (Dauer der Offenhaltungsphase) werden Prognosen über die Veränderung des Zustands unzuverlässig bzw. unmöglich. Das Unterbleiben von notwendigen Gegenmaßnahmen aufgrund eines sich verschlechternden Zustands wirkt sich ggf. zusätzlich negativ aus. Im günstigsten Fall ist mit erhöhtem zeitlichen und finanziellen Aufwand zur Wiederherstellung der ursprünglichen Standsicherheit zu rechnen. Die infolge der Außerbetriebnahme eintretenden Kenntnislücken zu den sicherheitstechnisch relevanten Zuständen und Prozessen lassen sich rückwirkend im Falle einer Reaktivierung nicht schließen.

Infolge der mangelnden bis nicht vorhandenen Kenntnisse besteht das Risiko, dass sich der Zustand des Bergwerks und insbesondere der Schächte dermaßen verschlechtert, dass eine Wiederinbetriebnahme gefährdet oder ggf. nicht möglich ist. Mit zunehmender Dauer der Offenhaltung erhöht sich dieses Risiko. Ein weiteres Risiko besteht darin, dass ggf. neue Schächte abzuteufen sind, welche die Barrierenintegrität beeinträchtigen können.

Der sicherheitstechnische Eignungsnachweis wird durch die Berücksichtigung des verfüllten Grubenteils, ggf. zusätzlicher Schächte und die über einen langjährigen Zeitraum hinweg fehlenden Kenntnisse zu den sicherheitstechnisch relevanten Zuständen und Prozessen im unverfüllten Grubenteil erschwert. Insgesamt ist von einem Erschwernis bei der sicherheitstechnischen Bewertung, einer ggf. notwendigen Anpassung des Endlagerkonzeptes auszugehen.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.7.2:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
Groß	gering	groß	groß

Überleitungsphase

In dem zu verfüllenden Teil des Grubengebäudes sind zunächst die Ein- und Ausbauten zu berauben, um anschließend die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Verfüllung des Bergwerks in diesen Bereichen vorzunehmen. Für die Herstellung des Verfüllbaustoffes ist übermäßig die Installation von technischen Einrichtungen am Bergwerk selbst und auf der Salzhalde erforderlich, verbunden mit der dabei notwendigen erhöhten Betriebsaktivität. Nach dem Verfüllen erfolgt der Rückbau der technischen Installationen aus dem Verfüllbetrieb. Nach erfolgter Verfüllung werden die unverfüllten Sohlen und Schächte beraubt. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der zeitliche und finanzielle Aufwand in dieser Phase der Offenhaltungsvariante ist **groß**.

Der Planungsaufwand und der Umfang der einzusetzenden Maschinen, Pumpen, Leitungen usw. sind groß und nicht direkt abhängig von dem absolut zu verfüllenden Grubenhohlraum. Dieser hat lediglich direkten Einfluss auf die Dauer der Maßnahme und auf die Havarierisiken bei der Umsetzung. Dies gilt grundsätzlich für die Überleitungsphasen der Varianten 4.7.1, 4.7.2, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.1 und 4.9.2.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 35 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung beschränken sich die Tätigkeiten auf die Salzhaldenüberwachung und die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen. Dies kann mit einem **geringen** Aufwand realisiert werden. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren erforderlich. Der Aufwand in dieser Phase ist vergleichbar mit Variante 4.1.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Es ist ein langjähriger Vorlauf erforderlich, um die finanziellen, technischen und personellen Voraussetzungen zur Umsetzung der Maßnahmen zu schaffen. Verbunden sind die Arbeiten mit umfangreichen Planungstätigkeiten und Betriebsplanverfahren, die ebenfalls vorlaufend begonnen werden müssen.

Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft ist zunächst in Abhängigkeit vom Zustand der Schächte ihre Standsicherheit mit ggf. erforderlichen Sicherungs- und oder Sanierungsmaßnahmen herzustellen. Nach Herstellung der Standsicherheit sind die Schachteinbauten nach dem aktuellen Stand der Technik zu planen. Eine Beschaffung der Einzelanfertigungen mit voraus laufendem EW-Bau-Verfahren ist mit hohem zeitlichen Aufwand verbunden. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Nach Fertigstellung der Funktionstüchtigkeit der Schächte ist der Infrastrukturbereich aufzufahren und anschließend sind die erforderlichen Einbauten wie z. B. Wettertechnik, E-Versorgung und Medienversorgung vorzunehmen. Der Aufwand zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft für die Variante 4.7.2 wird als **groß** eingeschätzt.

Als besonderes unternehmerisches Risiko ist der mögliche Verlust eines oder beider Schächte infolge einer unerkannten und somit nicht gegengesteuerten Verschlechterung des Schachtausbaus zu besorgen. Sollte ein erneutes Schachtabteufen erforderlich werden, ist der zu erwartende Aufwand signifikant höher. Verbunden ist dieser höhere Aufwand mit weiteren Risiken, die üblicherweise bei Schachtteufarbeiten eintreten können.

