



# ENDLAGER KONRAD

Antworten auf die meistgestellten Fragen

| Verantwortung für Mensch und Umwelt |



Bundesamt für Strahlenschutz

## Impressum

Herausgeber:  
Bundesamt für Strahlenschutz  
Öffentlichkeitsarbeit  
Postfach 10 01 49  
38201 Salzgitter  
Telefon: +49 (0) 30 18 333-0  
Telefax: +49 (0) 30 18 333-1885  
Internet: [www.bfs.de](http://www.bfs.de)  
E-Mail: [epost@bfs.de](mailto:epost@bfs.de)

Redaktion: Bundesamt für Strahlenschutz, INFO KONRAD  
Gestaltung: Quermedia GmbH  
Fotos: BFS, BAM, EWN, GNS, Marc Steinmetz (Seite 15), FZK  
Druck: Bonifatius GmbH  
Stand: Juli 2016

ClimatePartner<sup>®</sup>  
**klimateutral**

Druck | ID: 53323-1603-1081

## **ENDLAGER KONRAD**

**Antworten auf die meistgestellten Fragen**

# Inhaltsübersicht



Einführung  
S. 06

Wo entsteht  
radioaktiver  
Abfall und wie  
muss er  
entsorgt werden?  
S. 08



Welche  
Voraussetzungen  
müssen für die  
Eignung als Endlager  
erfüllt sein?  
S. 24

Wie ist der Umgang  
mit radioaktiven  
Abfällen geregelt?  
S. 14



Historie und  
Genehmigung -  
Wie wurde Konrad  
vom Erzlager  
zum Endlager?  
S. 22



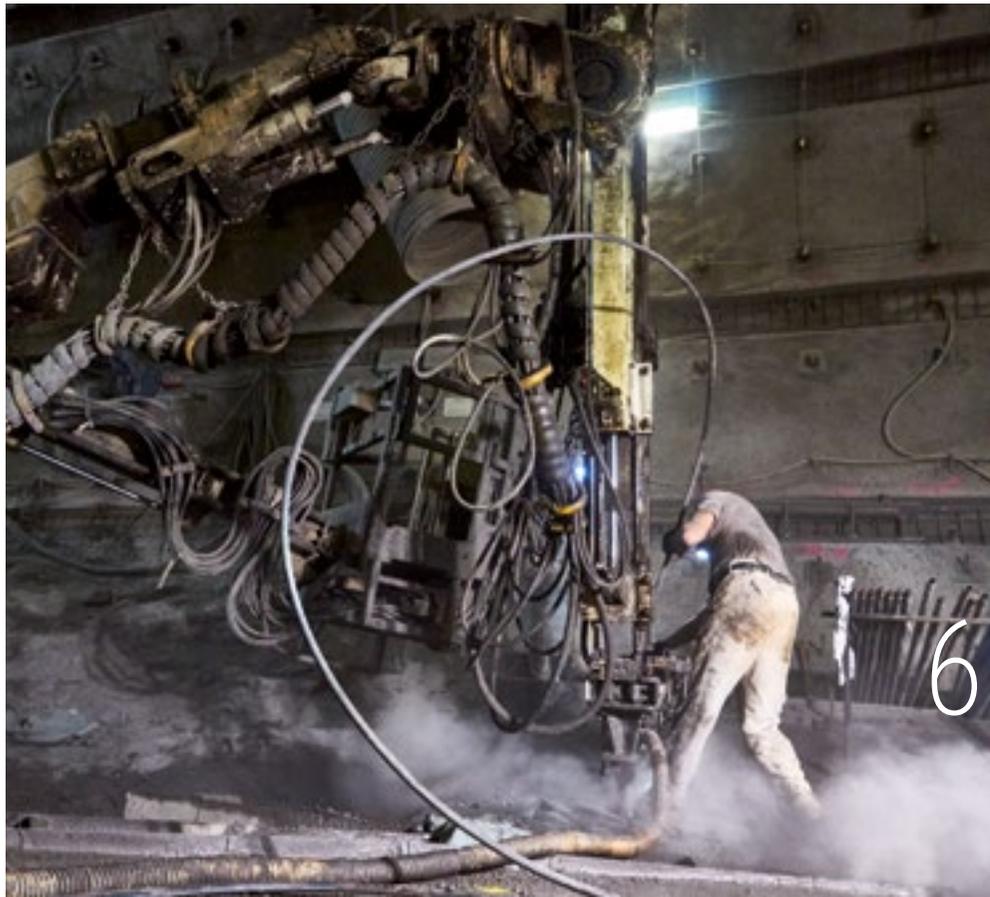


Welche  
Maßnahmen sollen  
die Sicherheit  
gewährleisten?  
S. 34



9

Glossar  
S. 44



6

Gesellschaftliche  
Aspekte –  
Welche Fragen  
bewegen die  
Öffentlichkeit?  
S. 40



8

Wie wird das  
Bergwerk  
zum Endlager  
umgebaut?  
S. 30



# Einführung

# 303.000 m<sup>3</sup>

schwach- und mittelradioaktive Abfälle darf KONRAD aufnehmen. Dafür müssen unter Tage noch Einlagerungskammern erstellt und einige Infrastrukturstrecken ausgebaut werden.



Der Anteil an der gesamten Radioaktivität allen Abfalls beträgt aber nur **1%**

Nach der nuklearen Katastrophe von Fukushima haben Bundestag und Bundesrat im Frühjahr 2011 den Ausstieg Deutschlands aus der Nutzung der Kernenergie beschlossen. Demnach wird voraussichtlich 2022 das letzte Kernkraftwerk in Deutschland abgeschaltet.

Nach dem Abriss sämtlicher Kernkraftwerke in Deutschland werden nur noch kleine Mengen radioaktiven Abfalls anfallen, da der Großteil der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle (Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung) beim Betrieb und Rückbau von Kernkraftwerken entsteht. Derzeit lagern in den Zwischenlagern und Landessammelstellen über 100.000 Kubikmeter radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung. Für diese Rückstände wird eine dauerhaft sichere Entsorgungsmöglichkeit benötigt.

Ihre Endlagerung wird derzeit durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) vorbereitet. Denn die Endlagerung ist nach Atomgesetz eine staatliche Aufgabe. Für die Betriebsführung der Anlage und den Umbau zum Endlager hat das BfS die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) beauftragt. Die anfallenden radioaktiven Abfälle müssen zudem gemäß dem internationalen „Gemeinsamen Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle“ bevorzugt im eigenen Land endgelagert werden. Somit ist die Endlagerung radioaktiven Abfalls auch eine nationale Aufgabe.

Schacht Konrad, ein stillgelegtes Eisenerz-Bergwerk in Salzgitter, wird derzeit als erstes nach Atomgesetz genehmigtes Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung umgerüstet.

Das Bergwerk ist aufgrund seiner besonderen Geologie außergewöhnlich trocken und unter anderem deswegen besonders für die Endlagerung geeignet. Darüber hinaus war Konrad zur Zeit des Erzabbaus nur kurz in Betrieb, deshalb weist das Bergwerk nur einen sehr geringen Durchbaugrad auf. Die Abfälle wurden nicht im alten Bergwerksbereich, sondern in eigens dafür angelegten Einlagerungskammern deponiert. Nach Abschluss der Einlagerung werden sämtliche Hohlräume unter Tage verschlossen. Der Abfall ist dann nicht ohne Weiteres rückholbar, dafür aber von der Umwelt isoliert, womit das Ziel, eine wartungsfreie Endlagerung zu gewährleisten, erreicht ist.

Laut Genehmigung darf Konrad bis zu 303.000 Kubikmeter schwach- und mittelradioaktiver Abfälle aufnehmen, was rund 50 Prozent der in Deutschland bis 2060 voraussichtlich anfallenden radioaktiven Abfälle ausmacht. Diese beinhalten aber nur etwa ein Prozent der gesamten Radioaktivität des Abfalls, was der Aktivität von bis zu fünf CASTOR-Behältern mit wärmentwickelndem (hochradioaktivem) Abfall entspricht.

Ein Endlager für den hochradioaktiven Abfall in Deutschland gibt es noch nicht. Ein Auswahlverfahren für einen Endlagerstandort wird derzeit vorbereitet.

# 2. Wo entsteht radioaktiver Abfall und wie muss er entsorgt werden?

## Welche Schutzziele gilt es bei der Endlagerung zu berücksichtigen?

Seit dem Beginn der Nutzung der Kernenergie fallen in Deutschland radioaktive Abfälle in großen Mengen an und müssen nun fachgerecht entsorgt werden.

Die von den radioaktiven Abfällen ausgehende ionisierende Strahlung ist gesundheitsschädlich und muss deshalb schon beim Umgang mit den Abfällen durch entsprechende Behälter und Maßnahmen abgeschirmt und minimiert werden. Gleichzeitig ist diese Strahlung für Menschen besonders schwer einzuschätzen, da sie mit keinem Sinnesorgan wahrnehmbar ist. Radioaktivität, unabhängig wie schwach oder stark, lässt sich weder riechen, sehen, noch schmecken oder fühlen. Trotzdem ist sie gefährlich, häufig über einen sehr langen Zeitraum hinweg.

Ionisierende Strahlung kann bei entsprechender Dosis bleibende Veränderungen im Gewebe und Erbgut hervorrufen und Krebs verursachen. Grundsätzlich kann jede Strahlenbelastung, abhängig von der individuellen Strahlenempfindlichkeit, Schäden hervorrufen. Deshalb gilt im Strahlenschutz immer das Minimierungsgebot – so wenig

wie möglich. Um Mensch und Umwelt dauerhaft vor der ionisierenden Strahlung zu schützen, gelten in Deutschland strenge gesetzliche Regelungen, wenn es um den Umgang mit radioaktiven Abfällen und deren Endlagerung geht.

Der Gesetzgeber hat sich dafür entschieden, alle radioaktiven Abfälle in tiefen geologischen Formationen der Erdkruste endzulagern, also tief unter der Erde, um sie so lange wie möglich aus dem biologischen Kreislauf auszuschließen. Dadurch kann ein maximaler Schutz von Mensch und Umwelt gewährleistet werden. Diese Entscheidung wurde aufgrund der Bevölkerungsdichte, der klimatischen Bedingungen und der Tatsache getroffen, dass Deutschland über entsprechende geeignete geologische Formationen verfügt. Auch die meisten Fachleute empfehlen diese Vorgehensweise. Voraussetzung für ein Endlager ist ein Genehmigungsverfahren, in dem umfangreiche Sicherheitsbetrachtungen erfolgen und die Öffentlichkeit beteiligt wird. Nach Beendigung der Einlagerung und dem nachfolgenden Verschluss des Endlagers sollen für spätere Generationen keine unzumutbaren Lasten anfallen.

## Wie werden radioaktive Abfälle unterschieden?

Radioaktive Abfälle fallen überwiegend bei der Nutzung der Kernenergie an, beispielsweise in Kernkraftwerken oder Forschungszentren. Geringe Mengen entstehen in der Medizin. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal ist die Wärmeentwicklung: In Deutschland wird zwischen wärmeentwickelnden Abfällen (hochradioaktive Abfälle) und Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung (schwach- und mittlerradioaktive Abfälle) unterschieden.

