



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

ENDLAGER MORSLIBEN

Hintergründe, Maßnahmen und Perspektiven der Stilllegung



**Bundes-Gesellschaft
für Endlagerung mbH (BGE)**

Eschenstraße 55
31224 Peine
T 05171 43-0
F 05171 43-1218
poststelle@bge.de

Stand: Juli 2018
Gestaltung: Quermedia GmbH, Kassel
Druck: Volkhardt Caruna Medien GmbH & Co. KG, Amorbach

Geschäftsführung:
Dr. Ewold Seeba (komm. Vors.)
Prof. Dr. Hans-Albert Lennartz
Dr. Thomas Lautsch

Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Staatssekretär Jochen Flasbarth

Handelsregister: AG Hildesheim (HRB 204918)



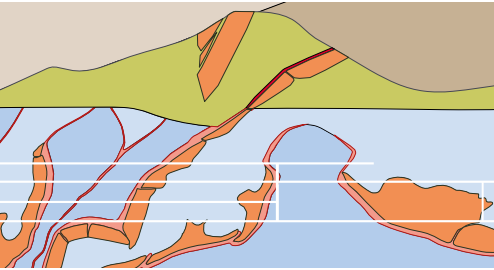
Einleitung

Das Endlager Morsleben in Sachsen-Anhalt ist ein über 100 Jahre altes Kali- und Steinsalzbergwerk. Im Zweiten Weltkrieg diente die Schachtanlage für die unterirdische Rüstungsproduktion, später zur Hühnermast und zur Zwischenlagerung von Giftmüll.

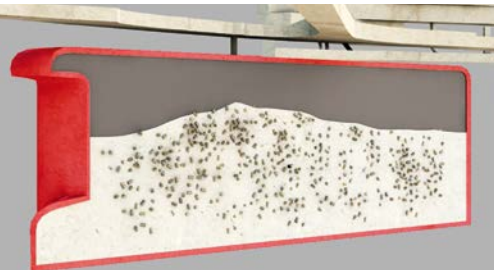
Zwischen 1971 und 1991 sowie von 1994 bis 1998 wurden insgesamt 36.754 Kubikmeter schwach- und mittelradioaktive Abfälle endgelagert. In geringen Mengen wurden darüber hinaus radioaktive Abfälle zwischengelagert. Nach heutigen Kriterien wäre das Bergwerk nicht als Endlager ausgewählt worden. Im April 2017 übernahm die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) die Verantwortung für Betrieb und Stilllegung vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS).

Die Genehmigung der Stilllegung des Endlagers Morsleben steht noch aus. Das Stilllegungskonzept muss die in einem alternden Bergwerk auftretenden Randbedingungen beachten und für den Fall einer Freisetzung der radioaktiven Stoffe diese so verzögern und begrenzen, dass die Schutzziele eingehalten werden. Die BGE führt das durch das BfS begonnene atomrechtliche Stilllegungsverfahren als Antragsteller fort. Es wird noch mehrere Jahre in Anspruch nehmen.

Diese Broschüre informiert über die Hintergründe, Maßnahmen und Perspektiven des beantragten Stilllegungskonzepts, den Stand des laufenden atomrechtlichen Stilllegungsverfahrens sowie die aktuellen Arbeiten im Endlager.



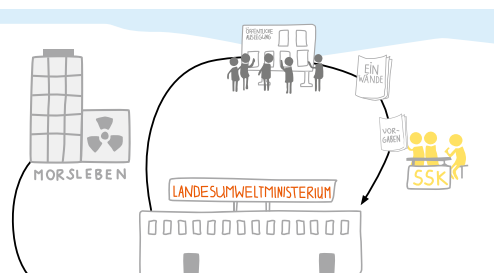
Seite 6–7
Geologie



Seite 8–9
Einlagerung



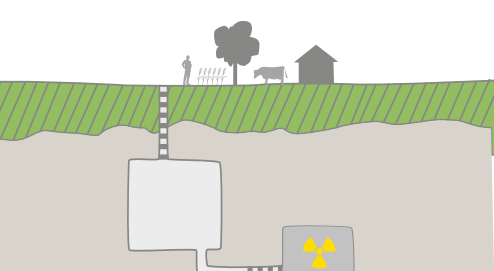
Seite 10–11
Aktuelle Arbeiten



Seite 12–13
Planfeststellung



Seite 14–15
Stilllegungskonzept

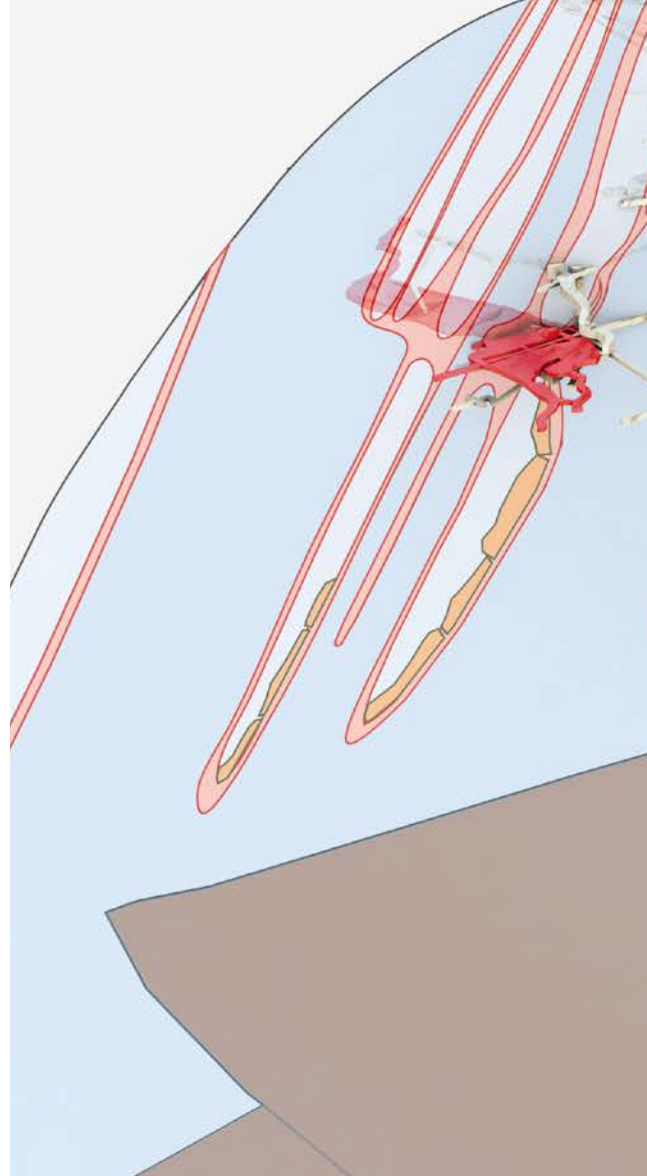
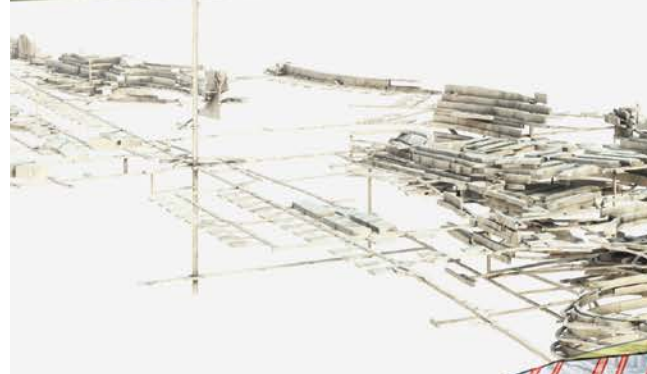


