

einblicke

Das Magazin der Bundesgesellschaft für Endlagerung

Endlagerung radioaktiver Abfälle

Für die Ewigkeit

Über den Umgang mit Sicherheiten und Ungewissheiten

Momentaufnahme



Gegen die beiden Säbelzähntiger hat das Wildpferd keine Chance. Die Szene könnte sich durchaus so in der Region von Morsleben abgespielt haben – vor rund einer Million Jahren. Das Bild zeigt, wie unvorstellbar lang dieser Zeitraum ist. Wenn man bedenkt, dass Atommüll für genauso lange sicher gelagert werden soll, dann kommen Zweifel auf, ob wir Menschen die Langzeitsicherheit von Endlagern überhaupt beurteilen können. Die gute Nachricht lautet: Ja, können wir.

TITELBILD: Forscher*innen rechnen in rund 50 000 Jahren mit der Möglichkeit einer Eiszeit. Die mächtigen Inlandgletscher könnten auch ein Endlager bedrohen.

Liebe Leserinnen und Leser!

Noch vor 20 Jahren ahnte kaum jemand, dass wenig später ein neues Zeitalter anbrechen würde. Doch dann kam 2007 das erste iPhone auf den Markt. Es veränderte unseren Alltag tiefgreifend und führte uns letztlich in eine durch und durch vernetzte Gesellschaft.

Der Siegeszug des Smartphones ist ein Beispiel dafür, dass die Zeiträume, in denen sich das Wissen der Menschheit verdoppelt, immer kürzer werden. Und das macht es natürlich auch immer schwieriger, in die Zukunft zu schauen. Wie sieht die Welt in 50 oder gar 100 Jahren aus? Niemand vermag das zu sagen. Geradezu utopisch scheint also, wenn Expert*innen radioaktive Abfälle eine Million Jahre lang an einem sicheren Ort lagern wollen.

Doch so utopisch ist das nicht. Denn tief unter unseren Füßen sind die Zeiten nicht so schnelllebig wie bei uns an der Erdoberfläche. Natürlich, es gibt Regionen, in denen immer wieder die Erde bebt oder Vulkane ausbrechen. Doch Geolog*innen wissen, wo unser Planet aktiv ist. Und sie wissen auch, wo er es nicht ist, wo in einigen Hundert Metern Tiefe seit zig Millionen Jahren praktisch Stillstand herrscht. Und wo das mit hoher Sicherheit auch so bleibt. Eine Million Jahre? Auf der geologischen Zeitskala ist das ein Wimpernschlag.

Und der Faktor Mensch? Tatsächlich weiß niemand, was wir oder unsere Nachfahren in naher oder ferner Zukunft mit unserem Planeten anstellen. Diese Ungewissheit bleibt. Doch ist diese Ungewissheit eben nirgends kleiner als an einem Ort, an dem für Millionen Jahre Ruhe herrscht. Und der zugleich für zukünftige Generationen möglichst schlecht erreichbar ist. Es gibt keine vollkommen sicheren Orte für ein Endlager.

Ihr Einblicke-Team

Auftrag Langzeitsicherheit

Wimpernschlag



Von Julia Graven

Die Autorin lebt als freie Journalistin in München. Sie arbeitet vor allem für „National Geographic Deutschland“, schreibt aber auch für andere Magazine über Nachhaltigkeit und Umwelt.

Sicher ist sicher. Das sagt man so. Doch je weiter der Blick in die Zukunft geht, desto mehr Ungewissheiten gibt es. Beim Umgang mit radioaktiven Abfällen geht es für die Risikoforscherin Anne Eckhardt daher um die Suche nach dem Bestmöglichen



oder Ewigkeit



Anne Eckhardt arbeitete als junge Mitarbeiterin in einem Zürcher Ingenieurbüro, als sie die Chance erhielt, für die Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen in der Schweiz zu kandidieren. Ein Thema, zu dem sie bis dahin keinen direkten Bezug hatte. Ihre Familie, ihre Freund*innen, ihr ganzes Umfeld standen der Kernenergie eher kritisch gegenüber. Die Aussicht, in der Kommission mitzuarbeiten, bereitete Eckhardt also zunächst einmal schlaflose Nächte. Doch dann merkte sie, wie sehr das Thema mit seinen technischen und gesellschaftlichen Dimensionen sie faszinierte. Sie sagte zu – und war nach ihrer Wahl in der Kommission die erste und zu Beginn einzige Frau unter zwölf Männern.