Das Kriterium „vernachlässigbare Wärmeentwicklung“ bezieht sich im Endlager Konrad auf die Temperaturerhöhung an den Wänden der Einlagerungskammern. Beim radioaktiven Zerfall wird Energie freigesetzt. Dies kann zu einer Temperaturerhöhung in der Umgebung führen. Wenn diese Erhöhung des Gesteins drei Grad Celsius nicht überschreitet, ist die Wärmeentwicklung der radioaktiven Abfälle vernachlässigbar, weil die Festigkeit des Gebirges nicht beeinträchtigt wird. Wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle haben eine höhere Aktivität. Dementsprechend sind die durch den radioaktiven Zerfall entstehenden Temperaturen auch höher. Da andere Staaten andere Klassifikationen nut-

zen, um radioaktive Abfälle einzuteilen (zum Beispiel schwach-, mittel- und hochradioaktiv, kurzlebig und langlebig), ist ein Vergleich deutscher und ausländischer radioaktiver Abfallmengen schwierig. Bevor radioaktive Abfälle jedoch transportiert und in einem Endlager eingelagert werden können, müssen sie besonders behandelt (konditioniert) und in speziellen Behältern verpackt werden.

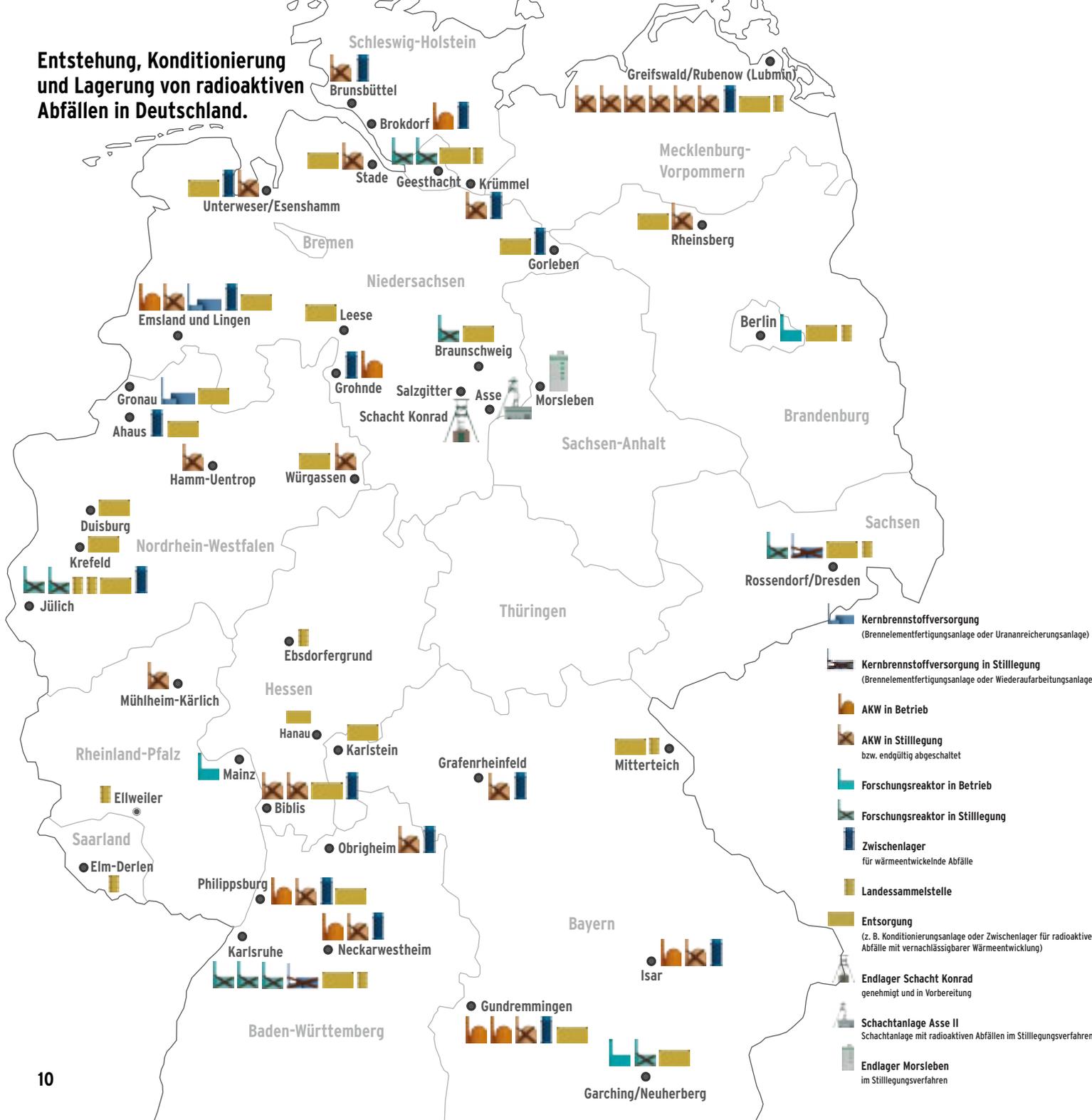
## Wo entsteht radioaktiver Abfall?

Radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung stammen zum Beispiel aus dem Betrieb und der Stilllegung von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen sowie aus der Radioisotopenanwendung (Kleinanwender aus Industrie, Forschung, Medizin). Dazu zählen unter anderem ausgediente Anlagenteile, Bauschutt, kontaminierte Werkzeuge, Schutzkleidung, Schlämme, Suspensionen oder Öle und Abfälle aus Forschungslaboratorien. In den kommenden Jahren wird mit dem Rückbau der Kernkraftwerke der Abfall aus der Stilllegung zunehmen. Bei den wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen handelt es sich beispielsweise um abgebrannte Brennelemente oder verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung.

Anlagenteile werden  
mit einem  
Hochdruckwasserstrahl  
dekontaminiert.



# Entstehung, Konditionierung und Lagerung von radioaktiven Abfällen in Deutschland.



- Kernbrennstoffversorgung  
(Brennelementfertigungsanlage oder Urananreicherungsanlage)
- Kernbrennstoffversorgung in Stilllegung  
(Brennelementfertigungsanlage oder Wiederaufbereitungsanlage)
- AKW in Betrieb
- AKW in Stilllegung  
bzw. endgültig abgeschaltet
- Forschungsreaktor in Betrieb
- Forschungsreaktor in Stilllegung
- Zwischenlager  
für wärmeentwickelnde Abfälle
- Landessammelstelle
- Entsorgung  
(z. B. Konditionierungsanlage oder Zwischenlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung)
- Endlager Schacht Konrad  
genehmigt und in Vorbereitung
- Schachtanlage Asse II  
Schachtanlage mit radioaktiven Abfällen im Stilllegungsverfahren
- Endlager Morsleben  
im Stilllegungsverfahren

## Wie viel radioaktive Abfälle müssen in Deutschland entsorgt werden?

**ca. 27.000\* m<sup>3</sup>**  
 Wärmeentwickelnde Abfälle fallen schätzungsweise bis 2060 an. Davon sind etwa 21.000 m<sup>3</sup> direkt endzulagernde abgebrannte Brennelemente aus Kernkraftwerken. Hinzu kommen Abfälle aus der sogenannten Wiederaufbereitung sowie abgebrannte Brennelemente aus anderen kerntechnischen Anlagen wie z. B. Forschungsreaktoren.



Bisher gibt es weder in Deutschland noch weltweit ein Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle. Gemäß dem verabschiedeten Standortauswahlgesetz soll durch ein kriterienbasiertes und unter Öffentlichkeitsbeteiligung stattfindendes Verfahren der bestgeeignete Standort gefunden werden.

**Wärmeentwickelnde Abfälle**

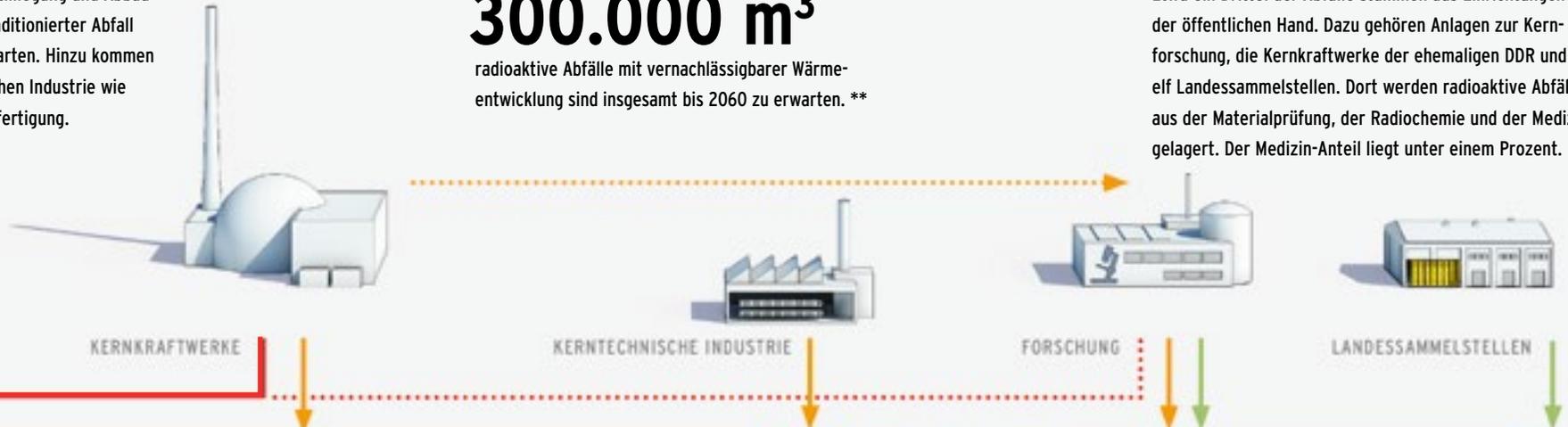
\*27.000 m<sup>3</sup>, wenn POLLUX-Behälter eingesetzt werden.

Inklusive der Abfälle durch Stilllegung und Abbau sind 169.000 Kubikmeter konditionierter Abfall aus Kernkraftwerken zu erwarten. Hinzu kommen Abfälle aus der kerntechnischen Industrie wie z. B. aus der Brennelementefertigung.

# 300.000 m<sup>3</sup>

radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung sind insgesamt bis 2060 zu erwarten. \*\*

Etwa ein Drittel der Abfälle stammen aus Einrichtungen der öffentlichen Hand. Dazu gehören Anlagen zur Kernforschung, die Kernkraftwerke der ehemaligen DDR und elf Landessammelstellen. Dort werden radioaktive Abfälle aus der Materialprüfung, der Radiochemie und der Medizin gelagert. Der Medizin-Anteil liegt unter einem Prozent.



Die Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung stellen über 90 % des gesamten Abfallvolumens dar - sie beinhalten aber nur 1 % der gesamten Radioaktivität der in Deutschland endzulagernden Abfälle.

Die Abfallverursacher erstellen Prognosen für den zukünftigen Anfall von radioaktiven Abfällen und übermitteln diese an das BfS. Die genaue Verteilung der Abfallmengen auf die Abfallverursacher steht erst dann fest, wenn alle Abfälle für das Endlager konditioniert und freigegeben sind. Die endgültige Verteilung der Kosten für die Abfallverursacher bemisst sich an dem tatsächlichen Abfallvolumen, nicht an der Prognose.

Das Endlager Konrad darf nach dem Planfeststellungsbeschluss aus dem Jahr 2002 bis zu 303.000 m<sup>3</sup> radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung aufnehmen.