Endgültige Stilllegung

Zur Vorbereitung einer endgültigen Stilllegung des Bergwerks muss zunächst ein vergleichbarer Aufwand wie zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft betrieben werden. D. h. in dieser Offenhaltungsvariante ist der restliche Grubenhohlraum (Wetterstrecke) zu erschließen, um die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Flutung des Bergwerks vorzunehmen. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinärer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen der Rückbau und die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Da bereits große Teile des Grubengebäudes verfüllt sind, konzentriert sich der Aufwand untertage auf die Beraubung und Verfüllung der Schächte. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Im Vergleich der 14 Varianten wird der Aufwand in dieser Phase als **groß** eingeschätzt.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 36 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

4.8 VERFÜLLUNG DES EB 1 HINTER DEM INFRASTRUKTURBEREICH

4.8.1 Verfüllung des EB 1 hinter dem Infrastrukturbereich mit Überwachung des unverfüllten Grubenteils und der Schächte

Der EB 1 hinter dem ISB (nördliche Richtstrecke, Querschläge 1 West bis nördlich der Durchfahrung des mittleren Hauptanhydrits und 1 Ost bis zum Wetterberg) wird mit Salzbeton verfüllt. Zuvor werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus diesem Bereich entfernt. Die Schächte und der ISB werden offen gehalten und überwacht. Die Salzhalde bleibt erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Besucherbefahrungen sind bis zum Beginn und nach Beendigung der Verfüllmaßnahmen möglich. Übertage werden die notwendigen Erhaltungsmaßnahmen an den erforderlichen Gebäuden bzw. Tagesanlagen durchgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft sind keine größeren Maßnahmen erforderlich. Für eine endgültige Stilllegung werden der ISB rückgebaut und geflutet sowie die Schächte zurückgebaut und verfüllt. Die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden ebenfalls zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort ergeben sich in dieser Variante durch die Verfüllung des EB 1 jenseits der Durchörterung des Hauptanhydrits im Querschlag 1 West und des Wetterbergs im Querschlag 1 Ost. Da kein Konzept zur Errichtung eines Endlagers und keine sicherheitstechnische Bewertung vorliegen, ist davon auszugehen, dass die Verfüllmaßnahmen nicht anforderungsgerecht umgesetzt werden.

Für eine spätere Nutzung als Endlagerstandort sind der Zustand des verfüllten Bereiches und dort stattfindende Prozesse sicherheitstechnisch zu bewerten (Berücksichtigung entsprechender FEP). Von einem Erschwernis bei der sicherheitstechnischen Bewertung und einer ggf. notwendigen Anpassung des Endlagerkonzeptes ist auszugehen.

Wie in den Varianten 4.3 und 4.4 ist jedoch zu erwarten, dass eine solche Bewertung nicht zu solch wesentlichen Auswirkungen führt, dass infolge dieser Offenhaltungsvariante der Standort zur Errichtung eines Endlagers nicht geeignet ist. Da beide Schächte und der ISB offen gehalten und überwacht werden, sind wichtige Voraussetzungen zu ihrem Erhalt getroffen und eine wesentliche Anforderung zur Gewährleistung der Standsicherheit und Barrierenintegrität erfüllt.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.8.1:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
groß	groß	sehr gering	erheblich

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 37 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Überleitungsphase

In dem zu verfüllenden Teil des Grubengebäudes sind zunächst die Ein- und Ausbauten zu berauben, um anschließend die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Verfüllung des Bergwerks in diesen Bereichen vorzunehmen. Für die Herstellung des Verfüllbaustoffes ist übermäßig die Installation von technischen Einrichtungen am Bergwerk selbst und auf der Salzhalde erforderlich verbunden mit der dabei notwendigen erhöhten Betriebsaktivität. Nach dem Verfüllen erfolgt der Rückbau der technischen Installationen aus dem Verfüllbetrieb. Für die Überleitungsmaßnahmen sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der zeitliche und finanzielle Aufwand in dieser Phase der Offenhaltungsvariante ist **groß**.

Der Planungsaufwand und der Umfang der einzusetzenden Maschinen, Pumpen, Leitungen usw. sind groß und nicht direkt abhängig von dem absolut zu verfüllenden Grubenhohlraum. Dieser hat lediglich direkten Einfluss auf die Dauer der Maßnahme und auf die Havarierisiken bei der Umsetzung. Dies gilt grundsätzlich für die Überleitungsphasen der Varianten 4.7.1, 4.7.2, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.1 und 4.9.2.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung umfassen die Tätigkeiten die Salzhaldenüberwachung, die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen und in den Schächten sowie des ISB inkl. Betrieb einer Werkstatt und von Fahrzeugen. Maßgeblich für den Überwachungsaufwand ist die Befahrungintensität der Schächte und des überwachten Grubenraums, die in der Betriebsplanzulassung festgelegt wird. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/ oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Auch für die Seilfahrtanlage einschließlich Steuerung und E-Versorgung sind über einen Offenhaltungszeitraum, der über Dekaden hinweg andauern kann, Ersatzbeschaffungen zu erwarten. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren erforderlich. Der Aufwand ist insgesamt als **groß** einzuschätzen.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Die für eine Erkundungsbereitschaft erforderlichen Grubenhohlräume wurden in der reinen Offenhaltungsphase erhalten und gesichert. Auch die Schächte sind in einem definierten und betriebsbereiten Zustand. Der ISB ist um die notwendigen Werkstätten, Lagerräume usw. zu ergänzen. Nennenswerte Auffahrungen und Aufwältigungen untertage sind nicht erforderlich. Parallel werden die Tagesanlagen hergerichtet und ggf. ergänzt. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken.