Heute ist die gebürtige Saarländerin auch in Deutschland als Expertin gefragt. Unter anderem beriet sie das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. Der Umgang mit Ungewissheiten gehört für die ruhig abwägende Naturwissenschaftlerin zum Berufsalltag. Was es braucht, um gut mit diesen Ungewissheiten zurechtzukommen? Für Eckhardt sind es vor allem Fachwissen und Erfahrung. Doch eines stellt sie klar: Auch der erfahrenste Ingenieur oder die beste Geologin kann keine absolute Sicherheit bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle garantieren. Die gäbe es nur, wenn alle Informationen, alle zukünftigen Randbedingungen hundertpro-

zentig bekannt wären. Nur dann könnten Entscheidungen „unter Sicherheit“ getroffen werden, wie es in der Entscheidungstheorie heißt. Doch das ist in aller Regel ein rein theoretischer Fall für die Mathematik. Die Betrachtung der Langzeitsicherheit eines Endlagers steht in der Praxis unter einem ganz anderen Stern.

Da gibt es Ungewissheiten – und das bedeutet: Wir haben nicht genügend Informationen, um die Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Entwicklung zu benennen, eines Ereignisses, von dem aus heutiger Sicht womöglich noch niemand ahnt. Bei der Langzeitsicherheit der Endlager für radioaktive Abfälle geht es um Zeiträume, die für uns Menschen schlichtweg unvorstellbar sind.

Langfristige Prognosen treffen

Für Geolog*innen ist der Umgang mit solch gewaltigen Zeitspannen dagegen alltägliches Geschäft – jedenfalls, wenn es um die vergangenen Zeitalter geht. In ihren Maßstäben ist eine Zeitspanne von einer Million Jahre ein „Wimpernschlag“. Geolog*innen erforschen Prozesse in der Erdkruste, die sich über Hunderte von Millionen Jahren oder länger erstrecken. Und sie können Prognosen mithilfe von Modellen und Simulationen für die Zukunft treffen. „Bei einem Wirtsgestein, das über viele Millionen Jahre stabil ist, kann eine Prognose über eine Million Jahre durchaus verlässlich sein“, erklärt Anne Eckhardt.

Weniger langfristig funktionieren Prognosen bei Bauwerken. Zu ihnen zählen zum Beispiel die Abdichtbauwerke, mit denen das ehemalige Salzbergwerk in Morsleben verschlossen werden sollen. Natürlich sind die Werkstoffe heute mit

denen aus der Antike nicht vergleichbar, doch ob Beton, Asphalt oder Stahlbehälter – bei diesen technischen Barrieren lässt sich die Zukunft bestenfalls einige Tausend Jahre abschätzen.

Wenn es um Menschen geht, sind deren Handlungen kaum oder gar nicht vorhersehbar. Sie könnten in ferner Zukunft

Der erfahrenste Ingenieur oder die beste Geologin kann keine absolute Sicherheit garantieren

unbeabsichtigt in Endlager eindringen, zum Beispiel bei der Erschließung neuartiger Erdwärmequellen. Sie könnten die Endlager aber auch absichtlich öffnen oder beschädigen. Die Ungewissheit ist groß: Niemand kann ahnen, wie Menschen in Hunderten oder Tausenden von Jahren mit einem Endlager wie Morsleben umgehen werden. Selbst ob es dann überhaupt noch Menschen gibt, ist ungewiss.