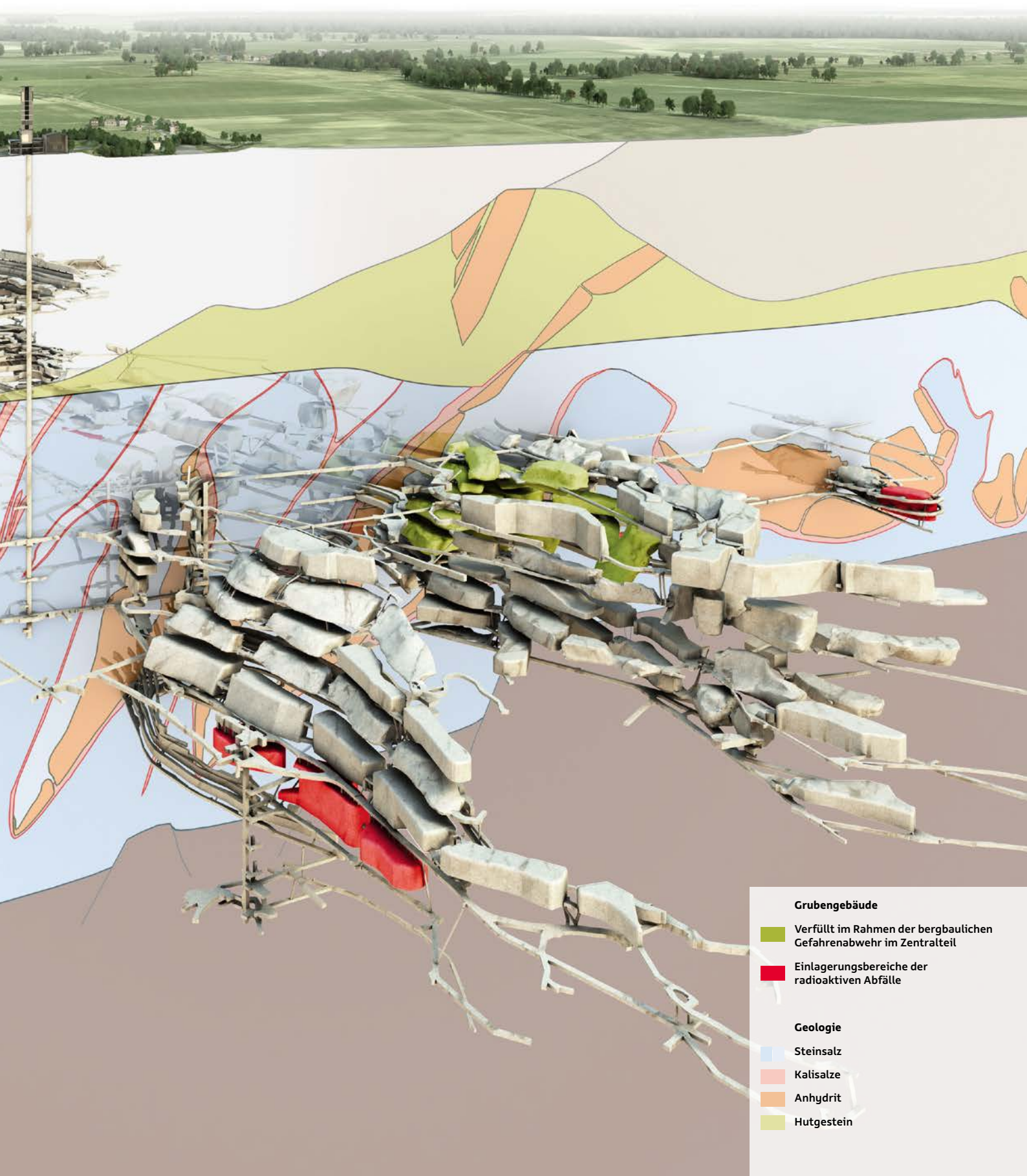
Seite 16–17
Langzeitsicherheit



Seite 18–19
Im Gespräch

Inhaltsübersicht





Geologie

Salzstruktur

Salz eignet sich für die Endlagerung radioaktiver Abfälle, da es unter natürlichen Lagerbedingungen praktisch undurchlässig gegenüber Gasen und Flüssigkeiten ist. Es besitzt ein gutes Verformungsverhalten und damit rissheilende Eigenschaften. Außerdem kann es Wärme gut ableiten. Ungünstig ist die Löslichkeit gegenüber ungesättigten Lösungen. Am Standort Morsleben hat das Salz eine Mächtigkeit von bis zu 530 Metern. Beim Endlager Morsleben handelt es sich um ein ehemaliges Gewinnungsbergwerk, bei dem die Salzstruktur nicht mehr intakt ist. Die Barrierewirkung muss deshalb nachträglich durch technische Maßnahmen wiederhergestellt werden.

Anhydrit

Das Salzgestein ist durchzogen von Schollen aus sprödem Anhydrit. Diese sind im Vergleich zum Salz anfälliger für Brüche und Risse. Obwohl die Anhydritschollen keine zusammenhängende Schicht bilden, können Sie als denkbare Transportwege für radioaktive Stoffe eine Bedeutung erlangen.

Kalisalze

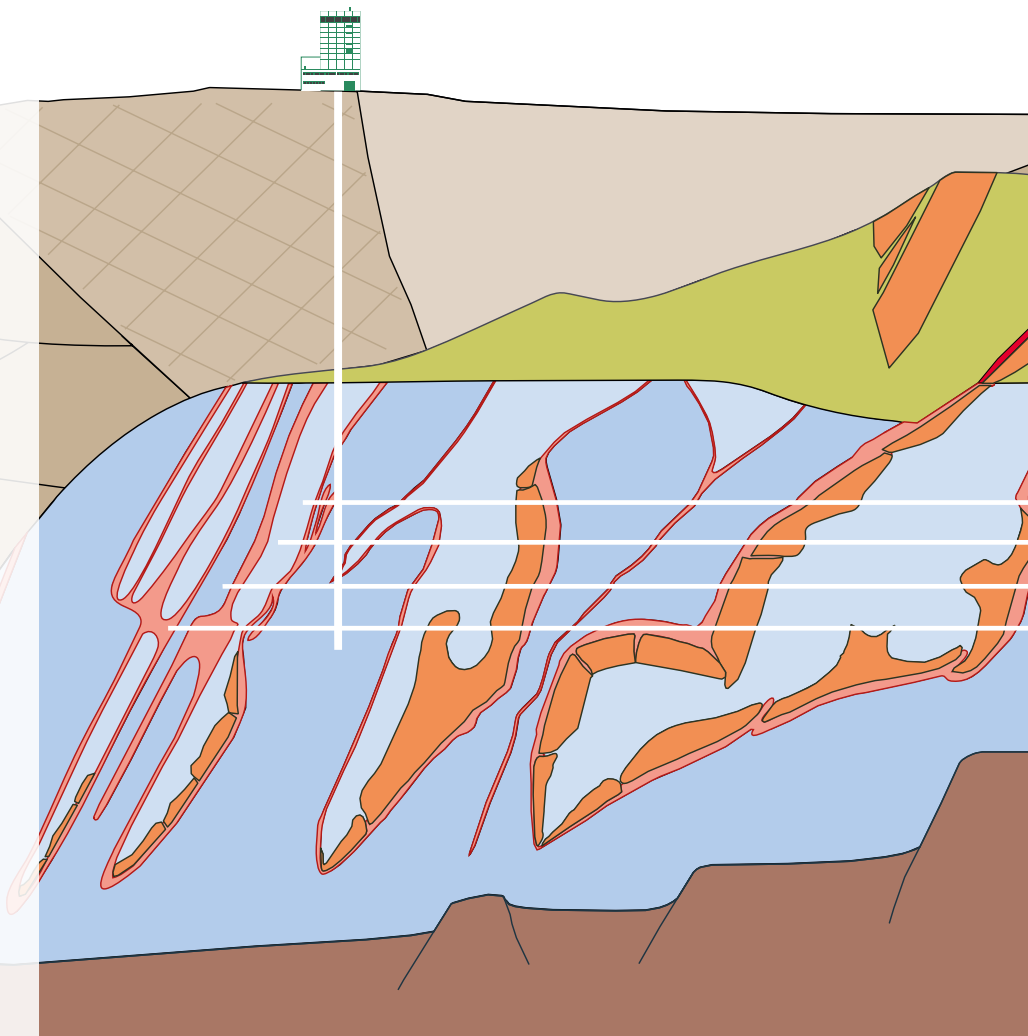
Auf Grund ihrer chemischen Eigenschaften könnte es bei einem wenig wahrscheinlichen relevanten Lösungszutritt insbesondere im Bereich von Kalisalzvorkommen zu Auf- und Umlösungserscheinungen kommen. Auch diese mögliche Entwicklung ist im Stilllegungskonzept berücksichtigt.

Hutgestein

Das Deckgebirge hat eine Mächtigkeit von bis zu 255 Metern. Davon entfallen bis zu 200 Meter auf das wasser- undurchlässige Hutgestein. Dieses entstand, als der obere Teil der Salzstruktur in grundwasserführende Schichten vordrang und aufgelöst wurde. Die schwer- bzw. unlöslichen Bestandteile blieben als Hutgestein erhalten. An der oberen Grenze sowie in den Randbereichen des Hutgesteins existieren lokal Strukturen mit erhöhter Durchlässigkeit. Sie haben für die Sicherheitsbewertung des Endlagers jedoch nur eine untergeordnete Bedeutung.

Mögliche Lösungswege im Hutgestein

Im Hutgestein sind noch Schichten der unlöslichen Bestandteile in ihrer ursprünglichen Abfolge erhalten. Sie sind durch geologische Prozesse in Schollen zerbrochen und stellen keine direkte Verbindung zwischen Deckgebirge und Salzgestein dar. Als denkbare Verbindungswege, auf denen Lösungen in das Endlager und radioaktive Stoffe in das Grundwasser gelangen könnten, müssen sie dennoch betrachtet werden. Das Stilllegungskonzept berücksichtigt daher auch den wenig wahrscheinlichen Fall eines relevanten Lösungszutritts.



