

# Das Endlager Konrad auf dem Weg der Fertigstellung

## Der Baufortschritt ist unübersehbar – doch noch gibt es bis 2027 einiges zu tun.

Michael Lohse

**Das Endlager** Konrad ist das erste nach Atomgesetz genehmigte Endlager Deutschlands. Die Genehmigung (Planfeststellungsbeschluss) wurde 2002 vom niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (NMU) erteilt. Das Bundesverwaltungsgericht hat sie 2007 in letzter Instanz bestätigt.

Seit 2008 wird das ehemalige Eisenerzbergwerk zum Endlager umgerüstet, dabei werden die Einlagerungskammern in einem bisher ungenutzten Bereich der Eisenerzlagerstätte neu aufgeföhren. 2027 soll der Bau abgeschlossen sein.

Der Bau des Endlagers Konrad wird aktuellen Prognosen zufolge rund 4,5 Milliarden Euro kosten. Die Mittel sind im Rahmen des Atomausstiegs von den Energieversorgungsunternehmen an die Bundesrepublik Deutschland gezahlt worden. Diese Mittel werden durch den Fonds zur Finanzierung der kerntechnischen Entsorgung verwaltet.

Bevor das Endlager Konrad nach seiner Fertigstellung im Jahr 2027 in Betrieb gehen kann, muss das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) das Endlager einer Gesamtprüfung unterziehen: Erst, wenn es die Sicherheit der Anlage bestätigt, darf sie in Betrieb gehen. Das BASE hat die staatliche Regulierungs-, Genehmigungs- und Aufsichtsaufgaben im Bereich Endlagerung und überwacht alle Prozesse der Endlagerung im Endlager Konrad. Nach der Gesamtabnahme durch das BASE können die Abfälle aus den rund 35 Zwischenlagern und den Kernkraftwerksstandorten in das Endlager gebracht werden.

### Die Abfälle

Genehmigt wurde die Endlagerung von 303.000 Kubikmetern schwach- und mittelradioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung. Die einzulagernden radioaktiven Abfälle stammen vor allem aus dem Betrieb und Rückbau der deutschen Kernkraftwerke und kerntechnischen Anlagen sowie aus der Atomforschung. Ein Teil von rund 12 Prozent stammt aus der kerntechnischen Industrie sowie ein sehr geringer Teil aus der Medizin, deren Abfälle über die Landessammelstellen in das Endlager Konrad gelangen.

Das NMU hat eine Gesamtaktivität für das radioaktive Inventar von rund  $5 \cdot 10^{18}$  Becquerel (Bq) genehmigt. Dabei dürfen Alpha-Strahler mit einer Gesamtaktivität von  $1,5 \cdot 10^{17}$  und Beta- und Gammastrahler mit einer Gesamtaktivität von  $5 \cdot 10^{18}$  Bq endgelagert werden. Das werden lediglich rund 0,1 Prozent der Aktivität der radioaktiven Abfälle in Deutschland sein. Die restliche Radioaktivität ist in den hochradioaktiven Abfällen, vor allem den verbrauchten Kernbrennstoffen, enthalten. Für diese Abfälle wird im Rahmen der Standortauswahl seit 2017 ein weiteres Endlager gesucht.

Neben der Gesamtaktivität wurden weitere Rahmenbedingungen für den Bau und Betrieb des Endlagers Konrad im Planfeststellungsbeschluss mit seinen rund 450 Nebenbestimmungen festgelegt.

### Genehmigung und Geologie

Im Rahmen des atomrechtlichen Planfeststellungsverfahrens wurde neben einer Umweltverträglichkeitsprüfung auch eine umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung umgesetzt. Ziel der Öffentlichkeitsbeteiligung war es, die Genehmigungsbehörde in die Lage zu versetzen, Einwendungen sachgerecht bewerten zu können. Entscheidender Punkt des Verfahrens: Der Antragsteller muss mit Blick auf den geltenden Stand von Wissenschaft und Technik nachweisen, dass vom Endlager sowohl während der Errichtung und des Einlagerungsbetriebes als auch in Zukunft keine Gefahr ausgeht.

Dieser Nachweis wurde mit Sicherheitsanalysen geführt, die sich auf die Betriebs- und die Nachbetriebsphase beziehen. Für die Betriebsphase sind Regelungen zum bestimmungsgemäßen Betrieb, die Sicherstellung der Unterkritikalität sowie eine umfassende Störfallanalyse entscheidend. Für die Sicherheitsanalyse in der Nachbetriebsphase spielen die Betrachtung der Langzeitsicherheit, die Sicherstellung der Unterkritikalität und die Regulierung der thermischen Beeinflussung des Wirtsgesteins eine Rolle. Wie sich unschwer erkennen lässt, haben diese Sicherheitsanalysen auch Auswirkungen auf die Planung und Konstruktion von Gebäuden sowie Anlagen, Systemen und Komponenten des Endlagers Konrad.