Doch die Ungewissheit sei eben auch keine Entschuldigung fürs Nichtstun,

Anne Eckhardt ist Expertin für Sicherheit, Risiko und Ungewissheit. Die promovierte Biophysikerin beschäftigt sich vor allem mit den Chancen und Risiken neuer und umstrittener Technologien. Sie war von 2012 bis 2019 Präsidentin des Rats des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (ENSI), der Aufsichtsbehörde über die Kernanlagen in der Schweiz. Aktuell arbeitet sie im Forschungsprojekt TRANSENS am Brückenschlag zwischen Gesellschaft und Wissenschaft bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland mit.



meint Anne Eckhardt. Selbst wenn im Endlager Morsleben „nur“ schwach- und mittelradioaktive Abfälle lagern, muss der Müll in dem einstigen Salzbergwerk mindestens 100 000 Jahre sicher aufbewahrt werden. Mensch und Umwelt müssen trotz aller Ungewissheit dauerhaft geschützt sein. So gut es machbar ist.

Für den Umgang mit den Ungewissheiten gibt es eine international anerkannte, transparente Vorgehensweise: Sie werden zunächst identifiziert, dann beschrieben und anschließend beurteilt. Schließlich legen die Fachleute fest, wie mit Ungewissheiten, die sich nicht beseitigen lassen, umgegangen wird. So schaffen sie eine Entscheidungsgrundlage für Politik und Verwaltung.

„Stressfaktor Mensch“

Ein extremes Beispiel für eine solche Ungewissheit ist der Einschlag eines großen Meteoriten. Expert*innen wissen aufgrund der geologischen Zeugnisse, dass sie im Lauf der Erdgeschichte teils globale Veränderungen wie Massensterben auslösten. Doch in den Planungen für ein Endlager spielen sie keine Rolle. „Der Einschlag eines Meteoriten, der ein Endlager in einigen Hundert Metern Tiefe schädigt, hätte derart katastrophale Folgen, dass die Strahlung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen kaum von Bedeutung sein dürfte“, erklärt Anne Eckhardt. Wir hätten dann schlicht andere, schwerer wiegende Sorgen.

Anders ist es beim „Stressfaktor Mensch“. Die Ungewissheit angesichts des menschlichen Handelns ist für die Expertin durchaus ein Problem, für das es keine einfachen Lösungen gibt. „Man kann nicht ausschließen, dass Menschen schon in relativ naher Zukunft die Sicherheit des Endlagers gefährden.“ In dieser grundlegenden Bewertung des Risikos sind sich die Fachleute einig – und folgern daraus: Die Abfälle sollen langfristig möglichst dort lagern, wo zukünftige Generationen nur schwer herankommen. Es geht also nicht nur darum, Menschen vor den Abfällen zu schützen, sondern auch darum, die Abfälle vor dem Zugriff der Menschen zu bewahren. Deshalb setzt das deutsche Endlagerkonzept auf die sogenannte geologische Barriere. Sie gewährleistet den Hauptschutz. So lange, bis die Gefahr aufgrund der immer schwächer werdenden Strahlung von selber schwindet.

Die enorme Zeitspanne von einer Million Jahren sieht die Risikoexpertin als „Metapher für eine sehr ernsthafte Verpflichtung, langfristig Gewissheit zu gewährleisten“. Es gehe vor allem darum, unseren Nachfahren keine Lasten aufzubürden. „Das Endlager soll so gut sein,

„Die Abfälle sind in der Welt und verschwinden nicht von selbst“

Anne Eckhardt

dass diejenigen, die nach uns kommen, sicher leben können, ohne dafür Aufwand betreiben zu müssen“, sagt Eckhardt. Dabei sieht sie durchaus die Möglichkeit, dass es in Zukunft noch bessere Ideen geben könnte, was mit den Abfällen passieren soll. Auch deswegen ist für sie die Tiefenlagerung die beste Option: tief im Untergrund, aber doch nicht ganz außer Reichweite. Aus Eckhardts Sicht ist das ein ehrlicher Umgang mit dem Problem.