Der finanzielle und zeitliche Aufwand ist wegen der relativ geringen Dauer der Maßnahmen und der nicht sehr hohen Risiken relativ gut planbar und wird als **sehr gering** eingeschätzt.

Endgültige Stilllegung

Für eine Flutung der verbleibenden offenen Strecken sind die erforderlichen baulichen Maßnahmen vorzunehmen und die Strecken vor dem Fluten zu berauben. Nach dem Errichten von Dämmen und

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 38 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Einbringen von salinärer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen die Beraubung und anschließend der Rückbau und die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich.

Der zeitliche und finanzielle Aufwand ist in dieser Offenhaltungsvariante vergleichbar bis geringfügig größer als für Variante 4.7.1, weil in Variante 4.8.1 ein geringerer Anteil der Grube bereits verfüllt ist. Der Aufwand wird als **erheblich** eingeschätzt, weil für die Flutung des Infrastrukturbereichs ein entsprechend erheblicher Planungs- und Beschaffungsaufwand besteht. Schließlich sind die Schächte zu berauben und zu verfüllen sowie die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen.

4.8.2 Verfüllung des EB 1 hinter dem Infrastrukturbereich mit Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils und der Schächte

Der EB 1 hinter dem ISB (nördliche Richtstrecke, Querschläge 1 West bis nördlich der Durchfahrung des mittleren Hauptanhydrits und 1 Ost bis zum Wetterberg) wird mit Salzbeton verfüllt. Der ISB und die Schächte werden rückgebaut und außer Betrieb genommen. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus dem gesamten Grubengebäude und den Schächten entfernt. Es sind keine Befahrungen im Grubengebäude und den Schächten zur Überprüfung der Sicherheit sowie keine Besucherbefahrungen möglich. Der Betrieb der Tagesanlagen wird reduziert unter Fortführung der notwendigen Erhaltungsmaßnahmen. Die Salzhalde bleibt in reduzierter Form erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft werden der ISB und die Schächte wieder in Betrieb genommen und betrieblich notwendige Installationen vorgenommen. Für eine endgültige Stilllegung wird der ISB geflutet, die Schächte werden verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort ergeben sich in dieser Variante durch die Verfüllung des EB 1 jenseits der Durchörterung des Hauptanhydrits im Querschlag 1 West und des Wetterbergs im Querschlag 1 Ost und durch die Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils und der Schächte. Da kein Konzept zur Errichtung eines Endlagers und keine sicherheitstechnische Bewertung vorliegen, ist zum einen davon auszugehen, dass die Verfüllmaßnahmen nicht anforderungsgerecht umgesetzt werden. Für eine spätere Nutzung als Endlagerstandort sind der Zustand des verfüllten Bereiches und dort stattfindende Prozesse sicherheitstechnisch zu bewerten.

Infolge der Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils und der Schächte ist es nicht möglich, Kenntnisse über den Zustand in diesen Bereichen zu erlangen. Mit fortschreitender Dauer der Außerbetriebnahme (Dauer der Offenhaltungsphase) werden Prognosen über die Veränderung des Zustands unzuverlässig bzw. unmöglich. Das Unterbleiben von notwendigen Gegenmaßnahmen aufgrund eines sich verschlechternden Zustands wirkt sich ggf. zusätzlich negativ aus. Im günstigsten Fall ist mit erhöhtem zeitlichen und finanziellen Aufwand zur Wiederherstellung der ursprünglichen Standsicherheit zu

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 39 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

rechnen. Die infolge der Außerbetriebnahme eintretenden Kenntnislücken zu den sicherheitstechnisch relevanten Zuständen und Prozessen lassen sich rückwirkend im Falle einer Reaktivierung nicht schließen.

Infolge der mangelnden bis nicht vorhandenen Kenntnisse besteht das Risiko, dass sich der Zustand des Bergwerks und insbesondere der Schächte dermaßen verschlechtert, dass eine Wiederinbetriebnahme gefährdet oder ggf. nicht möglich ist. Mit zunehmender Dauer der Offenhaltung erhöht sich dieses Risiko. Ein weiteres Risiko besteht darin, dass ggf. neue Schächte abzuteufen sind, welche die Barrierenintegrität beeinträchtigen können.

Der sicherheitstechnische Eignungsnachweis wird durch die Berücksichtigung des verfüllten Grubenteils, ggf. zusätzlicher Schächte und die über einen langjährigen Zeitraum hinweg fehlenden Kenntnisse zu den sicherheitstechnisch relevanten Zuständen und Prozessen im unverfüllten Grubenteil erschwert.

Insgesamt ist von einem Erschwernis bei der sicherheitstechnischen Bewertung und einer ggf. notwendigen Anpassung des Endlagerkonzeptes auszugehen.

Abwägungskriterium „Auswand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.8.2:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
groß	gering	groß	groß

Überleitungsphase

In dem zu verfüllenden Teil des Grubengebäudes sind zunächst die Ein- und Ausbauten zu berauben, um anschließend die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Verfüllung des Bergwerks in diesen Bereichen vorzunehmen. Für die Herstellung des Verfüllbaustoffes ist übermäßig die Installation von technischen Einrichtungen am Bergwerk selbst und auf der Salzhalde erforderlich verbunden mit der dabei notwendigen erhöhten Betriebsaktivität. Nach dem Verfüllen erfolgt der Rückbau der technischen Installationen aus dem Verfüllbetrieb. und der Rückbau der Sohlen und Schächte. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der zeitliche und finanzielle Aufwand in dieser Phase der Offenhaltungsvariante ist **groß**.