Die Eignung der Geologie des Standorts wurde vor der Antragsstellung auf Planfeststellung wissenschaftlich untersucht und bewertet. Demnach hat sich der Standort als geeignet erwiesen.

Die radioaktiven Abfälle sollen in der Eisenerzföhrenden Schicht eingelagert werden. Für die Langzeitsicherheit wird es als besonders günstig angesehen, dass darüber mit dem Malm und der Unterkreide zwei Ablagerungsschichten mit hohen Tonanteilen liegen, die radioaktive Stoffe, sollten sie über Hunderttausende von Jahren hinweg aus den Abfallgebänden und den technischen Verschlussbauwerken austreten, besonders gut zurückhalten können. Zudem sind sie kaum wasserdurchlässig, weshalb an Wasser anhaftende radioaktive Stoffe sich nur sehr langsam aus dem Einlagerungsbereich

und der abdeckenden Deckschicht herausbewegen könnten.

### Öffentlichkeitsbeteiligung und Klagen

Der Erörterungstermin begann am 25. September 1992 in Salzgitter und endete nach 75 Verhandlungstagen am 6. März 1993. Rund 290.000 Einwender\*innen beteiligten sich, ebenso die Kommunen Salzgitter, Braunschweig und Wolfenbüttel sowie die Verbände Greenpeace und BUND und einige Bürgerinitiativen. Die öffentlichen Verhandlungen der Einwendungen gegen das Endlager Konrad waren von Protesten gegen das geplante Projekt begleitet.

Gegen den Bescheid wurden acht Klagen von Kommunen, Landkreisen, Kirchen und Privatpersonen eingereicht. Die Kirchen und Landkreise nahmen ihre Klagen später zurück. Am 8. März 2006 wies das Oberverwaltungsgericht in Lüneburg die Klagen ab und ließ eine Revision nicht zu. Dies wurde am 26. März 2007 durch das Bundesverwaltungsgericht bestätigt. Damit sind die Urteile des Oberverwaltungsgerichtes in Lüneburg rechtskräftig, der Planfeststellungsbeschluss bestandskräftig und vollziehbar.

Im Mai 2021 haben die Stadt Salzgitter, die AG Schacht Konrad sowie die Umweltverbände BUND und NABU die Rücknahme des Planfeststellungsbeschlusses beim Umweltministerium Niedersachsen beantragt. Die Genehmigungsbehörde prüft den Antrag.

### Die ÜSiKo – Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem Stand von Wissenschaft und Technik

Als verantwortungsvolle Betreibergesellschaft ist sich die BGE bewusst, dass zwischen dem Planfeststellungsbeschluss im Jahr 2002 und der Fertigstellung des Endlagers Konrad im Jahr 2027 ein langer Zeitraum liegt, in dem es Veränderungen im Stand von Wissenschaft und Technik geben könnte. Um zu überprüfen, ob es Veränderungen gab und wie sich diese auf die Sicherheitsnachweise für das Endlager Konrad auswirken könnten, wurde die Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem Stand von Wissenschaft und Technik (ÜSiKo) im Jahr 2016 begonnen.

Grundsätze der ÜSiKo sind Transparenz, Nachvollziehbarkeit, Offenheit und unabhängige wissenschaftliche Begleitung. Das Ziel ist die Identifikation und Bearbeitung derjenigen Sicherheitsargumente für das Endlager Konrad, bei denen sich der Stand von Wissenschaft und Technik weiterentwickelt hat und diese Entwicklung sicherheitsrelevante Auswirkungen haben kann. Dabei gibt es vier Phasen der ÜSiKo:

1. Ermittlung des Überprüfungsbedarfs
2. Aktualisierung von Sicherheitsanalysen
3. Anpassung der Planung
4. Umsetzung im Bau

Als bisheriges Ergebnis lässt sich festhalten, dass in der Phase 1 der ÜSiKo 36 sicherheitsrelevante Deltas, also Veränderungen am Stand von Wissenschaft und Technik im Vergleich zur Genehmigungszeit, und zehn Hinweise ergeben haben. Gleichzeitig haben die Gutachter\*innen keine Punkte gefunden, die die grundsätzliche Eignung des Endlagers Konrad in Zweifel ziehen.