Aber er ist eben nicht ohne Ungewissheiten. Eine völlig risikolose Endlagerung ist nicht in Sicht. Weil die Sehnsucht danach so groß war, diskutierten manche ernsthaft den Einsatz der amerikanischen Space Shuttles als Atommülltransporter. Von ihrer Umlaufbahn aus sollten sie die Abfälle in Richtung Mars schießen. Spätestens nach dem Challenger-Unglück im Jahr 1986 war dieser Traum ausgeträumt.

Unterdessen wurden bis zum weltweiten Verbot Anfang der 1990er-Jahre Fässer mit Atommüll im Atlantik, im Pazifik und im Arktischen Ozean verklappt – ganz legal. Auch Deutschland war dabei, wenn auch nur in winzigem Umfang. Anfang 1967 wurden 480 Fässer mit radioaktiven Abfällen aus dem Kernforschungszentrum Karlsruhe vor der Küste Portugals im Atlantik entsorgt. Anne Eckhardt erinnert sich mit Schaudern an Überlegungen, die radioaktiven Abfälle zum Beispiel im grönländischen Inlandeis zu entsorgen. „Man dachte, das wäre weit, weit weg von allen menschlichen Aktivitäten“, sagt sie. „Aber jetzt haben wir den Klimawandel, die Eismassen sind bedroht, und wir merken, dass das keine gute Idee gewesen wäre.“

Wenn es um die Akzeptanz eines geologischen Tiefenlagers geht, so sieht Eckhardt ihre Wahlheimat Schweiz durchaus als Vorbild. Die Bevölkerung sei im Umgang mit den radioaktiven Abfällen „tendenziell lösungsorientiert und pragmatisch“, sagt sie. Die Zustimmung für

die geologische Tiefenlagerung nehme laut Eckhardt zu, je weiter das Standortauswahlverfahren voranschreitet. Auch wenn viele Menschen nach wie vor Vorbehalte haben, besteht eine gute Chance, dass die Bevölkerung „letztlich zu dem Schluss kommt, dass es das Beste ist, was wir jetzt tun können. Also machen wir das so“.

Warum einige Bürger*innen dabei immer noch Bauchweh haben? Obwohl die Abfälle derzeit in oberirdischen Zwischenlagern stehen und dort Mensch und Umwelt gefährden können? Für Anne Eckhardt hat das vor allem mit Kontrollierbarkeit zu tun. Zwischenlager seien konkreter begreifbar: Industrieanlagen, die Besucher*innen empfangen, wo die Mitarbeiter*innen erzählen, wie der Alltag dort aussieht. Endlager hingegen werden anders wahrgenommen. Der „Eindruck, dass es in der Tiefe Einflüsse geben könnte, die wir nicht im Griff haben, bleibt“, sagt Eckhardt. Vielleicht ist da doch ein verborgener Spalt? Vielleicht wird unser Trinkwasser irgendwann trotz aller Vorsicht kontaminiert? „Die Möglichkeit, selbst in irgendeiner Art und Weise ausreichend Kontrolle zu haben über so eine Anlage, wird als deutlich geringer wahrgenommen“, erklärt die Wissenschaftlerin das verbreitete Unbehagen gegenüber Endlagern im tiefen Untergrund.

Ehrlicher Dialog mit der Gesellschaft

Aus ihrer Sicht hilft dagegen nur eine offene, transparente Kommunikation. Bürger*innen hätten ein Recht auf einen echten Dialog. Die Expert*innen müssen wissen, was die Öffentlichkeit bewegt – und sie müssen Antworten auf Fragen geben, auch beim Thema Langzeitsicherheit. Verantwortlich seien die Wissenschaftler*innen, die über die Disziplinen hinweg die besten Möglichkeiten ausloten, um dann den Politiker*innen eine gute Entscheidungsgrundlage zu bieten. Die Bürger*innen sollten nicht mitentscheiden, weil sie anders als die Politiker*innen nicht die Verantwortung für eine Entscheidung im Sinne des Gemeinwohls tragen könnten.