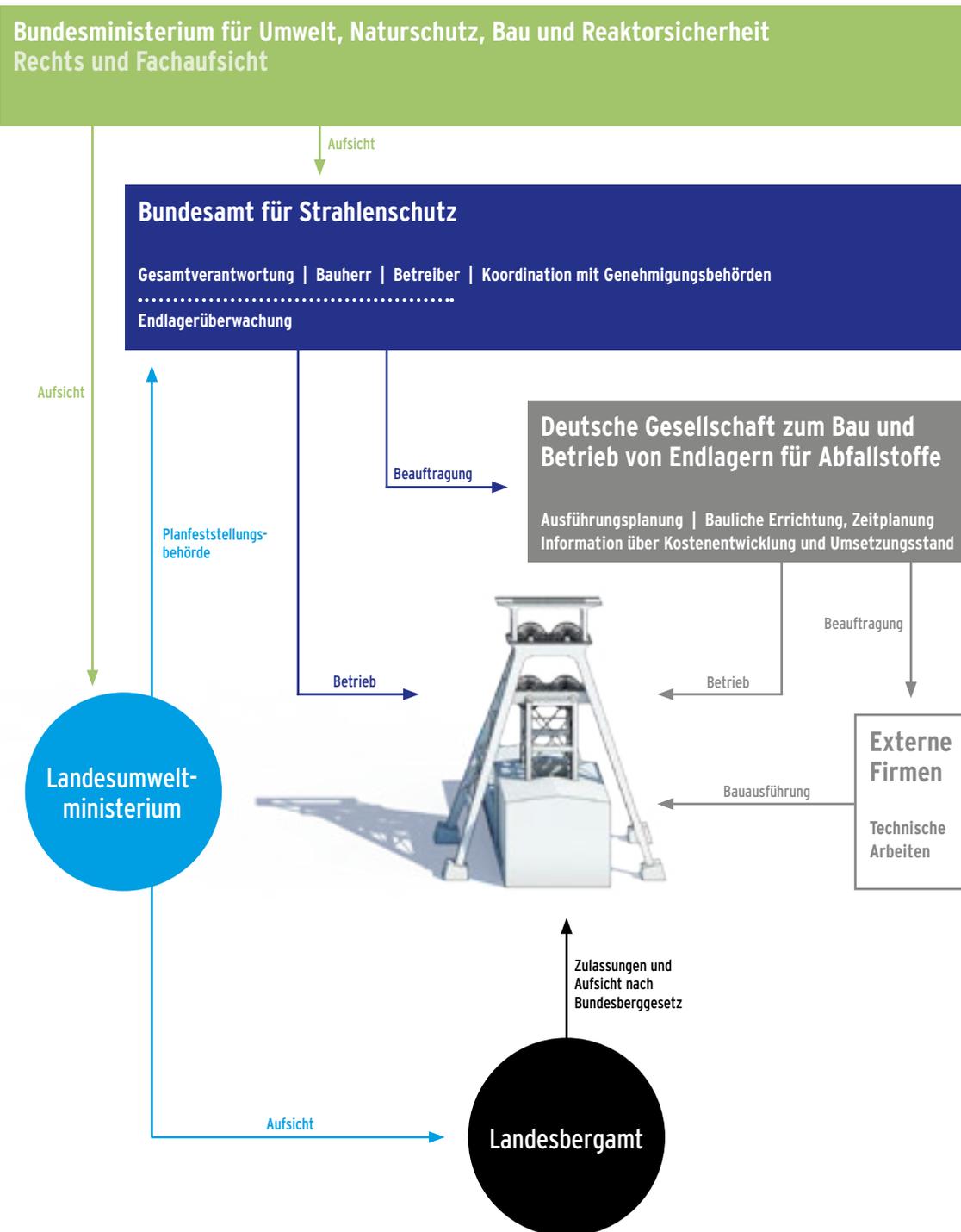
## Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung (Prognose bis zum Jahr 2080)

\*\* Das prognostizierte Abfallvolumen würde sich durch eine Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II (rund 200.000 m<sup>3</sup>) sowie durch Rückstände aus der Urananreicherungsanlage Gronau (bis zu 100.000 m<sup>3</sup>) nochmals in etwa verdoppeln.

## Wer ist an der Errichtung des Endlagers beteiligt?

Die Zuständigkeiten für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen werden im Atomgesetz (AtG) geregelt. Nach Paragraph 9a Abs. 3 AtG hat der Bund Anlagen zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle einzurichten. Zuständige Bundesbehörde für die Errichtung und den Betrieb dieser Anlagen ist das Bundesamt für Strahlenschutz. Neben dem Endlager Konrad ist das BFS auch für das Endlager Morsleben und seit 2009 für die Schachanlage Asse zuständig. Während in Morsleben und in der Asse bereits radioaktive Abfälle lagern, wird Konrad derzeit zum ersten nach Atomgesetz genehmigten Endlager umgerüstet.

An der komplexen Aufgabe der Errichtung des Endlagers Konrad ist eine Vielzahl weiterer Akteure – zum Beispiel das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit als Aufsichtsbehörde – beteiligt. Während dem BFS die Aufgabe des Betreibers und Bauherrn obliegt, führt die DBE die Planung und bauliche Errichtung des Endlagers Konrad als öffentliches Bauvorhaben durch. Sie koordiniert den Bauablauf und ist für die Ausführungsplanung zuständig. Für die technischen Arbeiten beauftragt die DBE überwiegend externe Firmen. Ihr obliegt es dabei, den Betreiber über die Kostenentwicklung und den Umsetzungsstand zu unterrichten. Das BFS steuert das Gesamtvorhaben und koordiniert dabei die zahlreichen Verfahren mit den zuständigen Genehmigungsbehörden.



**Schacht Konrad 1  
ist zukünftig für  
Personal- und  
Materialtransport  
vorgesehen.**



# 3. Wie ist der Umgang mit radioaktiven Abfällen geregelt?

## Was bedeutet Abfallkonditionierung?

Radioaktive Abfälle müssen speziell behandelt und verarbeitet werden, bevor sie in ein Endlager kommen. Die Behandlung und /oder Verpackung der radioaktiven Abfälle nennt man Konditionierung. Um alle Arten radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung gleichermaßen sicher zu verpacken und die Endlagerungsbedingungen einzuhalten, stehen je nach Konsistenz, Größe und Beschaffenheit des Abfallguts verschiedene Verfahren beziehungsweise Anlagen zur Konditionierung zur Verfügung.

Verantwortlich für die Konditionierung sind in den meisten Fällen die Verursacher selbst – also die Kernkraftwerke, Forschungseinrichtungen oder Betriebe der kerntechnischen Industrie. Kleinanwender wie medizinische Labore geben ihre Abfälle bei einer der elf Landessammelstellen ab. Diese beauftragen spezielle Einrichtungen mit der Abfallkonditionierung, die sich in Deutschland sowie im Ausland befinden. Alternativ hierzu gibt es mobile Abfallbehandlungsanlagen, die am jeweiligen Standort des Abfallverursachers ihre Arbeit aufnehmen können.

Bei der Konditionierung geht es nicht nur darum, für das Produkt die passende Form zu finden, sondern auch, Volumen zu reduzieren. Mittlerweile gibt es schon sehr viele Verfahren,

um beispielsweise kontaminierte Anlagenteile wieder zu dekontaminieren. So reicht es häufig, die Oberflächen mit verschiedenen Verfahren zu reinigen, indem man diese ablaugt, sandstrahlt oder Ähnliches. Nach der Freimessung können diese Abfälle dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden. Lassen sich Abfälle nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand dekontaminieren, werden flüssige Abfälle entweder getrocknet, zementiert, bituminiert oder verglast. Feste Abfälle werden zerkleinert, ge-

trocknet, verbrannt, pyrolysiert, geschmolzen, kompaktiert oder zementiert. Sind die Abfälle erst einmal zu sogenannten Bitumen- und Kunststoffprodukten, Feststoffen, Presslingen oder Konzentraten verarbeitet, werden sie in sicherheitstechnisch zugelassenen und standardisierten Behältern verpackt. Die Abfälle befinden sich nach der Konditionierung in endlagerungsfähigen Behältern und können, sofern sie auch eine Transportzulassung haben, in einem nächsten Schritt auf Bahn oder Lastkraftwagen verladen werden.



## Grundsätzlich gibt es zwei Grundtypen von Behältern.

1. Zylindrische Betonbehälter aus Normal- oder Schwerbeton. Sie werden in der Regel für fixierte Abfälle genutzt. Diese Behälter werden mit 200- bzw. 400-Liter-Fässern befüllt, in denen sich der radioaktive Abfall befindet. Zylindrische Gussbehälter besitzen je nach Anforderung unterschiedliche Abmessungen und Wandstärken und werden meist für die Verpackung von unfixierten Abfällen genutzt. Der Deckel wird mit dem Behälterkörper verschraubt.

2. Container sind quaderförmige, großvolumige Behälter aus Stahlblech, Gusswerkstoff oder Beton, in denen ein Drahtgeflecht eingelassen ist, die es in unterschiedlichen Ausführungen, Größen und Wandstärken gibt. Der größte Container mit knapp elf Kubikmetern kann beispielsweise bis zu 28 Stück 200-Liter-Fässer aufnehmen oder auch direkt mit unverpacktem radioaktiven Abfall befüllt werden.

Die Verursacher können die Form der Verpackung wählen. Wichtig ist, dass diese für die Abfallart zugelassen ist.

links: Transportbehälter; rechts: Ein Abfallcontainer wird mit Beton verfüllt.



**11** m<sup>3</sup> fasst der größte Container...

...damit passen **28** 200-Liter-Fässer hinein.

## Welche Kontrollen gibt es?

Zur Gewährleistung der Sicherheit werden die radioaktiven Abfälle vor der Endlagerung diversen Prüfverfahren unterzogen. Dabei hat sich eine Kombination aus Kontrolle der Konditionierung und Stichprobenprüfung bewährt.

Im Rahmen der Produktkontrolle wird überprüft, ob die Abfälle die für Konrad geltenden Endlagerungsbedingungen einhalten. Unabhängige Sachverständige nehmen diese Kontrolle im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) vor. Die Produktkontrolle der Abfälle kann auf zwei verschiedene Arten durchgeführt werden. Entweder durch eine Anwendung von Verfahren zur Herstellung radioaktiver Abfallgebinde, die vom BfS

qualifiziert und damit freigegeben wurden oder durch Stichproben bei bereits hergestellten Abfallgebinden.

Die Strahlenschutzverordnung schreibt vor: „Bei der Behandlung und Verpackung radioaktiver Abfälle zur Herstellung endlagerfähiger Abfallgebinde sind Verfahren anzuwenden, deren Anwendung das BfS zugestimmt hat“ (StrlSchV § 74, Abs. 2).

Der Antragsteller muss vor Anwendung eines solchen Verfahrens zur Behandlung und Verpackung radioaktiver Abfälle nachweisen, dass die Abfallprodukte die in den Endlagerungsbedingungen Konrad geforderten Anforderungen erreichen. Der Vorgang selbst

wird durch unabhängige Sachverständige begleitet. So kann sichergestellt werden, dass eine endlagergerechte Behandlung und Verpackung der Abfälle erfolgt und alle relevanten Daten dokumentiert werden.

Die vom Abfallverursacher vorgelegten Angaben zu den Eigenschaften der radioaktiven Abfälle werden stichprobenartig durch unabhängige Untersuchungen überprüft. Bis zu zwölf Prozent der Gebinde werden im Rahmen der Stichprobenkontrolle kontrolliert. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um Altabfälle, bei deren Konditionierung keine begleitenden Kontrollen durch unabhängige Sachverständige durchgeführt wurden.

Bei den im Rahmen der Stichprobenprüfung anzuwendenden Methoden wird zwischen zerstörungsfreien und zerstörenden Maßnahmen unterschieden.

Bei zerstörungsfreien Untersuchungen wird das Gebinde mittels verschiedener Verfahren von außen untersucht. Diese reichen von Messungen der Ortsdosisleistung an der Oberfläche des Behälters, über Computertomographien bis hin zur Entnahme und Analyse von Gasproben.