Aktuell laufen die Vergaben für neun Arbeitspakete für die Phase 2. Das Konzept der ÜSiKo sieht vor, dass auch kritische Anmerkungen ermöglicht werden und Eingang finden, wenn sie neue Sachverhalte oder neue Sachargumente erbringen.

### Stand der Arbeiten im Endlager Konrad

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass die Planungen und Bauausführungen zur Errichtung des Endlagers Konrad maßgeblich vom Planfeststellungsbeschluss abhängen. An ihm wird durch das BASE im Rahmen der Gesamtabnahme des Endlagers Konrad überprüft, ob die errichtete Anlage der Genehmigungslage entspricht.

Die Errichtung der des Endlagers Konrad ist in genehmigungsrechtlicher Hinsicht komplex. Bau-, Berg- und Atomrecht treffen – insbesondere mit Blick auf Konrad 2 – aufeinander und damit mussten auch die Handlungsrahmen dieser Rechtsgebiete aufeinander abgestimmt werden. Hier zeigt sich, dass Konrad das erste Endlager in Deutschland ist: Vergleichbare Beispiele an denen sich die BGE und die involvierten Behörden orientieren können gibt es nicht.

Insgesamt ist der Bau des Endlagers Konrad weit fortgeschritten. Neben den Bauarbeiten an den Tagesanlagen Konrad 1 und Konrad 2 stellen die Bauarbeiten unter Tage einen wesentlichen Bereich für die Errichtung zum Endlager dar. Aber auch die Planung, Fertigung und Inbetriebnahme von Anlagen, Systemen und Komponenten sind ein zentraler Baustein auf dem Weg zur Fertigstellung bis zum Jahr 2027.

### Konrad 1

Konrad 1 ist der Ort, über den heute und auch im Einlagerungsbetrieb Menschen und Baumaterial nach unter Tage gebracht werden. Der Schacht ist außerdem Wettereinziehender Schacht – sorgt also für die Frischluftversorgung der Grube. Im Einlagerungsbetrieb wird hier ein Überwachungsbereich nach Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) eingerichtet.

Der Fortschritt der Errichtung des Endlagers Konrad lässt sich am Standort Konrad 1 am deutlichsten erkennen. Mit Ausnahme der Wache, der Heizzentrale und der Werkstatt sind die Gebäude vollständig errichtet. Bei der Wache wurde bereits mit dem Hochbau begonnen, für die Werkstatt und die Heizzentrale werden aktuell die Baugruben vorbereitet. Der Abschluss aller wesentlichen Errichtungstätigkeiten ist für Konrad 1 im Jahr 2024 geplant.

Neben den drei genannten Baustellen stellt die Qualifizierung des Schachtes Konrad 1 sowie der angegliederten Infrastruktur aktuell eine zentrale



| Fast fertiggestellt – die Schachtanlage Konrad 1 im Jahr 2021.

Aufgabe dar. Die Sanierung der Schachtförderanlage Süd ist 2018 abgeschlossen worden. Die Maschinenhalle für die Schachtförderanlage Nord steht und wird eingerichtet, die Fördermaschine soll in der ersten Jahreshälfte 2022 eingebaut werden. Im Schacht Konrad 1 selbst werden aktuell der Einbau einer Selda-Anlage und eines neuen Schachtstuhls vorbereitet. Der Abschluss der Schachtarbeiten wird für das 3. Quartal 2022 angestrebt. Parallel wird an der Qualifizierung und Erweiterung der Schachthalle gearbeitet. Der Abschluss aller Arbeiten wird hier für das 3. Quartal 2022 angestrebt. Zuletzt steht im Bereich des Schacht Konrad 1 der Austausch des inneren Führungsgerüsts für den Jahreswechsel 2022/ 2023 an.

## Konrad 2

Über Konrad 2 werden im Einlagerungsbetrieb die radioaktiven Abfälle per Bahn und LKW angeliefert. Auch werden hier zukünftig die Behälter mit den radioaktiven Abfällen nach unter Tage transportiert. Der Schacht transportiert außerdem die verbrauchte Luft nach über Tage. Im Einlagerungsbetrieb wird hier neben einem Überwachungsbereich auch ein Kontrollbereich nach StrlSchV entstehen.