Der Planungsaufwand und der Umfang der einzusetzenden Maschinen, Pumpen, Leitungen usw. sind groß und nicht direkt abhängig von dem absolut zu verfüllenden Grubenhohlraum. Dieser hat lediglich direkten Einfluss auf die Dauer der Maßnahme und auf die Havarierisiken bei der Umsetzung. Dies gilt grundsätzlich für die Überleitungsphasen der Varianten 4.7.1, 4.7.2, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.1 und 4.9.2.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung beschränken sich die Tätigkeiten auf die Salzhaldenüberwachung und die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 40 von 50 Stand: 30.04.2014	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/ oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren erforderlich. Der Aufwand in dieser Phase ist vergleichbar mit Variante 4.1 und als **gering** einzuschätzen.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Es ist ein langjähriger Vorlauf erforderlich, um die finanziellen, technischen und personellen Voraussetzungen zur Umsetzung der Maßnahmen zu schaffen. Verbunden sind die Arbeiten mit umfangreichen Planungstätigkeiten und Betriebsplanverfahren, die ebenfalls vorlaufend begonnen werden müssen.

Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft ist zunächst in Abhängigkeit vom Zustand der Schächte ihre Standsicherheit mit ggf. erforderlichen Sicherungs- und oder Sanierungsmaßnahmen herzustellen. Nach Herstellung der Standsicherheit sind die Schachteinbauten nach dem aktuellen Stand der Technik zu planen. Eine Beschaffung der Einzelanfertigungen mit voraus laufendem EW-Bau-Verfahren ist mit hohem zeitlichen Aufwand verbunden. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Nach Fertigstellung der Funktionstüchtigkeit der Schächte ist der Infrastrukturbereich aufzufahren und anschließend sind die erforderlichen Einbauten wie z. B. Wettertechnik, E-Versorgung und Medienversorgung vorzunehmen. Der Aufwand ist insgesamt als **groß** einzuschätzen.

Als besonderes unternehmerisches Risiko ist der mögliche Verlust eines oder beider Schächte infolge einer unerkannten und somit nicht gegengesteuerten Verschlechterung des Schachtausbaus zu besorgen. Sollte ein erneutes Schachtabteufen erforderlich werden, ist der zu erwartende Aufwand signifikant höher. Verbunden ist dieser höhere Aufwand mit weiteren Risiken, die üblicherweise bei Schachteufarbeiten eintreten können.

Endgültige Stilllegung

Zur Vorbereitung einer endgültigen Stilllegung des Bergwerks muss zunächst ein vergleichbarer Aufwand wie zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft betrieben werden. D. h. in dieser Offenhaltungsvariante sind die Schächte und der ISB zu erschließen, um die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Flutung vorzunehmen. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinärer Lösung erfolgen der Rückbau und die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Da bereits Teile des Grubengebäudes verfüllt sind, konzentriert sich der Aufwand untertage auf die Beraubung und Verfüllung der Schächte. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der Aufwand für diese Phase in der Variante 4.8.2 wird als **groß** eingeschätzt.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 41 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

4.9 VERFÜLLEN VON BOHRRÖRTERN UND NISCHEN IM EB 1

4.9.1 Verfüllen von Bohrrörtern und Nischen im EB 1 mit Überwachung des unverfüllten Grubenteils

Bohrörter und Nischen im EB 1 werden mit Salzbeton verfüllt. Es werden alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus diesem Bereich entfernt. Das restliche Grubengebäude und die Schächte werden offen gehalten und überwacht. Die Salzhalde bleibt erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Besucherbefahrungen sind bis zum Beginn der Verfüllmaßnahmen und nach der Verfüllung möglich. Übertage werden die notwendigen Erhaltungsmaßnahmen an den erforderlichen Gebäuden bzw. Tagesanlagen durchgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft sind keine größeren Maßnahmen erforderlich. Für eine endgültige Stilllegung werden das Grubengebäude rückgebaut und geflutet, die Schächte rückgebaut und verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

In dieser Variante können sich Auswirkungen lediglich aufgrund der räumlich begrenzten Verfüllmaßnahmen ergeben. Da kein Konzept zur Errichtung eines Endlagers und keine sicherheitstechnische Bewertung vorliegen, ist davon auszugehen, dass die Verfüllmaßnahmen nicht anforderungsgerecht umgesetzt werden.

Für eine spätere Nutzung als Endlagerstandort sind der Zustand des verfüllten Bereiches und dort stattfindende Prozesse sicherheitstechnisch zu bewerten (Berücksichtigung entsprechender FEP). Da die verfüllten Bereiche gegenüber dem überwachten Grubenteil klein sind und damit größtenteils die sicherheitsrelevanten Prozesse und Zustände bekannt sind, ist nicht von einer erschwerten sicherheitstechnischen Bewertung auszugehen.

Da beide Schächte und der größte Teil des Bergwerks offen gehalten und überwacht werden, sind wichtige Voraussetzungen zu ihrem Erhalt getroffen und eine wesentliche Anforderung zur Gewährleistung der Standsicherheit und Barrierenintegrität erfüllt.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.9.1:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
Mäßig	groß	sehr gering	groß

Überleitungsphase

In den Bohrrörtern und Nischen sind zunächst die Ein- und Ausbauten zu berauben, um anschließend die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Verfüllung der Bohrrörter und Nischen vorzunehmen. Hierfür

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 42 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

sind EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der zeitliche und finanzielle Aufwand in dieser Phase der Offenhaltungsvariante ist **mäßig**.