„Die Abfälle sind in der Welt und verschwinden nicht von selbst. Die Endlagerung in tiefen geologischen Formationen ist das Beste, was uns zurzeit zur Verfügung steht“, sagt Anne Eckhardt. Und fügt hinzu: „Es ist die Lösung, die sich zunehmend auch weltweit durchsetzt.“ Die Abfälle in einem Endlager dauerhaft sicher zu lagern, sei definitiv besser, „als wenn wir vor der großen Herausforderung der Entsorgung erstarren und untätig bleiben“. Anders als damals, 1995, als sie sich zum ersten Mal mit der Sicherheit von Kernanlagen beschäftigte, bereitet ihr das heute keine schlaflosen Nächte mehr.

„Ein sehr positives Systemverhalten“

Wer die Langzeitsicherheit eines Endlagers für radioaktive Abfälle plant, muss weit in die Zukunft denken. Und das heißt auch, mit Ungewissheiten umzugehen. Eine Zeitreise mit Matthias Mohlfeld von der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE)

— **Denken wir uns einmal ins Jahr 2050. Was würden Spaziergänger*innen dann noch von dem ehemaligen Salzbergwerk Morsleben sehen?**

Wie der Ort nach der Stilllegung über Tage aussehen wird, ist noch nicht geregelt. Da sollten die Menschen vor Ort mitreden dürfen. Wichtig ist, dass wir die Voraussetzungen schaffen, damit jegliche Art der Nachnutzung möglich ist. Wir diskutieren gerade mit der Denkmalschutzbehörde, ob und in welcher Form Teile der Schachtförderanlage Marie erhalten werden. Ich kann mir auch ein Denkmal vorstellen, das die Geschichte dieses Standortes versinnbildlicht.

— **Wie lange wird die Stilllegung dauern? Was passiert in dieser Zeit?**

Die Planungen hierzu sind noch nicht abgeschlossen, auch kann eine Genehmigung zusätzliche Auflagen enthalten. Wir planen aber mit einem Zeitraum von

rund 15 Jahren. In dieser Zeit sollen alle noch offen stehenden Grubenbaue vollständig verfüllt werden. Wir rechnen dabei mit bis zu fünf Millionen Kubikmetern Spezialbeton. Des Weiteren werden wir die vorhandenen geologischen Barrieren dort, wo diese durch bergbauliche Arbeiten verletzt sind, durch spezielle Abdichtungen wieder verschließen.

— **Wie können wir uns die komplette Verfüllung logistisch vorstellen?**

Das ist ein anspruchsvolles Vorhaben. Dass wir das können, haben wir bereits bei Stabilisierungsmaßnahmen im Zentralteil des Bergwerks gezeigt – mit rund einer Million Kubikmetern Salzbeton. Aber die räumlichen Verhältnisse unter Tage sowie das zeitgleiche Errichten der Abdichtungsbauwerke und die Verfüllung von Grubenbauen einschließlich aller vorbereitenden Maßnahmen stellt uns natürlich vor besondere Herausforderun-

gen. Auch müssen bis zum Ende beide Schächte erhalten und verbunden bleiben. Sie dienen als Fluchtwege. Erst zum Schluss werden auch diese abgedichtet.

— **Lassen Sie uns auf eine Zeitreise gehen, sagen wir ins Jahr 6500. Dann wäre das Endlager ungefähr so alt wie heute die Cheops-Pyramide. Was hätte der Zahn der Zeit bis dahin mit den Betonfüllungen angestellt?**

Viel bedeutsamer ist, was sich in dieser Zeit im Gebirge abspielt. Das Salz hat ja immer das Bestreben, Hohlräume zu schließen und Spannungen im Gebirge auszugleichen. Wenn es also nach der Verfüllung noch Hohlräume gibt, werden diese mit der Zeit verschwinden und das Gebirge vollständigen Kontakt zum Beton haben.

Bei den Abdichtungen stellen wir diesen Kontakt bereits beim Bau her. Der Druck des Gebirges auf den Abdichtungsbaustoff steigt. Klüfte können sich nicht bilden, das Ganze bleibt „wasserdicht“. Kurzum: Im Jahr 6500 werden alle Abdichtungen sowie der stützende Beton vom Salz fest umschlossen sein. Genau wie die eingelagerten Abfälle.