Die Bauausführungen rund um den Schacht Konrad 2 sind seit 2020 angelaufen. Die Vergabe für den Bau der Schachtförderanlage ist 2021 erfolgt, die Fertigstellung des Baus ist für Ende 2023 geplant. Die Förderanlage soll Mitte 2026 in Betrieb genommen werden. Die Qualifizierung des Schachtes sowie der Bau der Füllörter (Kreuzungspunkte zwischen Schacht und Grubengebäude) soll bis Ende 2025 erfolgt sein.

Der Bau des Lüftergebäudes hat begonnen, die Fertigstellung ist bis Ende 2025 geplant. Im Oktober 2021 fand der erste Spatenstich für den Bau der Umladehalle statt. Die Fertigstellung ist bis Ende 2025 angestrebt. Eine Pufferhalle soll bis Ende 2023 fertig sein. Der Bau der Grubenwasser-Übergabestation wird derzeit errichtet, der Abschluss ist für 2023 geplant.

Neben diesen für Konrad 2 prägenden Gebäuden ist der Bau des Betriebshofs weit fortgeschritten und soll Ende 2022 fertiggestellt sein. Die Zufahrt (Straße und Gleisanschluss) zur Anlage ist teilweise abgeschlossen. Der Gleisbau bis zur Anlage ist ebenfalls fertiggestellt, der Gleisbau auf dem Gelände der Schachtanlage Konrad 2 soll bis Ende 2025 erfolgen. Insgesamt sollen alle Tätigkeiten auf der Schachtanlage Konrad 2 im Jahr 2027 abgeschlossen sein.



Konrad 2 im Jahr 2021 – Unten Rechts sind die Baugruben von Lüftergebäude und Grubenwasserübergabestation zu sehen. Oben Links wird der Betriebshof errichtet.



Ein Grubennebenraum im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage. Die Außenschale ist komplett fertiggestellt.



Im Bereich des Füllortes wurden rund 2.950 Gebirgsanker mit einer Länge von bis zu 18 Metern verbaut. Auch Injektionen wurden zur Verfestigung des Gebirges vorgenommen (Bild).

## Arbeiten unter Tage

Die Arbeiten unter Tage sind mit Blick auf die Schaffung der Grubenräume fertiggestellt. Wesentliche Aufgabe ist nun an vielen Stellen der Bau einer Innenschale, die in den Grubenräumen im Umfeld von Schacht Konrad 2 zum Einsatz kommt, um einen nahezu wartungsfreien Ausbau für rund 40 Jahre zu gewährleisten.

Eine der zentralen und komplexesten Baustellen der letzten Jahre war der Bau des Füllorts Konrad 2 auf der dritten Ebene (Sohle). Hier werden später die radioaktiven Abfälle vom Schacht in das Endlager umgeladen. Das Auffahren des Hohlraums und der Bau der Außenschale wurden 2020 abgeschlossen. Dabei musste die Füllortstrecke von rund drei Meter auf 13 Meter Durchmesser erweitert werden. Der Einbau der Innenschale ist für das Jahr 2023 geplant. Der Bau der Einlagerungstranstrecke, also Auffahrung und Bau der Außenschale bis zum Brückenfeld (Kreuzungsbereich mehrerer Strecken und Grubenräume), ist abgeschlossen. Der Bau der Kammern, in die die radioaktiven Abfälle eingelagert werden sollen, ist im Bereich des Einlagerungsfeldes 1 fertiggestellt – sie werden lediglich bergmännisch geschaffen und gesichert. Der Bau weiterer Einlagerungskammern im Einlagerungsfeld 2 wird erst im Endlagerbetrieb erfolgen.

Grubenfunktionsräume (Werkstatt und Montagebereich, Waschplatz, Abfallsammellager, Kraftstofflager, Strahlenschutzraum) sind weitgehend fertiggestellt: Die Hohlräume sind aufgefahren und der Einbau von Außenschalen ist abgeschlossen. Teilweise laufen die Arbeiten zum Einbau der Innenschalen und der nachfolgende Fahrbahnbau noch, stehen aber kurz vor dem Abschluss.



| Versatzaufbereitung – Auf die fertige Außenschale wird die Innenschale (oberer Teil fertiggestellt) aufgebracht. Mit Stahlmatten wird der Spritzbeton bewehrt.



| Wendestelle und Waschplatz – hier lässt sich die fertige Innenschale betrachten.

Der Bau der Grubenräume für die Versatzaufbereitungsanlage (Bereich Nachzerkleinerung, Bereich Misch- und Dosieranlage, Wasch- und Wendeplatz) sind noch nicht ganz abgeschlossen. Das Auffahren und der Einbau der Außenschalen sind fertiggestellt, es laufen noch teilweise Arbeiten zum Einbau der Innenschalen und der nachfolgende Fahrbahnbau. Insgesamt soll der Ausbau aller Grubenräume im Jahr 2025 abgeschlossen sein.