Der Planungsaufwand und der Umfang der einzusetzenden Maschinen, Pumpen, Leitungen usw. sind groß und nicht direkt abhängig von dem absolut zu verfüllenden Grubenhohlraum. Dieser hat lediglich direkten Einfluss auf die Dauer der Maßnahme und auf die Havarierisiken bei der Umsetzung. Dies gilt grundsätzlich für die Überleitungsphasen der Varianten 4.7.1, 4.7.2, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.1 und 4.9.2.

Wegen der vergleichsweise geringen Volumina der Bohrörter ist deren Verfüllung mit Salzbeton unverhältnismäßig teuer. Ebenso wird wegen des unverhältnismäßig hohen Aufwands keine Aufbereitung des Salzhaldenmaterials zur Baustoffherstellung angesetzt. Alternativ wäre ein Versatz mit Salzgruß in Betracht zu ziehen.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung umfassen die Tätigkeiten die Salzhaldenüberwachung, die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen und in den Schächten sowie im Grubengebäude inkl. Betrieb einer Werkstatt und von Fahrzeugen. Bei Bedarf findet die Aufhaldung von Beraubesalz statt. Maßgeblich für den Überwachungsaufwand ist die Befahrungsdichte der Schächte und des überwachten Grubenraums, die in der Betriebsplanzulassung festgelegt wird. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/ oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Auch für die Seilfahrtanlagen einschließlich Steuerung und E-Versorgung sind über einen Offenhaltungszeitraum, der über Dekaden hinweg andauern kann, Ersatzbeschaffungen zu erwarten. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren erforderlich. Der Aufwand ist etwas geringer als in den Varianten 4.10 und 4.11 und insgesamt als **groß** einzuschätzen.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Die für eine Erkundungsbereitschaft erforderlichen Grubenhohlräume wurden in der reinen Offenhaltungsphase erhalten und gesichert. Auch die Schächte sind in einem definierten und betriebsbereiten Zustand. Es sind die notwendigen Werkstätten, Lagerräume usw. einzurichten. Nennenswerte Auffahrungen und Aufwältigungen untertage sind nicht erforderlich. Parallel werden die Tagesanlagen hergerichtet und ggf. ergänzt. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Der finanzielle und zeitliche Aufwand ist wegen der relativ geringen Dauer der Maßnahmen und der nicht sehr hohen Risiken relativ gut planbar und wird als **sehr gering** eingeschätzt.

Endgültige Stilllegung

Für eine Flutung des Grubengebäudes sind die erforderlichen baulichen Maßnahmen vorzunehmen und die Strecken vor dem Fluten zu berauben. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinärer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen die Beraubung und anschließend die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 43 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

Der zeitliche und finanzielle Aufwand ist in dieser Offenhaltungsvariante vergleichbar bis geringfügig kleiner als in den Varianten 4.10 und 4.11, da hier bereits die Bohrerter und Nischen verfüllt sind. Der Aufwand wird insgesamt als **groß** eingestuft, weil für die Flutung des Grubengebäudes ein entsprechend großer Planungs- und Beschaffungsaufwand besteht. Schließlich sind die Schächte zu berauben und zu verfüllen sowie die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen.

4.9.2 Verfüllen von Bohrertern und Nischen im EB 1 mit Außerbetriebnahme des unverfüllten Grubenteils

Bohrerter und Nischen im EB 1 werden mit Salzbeton verfüllt. Das restliche Grubengebäude und die Schächte werden rückgebaut und außer Betrieb genommen. Es werden nahezu alle untertägigen technischen Einrichtungen und mobilen Anlagen aus dem gesamten Grubengebäude und den Schächten entfernt. Es sind keine Befahrungen im Grubengebäude und den Schächten zur Überprüfung der Sicherheit sowie keine Besucherbefahrungen möglich. Der Betrieb der Tagesanlagen wird reduziert unter Fortführung der notwendigen Erhaltungsmaßnahmen. Die Salzhalde bleibt erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft werden der ISB und die Schächte wieder in Betrieb genommen und betrieblich notwendige Installationen vorgenommen. Für eine endgültige Stilllegung wird das Grubengebäude geflutet, die Schächte werden verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

In dieser Variante ergeben sich Auswirkungen aufgrund der räumlich begrenzten und nicht anforderungsgerechten Verfüllmaßnahmen in den Bohrertern und Nischen. Vergleichbar mit Variante 4.9.1 ist allein aufgrund der Verfüllmaßnahmen jedoch nicht von einem erschwerten sicherheitstechnischen Nachweis auszugehen.

Demgegenüber ist jedoch mit der Außerbetriebnahme des verbleibenden Bergwerks inkl. der Schächte ein sich verschlechternder Zustand entsprechend Variante 4.1 zu erwarten, wobei es nicht möglich ist, Kenntnisse über den Zustand des Bergwerkes zu erlangen. Mit fortschreitender Dauer der Außerbetriebnahme (Dauer der Offenhaltungsphase) werden Prognosen über die Veränderung des Zustands unzuverlässig bzw. unmöglich. Das Unterbleiben von notwendigen Gegenmaßnahmen aufgrund eines sich verschlechternden Zustands kann sich zusätzlich negativ auswirken. Im günstigsten Fall ist lediglich mit erhöhtem zeitlichen und finanziellen Aufwand zur Wiederherstellung der ursprünglichen Standsicherheit zu rechnen.