Bei zerstörenden Maßnahmen wird der Behälter geöffnet, um beispielsweise einen Bohrkern zu ziehen und diesen zu untersuchen.



Die Fassmessanlage in Karlsruhe. Die Abfälle unterliegen strengen Kontrollen. Hier misst ein Mitarbeiter die Ortsdosisleistung an der Fassoberfläche.

Für den Transport radioaktiver Abfälle müssen die geltenden Grenzwerte eingehalten werden. Für Konrad geht man von einer maximalen Strahlenbelastung von 0,02 mSv/a für direkte Anwohner aus. Im Vergleich dazu beträgt die natürliche Strahlenbelastung der Bevölkerung in Deutschland durchschnittlich 2,1 mSv/a. Dazu kommen noch durchschnittlich 2 mSv/a durch Anwendungen in der Medizin.



## Wie kommt der Abfall zum Endlager?

Nicht nur die Endlagerung des radioaktiven Abfalls in Konrad wird von der Bevölkerung kritisch hinterfragt, auch der Transport der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle nach Salzgitter, der per Bahn und LKW erfolgt, ist mit Ängsten verbunden. Doch weder Transportwege noch das Verkehrsaufkommen sowie die Abfallentsorgung müssen Grund zur Sorge geben. Transporte dürfen nur genehmigt und durchgeführt werden, wenn alle erforderlichen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und der Umwelt gewährleistet sind.

Die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH (GRS) wurde beauftragt, Auswirkungen von Transporten genauer zu untersuchen. Sie hat mit der „Transportstudie Konrad 2009“ (abrufbar auf der Internetseite der GRS ([www.grs.de](http://www.grs.de)) unter „Publikationen“)

- die mit der unfallfreien Abfallanlieferung verbundene mögliche Strahlenbelastung der Bevölkerung und des Transportpersonals ermittelt und
- das mit der Abfallanlieferung verbundene Transportunfallrisiko in der Standortregion des Endlagers abgeschätzt und bewertet. Dabei wurde die zu erwartende Häufigkeit und Auswirkung eines solchen Unfalls abgeschätzt.

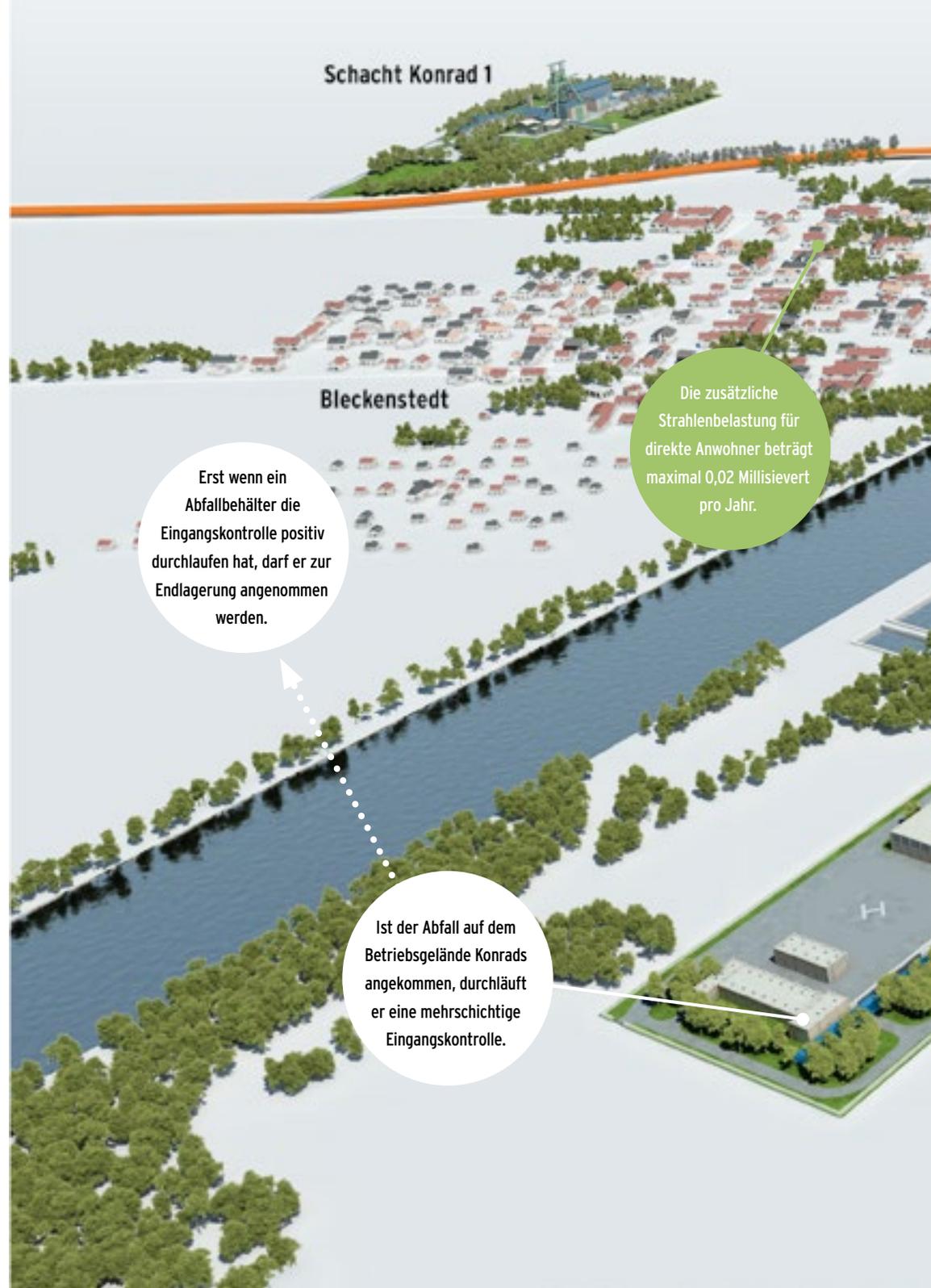
Die Studie kommt zum Ergebnis, dass die Transporte die gesetzlichen Vorgaben zum Schutz von Mensch und Umwelt einhalten. Für den Transport der Abfälle zeigen die Berechnungen, dass die zusätzliche Strahlenbelastung für direkte Anwohner maximal 0,02 Millisievert pro Jahr beträgt. Das sind zwei Prozent des geltenden Grenzwertes von 1 Millisievert. Die zusätzliche Belastung durch die Höhenstrah-

lung bei einem Flug von Frankfurt nach New York und zurück ist mit bis zu 0,15 Millisievert deutlich größer als der errechnete Höchstwert durch die Transporte. Auch für das Transportpersonal bleibt die Strahlendosis so gering, dass in der Regel keine zusätzlichen Überwachungs- oder Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Vor Inbetriebnahme des Endlagers wird die Transportstudie aktualisiert und an den dann geltenden Stand von Wissenschaft und Technik angepasst.

Die Sicherheit der Abfalltransporte wird insgesamt durch die Einhaltung der gefahrgutrechtlichen und strahlenschutzrechtlichen Transportvorschriften gewährleistet. Für den Transport der Abfallgebände zum Endlager sind die Abfallverursacher, also zum Beispiel die Kernkraftwerksbetreiber oder die kerntechnische Industrie verantwortlich. Sie beauftragen dabei dafür zugelassene Unternehmen. Diese müssen den zuständigen Behörden ihre Zuverlässigkeit und Fachkunde nachweisen und einen Gefahrgutbeauftragten benennen. Erst dann dürfen die Unternehmen mit dem jeweiligen Transport beauftragt werden. Weiterhin unterliegen alle Transporte besonderen Regelungen und werden durch eine Beschilderung als Gefahrgut und „Radioactive“ gekennzeichnet. Fahrzeugführer benötigen eine besondere Schulung für den Transport gefährlicher Güter der „Klasse 7“ (radioaktive Stoffe).

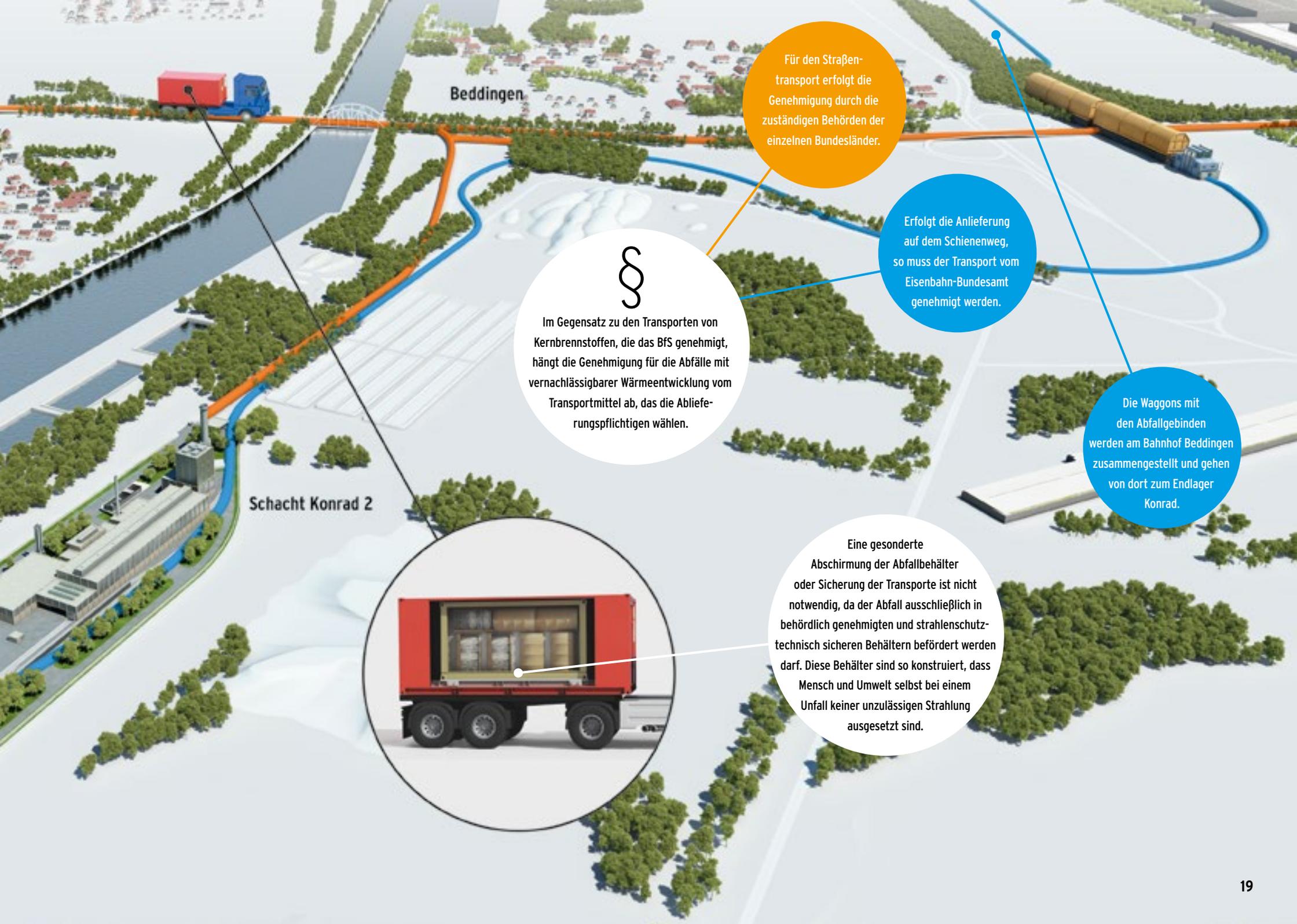
Als Betreiber des Endlagers trägt das BfS in der Betriebsphase die Sorge für die innerbetrieblichen Transporte und Handhabung der Abfälle.