Entstehung der lokalen Salzstruktur

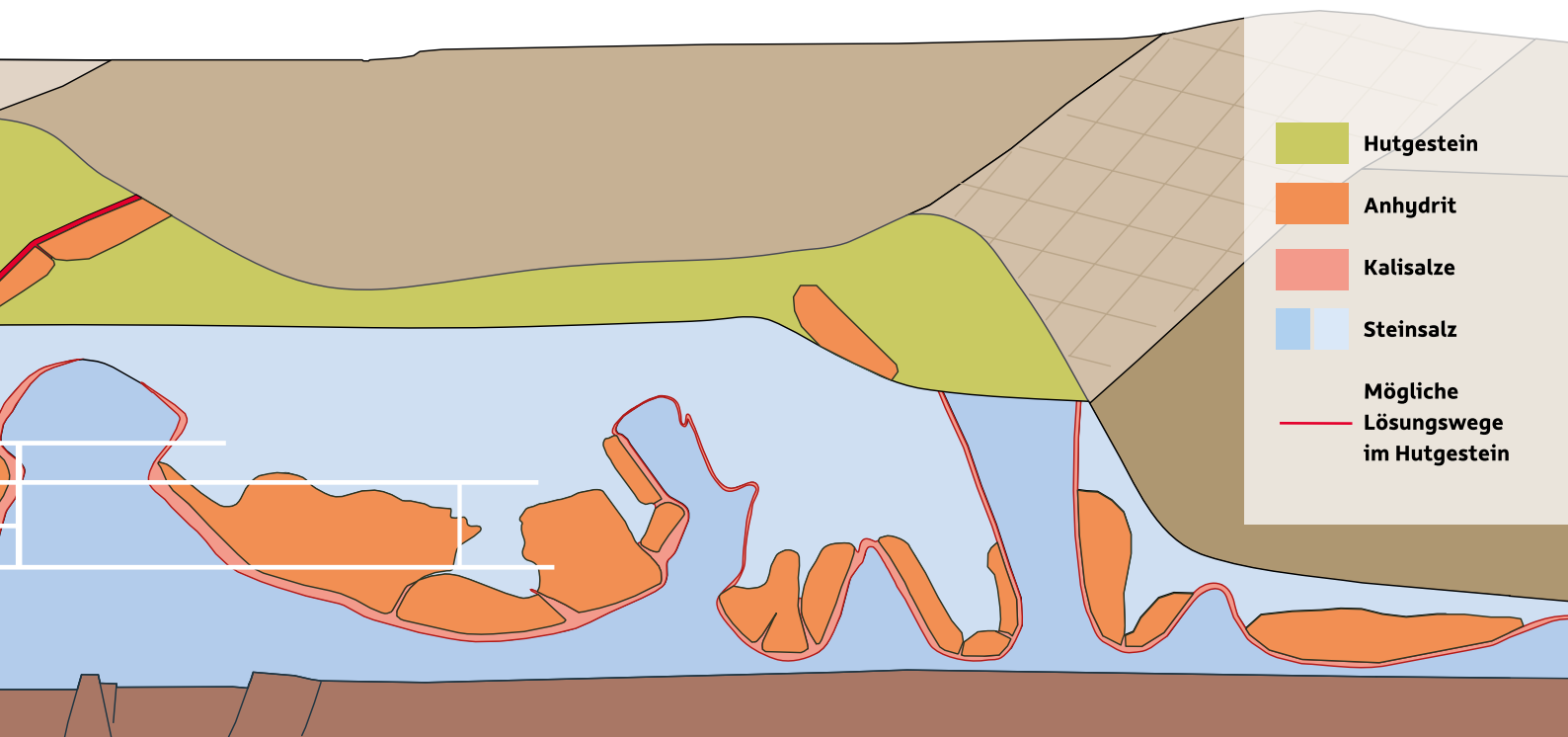
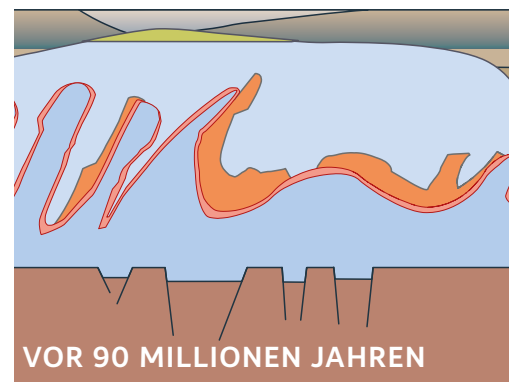
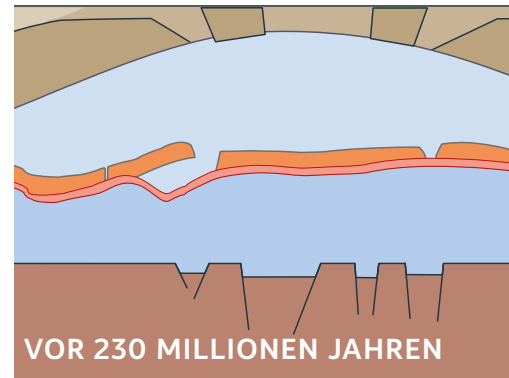
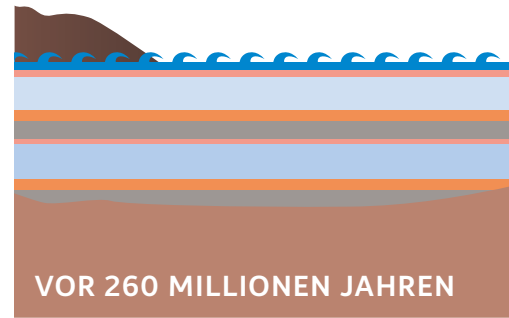
Bestehende Ungewissheiten

Die Geologie ist durch umfangreiche über- und untertägige Erkundungsprogramme und die Einblicke, welche die Strecken und Abbaue des Bergwerks gewähren, gut bekannt. Es bestehen jedoch Ungewissheiten bezüglich der detaillierten Verortung von Schichtverläufen und -grenzen sowie den Gesteinseigenschaften zwischen einzelnen bekannten Punkten. Sie werden aufgrund geowissenschaftlicher Erfahrung errechnet. Diese Ungewissheiten werden in den Langzeitsicherheitsbetrachtungen durch eine Bandbreite entsprechender Berechnungsgrundlagen berücksichtigt.

Das Zechsteinmeer bedeckt weite Teile Nordeuropas. Der Wasseraustausch mit dem offenen Ozean wird immer wieder unterbrochen. Heißes Klima führt zur Verdunstung des Meerwassers. Nacheinander lagern sich relativ dünne Ton-schichten, Anhydrit, Steinsalz und Kalisalze ab. Dieser Zyklus wiederholt sich mehrere Male.

Im weiteren Verlauf der Erdgeschichte überdecken verschiedene Materialien das Salz. Zusätzlich kommt es zu Ausdehnungsbewegungen in der Erdkruste. Es bilden sich Schollen, die durch Brüche getrennt sind. Unter Druck steigt das Salz an einer Bruchstelle im Allertal auf.

Kompressionsbewegungen führen zu einer starken Faltenbildung. Der obere Bereich des Salzes, der in Kontakt mit grundwasserführenden Schichten steht, wird aufgelöst. Lediglich die unlöslichen Bestandteile bleiben zurück. Sie bilden das Hutgestein.



HEUTE

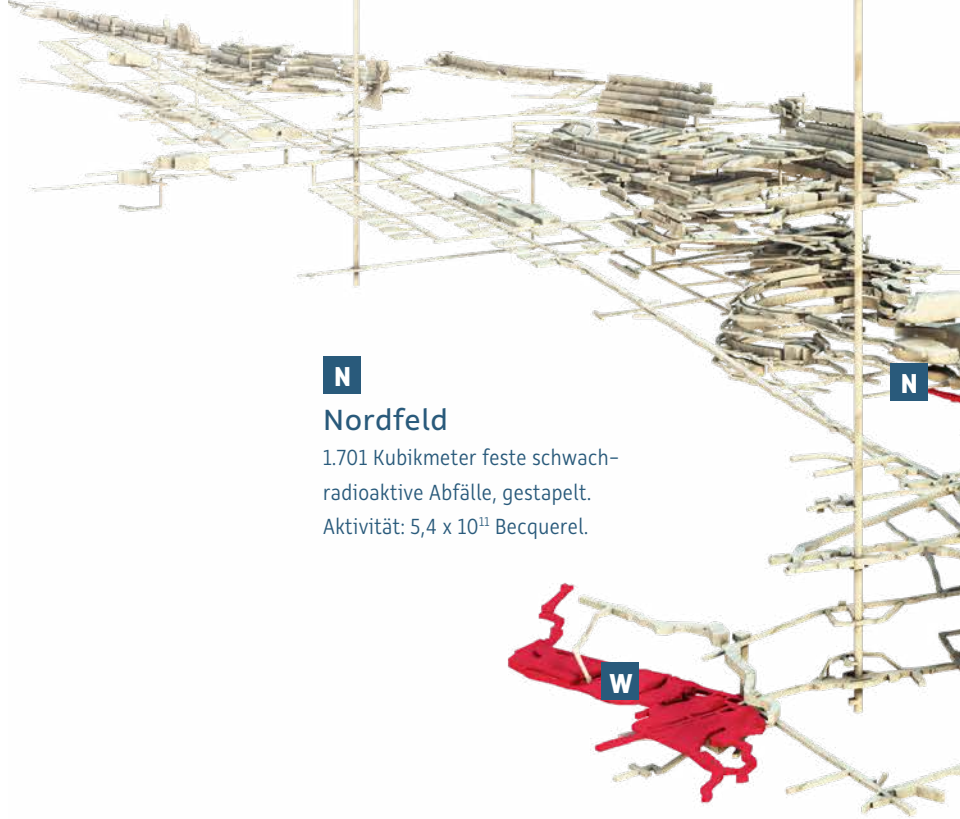
Einlagerung

Das Endlager Morsleben war das zentrale Endlager der DDR. Es wurde nach der Wiedervereinigung durch die Bundesrepublik weiter genutzt. Von 1971 bis 1991 sowie von 1994 bis 1998 wurden insgesamt 36.754 Kubikmeter schwach- und mittelradioaktive Abfälle endgelagert. Rund 60 Prozent der endgelagerten Abfallmenge stammt aus der Zeit nach der Wiedervereinigung.

Sämtliche Einlagerungshohlräume befinden sich auf der 4a-, der 4. und der 5a-Ebene (Sohle) der Grube Bartensleben. Die Abfälle befinden sich damit mindestens 480 Meter unterhalb der Tagesoberfläche.

Die Daten zu den endgelagerten Abfällen sind dokumentiert und archiviert. Die radioaktiven Abfälle stammen überwiegend aus dem Betrieb von Kernkraftwerken sowie aus der Stilllegung kerntechnischer Anlagen (über 80 Prozent). Weitere Abfälle kamen aus der kerntechnischen Industrie, von Forschungseinrichtungen, aus Landessammelstellen beziehungsweise direkt von Kleinverursachern und weiteren Anwendern wie der Bundeswehr und der Medizin.