Infolge der mangelnden bis nicht vorhandenen Kenntnisse besteht das Risiko, dass sich der Zustand des Bergwerkes und insbesondere der Schächte dermaßen verschlechtert, dass eine Wiederinbetriebnahme gefährdet oder ggf. nicht möglich ist. Mit zunehmender Dauer der Offenhaltung erhöht sich dieses Risiko. Ein weiteres Risiko besteht darin, dass ggf. neue Schächte abzuteufen sind, welche die Barrierenintegrität beeinträchtigen können.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 44 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

Durch die Berücksichtigung neuer Schächte und die über einen langjährigen Zeitraum hinweg fehlenden Kenntnisse zu den sicherheitstechnisch relevanten Zuständen und Prozessen werden positive sicherheitstechnische Eignungsbetrachtungen erschwert. Ggf. ist das Endlagerkonzept anzupassen.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.9.2:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
erheblich	gering	groß	sehr groß

Überleitungsphase

In den Bohrrörtern und Nischen sind zunächst die Ein- und Ausbauten zu berauben, um anschließend die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Verfüllung des Bergwerks in diesen Bereichen vorzunehmen. Nach erfolgter Verfüllung werden die Sohlen und Schächte beraubt. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der zeitliche und finanzielle Aufwand in dieser Phase der Offenhaltungsvariante ist **erheblich**.

Der Planungsaufwand und der Umfang der einzusetzenden Maschinen, Pumpen, Leitungen usw. sind groß und nicht direkt abhängig von dem absolut zu verfüllenden Grubenhohlraum. Dieser hat lediglich Einfluss auf die Dauer der Maßnahme und auf die Havarierisiken bei der Umsetzung. Dies gilt grundsätzlich für die Überleitungsphasen der Varianten 4.7.1, 4.7.2, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.1 und 4.9.2. Wegen der vergleichsweise geringen Volumina der Bohrrörter ist deren Verfüllung mit Salzbeton unverhältnismäßig kostspielig. Ebenso wird wegen des unverhältnismäßig hohen Aufwands keine Aufbereitung des Salzhaldenmaterials zur Baustoffherstellung angesetzt. Ein Versatz mit Salzgruß wäre alternativ in Betracht zu ziehen.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung beschränken sich die Tätigkeiten auf die Salzhaldenüberwachung und die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/ oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren erforderlich. Der Aufwand in dieser Phase ist vergleichbar mit Variante 4.1 und wird als **gering** eingeschätzt.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Es ist ein langjähriger Vorlauf erforderlich, um die finanziellen, technischen und personellen Voraussetzungen zur Umsetzung der Maßnahmen zu schaffen. Verbunden sind die Arbeiten mit umfangreichen Planungstätigkeiten und Betriebsplanverfahren, die ebenfalls vorlaufend begonnen werden müssen.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 45 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft ist zunächst in Abhängigkeit vom Zustand der Schächte ihre Standsicherheit mit ggf. erforderlichen Sicherungs- und oder Sanierungsmaßnahmen herzustellen. Nach Herstellung der Standsicherheit sind die Schachteinbauten nach dem aktuellen Stand der Technik zu planen. Eine Beschaffung der Einzelanfertigungen mit voraus laufendem EW-Bau-Verfahren ist mit hohem zeitlichen Aufwand verbunden. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Nach Fertigstellung der Funktionstüchtigkeit der Schächte ist der Infrastrukturbereich zu sichern und anschließend sind die erforderlichen Einbauten wie z. B. Wettertechnik, E-Versorgung und Medienversorgung vorzunehmen. Der Aufwand ist insgesamt als **groß** einzuschätzen.

Als besonderes unternehmerisches Risiko ist der mögliche Verlust eines oder beider Schächte infolge einer unerkannten und somit nicht gegengesteuerten Verschlechterung des Schachtausbaus zu besorgen. Sollte ein erneutes Schachtabteufen erforderlich werden, ist der zu erwartende Aufwand signifikant höher. Verbunden ist dieser höhere Aufwand mit weiteren Risiken, die üblicherweise bei Schachteufarbeiten eintreten können.

Endgültige Stilllegung

Zur Vorbereitung einer endgültigen Stilllegung des Bergwerks muss zunächst ein vergleichbarer Aufwand wie zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft betrieben werden. D. h. in dieser Offenhaltungsvariante ist fast das vollständige Grubengebäude zu erschließen, um die erforderlichen baulichen Maßnahmen für die Flutung des Bergwerks vorzunehmen. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinärer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen der Rückbau und die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich. Der Aufwand für diese Phase in der Variante 4.9.2 wird als **sehr groß** eingeschätzt.