— **Wie bewerten Sie die Gefahr durch Lösungszutritte?**

Derzeit laufen über das „Lager H“ rund zwölf Kubikmeter Salzlösung pro Jahr ins Bergwerk. Wie sich der Zutritt weiter entwickeln wird, ist ungewiss. Vielleicht füllt sich in diesem Zeitraum der von den Abfällen weit entlegene nördliche Teil der Grube Marie langsam mit Salzlösung. Das Sicherheitskonzept trägt diesem Umstand Rechnung und sieht gezielte Abdichtungen an entsprechenden Stellen vor. Die Abfälle werden auch in diesem Fall nicht mit Lösung in Kontakt kommen.

— **Es gibt zweifelsohne Risiken wie der Einschlag eines Meteoriten, die sich nicht kalkulieren lassen.**

Ja, das stimmt. Aber wenn hier ein Meteorit einschlägt, der das Endlager in über 300 Meter Tiefe beschädigt, dann haben wir wohl ganz andere Probleme.

— **Wir können kaum abschätzen, wie die Welt in den nächsten Jahren, geschweige denn Jahrzehnten aussehen wird. Gehört der Mensch nicht ebenfalls zu den unkalkulierbaren Risiken?**

Sollte eine zukünftige Gesellschaft die endgelagerten Abfälle bewusst herausholen wollen, setzt dies die Kenntnis des Endlagers voraus und ist auch von den



Matthias Mohlfeld ist Bauingenieur und beschäftigt sich seit 1996 mit Sicherheitsanalysen von Endlagern für radioaktive Abfälle. Seit 2019 leitet er bei der BGE die Abteilung „Stilllegung“ des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

dann lebenden Menschen zu verantworten. Die möglichen Auswirkungen eines unbeabsichtigten zukünftigen Eindringens in das Endlager werden von uns ebenso betrachtet wie hypothetische oder „Was wäre wenn“-Szenarien. Da diese jedoch letztlich immer unvorhersehbar bleiben werden, können hier keine gezielten Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Diese Art der Ungewissheit müssen wir also akzeptieren. Um also Ihre Frage zu beantworten: Ja, der Mensch mit seinem Handeln ist und bleibt ein Risiko.

— Letztlich lässt sich eine Prognose über einen Zeitraum von einer Million Jahren allenfalls für die geologischen Entwicklungen stellen, oder?

Ja, da haben Sie recht. Die meisten von uns können sich einen Zeitraum von einer Million Jahren nicht vorstellen. Für Geologen ist das hingegen nichts Ungewöhnliches. Die geologischen Prozesse laufen derart langsam ab, dass in dieser Zeit keine wesentlichen Veränderungen zu erwarten sind. Die Ungewissheiten in Bezug auf diese Prozesse sind also eher gering. Voraussetzung ist allerdings, dass die Kenntnis über die vorhandenen geologischen Strukturen möglichst gut ist.

Anspruchsvoller ist die Bewertung von Ungewissheiten, die sich aus den geotechnischen Maßnahmen ergeben. Da über so lange Zeiträume keine Erfahrungen vorliegen, müssen wir zum einen genau wissen, welche sicherheitsrelevanten Eigenschaften unsere Bauwerke nach ihrer Fertigstellung haben. Zum anderen müssen wir verstehen, was mit einem Bauwerk passie-

**„Ja,
der Mensch
mit seinem
Handeln
ist und bleibt
ein Risiko“**

ren kann, wenn es zukünftig unterschiedlichen Einwirkungen ausgesetzt ist. Den ersten Punkt ermitteln wir anhand der Demonstrationsbauwerke, die in den nächsten Jahren errichtet werden, und für den zweiten Punkt werden umfangreiche Unter-

suchungen und Modellierungen durchgeführt. Die verbleibenden bekannten Ungewissheiten werden dokumentiert und mögliche Auswirkungen bei der Bewertung des Gesamtsystems berücksichtigt.