In geringem Maße wurden darüber hinaus radioaktive Abfälle zwischengelagert. Die 1986 erteilte und bis heute gültige Dauerbetriebsgenehmigung erlaubt ihre Endlagerung nicht. Im Rahmen der Stilllegung ist die Endlagerung dieser Abfälle beantragt. Sollte eine Genehmigung nicht erteilt werden, können die zwischengelagerten Abfälle wieder zurückgeholt werden.



N

Nordfeld

1.701 Kubikmeter feste schwachradioaktive Abfälle, gestapelt.
Aktivität: $5,4 \times 10^{11}$ Becquerel.



W

Beendigung der Einlagerung

Das Endlager Morsleben entspricht nicht den heutigen Anforderungen an ein Endlager für radioaktive Abfälle. Nach einer Neubewertung verzichtete das BfS als damaliger Betreiber im Jahr 2001 unwiderruflich auf die weitere Einlagerung radioaktiver Abfälle.

Radioaktivität der Abfälle

Die Radioaktivität der eingelagerten Abfälle wird in Becquerel (Bq) gemessen. Die Maßeinheit gibt an, wie viele Atomkerne pro Sekunde in einem radioaktiven Stoff zerfallen (1 Bq = 1 Kernzerfall pro Sekunde). Im Endlager Morsleben wurden Abfälle mit einer Gesamtaktivität von $3,2 \times 10^{15}$ Bq eingelagert. Durch den radioaktiven Zerfall betrug die Aktivität Ende 2016 noch $2,3 \times 10^{14}$ Bq. Das heißt, dass pro Sekunde noch 230 Billionen Atomkerne zerfallen und radioaktive Strahlung aussenden. Etwa zwei Drittel davon entfallen auf die derzeit zwischengelagerten Abfälle.

- Verfüllt im Rahmen der bergbaulichen Gefahrenabwehr im Zentralteil
- Einlagerungsbereiche der radioaktiven Abfälle

W

Westfeld

18.637 Kubikmeter feste schwachradioaktive Abfälle, gestapelt.
Aktivität: $1,9 \times 10^{13}$ Becquerel



Aktivitätsangaben

Stand 31. Dezember 2016

Z

Zentralteil

157 Kubikmeter feste schwachradioaktive Abfälle sowie mit Braunkohlefilterasche verfestigte flüssige radioaktive Abfälle, verschiedene Lagerungstechniken.

Aktivität: $7,5 \times 10^{11}$ Becquerel.

U

Untertage-Messfeld

Sieben Spezialcontainer, überwiegend Cobalt-60-Strahlenquellen sowie zwei leere, jedoch kontaminierte, Spezialcontainer, zwischengelagert.

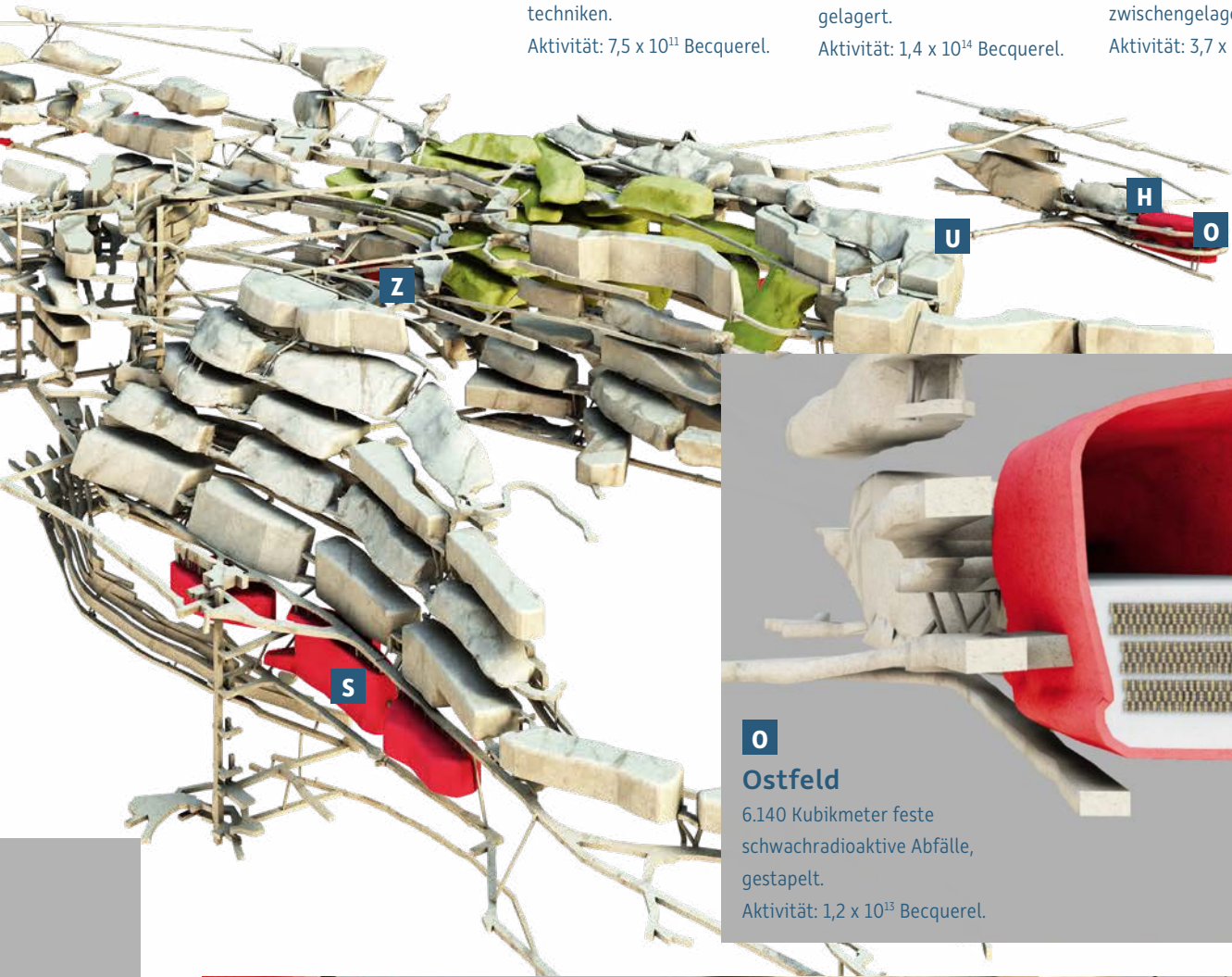
Aktivität: $1,4 \times 10^{14}$ Becquerel.

H

Hauptquerschlag

In der Nähe des Ostfeldes befindet sich ein mit Betonummanteltes 280-Liter-Fass mit Radium-226-Abfällen (Masse des Radiums: etwa 10 Gramm). Dieses ist derzeit zwischengelagert.

Aktivität: $3,7 \times 10^{11}$ Becquerel.


O

Ostfeld

6.140 Kubikmeter feste schwachradioaktive Abfälle, gestapelt.

Aktivität: $1,2 \times 10^{13}$ Becquerel.


S

Südfeld

10.119 Kubikmeter feste schwach- und mittelradioaktive Abfälle und umschlossene Strahlenquellen, verstürzt. Außerdem flüssige schwachradioaktive Abfälle, direkt verfestigt.

Aktivität: $5,7 \times 10^{13}$ Becquerel.

Aktuelle Arbeiten

Im Endlager Morsleben finden über und unter Tage verschiedene Arbeiten statt. Diese stellen sicher, dass das Endlager bis zum Abschluss des atomrechtlichen Stilllegungsverfahrens sowie während der Stilllegung sicher betrieben werden kann. Neben den hier dargestellten Projekten führt die BGE unter und über Tage kontinuierlich Messungen durch. Ziel ist die Überwachung des Zustandes des Grubengebäudes, um Veränderungen, welche die geplante Stilllegung des Endlagers negativ beeinflussen könnten, frühzeitig wahrnehmen zu können, und um die radiologische Sicherheit zu gewährleisten.

Übertägig werden Bewegungen des Bodens, zum Beispiel Senkungen, im Umfeld des Bergwerks kontrolliert. Unter Tage wird unter anderem das Verformungsverhalten des Grubengebäudes gemessen. Weitere spezielle Messungen dienen zum Beispiel der Überwachung von Lösungsvorkommen.