4.10 ÜBERWACHUNG DES GESAMTEN GRUBENGEBÄUDES

Das gesamte Grubengebäude und die Schächte werden offen gehalten und überwacht. Die durchzuführenden Arbeiten beschränken sich auf das sichere Offenhalten des Grubengebäudes und der Schächte. Besucherbefahrungen sind möglich. Bei Bedarf wird Beraubesalz nach übertage ausgefördert und auf die Salzhalde verbracht. Die Salzhalde bleibt erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Übertage werden die notwendigen Erhaltungsmaßnahmen an den erforderlichen Gebäuden bzw. Tagesanlagen durchgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft sind keine größeren Maßnahmen erforderlich. Für eine endgültige Stilllegung wird das gesamte Grubengebäude rückgebaut und geflutet, die Schächte werden zurückgebaut und verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde werden zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

In dieser Variante sind der Zustand und die sicherheitsrelevanten Prozesse bekannt und beschreibbar. Eine Gefährdung der Standsicherheit oder Barrierenintegrität ist nicht zu erwarten. Im Bedarfsfall können

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 46 von 50
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.04.2014
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Einer Verschlechterung des Zustand des Bergwerks und des Salzstocks kann so über viele Jahre hinweg vermieden werden. Negative oder irreversible Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort infolge der Offenhaltung sind nicht zu erwarten.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.10:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
sehr gering	sehr groß	sehr gering	groß

Überleitungsphase

Nach Abschluss der Arbeiten des aktuellen Hauptbetriebsplans (Übergangsarbeiten, i. W. Verfüllen von Bohrungen) befindet sich das Bergwerk im Zielzustand der Offenhaltungsphase in dieser Variante. Die erforderlichen Tätigkeiten in der Überleitungsphase beschränken sich auf das Erstellen eines Hauptbetriebsplans und untersetzenden Sonderbetriebsplänen. Der Aufwand ist somit als **sehr gering** einzuschätzen.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung umfassen die Tätigkeiten die Salzhaldenüberwachung, die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen und in den Schächten sowie des gesamten Grubengebäudes, den Werkstattbetrieb und den Betrieb von Fahrzeugen. Maßgeblich für den Überwachungsaufwand ist die Befahrungsintensität der Schächte und des überwachten Grubenraums, die in der Betriebsplanzulassung festgelegt wird. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/ oder den Rückhaltebecken für die Haldenwässer erforderlich. Auch für die Seilfahrtanlagen einschließlich Steuerung und E-Versorgung sind über einen Offenhaltungszeitraum, der über Dekaden hinweg andauern kann, Ersatzbeschaffungen zu erwarten. Über die Dauer der Offenhaltung ist kein umfangreiches Betriebsplanverfahren erforderlich. Der Aufwand ist insgesamt als **sehr groß** einzuschätzen.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Die erforderlichen Grubenhohlräume wurden in der reinen Offenhaltungsphase erhalten und gesichert. Auch die Schächte sind in einem definierten und betriebsbereiten Zustand. Es sind die notwendigen Werkstätten, Lager Räume usw. einzurichten. Nennenswerte Auffahrungen und Aufwältigungen untertage sind nicht erforderlich. Parallel werden die Tagesanlagen hergerichtet und ggf. ergänzt. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Der finanzielle und zeitliche Aufwand ist wegen der relativ geringen Dauer der Maßnahmen und der nicht sehr hohen Risiken relativ gut planbar und wird als **sehr gering** eingeschätzt.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 47 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

Endgültige Stilllegung

Für eine Flutung ist das gesamte Grubengebäude zu berauben und die erforderlichen baulichen Maßnahmen sind vorzunehmen. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinarer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen die Beraubung und anschließend die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich.

Der zeitliche und finanzielle Aufwand ist in dieser Offenhaltungsvariante vergleichbar bis geringfügig höher als in Variante 4.9.1. Der Aufwand wird insgesamt als **groß** eingestuft, weil für die Flutung des Grubengebäudes ein entsprechend großer Planungs- und Beschaffungsaufwand besteht. Anschließend sind die Schächte zu berauben und zu verfüllen sowie die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen.

4.11 ÜBERWACHUNG DES GESAMTEN GRUBENGEBÄUDES INKL. BEWEISSICHERUNG

Das gesamte Grubengebäude und die Schächte werden offen gehalten und überwacht. Geotechnische Messungen sowie Beobachtung und Überwachung der Lösungszutritte in den Schächten und im Grubengebäude werden zu Überwachungs- und Beweissicherungszwecken fortgeführt. Besucherbefahrungen sind möglich. Bei Bedarf wird Beraubesalz nach übertage ausgefördert und auf die Salzhalde verbracht. Die Salzhalde bleibt erhalten und ihre Überwachung wird fortgeführt. Übertage werden die notwendigen Erhaltungsmaßnahmen an den erforderlichen Gebäuden bzw. Tagesanlagen durchgeführt. Zur Herstellung der Erkundungsbereitschaft sind keine größeren Maßnahmen erforderlich. Für eine endgültige Stilllegung wird das gesamte Grubengebäude rückgebaut und geflutet, die Schächte werden zurückgebaut und verfüllt und die Tagesanlagen inkl. Salzhalde zurückgebaut.

Abwägungskriterium „Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort“

In dieser Variante sind der Zustand und die sicherheitsrelevanten Prozesse bekannt und beschreibbar. Eine Gefährdung der Standsicherheit oder Barrierenintegrität ist nicht zu erwarten. Im Bedarfsfall können Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Einer Verschlechterung des Zustand des Bergwerks und des Salzstocks kann so über viele Jahre hinweg vermieden werden. Negative oder irreversible Auswirkungen auf eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerstandort infolge der Offenhaltung sind nicht zu erwarten.