— Wie gehen Sie am Ende mit den Restunsicherheiten um?

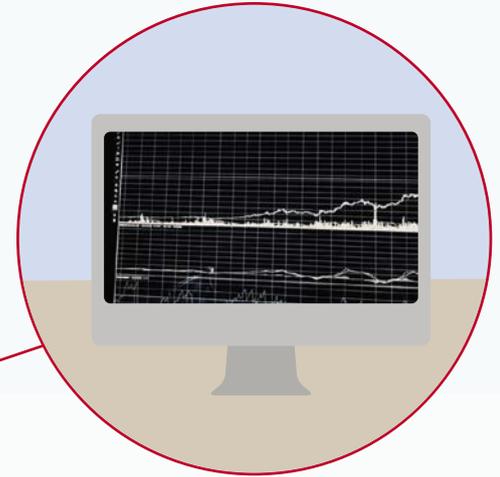
Wir berücksichtigen bei der Bewertung der Langzeitsicherheit die Auswirkungen aller uns bekannten und auch hypothetischen Ungewissheiten. Dieses Vorgehen entspricht dem internationalen Stand von Wissenschaft und Technik. Dabei zeigt sich, dass das Endlager Morsleben trotz seiner teilweise nicht optimalen Randbedingungen – es handelt sich ja schließlich um ein ehemaliges Salzbergwerk – in Bezug auf die Langzeitsicherheit ein sehr positives Systemverhalten zeigt. Der Grund dafür ist der tiefe Lagerort in einer geologisch geeigneten Salzformation. Deshalb bin ich auch überzeugt davon, dass die Folgen von Restunsicherheiten bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle am besten in einem geologischen Tiefenlager beherrschbar sind.

*Die Fragen stellte
Joachim Schüring, Geologe und
Head of Content des Studio ZX*

Langzeitsicherheit eines Endlagers

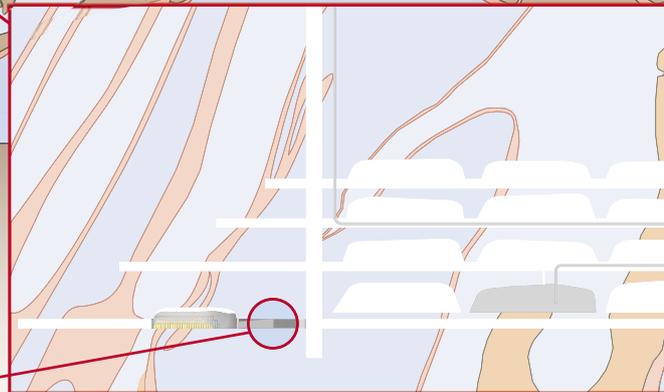
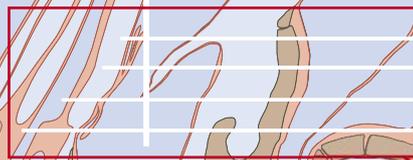
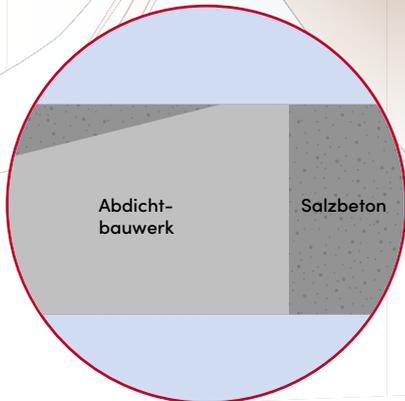
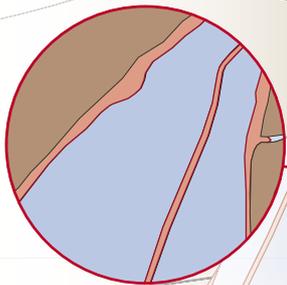
Beispiel Morsleben

Das Endlager Morsleben wird stillgelegt. Bei der Betrachtung der Langzeitsicherheit berücksichtigen die Expert*innen verschiedenste Ungewissheiten