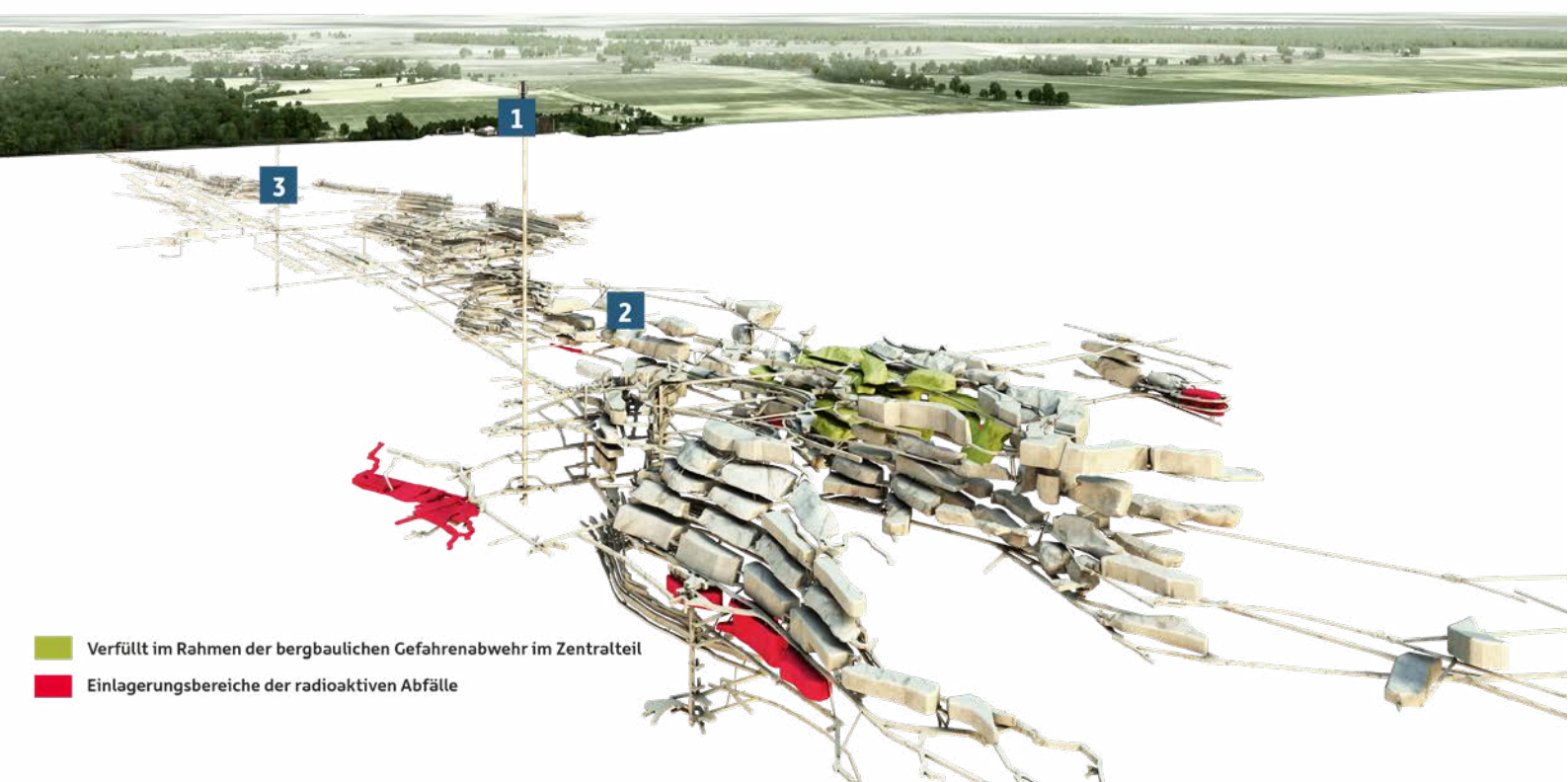
Die Messungen zeigen keine Einschränkungen für die geplante Stilllegung des Endlagers. Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre „Endlager Morsleben – Sicherheit und Strahlenschutz“.



Außerbetriebnahme des „Aktiven Labores“

Ende 2017 wurde ein Labor außer Betrieb genommen, das zur Untersuchung radioaktiver Stoffe während der Einlagerung genutzt wurde.

Ursprünglich war diese Maßnahme ein Teil des 2003 bei der Genehmigungsbehörde eingereichten, umfassenden Antrags auf Plangenehmigung zur Umrüstung des Endlagers auf den Offenhaltungsbetrieb („Plan Offenhaltung“). Um das Endlager effektiver schrittweise auf die reine Offenhaltung ohne weitere Annahme von radioaktiven Abfällen anzupassen, wurde der „Plan Offenhaltung“ von der BGE zurückgezogen. Er wird durch die Beantragung von Einzelmaßnahmen ersetzt.



Verfüllt im Rahmen der bergbauischen Gefahrenabwehr im Zentralteil

Einlagerungsbereiche der radioaktiven Abfälle



2

Abbaustrecke 5

Derzeit wird die Wiederherstellung eines sicheren Zugangs zu einer Lösungszutrittsstelle in der sogenannten Abbaustrecke 5 auf der 1. Ebene (Sohle) der Schachanlage Bartensleben geplant. Sie war seit 2007 durch die Maßnahmen der bergbaulichen Gefahrenabwehr im Zentralteil (bGZ), mit der zur Stabilisierung des Grubengebäudes ausgewählte Abbaue im Zentralteil der Schachanlage Bartensleben mit Salzbeton verfüllt wurden, nicht mehr zugänglich. Der Lösungszutritt erfolgt in einem abgedichteten Bohrloch aus dem Jahr 1956. Die im Rahmen regelmäßiger Kontrollmessungen festgestellten Zutrittsmengen waren von 1991 bis 2007 mit weniger als 10 Litern pro Jahr sehr gering. Zuletzt wurden noch Werte von rund 5 Litern pro Jahr gemessen. Untersuchungen zeigen, dass es sich um Lösung aus einem geschlossenen und nahezu erschöpften Reservoir aus Zeiten der Salzentstehung handelt. Um die Zutrittsstelle wieder überwachen zu können, wurde ein Konzept zur Wiederherstellung des Zugangs erarbeitet. Derzeit werden hierfür vorbereitende Maßnahmen umgesetzt.



3

Untersuchungen für Dämme am sogenannten Lager H

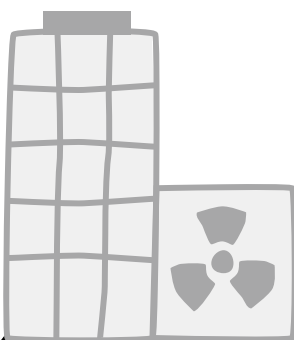
Der Lösungszutritt im Lager H in der Schachanlage Marie ist für die Betriebssicherheit des Endlagers von besonderer Bedeutung. Die Lösung enthält Anteile von Wasser aus dem Deckgebirge. Der Bereich ist durch etwa 100 Jahre alte Dammbauwerke gesichert. Für die betriebliche Notfallplanung werden die Planungen für die Abdämmung des Lager H und damit der nördlichen Bereiche der Grube Marie überarbeitet. An den geplanten Dammstandorten werden Untersuchungen zur Vorbereitung des Baus der geplanten Abdichtbauwerke durchgeführt. Neben den Anforderungen der Betriebssicherheit sind auch Anforderungen aus der Stilllegungsplanung zu berücksichtigen.

Das Verfahren zur atomrechtlichen Stilllegung

Zur Stilllegung des Endlagers Morsleben ist eine atomrechtliche Genehmigung notwendig. Im sogenannten „Plan Stilllegung“ sind die geplanten Stilllegungsmaßnahmen beschrieben. Ein wesentlicher Teil des Plans sind Analysen zur Langzeitsicherheit. Eine Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass auch zukünftig nach Stand von Wissenschaft und Technik keine Gefahren für Mensch und Umwelt gegeben sind. Im laufenden Verfahren hat die Genehmigungsbehörde die Möglichkeit, weitere Unterlagen und Gutachten anzufordern.

Erst nach der Genehmigung in Form eines rechtskräftigen Planfeststellungsbeschlusses können die Stilllegungsmaßnahmen beginnen.

- Derzeit werden Untersuchungen durchgeführt, die nachweisen sollen, dass die Maßnahmen des Stilllegungskonzepts unter realen Bedingungen und in optimierter Weise umgesetzt werden können. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass Baustoffe und Konstruktionsprinzipien zum Teil verbessert werden müssen.
- Die BGE arbeitet weiterhin die Empfehlungen der Entsorgungskommission des Bundes (ESK) aus dem Jahr 2013 ab. Dies betrifft vor allem die Anpassung der Berechnung zur Langzeitsicherheit an den fortgeschrittenen Stand von Wissenschaft und Technik.
- Die BGE prüft derzeit, wie das in den 1990er Jahren begonnene Genehmigungsverfahren optimiert werden kann. Neben der Rücknahme des „Plans Offenhaltung“ (siehe Infobox, rechts oben) geht es vor allem darum, auf einer verlässlichen Grundlage das komplexe Genehmigungsverfahren erfolgreich zu Ende zu führen.



MORSLEBEN

1997

Das Planfeststellungsverfahren (Weiterbetrieb mit anschließender Stilllegung) aus dem Jahr 1992 wird auf die Stilllegung beschränkt.

LANDESUMWELTMINISTERIUM



2005

Der „Plan Stilllegung“ wird mit allen gesetzlich geforderten Unterlagen der Genehmigungsbehörde übergeben

2011

Einwände können in Oschersleben (Bode) auf Einladung der Genehmigungsbehörde nochmals vorgetragen und gemeinsam mit dieser und dem Antragsteller diskutiert werden.



2011

Das Bundesumweltministerium bittet die Entsorgungskommission (ESK) zu prüfen, ob die vom Betreiber erstellte Langzeitsicherheitsbetrachtung methodisch noch dem Stand von Wissenschaft und Technik entspricht.

BUNDESUMWELTMINISTERIUM



2009

Nach einer geforderten Überarbeitung bestätigt die Genehmigungsbehörde im gleichen Jahr die Auslegungsreife des „Plan Stilllegung“. Die Unterlagen werden zwei Monate lang ausgelegt. Die Öffentlichkeit kann Einwände erheben – am Ende sind es rund 15.000.

2010

Die Strahlenschutzkommission (SSK) gibt im Auftrag des Bundesumweltministeriums neue Vorgaben für die Stilllegung des Endlagers Morsleben heraus.

Seit 2013

An der Umsetzung der ESK-Empfehlungen wird gearbeitet. Es ist ein Zeitraum von mehreren Jahren erforderlich.

2013

Die ESK legt ihre Stellungnahme vor. Eine Langzeitsicherheitsbetrachtung für das Endlager Morsleben ist nach Stand von Wissenschaft und Technik machbar. Jedoch sind Anpassungen der Antragsunterlagen an den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik nötig. Das Bundesumweltministerium weist den Betreiber an, die insgesamt sechs Empfehlungen umzusetzen.