Erst wenn ein Abfallbehälter die Eingangskontrolle positiv durchlaufen hat, darf er zur Endlagerung angenommen werden.

Die zusätzliche Strahlenbelastung für direkte Anwohner beträgt maximal 0,02 Millisievert pro Jahr.

Ist der Abfall auf dem Betriebsgelände Konrads angekommen, durchläuft er eine mehrschichtige Eingangskontrolle.



Beddingen

Schacht Konrad 2

Für den Straßen-transport erfolgt die Genehmigung durch die zuständigen Behörden der einzelnen Bundesländer.

Erfolgt die Anlieferung auf dem Schienenweg, so muss der Transport vom Eisenbahn-Bundesamt genehmigt werden.

Die Waggons mit den Abfallgebinden werden am Bahnhof Beddingen zusammengestellt und gehen von dort zum Endlager Konrad.

§  
Im Gegensatz zu den Transporten von Kernbrennstoffen, die das BFS genehmigt, hängt die Genehmigung für die Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung vom Transportmittel ab, das die Ablieferungspflichtigen wählen.



Eine gesonderte Abschirmung der Abfallbehälter oder Sicherung der Transporte ist nicht notwendig, da der Abfall ausschließlich in behördlich genehmigten und strahlenschutz-technisch sicheren Behältern befördert werden darf. Diese Behälter sind so konstruiert, dass Mensch und Umwelt selbst bei einem Unfall keiner unzulässigen Strahlung ausgesetzt sind.



**Ein Blick in das  
Zwischenlager  
Karlsruhe:  
Hier lagern derzeit  
mehr als 7.000  
Container mit  
schwach- und  
mittelradioaktiven  
Abfällen.**

## Wo lagert derzeit radioaktiver Abfall?

Da bis zum jetzigen Zeitpunkt in Deutschland noch kein betriebsbereites genehmigtes Endlager für radioaktive Abfälle zur Verfügung steht, werden anfallende radioaktive Abfälle in eigens dafür errichteten Lagerhallen, sogenannten Zwischenlagern, aufbewahrt. Mehr als 106.000 Kubikmeter schwach- und mittelradioaktiven Abfalls in konditionierter Form lagern derzeit an den Standorten der Kernkraftwerke, in drei zentralen Zwischenlagern, in Großforschungseinrichtungen und in den elf Landessammelstellen der Bundesländer.

Die Angaben, die dem BfS von den Ablieferungspflichtigen (beispielsweise den Betreibern von Kernkraftwerken) vorgelegt werden, lassen eine Prognose für den zukünftig anfallenden radioaktiven Abfall mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung bis zum Jahr 2080 zu. So rechnet man bis zum Jahr 2060 mit circa 300.000 Kubikmetern konditionierter Abfälle, die im Endlager Konrad endgelagert werden sollen. Darin enthalten ist auch der Abfall, der beim Abriss der Kernkraftwerke in Deutschland anfallen wird.

Unter Strahlenschutzgesichtspunkten stellt auch eine oberirdische Zwischenlagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen trotz technischer Barrieren durch Verpackung und Lager immer eine potenzielle Gefahr für die Biosphäre dar, da von den Abfällen ionisierende Strahlung ausgeht. Die Belastung durch diese wird durch das Gebäude aus Stahlbeton reduziert, sodass auch bei ganzjährigem Aufenthalt am Zaun der Anlage der zulässige Grenzwert von 1 Millisievert pro Jahr gemäß § 46 Strahlenschutzverordnung sicher eingehalten wird. Während der Zwischenla-

gerung müssen die Abfälle ständig überwacht werden. Bei der Endlagerung in tiefen, stabilen geologischen Schichten, die von der Biosphäre abgeschlossen sind, ist dies nach einem vollständigen Verschluss der Schächte nicht mehr erforderlich.

## Welche Endlagerungsbedingungen gelten für Konrad?

Aus den sicherheitsanalytischen Untersuchungen ergeben sich Anforderungen, die bei der zukünftigen Ablieferung der endzulagernden Abfallgebände erfüllt sein müssen. Diese wurden in den Endlagerungsbedingungen Konrad umgesetzt. Die Endlagerungsbedingungen für das Endlager Konrad sind seit den 1990er Jahren bekannt, seit Mai 2002 mit dem Planfeststellungsbeschluss des Landes Niedersachsen festgeschrieben und 2007 höchstrichterlich bestätigt worden. Sie sind also nicht mehr „vorläufig“, wie bisweilen behauptet wird, sondern seit langem allen Beteiligten bekannt. Ihre Einhaltung wird im Rahmen der Produktkontrolle überprüft.

Unabhängig von den Endlagerungsbedingungen müssen bei einer Ablieferung von endzulagernden Abfallgebänden die einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und sonstigen Regeln, wie zum Beispiel die jeweiligen für die Beförderung gefährlicher Güter, eingehalten werden. Für die anzuliefernden Abfälle gelten verbindliche und einheitliche Anforderungen, die von allen Anlieferern aus Industrie und öffentlicher Hand einzuhalten sind.

Die Abfallgebände müssen beispielsweise drucklos und trocken angeliefert werden.

Des Weiteren darf die Ortsdosisleistung an der Oberfläche eines jeden Abfallgebindes zum Zeitpunkt der Anlieferung den Maximalwert von 2 Millisievert pro Stunde nicht überschreiten.

Außerdem darf die Oberflächenkontamination an den Gebinden im Mittel folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

- 0,5 Atomkernzerfälle pro Sekunde (Einheit Becquerel) und Quadratzentimeter für Alphastrahler,
- 50 Atomkernzerfälle pro Sekunde und Quadratzentimeter für Betastrahler und
- 5 Atomkernzerfälle pro Sekunde und Quadratzentimeter für sonstige Radionuklide.

Die radioaktiven Abfälle werden in Behälter verpackt, um sie befördern, handhaben und im Endlager stapeln zu können. Alle Abfallbehälter müssen die Grundanforderungen und festgelegten Bedingungen erfüllen.

### Welche spezifischen Bestimmungen sind außerdem zu beachten?

Die Abfallgebinde enthalten nicht nur radioaktive, sondern auch weitere schädliche Stoffe. Die einzulagernde Menge der nicht-radioaktiven schädlichen Stoffe (Elemente und Verbindungen) werden nach Vorgaben des Wasserrechts begrenzt.

Das BfS muss den Nachweis erbringen, dass die Bestimmungen des Wasserrechts eingehalten werden und es zu keiner Beeinträchtigung des oberflächennahen Grundwassers kommt. So kann ausgeschlossen werden, dass beispielsweise landwirtschaftliche Produkte aus der Region während des Einlagerungsbetriebes oder nach dem Verschluss des Endlagers Konrad

unzulässig mit Schadstoffen belastet werden. Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) hat am 15. März 2011 der Vorgehensweise des Bundesamtes für Strahlenschutz

zugestimmt, mit der die Festlegungen des Wasserrechts für das Endlager Konrad konkret umgesetzt werden sollen. Im Zusammenhang mit der Erarbeitung dieser Vorgehensweise hat das BfS die Endlagerungsbedingungen

Konrad aus wasserrechtlicher Sicht ergänzt, stofflich-chemische Produktkontrollmaßnahmen abgeleitet und weitere Unterlagen vorgelegt.



**Eine Fasstroycknungsanlage. Die Behälter müssen unter anderem völlig trocken und drucklos sein.**

---

# 4. Historie und Genehmigung - Wie wurde Konrad vom Erzlager zum Endlager?

## Wie kam es zur Entscheidung für den Standort Konrad?

In den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts entdeckte man bei Erdölbohrungen in etwa 660 Meter Tiefe eine größere Eisenerzlagerstätte. 1957 veranlasste die Salzgitter Erzbergbau AG das Abteufen von Schacht Konrad 1 und 1960 von Schacht 2. Beide Schächte wurden im Januar 1963 unterirdisch verbunden und ab 1965 wurde Eisenerz abgebaut. 6,7 Millionen Tonnen Erz wurden insgesamt bis 1976 gefördert. Dann stellte man die Erzförderung wegen Unrentabilität ein.

Da die Stilllegung der Grube aus wirtschaftlichen Gründen abzusehen war, schlug der damalige Betriebsrat dem Bund vor, diese auf ihre Eignung als Endlager für radioaktive Abfälle zu untersuchen. Von 1975 bis 1982 untersuchte die damalige Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung (heute: Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt) das Grubengebäude.

## Wer war am Genehmigungsverfahren beteiligt?

Das Planfeststellungsverfahren für Konrad war ein atomrechtliches Genehmigungsverfahren, das sowohl eine Umweltverträglichkeitsprüfung, als auch eine Öffentlichkeitsbeteiligung vorsah. Genehmigungsbehörde war das niedersächsische Umweltministerium. Rechtzeitig erhobene Einwendungen der betroffenen Bürgerinnen und Bürger und die Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange wurden in einem mündlichen Termin gemeinsam erörtert. Zweck der Öffentlichkeitsbeteiligung ist es, die Feststellungsbehörde in die Lage zu versetzen, die Einwendungen frühzeitig sachgerecht bewerten zu können. Entscheidender Unterschied zu früheren Endlagerprojekten: Im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren musste der Betreiber nachweisen, dass vom Endlager auch in Zukunft keine Gefahr für Mensch und Umwelt ausgeht, bevor die ersten Abfälle eingelagert werden dürfen.

Nach Abschluss der Voruntersuchungen stellte die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), für die Endlagerung zuständige Behörde vor Gründung des BfS, 1982 einen Antrag auf Einleitung eines Planfeststellungsverfahrens.

Im Frühjahr 1989 reichte die PTB den Plan beim zuständigen niedersächsischen Umweltministerium (NMU) ein. Dieses bestätigte die Auslegungsreife und bereitete die öffentliche Bekanntmachung vor. Zwei Monate lang wurden die Antragsunterlagen öffentlich zur Einsichtnahme ausgelegt. Rund 290.000 Einwender beteiligten sich und reichten ihr Anliegen bei der Genehmigungsbehörde ein. Der Erörterungstermin begann am 25. September 1992 in Salzgitter-Lebenstedt und endete am 6. März 1993 nach insgesamt 75 Verhandlungstagen.

Es beteiligten sich unter anderem die Kommunen Salzgitter, Braunschweig und Wolfenbüttel sowie die Verbände Greenpeace, BUND und einige Bürgerinitiativen. Die Einwendungen wurden vom BfS zu 950 Sachthemen zusammengefasst.

Das Land Niedersachsen erteilte am 22. Mai 2002 den Planfeststellungsbeschluss für Konrad. 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 Niedersächsische Obergericht die Klagen ab und ließ eine Revision nicht zu. Dies wurde am 26. März 2007 durch das Bundesverwaltungsgericht bestätigt. Damit sind die Urteile des Niedersächsischen Obergerichtes rechtskräftig, der Planfeststellungsbeschluss bestandskräftig und vollziehbar.

Erst nach dem letztinstanzlichen Urteil 2007 begann die Umrüstung von Schacht Konrad zu einem Endlager.

Der  
Erörterungstermin  
für Konrad  
dauerte 75 Tage.



TÖPFERWERKSTATT

Wir töpfern einen GAU... *Heute*

Zur IHK geht er...-

250.000

ignoriert er!



SCHACHT KONRAD

KEINE GRENZEN

Auch unsere Freunde  
die Tiere  
wollen Le...