Der tiefe Untergrund

Die geologischen Verhältnisse sind gut erkundet. Im Detail gibt es jedoch Ungewissheiten, die in den Szenarienanalysen berücksichtigt werden. Dabei handelt es sich um die Untersuchung von Varianten der geologischen Verhältnisse



ca. 1300 m

Die Zuverlässigkeit von Abdichtbauwerken

Jede der vielen technischen Abdichtungen ist individuell zu betrachten. Ihre Beständigkeit über lange Zeiträume hinweg ist von vielen räumlichen und zeitlichen Parametern abhängig. Ihr zukünftiges Verhalten lässt sich in ihrer Komplexität nicht vollständig vorhersagen

UNSER INFOANGEBOT

Newsletter: Deckel drauf!

Wie weit ist das Genehmigungsverfahren zur Stilllegung? Wann findet die nächste „Betrifft-Veranstaltung“ statt? Unser Morsleben-Newsletter informiert rechtzeitig – bis zu sechsmal im Jahr.

Anmeldung unter: www.bge.de/newsletter



Virtuelle Fahrt ins Endlager Morsleben

Wir laden ein zur digitalen Tour ins ehemalige Salzbergwerk. Vor Ort in der Infostelle Morsleben bekommen Sie hierfür eine Virtual-Reality-Brille. Sie können das Endlager aber auch von daheim besichtigen. Auf unserer Website finden Sie über 30 hochauflösende 360°-Panoramen – angereichert mit Informationen rund um den historischen Bergbau, die Endlagerung der Abfälle und die Stilllegung.

Hier geht es los: www.einblicke.de/morsleben

Wir über uns

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) sucht den Standort für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle, der die bestmögliche Sicherheit für eine Million Jahre gewährleistet. Außerdem betreibt die BGE die Endlager Konrad und Morsleben sowie die Schachanlage Asse II und das Bergwerk Gorleben.

Weitere Informationen rund um das Endlager Morsleben finden Sie hier: www.bge.de/morsleben

Auf der Homepage des Magazins bieten wir aktuelle Informationen und Berichte sowie barrierefreie PDFs aller Ausgaben.

Dort können Sie auch Klassensätze bestellen: www.einblicke.de

Impressum

Herausgeber: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH, Eschenstraße 55, 31224 Peine, www.bge.de.
V. i. S. d. P.: Manuel Wilmanns; Einblicke-Team: Dagmar Dehmer, Frank Ehrlich, Helge Essert, Katharina Kiefer, Klaus Wild
Verlag: Studio ZX GmbH, Alt-Moabit 94, 10559 Berlin; Redaktionsleitung: Dr. Joachim Schüring;
Gestaltung: Susanne Kluge; Bildredaktion: Sima Ebrahimi-Yazdi; Lektorat: Dr. Katrin Weiden; Herstellung: Tim Paulsen
Bildnachweise: Titel: Ignacio Palacios/Gettyimages; S. 2: Mauricio Anton/Science Photo Library; S. 4/5: Zapfenstreiche; S. 6: Franziska Martini/riscare; S. 8: Stefan Sobotta; S. 10/11: Susanne Kluge/Studio ZX
Druck: Kern GmbH, Bexbach

Die Einblicke sind auf einem FSC-zertifizierten Papier unter Verwendung von Altpapier und wiederaufforstbaren Rohstoffen gedruckt und klimaneutral. Die durch die Herstellung verursachten Treibhausgasemissionen wurden durch Investition in ein Klimaschutzprojekt kompensiert.

Erscheinungsdatum: 4./5. Juni 2022 **Vertrieb:** Diese Ausgabe des Magazins erscheint als Beilage in einer Teilaufgabe des General-Anzeigers und im Helmstedter Sonntag

Haben Sie Fragen?
Dann schreiben Sie uns:
dialog@einblicke.de



Hinweis für Menschen mit Sehbehinderung

Dieses Magazin gibt es auch als barrierefreies PDF-Dokument:
<https://einblicke.de/magazine>

Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/10297-2109-1010

Material vom Blauen Engel zertifiziert