„Plan Offenhaltung“

Bereits im Jahr 2003 hat der Betreiber den „Plan Offenhaltung“ bei der Genehmigungsbehörde eingereicht. Er hat vor allem einen Rückbau der einlagerungsspezifischen Einrichtungen, die mit dem endgültigen Verzicht auf Einlagerung im Jahr 2001 nicht mehr benötigt werden, zum Ziel. Unter anderem soll die spezielle Kanalisation unterhalb der Containerhalle rückgebaut und der radiologische Kontrollbereich verkleinert werden. Dabei entstehende radioaktive Abfälle werden als Betriebsabfälle im Endlager Morsleben endgelagert.

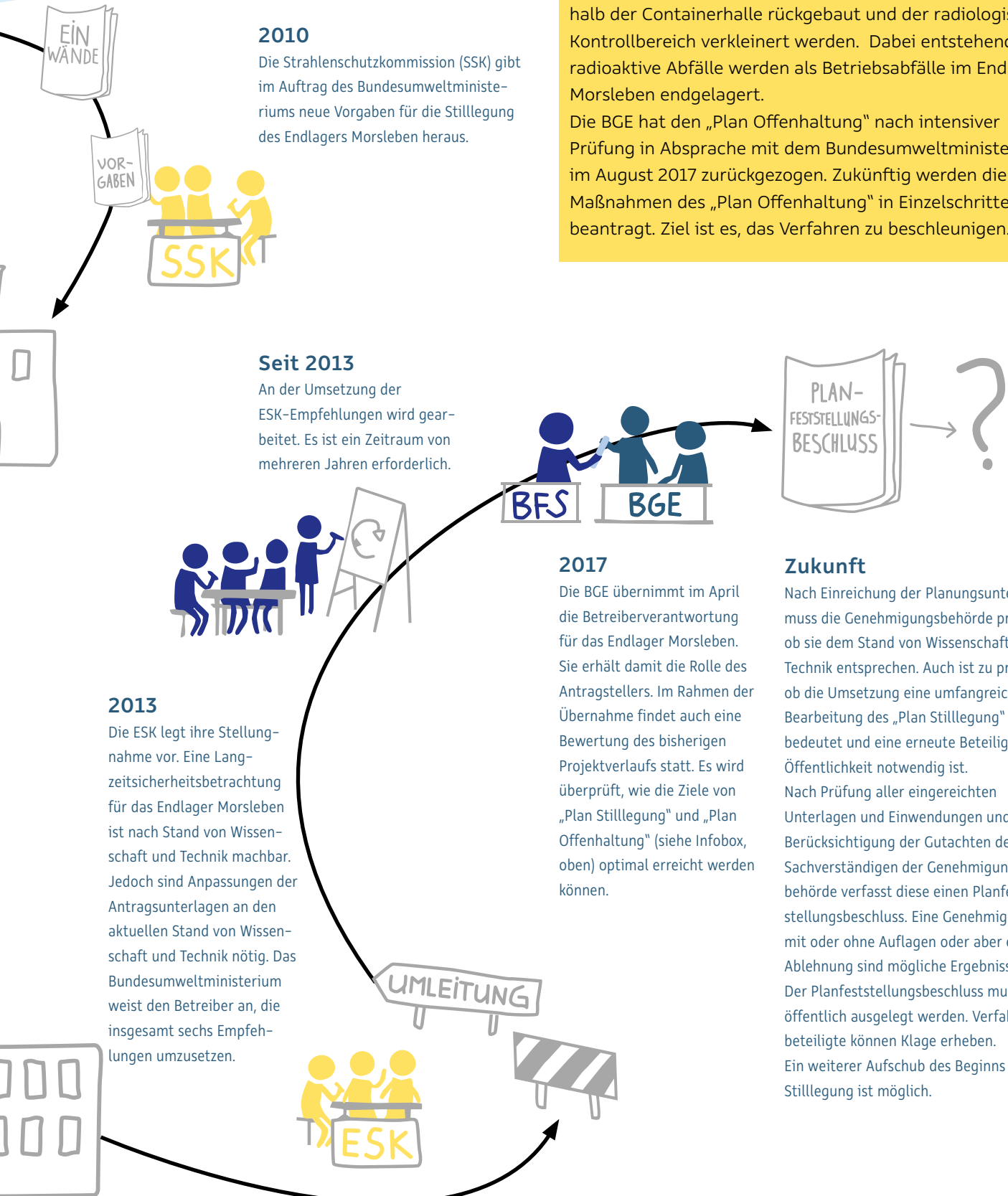
Die BGE hat den „Plan Offenhaltung“ nach intensiver Prüfung in Absprache mit dem Bundesumweltministerium im August 2017 zurückgezogen. Zukünftig werden die Maßnahmen des „Plan Offenhaltung“ in Einzelschritten beantragt. Ziel ist es, das Verfahren zu beschleunigen.

2017

Die BGE übernimmt im April die Betreiberverantwortung für das Endlager Morsleben. Sie erhält damit die Rolle des Antragstellers. Im Rahmen der Übernahme findet auch eine Bewertung des bisherigen Projektverlaufs statt. Es wird überprüft, wie die Ziele von „Plan Stilllegung“ und „Plan Offenhaltung“ (siehe Infobox, oben) optimal erreicht werden können.

Zukunft

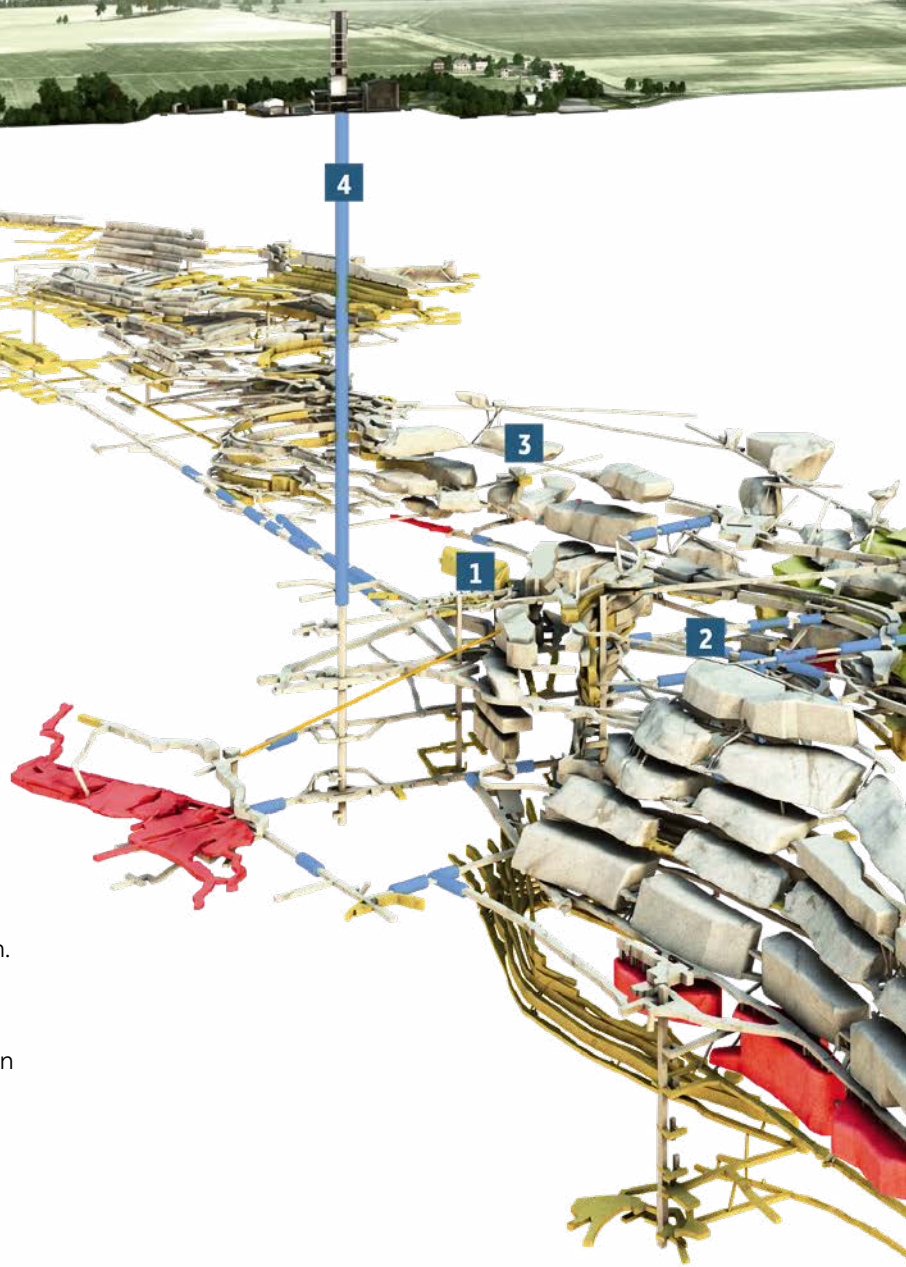
Nach Einreichung der Planungsunterlagen muss die Genehmigungsbehörde prüfen, ob sie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen. Auch ist zu prüfen, ob die Umsetzung eine umfangreiche Bearbeitung des „Plan Stilllegung“ bedeutet und eine erneute Beteiligung der Öffentlichkeit notwendig ist. Nach Prüfung aller eingereichten Unterlagen und Einwendungen und unter Berücksichtigung der Gutachten der Sachverständigen der Genehmigungsbehörde verfasst diese einen Planfeststellungsbeschluss. Eine Genehmigung mit oder ohne Auflagen oder aber eine Ablehnung sind mögliche Ergebnisse. Der Planfeststellungsbeschluss muss öffentlich ausgelegt werden. Verfahrens-beteiligte können Klage erheben. Ein weiterer Aufschub des Beginns der Stilllegung ist möglich.