ATOM

IST UNSER

STROM

ATOM!  
KEIN ATOMSTRAHL

SCHACHT KONRAD

KEINE WAA

KEIN SCHACHT KONRAD  
STOPPT die AKW

ABSCHALTEN

STATT

ERÖRTERN

Endlager

Verbrechen

# 5. Welche Voraussetzungen müssen für die Eignung als Endlager erfüllt sein?

## Welche geologischen Eigenschaften besitzt die Lagerstätte?

Die Schachtanlage Konrad unterscheidet sich durch die Lage des Eisenerzes in großer Tiefe sowie die gute Abdichtung gegen oberflächennahes Grundwasser wesentlich von anderen Bergwerken. Sie ist Teil des Gifhorner Troges, einer weitläufigen Erzlagerstätte, die sich von Salzgitter-Hallendorf bis in den Raum nördlich von Gifhorn erstreckt. Die Lagerstätte entstand vor rund 150 Millionen Jahren im Oberjura in einem Urmeer. Über viele Millionen Jahre hinweg lagerten sich weitere Schichten über dem Erz ab. Der Erzhorizont selbst ist zwischen 12 und 18 Metern mächtig; Hier lagern rund 1,4 Milliarden Tonnen Eisenerz. Bei der Endlagerung von Schadstoffen im tiefen geologischen Untergrund ist Wasser das entscheidende Transportmedium, da mit ihm die Schadstoffe in die Biosphäre zurückgelangen können. Die Schachtanlage Konrad ist für ein Eisenerzbergwerk sehr trocken. Das verdankt sie einer bis zu 400 Meter starken wasserundurchlässigen Überdeckung aus Ton- und Mergelschichten.

## Welche wissenschaftlichen Untersuchungen wurden durchgeführt?

Zwischen 1975 und 1982 führte die Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung umfangreiche Analysen und Prüfungen zur Geologie, Hydrologie, Gebirgsmechanik, Radiologie und zur Endlagersicherheit durch. Nach Abschluss der Untersuchungen stellte die Physikalisch-Technische Bundesanstalt den Antrag auf Planfeststellung und nahm ergänzende Untersuchungen zum Aufbau und der Beschaffenheit des Eisenerzvorkommens (Wirtsgestein) sowie der Gesteinschichten über und unter dem Eisenerzvorkommen, zum großräumigen geologischen Bau sowie zu den hydrogeologischen Gegebenheiten im Deckgebirge vor.

Gewässeruntersuchungen der Grundwasserleiter von Quartär, Kreide und Jura und die hydrologischen Gegebenheiten waren außerdem Gegenstand der Analysen. Weiterhin wurden die Eigenschaften der Gesteine als Barriere gegen die Ausbreitung von Radionukliden hinsichtlich Durchlässigkeit und Sorptionsverhalten, die gebirgsmechanischen Verhältnisse in der Umgebung von Kammern, Strecken und des gesamten Grubengebäudes sowie die Stabilität des Endlagers gegenüber Erdbebeneinwirkungen geprüft.

Die wichtigen Gesteinseigenschaften wie die Standsicherheit der Grubenhohlräume sind durch das ehemalige Eisenerzbergwerk gut bekannt. Über 90 Bohrungen auf Eisenerz und Erdöl mit einer Länge von circa 100 Kilometern und geophysikalische Untersuchungen lieferten zahlreiche weitere Informationen, um bewerten zu können, ob Konrad sich als Endlager eignet. Vielfältige Laboruntersuchungen zur Petrographie, Geochemie, Porosität, Permeabilität und zum Sorptionsverhalten belegen, dass der Standort Konrad als Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung geeignet ist.

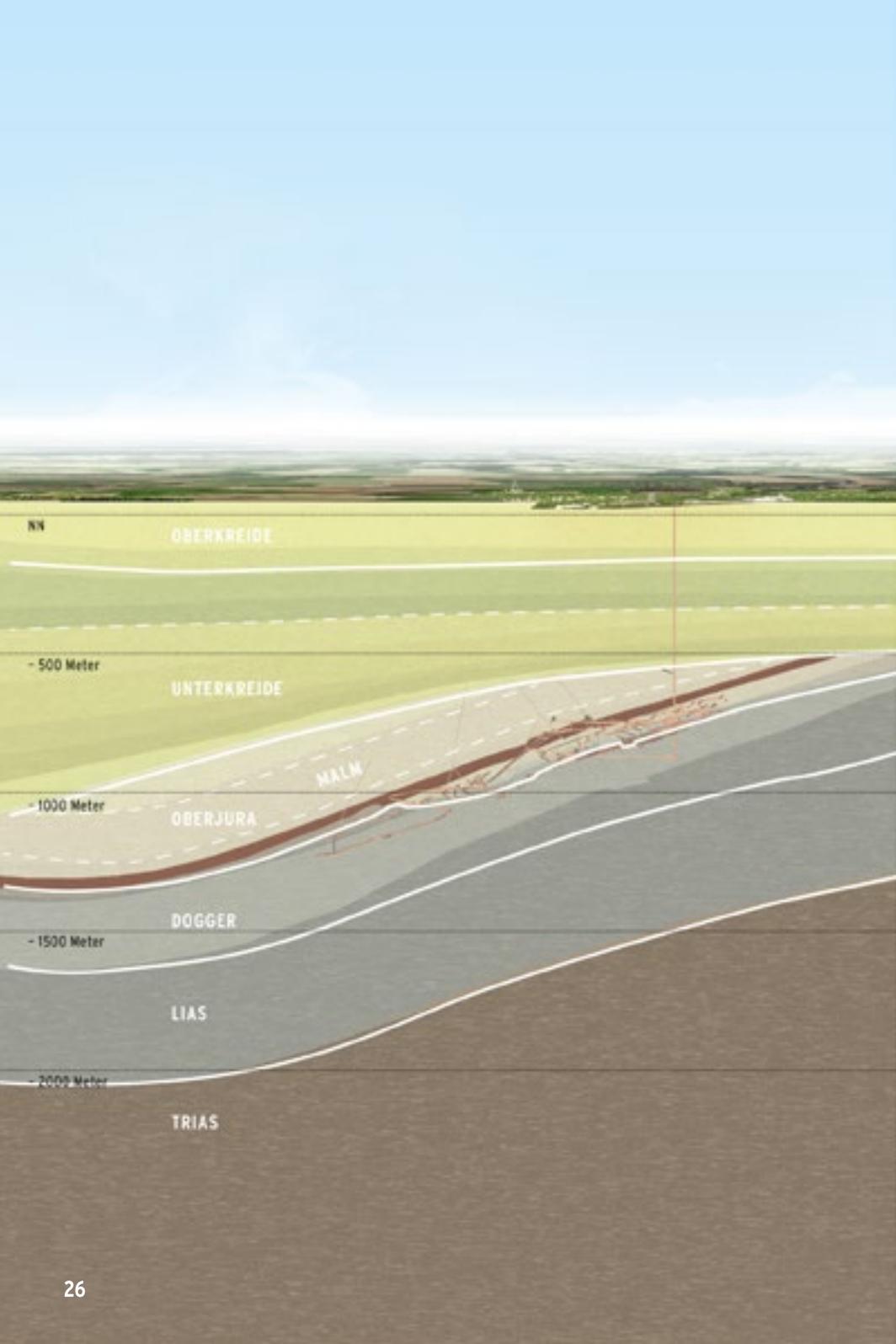
## Wirkt sich Wasser auf die Sicherheit des Grubengebäudes aus?

Die Schachtanlage Konrad liegt im Hinblick auf ein Endlager hydrogeologisch sehr günstig, da es keine direkten dauerhaften hydraulischen Verbindungen zwischen dem obersten Grundwasserstockwerk und den künftig einzulagernden radioaktiven Abfällen gibt. Somit steht der Endlagerbereich – im Gegensatz zur Asse – nicht in Kontakt mit Oberflächenwässern. Dafür sorgt eine 400 Meter dicke Tonschicht, die das Endlager großflächig abdeckt. Verbindungen, die durch frühere Aufschlussbohrungen künstlich erzeugt wurden, sind wirksam verschlossen. Auch die Schächte werden nach Ablauf der Betriebszeit entsprechend verfüllt.

Um die Langzeitsicherheit des Standortes auch unter Berücksichtigung ungünstiger Gegebenheiten und Prozesse zu analysieren, wurden Langzeitberechnungen für einen möglichen Transport von Radionukliden aus dem Endlagerbereich in die Biosphäre durchgeführt. Die natürlichen Wegsamkeiten zu den grundwasserführenden Schichten in Oberflächennähe sind äußerst gering, da die Unterkreide als mächtige tonige Barriere den Einlagerungshorizont nach oben großflächig abdichtet.



**Die Gesteinsschichten  
am Standort Konrad  
fallen von Ost nach West  
ein. Die tonhaltigen  
Gesteine (oben) bilden  
eine scharfe Abgrenzung  
zum Eisenerz (unten).**



Wie in anderen Bergwerken sind auch in Konrad Wasser anzutreffen. 2012 wurden täglich etwa 21,7 Kubikmeter Wasser pro Tag aufgefangen. Das Wasser wird zum Teil unter Tage weiterverwendet, zum Teil nach über Tage gebracht. Die Menge des im Grubengebäude bislang angetroffenen Wassers liegt innerhalb eines langjährigen Schwankungsrahmens. Bei einem Teil des Wassers handelt es sich um bis zu 150 Millionen Jahre alte fossile Wässer, die bei der Entstehung des Eisenerzes mit eingeschlossen wurden. Sie wurden in den Modellrechnungen zur Betrachtung der Langzeitsicherheit berücksichtigt. Der andere Teil des Wassers fließt aus höher liegenden Gesteinsschichten über Schacht 2 zu. Bei der späteren Stilllegung des Endlagers wird der Schacht verschlossen, sodass dieser Zufluss für die Langzeitsicherheit des Endlagers keine Rolle spielt.

Vereinfachter geologischer Ost-West-Schnitt auf der Höhe von Schacht Konrad 2.

## Besteht die Gefahr von Erdbeben?

Der Standort Konrad liegt in einer tektonisch sehr ruhigen Zone Deutschlands. Die letzten relevanten tektonischen Bewegungen in der Umgebung des Standorts fanden vor etwa fünf Millionen Jahren statt.

Eine Gefährdung des Standortes Konrad durch die Auswirkungen stärkerer Einsturzbeben (nicht tektonische Beben) an anderen Bergbaustandorten ist aufgrund der zu großen Entfernung auszuschließen. Im Umkreis von 100 Kilometern wurde in den letzten 1.200 Jahren kein Schadensbeben verzeichnet. Bei der Ermittlung der Erdbebengefährdung wurden alle Ereignisse mit Abständen von bis zu 200 Kilometern um Konrad berücksichtigt.

Die Standfestigkeit des Grubengebäudes Konrad in seinem heutigen und zukünftigen Zustand steht außer Frage. Zahlreiche Messungen und Beobachtungen zur Gebirgsmechanik der Schachtanlage bestätigen, dass bisher keine übertägigen Senkungsschäden aufgetreten sind.

Gebirgsmechanische Modellrechnungen zeigen, dass die Standfestigkeit der untertägigen Anlagen sowie der Schächte nach Einrichtung des Endlagers Konrad nicht gefährdet ist. Die Einlagerungsbereiche des Endlagers werden nach der Betriebsphase verfüllt. Während der Stilllegung werden auch die Schächte verschlossen. Einsturzvorgänge mit spürbaren Erschütterungen können sich nicht ereignen, da es in der Nachbetriebsphase keine offenstehenden Hohlräume mehr geben wird.