### Anlagen, Systeme und Komponenten – Entwicklung der Einlagerungstechniken

Für das Endlager Konrad müssen diverse Maschinen und Transportfahrzeuge für den Umgang mit den radioaktiven Abfällen entwickelt werden. Aber auch die Schachtförderanlage Konrad 2 oder die Gebindeeingangskontrolle gehören zu den Anlagen, Systemen und Komponenten. Insgesamt sind auch hier die Arbeiten bereits weit fortgeschritten.

Die Fertigung von 25 Plateauwagen für den Endlagerbetrieb wurde bereits abgeschlossen. Sie werden für den Transport der Abfallgebinde von der Umladehalle und über den Förderkorb nach unter Tage zum Füllort Konrad 2 (Umladestation) benötigt. Der Portalhubwagen soll im Jahr 2024 in Betrieb genommen werden. Er ist für das Umsetzen der Gebinde vom Plateauwagen auf den Transportwagen notwendig. Ein Transportwagen befördert die Abfallgebinde in die Einlagerungskammern. Stapelfahrzeuge verbringen die Gebinde in den Einlagerungskammern an ihren endgültigen Abstellplatz. Die Fertigung einzelner Bauteile von Transport- und Stapelfahrzeugen hat bereits begonnen, die Inbetriebnahme unter Tage soll im Jahr 2025 erfolgen.

### Ab 2027 – Abfalllogistik und Einlagerung

Radioaktive Abfälle, die für die Endlagerung in Konrad zulassungsfähig sind, lagern an rund 35 Zwischenlagerstandorten in ganz Deutschland. Von dort werden sie über ein Abrufregime mit ca. 18 Monaten Vorlauf geordert und termingerecht zum Endlagerstandort transportiert, geprüft und anschließend endgelagert.

Für die Endlagerung in Konrad sind elf unterschiedliche Endlagerbehältertypen zugelassen. Je nach Zusammensetzung der radioaktiven Abfälle müssen unterschiedliche Behälter verwendet werden. Bevor die Abfallbehälter zum Endlager Konrad transportiert werden, müssen sie anhand einer Produktkontrolle für die Endlagerung in Konrad geprüft und abgenommen werden.

Für einen robusteren logistischen Ablauf bei den Ablieferungspflichtigen und einen rascheren Abfluss der bereits zwischenlagernden Abfälle plant die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung im Auftrag des Bundesumweltministeriums ein Logistikzentrum für das Endlager Konrad (LoK). Hierfür ist nach einem Auswahlverfahren der BGZ der Standort des ehemaligen Kernkraftwerks Würzgassen vorgeschlagen worden. Mit dem LoK könnten laut BGZ die dezentralen Zwischen- und Sammlager schneller geräumt und zurückgebaut werden.

Im Endlager Konrad werden die Gebinde über Schacht Konrad 2 zur Umladestation in 850 Metern Tiefe transportiert und auf ein Transportfahrzeug umgesetzt. Dann erfolgt der Transport zu den Einlagerungskammern. Ein spezieller Stapler übernimmt die Gebinde und stapelt sie nach einem zuvor festgelegten Schema ein. Nach 50 Streckenmetern wird der Einlagerungsabschnitt durch eine Betonwand abgetrennt und der restliche Hohlraum zwischen den Behältern mit Beton verfüllt. Insgesamt entstehen 25 Einlagerungskammern mit Längen zwischen 400 und 1.000 Metern.

Nach Abschluss der Betriebsphase werden die verbliebenen Hohlräume mit Schütt- oder Schleuderversatz verfüllt. Die Schächte sollen qualifiziert verfüllt und abgedichtet werden. Abschließend werden die Tagesanlagen einer anderen Nutzung überlassen oder rückgebaut. Die Gesamtbetriebszeit wird voraussichtlich 30-40 Jahre betragen.

Autor



Michael Lohse

Michael Lohse leitet die Infostelle Konrad der BGE seit 2020. Zuvor leitete er mehrere Jahre lang die Infostelle Morsleben. Der Sozialwissenschaftler hat zuvor an einer Hochschule im Bereich der Lehre und PR-Forschung gearbeitet. Die Infostelle Konrad ist die erste Anlaufstelle für Fragen rund um das Endlager Konrad: [www.bge.de/konrad/infostelle-befahrungen/](http://www.bge.de/konrad/infostelle-befahrungen/)