Stilllegungskonzept

Das beantragte Stilllegungskonzept sieht vor, das Bergwerk mit Salzbeton weitgehend zu verfüllen. Für den nicht zu erwartenden, aber dennoch zu berücksichtigenden Fall, dass relevante Lösungsmengen in das Endlager eindringen, sollen im Umfeld der Einlagerungsbereiche zusätzlich spezielle Abdichtbauwerke errichtet werden. Darüber hinaus sollen die Schächte Bartensleben und Marie mit Abdichtungen verschlossen werden.

Das beantragte Stilllegungskonzept wird derzeit optimiert. In Zukunft kann es somit zu Änderungen am hier dargestellten Stand kommen. Derzeitige Planungen gehen von etwa 15 bis 20 Jahren für die Umsetzung der Stilllegung aus. Ursprüngliche vorläufige Schätzungen gehen davon aus, dass die Umsetzung der Stilllegungsmaßnahmen nach Planfeststellungsbeschluss etwa 1,2 Milliarden Euro kosten wird.



1

Verbleibende Hohlräume und Großbohrloch

Durch Korrosionsprozesse und die Zersetzung organischer Stoffe werden Gase im Endlager entstehen. Mit zunehmender Gasmenge kann der Druck im ehemaligen Grubengebäude ansteigen und es kann zu Wegsamkeiten im Gebirge kommen. Um dies zu vermeiden, werden ausgewählte Hohlräume als Gasspeicherräume offen gelassen. Zudem wird ein mit Schotter gefülltes Großbohrloch für den notwendigen Druckausgleich zwischen den Einlagerungsbereichen Westfeld und Südfeld sorgen.



2

Abdichtbauwerke im Steinsalz und Anhydrit

Im Umfeld der Einlagerungsbereiche werden spezielle Abdichtbauwerke errichtet. Die meisten Abdichtbauwerke werden horizontal im Steinsalz realisiert. Weitere Abdichtungen sind horizontal im Anhydrit und vertikal im Steinsalz vorgesehen. Unter Berücksichtigung des konkreten Standorts kommen unterschiedliche Baumaterialien und Konstruktionen zum Einsatz. Ziel ist es, mögliche Wasserzutritte zu den Abfällen und das anschließende Auspressen kontaminierter Lösungen über mehrere zehntausend Jahre zu verzögern. Die gegenständlichen Nachweise, dass die in den Stilllegungsplanungen beschriebenen Bauwerke mit den angegebenen Eigenschaften realisierbar sind, müssen noch in Großversuchen erbracht werden.



- Mit Salzbeton zu verfüllende Hohlräume
- Verbleibende Hohlräume (Gasspeicherräume)
- Abdichtbauwerke und Schachtverschlüsse
- Verfüllt im Rahmen der bergbaulichen Gefahrenabwehr im Zentralteil
- Einlagerungsbereiche der radioaktiven Abfälle



4

Schachtverschlüsse

Die Schächte Bartensleben und Marie durchdringen das Deckgebirge und damit auch grundwasserführende Schichten. Mit Hilfe eines gestuften Systems aus Schotter, Asphalt, Kiesen, Sanden und Ton werden die Schächte verfüllt und abgedichtet.

Schutzziele der Stilllegung

Das beantragte Stilllegungskonzept muss sowohl radiologische als auch konventionelle Schutzziele gewährleisten. Dazu gehören:

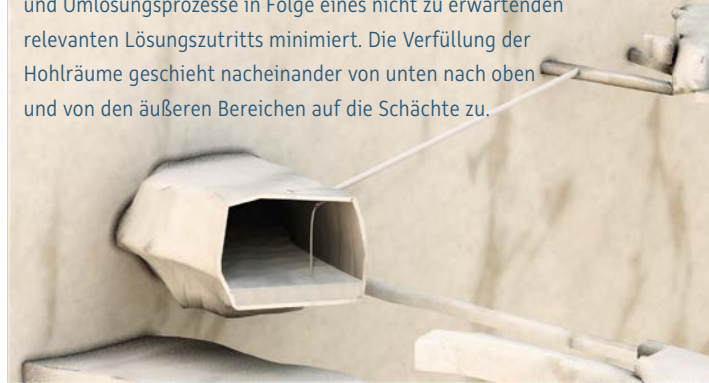
- die langfristige Isolation der radioaktiven Abfälle von der Biosphäre,
- die Minimierung von nicht zu vermeidenden Freisetzungen,
- die Begrenzung von Senkungen an der Erdoberfläche sowie
- die Vermeidung einer schädlichen Verunreinigung des Grundwassers oder einer sonstigen nachteiligen Veränderung seiner Eigenschaften.

Berechnungen zeigen, dass das beantragte Stilllegungskonzept alle diese Schutzziele erfüllt.

3

Verfüllung

Bestehende Hohlräume werden weitgehend mit Salzbeton verfüllt. Die Minimierung des Hohlraumvolumens dient vor allem der Gewährleistung der geomechanischen Stabilität, um die Entstehung von Wegsamkeiten im umliegenden Gestein und Deckgebirge zu verhindern. Zudem werden Auf- und Umlösungsprozesse in Folge eines nicht zu erwartenden relevanten Lösungszutritts minimiert. Die Verfüllung der Hohlräume geschieht nacheinander von unten nach oben und von den äußeren Bereichen auf die Schächte zu.



Untersuchte Alternativen

In der Vergangenheit wurden auch andere Stilllegungsoptionen geprüft.

Dazu gehörten:

- die gezielte Flutung des Endlagers,
- die Verfüllung durch Spül- oder Blasversatz, das heißt ein Einbringen von Salzmaterial mit Hilfe einer Salzlösung oder eines Luftstroms,
- ein Porenspeicherkonzept, das heißt eine Kanalisierung und Verzögerung von Lösungsbewegungen durch lange, mit porösem Material gefüllte Transportwege sowie
- eine Kapselung im nahen Umfeld der Einlagerungsbereiche, das heißt eine hochwertige Abdichtung der Einlagerungsbereiche sowie eine sorgfältige Abdichtung der obersten Ebene (Sohle).

Einzig die weitgehende Verfüllung des Grubengebäudes mit Abdichtungen im Umfeld der Einlagerungsbereiche und Schachtverschlüssen erfüllte die atom- und bergrechtlichen Anforderungen an die Stilllegung. Entsprechend wurde dieses Konzept zur Planfeststellung beantragt.

Rückholung

Mehrfach bewertete der Betreiber auch die Möglichkeit der Rückholung der radioaktiven Abfälle. Die Rückholung wäre mit einer zusätzlichen Strahlenbelastung verbunden. Da durch die Stilllegungspläne die Langzeitsicherheit nachgewiesen werden kann, würde die Rückholung der radioaktiven Abfälle zu keinem quantifizierbaren Sicherheitsgewinn führen.

Langzeitsicherheit

Berechnungen zeigen, dass das Endlager Morsleben mit dem beantragten Stilllegungskonzept sicher stillgelegt werden kann. Entsprechend sind auch in Zukunft keine unzulässigen Auswirkungen auf Menschen und Umwelt zu erwarten.

In den Analysen zur Langzeitsicherheit werden verschiedene Zukunftsszenarien und deren Auswirkungen untersucht.

Generell sind zwei Entwicklungen denkbar:

1. Der erwartete Fall: Das Endlager bleibt trocken.
2. Der weniger wahrscheinliche Fall: Dem Endlager treten relevante Lösungsmengen zu.

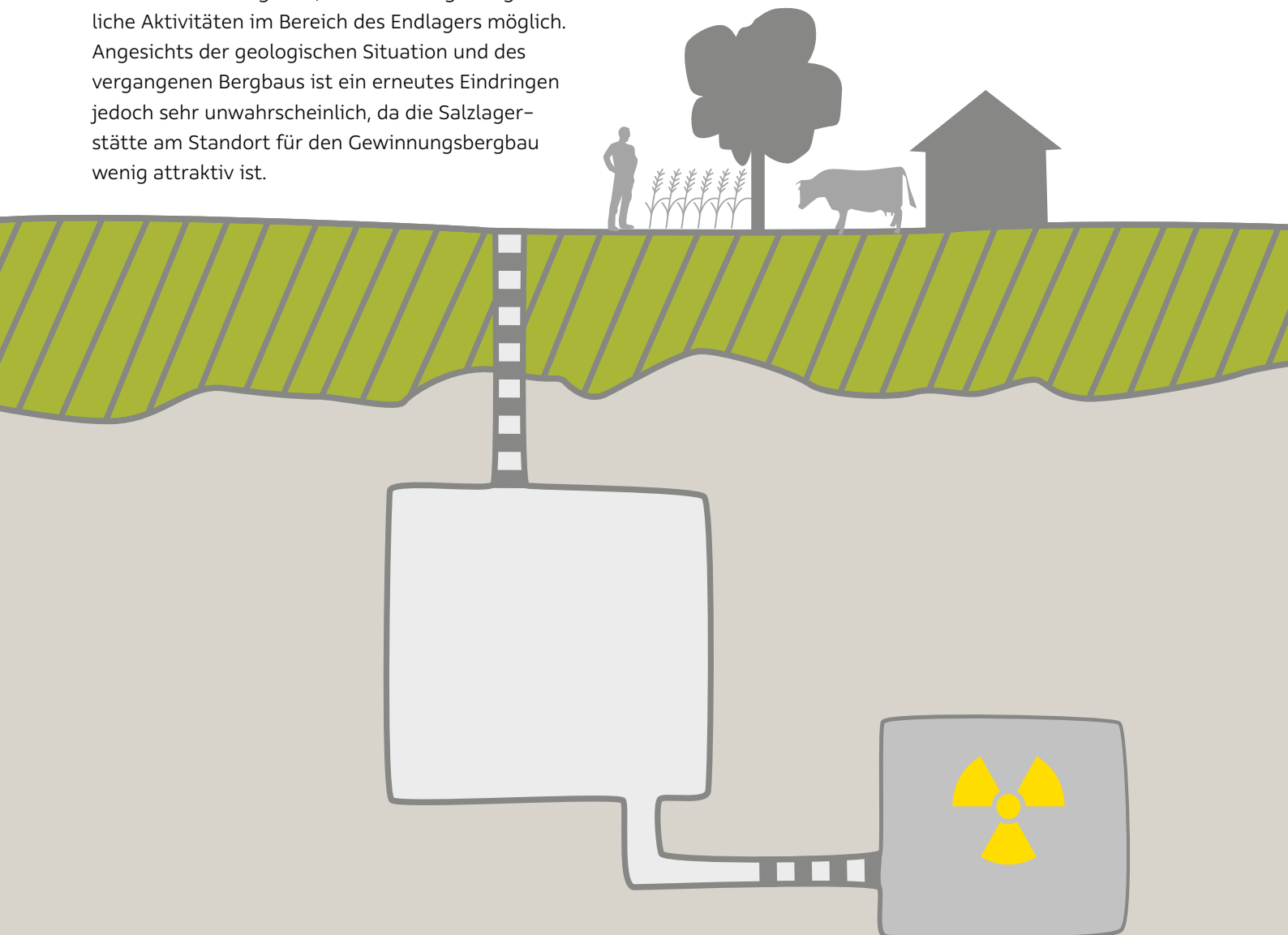
Auch wenn der Fall eines relevanten Lösungszutritts weniger wahrscheinlich ist, wird er umfassend betrachtet.