## Wie verläuft die Einlagerung?

Bis es zur Einlagerung kommt, müssen noch viele Vorbereitungen getroffen werden.

Danach wird die Einlagerung nach einem festen Schema erfolgen.

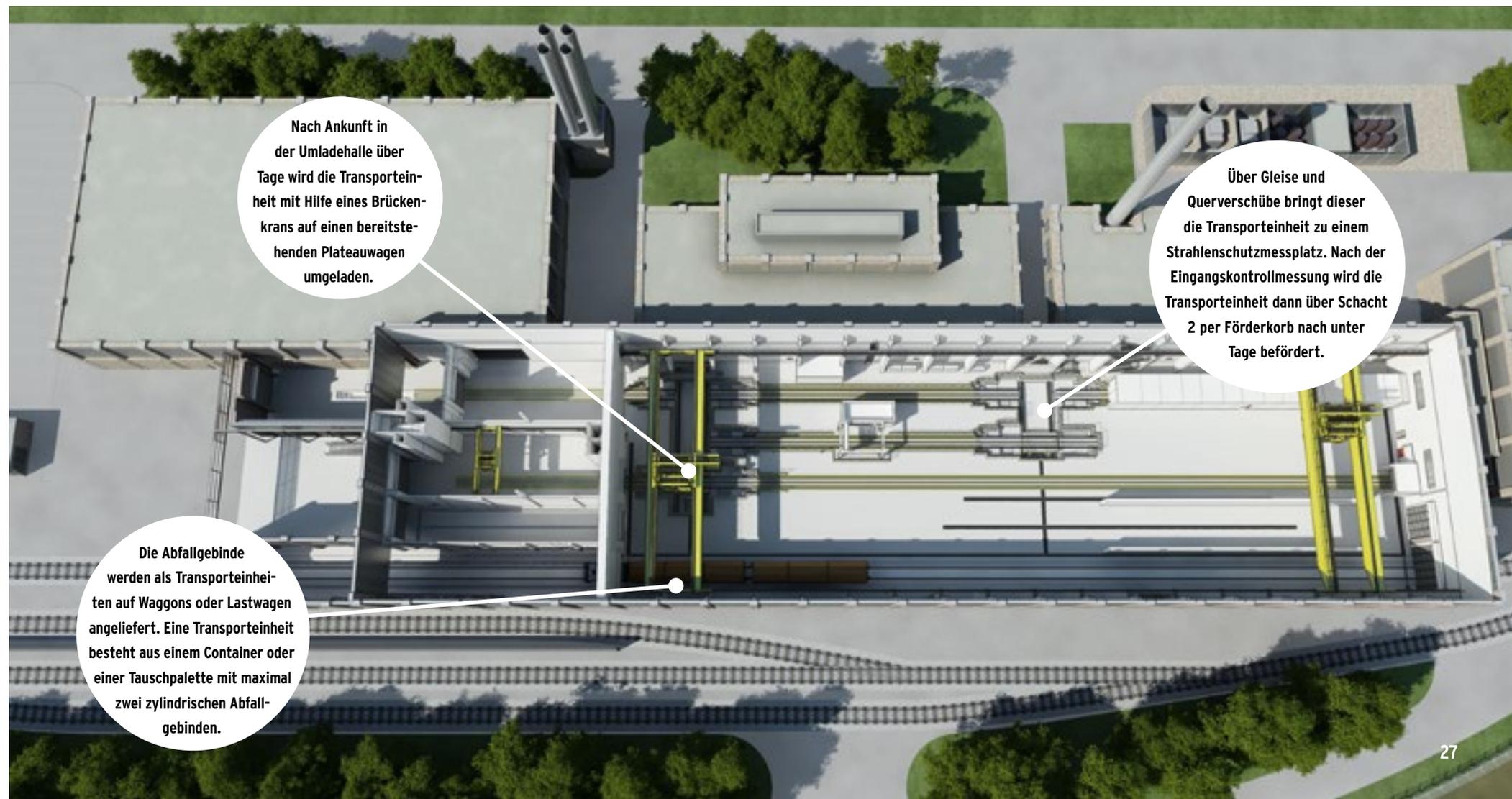
Je Schicht können etwa 17 Transporteinheiten nach unter Tage transportiert werden. Bei 200 Einlagerungstagen im Jahr ergibt sich so im Einschichtbetrieb eine jährliche Einlagerungs-

kapazität von rund 3.400 Transporteinheiten. Damit ist das erwartete Einlagerungsvolumen von rund 10.000 Kubikmetern radioaktiver Abfälle pro Jahr sicher abgedeckt.

Nach Ende des Einlagerungsbetriebs werden Schacht 1 und Schacht 2 verfüllt. Nach dem Verfüllen und dem Verschluss des Endlagers Konrad wird kein unmittelbarer Zugang mehr zu den radioaktiven Abfällen möglich sein.

Damit sollen zukünftige Generationen von Handlungsnotwendigkeiten entlastet werden. Grundsätzlich ist es jedoch auch bei der nicht rückholbaren Endlagerung technisch möglich, radioaktive Abfälle wieder zu bergen. Allerdings nur mit erheblichem Aufwand. Je nach Zeitpunkt der Bergung ist fraglich, ob aus dem Versatzmaterial noch intakte, handhabbare Abfallgebilde geborgen werden könnten.

Voraussetzung für eine sichere Endlagerung sind genaue Erkundungen des Endlagerstandortes, seiner geologischen und insbesondere hydrologischen Gegebenheiten sowie die Durchführung von standortspezifischen Analysen zur Betriebssicherheit und Langzeitsicherheit, wie sie für das Endlager Konrad durchgeführt wurden.



Nach Ankunft in der Umladehalle über Tage wird die Transporteinheit mit Hilfe eines Brückenkranes auf einen bereitstehenden Plateauwagen umgeladen.

Über Gleise und Querverschübe bringt dieser die Transporteinheit zu einem Strahlenschutzmessplatz. Nach der Eingangskontrollmessung wird die Transporteinheit dann über Schacht 2 per Förderkorb nach unter Tage befördert.

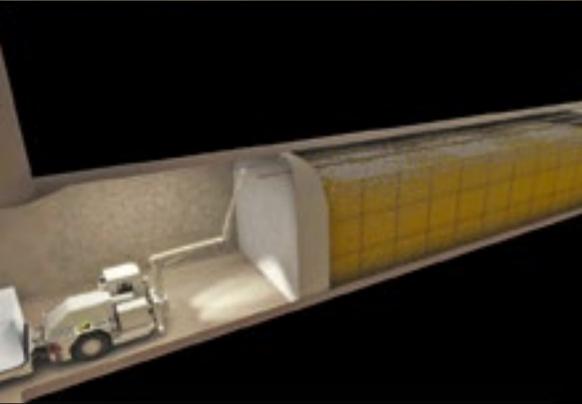
Die Abfallgebilde werden als Transporteinheiten auf Waggons oder Lastwagen angeliefert. Eine Transporteinheit besteht aus einem Container oder einer Tauschpalette mit maximal zwei zylindrischen Abfallgebilden.



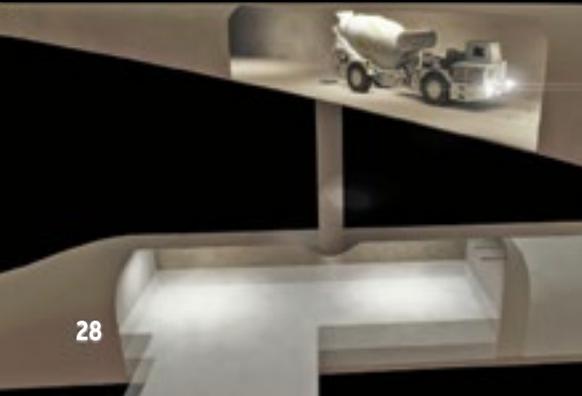
Unter Tage nimmt ein Hubwagen die Transporteinheit vom Plateauwagen ab und setzt sie auf einen Transportwagen um, der diese in den Eingangsbereich der entsprechenden Einlagerungskammer bringt.



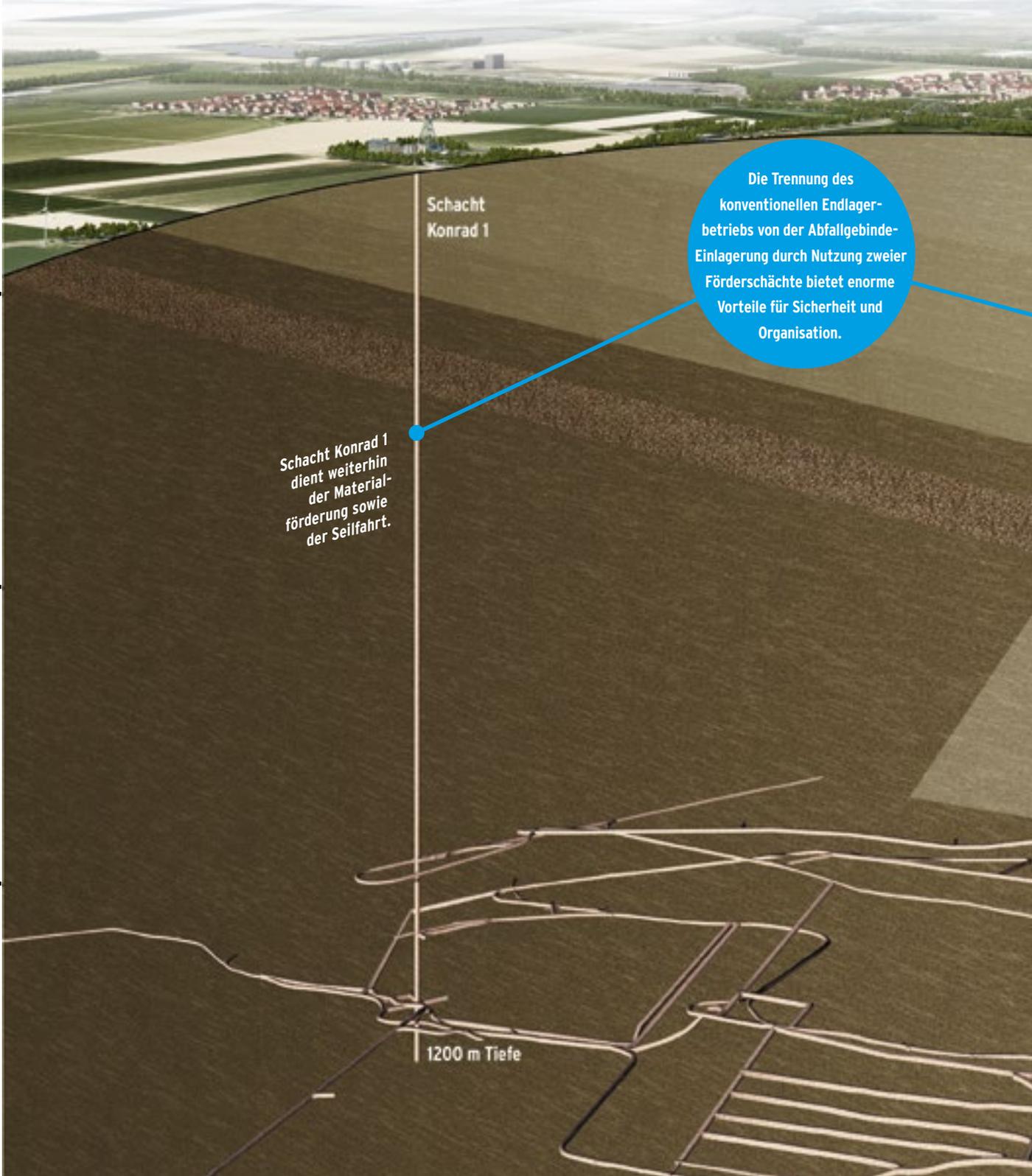
Hier wartet bereits ein Stapelfahrzeug, das die Abfallgebinde auf ihre Endposition in die Einlagerungskammer bringt. Die Einlagerungskammer wird von hinten nach vorne befüllt.