Abwägungskriterium „Aufwand“

Zusammenfassende Abschätzung des Aufwands für die Variante 4.11:

Überleitungsphase	Reine Offenhaltung	Herstellung Erkundungsbereitschaft	Endgültige Stilllegung
-------------------	--------------------	------------------------------------	------------------------

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 48 von 50	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00	Stand: 30.04.2014	

sehr gering	sehr groß	sehr gering	groß
-------------	-----------	-------------	------

Überleitungsphase

Nach Abschluss der Arbeiten des aktuellen Hauptbetriebsplans (Übergangsarbeiten, i. W. Verfüllen von Bohrungen) befindet sich das Bergwerk im Zielzustand der Offenhaltungsphase in dieser Variante. Die erforderlichen Tätigkeiten in der Überleitungsphase beschränken sich auf das Erstellen eines Hauptbetriebsplans und untersetzenden Sonderbetriebsplänen. Der Aufwand ist als **sehr gering** einzuschätzen.

Reine Offenhaltung

In der Phase der reinen Offenhaltung umfassen die Tätigkeiten die Salzhaldenüberwachung, die Wartungsarbeiten an den Tagesanlagen und in den Schächten sowie des gesamten Grubengebäudes, den Werkstattbetrieb und den Betrieb von Fahrzeugen sowie bei Bedarf Aufhaltung von Beraubesalz. Aufgrund der Beweissicherung ist der erforderliche Personaleinsatz höher als in Variante 4.10. Maßgeblich für den Überwachungsaufwand ist die Befahrungintensität der Schächte und des überwachten Grubenraums, die in der Betriebsplanzulassung festgelegt wird. Je nach Dauer der reinen Offenhaltung sind Reparaturmaßnahmen am Drainagesystem der Salzhalde und/ oder den Rückhaltebecken für die Sickerwässer erforderlich. Auch für die Seilfahrtanlagen einschließlich Steuerung und E-Versorgung sind über einen Offenhaltungszeitraum, der über Dekaden hinweg andauern kann, Ersatzbeschaffungen zu erwarten. Über die Dauer der Offenhaltung ist ein Betriebsplanverfahren mit Umfang erforderlich. Insgesamt ist ein **sehr großer** Aufwand für die reine Offenhaltung zu erwarten.

Herstellung der Erkundungsbereitschaft

Die für eine Erkundungsbereitschaft erforderlichen Grubenhohlräume wurden in der reinen Offenhaltungsphase erhalten und gesichert. Die Schächte sind in einem definierten und betriebsbereiten Zustand. Es sind die notwendigen Werkstätten, Lagerräume usw. einzurichten. Nennenswerte Auffahrungen und Aufwältigungen untertage sind nicht erforderlich. Parallel werden die Tagesanlagen hergerichtet und ggf. ergänzt. Der Bedarf an Maschinen, wie z. B. Bohranlagen, muss spezifiziert werden, um die Beschaffungen einzuleiten. Das Personal des Betreibers ist auf das erforderliche Maß aufzustocken. Der finanzielle und zeitliche Aufwand ist wegen der relativ geringen Dauer der Maßnahmen und der nicht sehr hohen Risiken relativ gut planbar und wird als **sehr gering** eingeschätzt.

Endgültige Stilllegung

Für eine Flutung des Grubengebäudes sind die erforderlichen baulichen Maßnahmen vorzunehmen und die Strecken vor dem Fluten zu berauben. Nach dem Errichten von Dämmen und Einbringen von salinärer Lösung in die Sohlen des Bergwerks erfolgen die Beraubung und anschließend die Verfüllung der Schächte gemäß geltenden Verordnungen und Richtlinien. Nach Abschluss dieser Arbeiten sind die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen. Hierfür sind aufwändige EW-Bau- und Betriebsplanverfahren erforderlich.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Bergwerk Gorleben
Kriterienbasierte Betrachtung von
Varianten für die Entscheidung zu einem
Offenhaltungsbetrieb**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 49 von 50
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		Stand: 30.04.2014

Der zeitliche und finanzielle Aufwand ist in dieser Offenhaltungsvariante vergleichbar bis geringfügig höher als in der Variante 4.9.1. Der Aufwand wird insgesamt als **groß** eingestuft, weil für die Flutung des gesamten Grubengebäudes ein entsprechend großer Planungs- und Beschaffungsaufwand besteht. Schließlich sind die Schächte zu berauben und zu verfüllen sowie die Tagesanlagen und die Salzhalde zurückzubauen.

 Bundesamt für Strahlenschutz				Bergwerk Gorleben Kriterienbasierte Betrachtung von Varianten für die Entscheidung zu einem Offenhaltungsbetrieb			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 50 von 50 Stand: 30.04.2014	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9GE	1141	BA	BV	0172	00		

LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ SE 3 – BERICHT „BERGWERK GORLEBEN – KRITERIEN ZUR BEWERTUNG VON OFFENHALTUNGSVARIANTEN“
(STAND: 20.01.2014)
- /2/ SE 3 – Bericht „Bergwerk Gorleben - Varianten für einen Offenhaltungsbetrieb des Bergwerks Gorleben“
(Stand: 16.04.2014)
- /3/ DBE – „Kostenermittlung für die Varianten Gorleben 4.1, 4.3, 4.4, 4.6, 4.8.1, 4.10 und 4.11“, Stand
30.04.2014