Szenarien aufgrund menschlicher Entwicklung

Eine große Herausforderung wird sein, das Wissen um das Endlager so lange wie möglich zu erhalten. Sollte es verloren gehen, sind zukünftige bergbauartige Aktivitäten im Bereich des Endlagers möglich. Angesichts der geologischen Situation und des vergangenen Bergbaus ist ein erneutes Eindringen jedoch sehr unwahrscheinlich, da die Salzlagerstätte am Standort für den Gewinnungsbergbau wenig attraktiv ist.

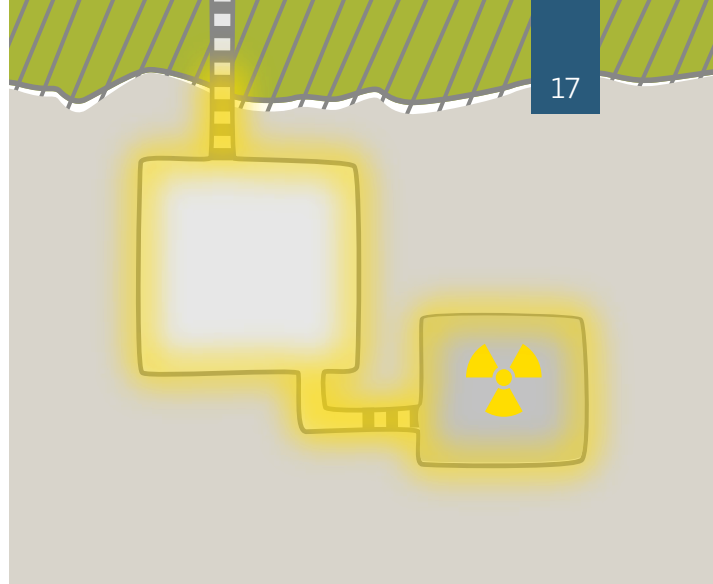
Klima-Szenarien

Am Endlagerstandort gab es in den vergangenen Jahrtausenden Eiszeiten, subtropische Verhältnisse und wüstenartige Trockenzeiten. Die zukünftige Klimaentwicklung ist nicht sicher vorhersagbar. Vermutlich wird es in Zukunft erneut zu Eiszeiten kommen. Von allen möglichen Klima-Szenarien können die mit einer Eiszeit verbundenen Prozesse die größten potenziellen Auswirkungen auf die geologische Barriere des Endlagers haben. Berechnungen und Vergleiche mit der Vergangenheit zeigen jedoch, dass die Auswirkungen von Eiszeiten im Zeitraum, in dem die radioaktiven Stoffe noch gefährlich sind, nicht zum Versagen des Endlagers als Barriere zur Umwelt führen können.



Der erwartete Fall: Das trockene Endlager

Nach sehr langer Zeit könnten sich auf Grund des ansteigenden Gasdrucks im Endlagerbergwerk Wegsamkeiten bilden, die zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen führen können. Ein Großteil der Radioaktivität dieser Stoffe wird bis dahin jedoch abgeklungen sein. Eine Erhöhung der natürlichen Strahlenbelastung wäre messtechnisch nicht nachweisbar.



Der weniger wahrscheinliche Fall: Das Volllaufen des Endlagers

Radionuklide würden dann auch über den Wasserpfad freigesetzt. Die mögliche Strahlenbelastung läge deutlich unterhalb des zulässigen Schutzziels. Außerdem könnte es zu einer Freisetzung von Radionukliden über den Gaspfad kommen. Auch hier läge die maximal zu erwartende Strahlenbelastung deutlich unterhalb des zulässigen Schutzziels. Damit ist nachgewiesen, dass auch für den wenig wahrscheinlichen Fall die erforderliche Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik gegeben ist.



Wieviel Radioaktivität darf in die Umwelt gelangen?

Während des Betriebs und der Stilllegung darf die durch das Endlager Morsleben verursachte Strahlenbelastung von Einzelpersonen der Bevölkerung den Grenzwert von 0,3 Millisievert pro Jahr nicht übersteigen. Die Ergebnisse der Umgebungsüberwachung belegen, dass durch das Endlager die vorhandene natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung nicht nachweisbar erhöht wird. Für die Zeit nach der Stilllegung gelten für die durch das Endlager verursachte Strahlenbelastung von der Strahlenschutzkommission und von der Entsorgungskommission empfohlene Referenzwerte von 0,1 Millisievert pro Jahr für wahrscheinliche Entwicklungen und 1 Millisievert pro Jahr für wenig wahrscheinliche Entwicklungen (Eintrittswahrscheinlichkeit kleiner als 10 Prozent). Auch unterhalb dieser Werte ist gemäß Strahlenschutzverordnung eine mögliche Strahlenbelastung so gering wie möglich zu halten. Zum Vergleich: Die durchschnittliche natürliche Strahlenbelastung in Deutschland beträgt etwa 2,1 Millisievert pro Jahr.

Im Gespräch

Die BGE schafft Informations- und Dialogangebote zum Endlager Morsleben. Diese geben Einblicke in die alltäglichen Herausforderungen des Betriebes sowie in die geplante Stilllegung des Endlagers.

Zudem erhalten Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, Entscheidungsprozesse nachzuvollziehen und ihre Meinung zu äußern.

Info Morsleben

Die Infostelle liegt unweit des Endlagers in Morsleben. Besucherinnen und Besucher können sich hier über die Vergangenheit des Bergwerks, den Einlagerungsbetrieb, die aktuellen und zukünftigen Arbeiten sowie das laufende Stilllegungsverfahren informieren.

Adresse und Kontakt:

Amalienweg 1
39343 Ingersleben OT Morsleben
T 039050 979931
info-morsleben@bge.de

Öffnungszeiten:

Montag bis Donnerstag:

9:00 – 15:00 Uhr

Freitag

9:00 – 14:00 Uhr

(und nach Vereinbarung)

Grubenfahrten:

Montag bis Donnerstag

Beginn 9:00 Uhr | Ende 14:00 Uhr

Freitag

Beginn 7:30 Uhr | Ende 12:00 Uhr

Mindestalter 14 Jahre

maximal 14 Personen

Anmeldung erforderlich

Befahrungen des Endlagers

Allen Bürgerinnen und Bürgern ist von Montag bis Freitag die Befahrung des Endlagers möglich. Nach einem kurzen Einführungsvortrag in der Infostelle können sie sich unter Tage einen persönlichen Eindruck vom Endlager verschaffen. Anschließend stehen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Infostelle für weitere Fragen und Diskussionen zur Verfügung. Die Teilnehmerzahl ist auf 14 Personen begrenzt. Eine rechtzeitige Voranmeldung ist erforderlich.





Historische Ausstellung

Die Ausstellung zur Geschichte des Endlagers macht die komplexe Nutzungsgeschichte des Endlagers der Öffentlichkeit zugänglich. Die Weiterentwicklung der Ausstellung ist ein offener Prozess, an dem die Öffentlichkeit teilhaben kann und soll. Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung.



Infomobil und Vorträge vor Ort

Mit der fahrenden Infostelle kommt die BGE zu den Menschen in der Region. Ziel ist es, mit der Bevölkerung über die geplante Stilllegung des Endlagers Morsleben ins Gespräch zu kommen. Doch auch ohne Infomobil stehen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Infostelle für Vorträge bei Ihnen vor Ort zur Verfügung.

Publikationen und im Internet

Wichtige Bausteine der Kommunikation sind die Internetseite www.bge.de/morsleben sowie unterschiedliche Publikationen zu verschiedenen Themen rund um das Endlager Morsleben. Ziel der BGE ist es, Fachinformationen in verständlich aufbereiteter Form für jeden zugänglich zu machen und allen Nutzerinnen und Nutzern einen individuellen Zugang zum Thema zu ermöglichen.