Alle 50 Meter wird eine Spritzbetonwand gesetzt und der Resthohlraum dahinter mit Pumpversatz (Beton) verfüllt. So sind die Abfälle gegen Freisetzung gesichert.



Sind alle Abschnitte einer Strecke gefüllt, wird sie komplett verschlossen.



Schacht Konrad 1

Schacht Konrad 1 dient weiterhin der Materialförderung sowie der Seilfahrt.

1200 m Tiefe

Die Trennung des konventionellen Endlagerbetriebs von der Abfallgebinde-Einlagerung durch Nutzung zweier Förderschächte bietet enorme Vorteile für Sicherheit und Organisation.

An Schacht Konrad 2 werden neue Tagesanlagen mit einer neuen Fördereinrichtung errichtet, die die Abfallgebinde nach unter Tage transportieren sollen.

Schacht Konrad 2

Die radioaktiven Abfälle werden über den ausziehenden Wetterschacht eingelagert. Dadurch wird im Falle einer Freisetzung von Radioaktivität verhindert, dass kontaminierte Abluft mit den Wettern in den nicht radiologisch überwachten Teil des Grubengebäudes gelangt. So muss nur der Teil des Grubengebäudes kontrolliert werden, in dem der Einlagerungsbetrieb stattfindet.

Für das Endlager Konrad sind zwei Einlagerungsfelder vorgesehen. Zu Beginn der Einlagerung wird zunächst nur ein Teilfeld (orange markiert) komplett aufgefahren, das sich in der Nähe von Schacht Konrad 2 befindet. 63.000 Kubikmeter radioaktive Abfälle haben hier Platz. Das Feld wird zu 60 Prozent mit Abfallgebinden gefüllt, verbleibende Hohlräume werden mit einem speziellen Beton verfüllt und verschlossen.

Zweites Einlagerungsfeld

1000 m Tiefe

Erstes Einlagerungsfeld

# 6. Wie wird das Bergwerk zum Endlager umgebaut?

## Welche Anlagen werden über Tage errichtet?

Die Tagesanlagen der Schachtanlage Konrad in Salzgitter-Bleckenstedt wurden vor Beginn des Schachtabteufens, beziehungsweise unmittelbar danach in den 1950er und 1960er Jahren errichtet. Seit 2007 finden umfangreiche Baumaßnahmen zur Errichtung des Endlagers statt.

Die Doppelschachtanlage Konrad verfügt über die 1,5 Kilometer oberirdisch voneinander entfernten Schächte Konrad 1 und 2. Deren Tagesanlagen befinden sich innerhalb der Stadtgrenzen Salzgitters auf 11 beziehungsweise 5,5 Hektar Fläche. Die Tagesanlagen von Konrad 2 grenzen an den westlichen Bereich des Geländes der Salzgitter AG.

Schacht 1 dient der Seilfahrt, dem Materialtransport und später dem Transport von Haufwerk nach über Tage. Die bestehende Förderanlage verfügt über zwei Förderkörbe mit jeweils drei Etagen und hat eine Nutzlast von 18 Tonnen sowie eine Fahrgeschwindigkeit von bis zu zehn Meter pro Sekunde. Außerdem dient Schacht Konrad 1 als einziehender Wetterschacht; das heißt, die Luft, die unter Tage benötigt wird, wird hier eingezogen. Im Schacht 1 findet derzeit der Einbau von Bauteilen der zukünftigen Schachtförderanlage statt. Hierzu sind Sanierungsarbeiten am Schachtmauerwerk erforderlich.

Auf dem Gelände der Tagesanlagen Konrad 1 wurden einige alte Gebäude abgerissen und zunächst das südliche Fördermaschinengebäude und der unterirdische Medienkanal errichtet. Mit dem Bau weiterer Gebäude und der Einfriedung der Anlage wurde im Frühjahr 2013 begonnen. Demnächst werden Sozialgebäude, Materialwirtschaftsgebäude und Werkstätten neu errichtet sowie die bestehende Schachthalle erweitert. Auch die Schachtförderanlagen werden vollständig erneuert.

Der Neubau des Anlagenzauns ist weitestgehend abgeschlossen. Für die zukünftige Schienen- und Straßenanbindung werden Arbeiten durchgeführt. Später werden als

Hauptkomponenten der Tagesanlagen die Umladehalle, die Pufferhalle, der Förderturm mit Schachthalle und das Lüftergebäude mit Diffusor errichtet.

Schacht 2 ist der ausziehende Wetterschacht und dient zukünftig in erster Linie der Beförderung der Abfallgebände nach unter Tage. Da die Schachtförderanlage verschleißbedingt außer Betrieb genommen werden musste, wurden das alte Fördergerüst und die dazugehörigen Schachtfördereinrichtungen bereits komplett zurückgebaut. Um den untertägigen Betrieb der Schachtanlage trotzdem aufrechtzuerhalten, wird derzeit eine temporäre Schachtförderanlage mit dazugehörigem Fördergerüst betrieben. Im Zuge der Arbeiten zur Errichtung des Endlagers wird zukünftig eine Schachtfördertechnik mit einer leistungsfähigen Achtseilanlage gebaut.

Die ursprünglichen Tagesanlagen auf Konrad 2 wurden abgerissen. Zur Vorbereitung der weiteren Baumaßnahmen wurde eine Kampfmittelräumung durchgeführt, da das Gelände der Salzgitter AG während des Zweiten Weltkrieges Angriffsziel der Alliierten war und dementsprechend bebommt wurde.



Über die spätere  
Einlagerungs-  
transportstrecke  
werden die  
Abfallcontainer  
ihren endgültigen  
Bestimmungsort  
erreichen.

3,4

Milliarden € kostet der Umbau

800

Meter unter der Erde  
werden die Einlagerungs-  
kammern erstellt

## Welche Anlagen entstehen unter Tage?

Auch unter Tage laufen die Vorbereitungen für die spätere Einlagerung von schwach- und mitterradioaktiven Abfällen. Dazu müssen in über 800 Meter Tiefe unter der Erde noch viele Grubenbaue erstellt werden. Die späteren Einlagerungskammern sollen einen Querschnitt von rund 42 Quadratmetern bei einer Breite von sieben Metern und einer Höhe von sechs Metern haben sowie grundsätzlich waagrecht aufgeföhren werden. Mit der Einlagerung wird in Feld 5, dem ersten Einlagerungsfeld, begonnen, das aus den Teilfeldern 5.1 und 5.2 besteht. Das Teilfeld 5.1 wird während der Umrüstung des Bergwerks zum Endlager hergerichtet. Südlich des Schachtes Konrad 2 werden dafür zwischen der 850- und der 800-Meter-Sohle fünf Einlagerungskammern erstellt. Zeitgleich erfolgt die Errichtung der zugehörigen Entladekammern, der Abwettersammelstrecke sowie der Abwetterbohrlöcher. Die Pfeiler zwischen den benachbarten Kammern und den sonstigen Strecken sind rund 28 Meter stark. Die Einlagerungskammern sind über eine etwa 35 Meter lange Zufahrt erreichbar. Über den Kammerzufahrten wird je Einlagerungsfeld eine Abwettersammelstrecke geschaffen. Die dort installierten Lüfter stellen die saugende Sonderbewetterung während der Einlagerung sicher. Die Abwettersammelstrecken sind unmittelbar an die Hauptabwetterstrecken angeschlossen. Die wesentlichen Arbeiten im Grubengebäude bestehen derzeit in der Sanierung der Schächte, einzelner Strecken und der Errichtung neuer förder technischer Anlagen in den Schächten sowie der Erstellung von Einlagerungsstrecken. Zudem werden in den Schächten Sanierungsarbeiten vorgenommen. Darüber hinaus wird die Einlagerungstransportstrecke vorbereitet.

## Wie lange wird der Umbau dauern?

Seit der Bestätigung der Genehmigung Konrads am 26. März 2007 durch das Bundesverwaltungsgericht arbeitet das BfS die vorliegenden Planungs- und Genehmigungsunterlagen auf, die zu großen Teilen aus den 80er Jahren stammen. Gleichzeitig mussten die über 500 Nebenbestimmungen des Planfeststellungsbeschlusses umgesetzt werden. Bis dahin war es politische Vorgabe der Bundesregierung, Planungsunterlagen des Endlagers Konrad während der Prüfung durch die Genehmigungsbehörde und der gerichtlichen Auseinandersetzungen nicht „anzufassen“, das heißt, sie konnten nicht dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik angepasst werden. Hintergrund dieser Vorgabe war die Befürchtung, dass Änderungen an den Verfahrensunterlagen die Rechtssicherheit des Planfeststellungsbeschlusses gefährden könnten. Außerdem sollte dadurch verhindert werden, dass bei Nichteignung oder Aufgabe des Projektes unnötige Kosten entstanden wären.

Zunächst gilt es, die unrealistischen Annahmen der 80er Jahre zum Umbau von Schacht Konrad zu einem Endlager zu korrigieren, mit denen die Endlagerung als kostengünstig und schnell realisierbar dargestellt wurde. Die Anpassung der Planung an den Stand von Wissenschaft und Technik und an die geänderten gesetzlichen Vorschriften hat einen deutlich längeren Zeitbedarf ergeben. Das vom Bund mit dem Umbau von Schacht Konrad zu einem Endlager beauftragte Unternehmen, die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE), hat dem BfS Anfang 2013 mitgeteilt, dass es einen erheblichen Mehraufwand für die Sanierung der alten Schächte des Bergwerks festgestellt hat.





## Mit Druckluft werden die Bohrlöcher für die Ankersetzung gespült.

Das BfS hat die DBE in seiner Verantwortung gebeten, anhand der aktuellen Erkenntnisse einen aktualisierten Terminplan für die Fertigstellung von Schacht Konrad zu erstellen. Als neuen abgeschätzten Termin für die Fertigstellung Konrads hat die DBE im Oktober 2013 das Jahr 2022 angegeben. Der von der DBE genannte Termin ist allerdings nicht belastbar und mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Daher kann derzeit kein sicherer neuer Fertigstellungstermin angegeben werden.

### Wie hoch werden die Kosten für das Endlager sein?

Kosten für die Endlagerung radioaktiver Abfälle fallen sowohl bei der Planung, der Durchführung des Genehmigungsverfahrens, der Errichtung als auch dem Betrieb und der Stilllegung eines Endlagers an. Für die Erkundungs- und Planungsarbeiten des Endlagerprojekts Schacht Konrad beliefen sie sich von 1977 bis Ende 2007 auf rund 930 Millionen Euro.

Die Kosten für den Umbau von Schacht Konrad zu einem Endlager werden laufend neu kalkuliert. Die DBE hat dem BfS mittlerweile eine aktualisierte Abschätzung der Kosten vorgelegt. Demnach würde der Umbau insgesamt rund 3,4 Milliarden Euro kosten. Diese Angabe basiert auf Annahmen, in denen die DBE die Fertigstellung von Schacht Konrad mit dem Jahr 2022 angibt. Die jetzt vorgelegte Abschätzung wird aktuell einer Plausibilitäts- sowie Validitätsprüfung durch das BfS unterzogen.

Frühere unrealistische Schätzungen aus den 80er und 90er Jahren gingen von umgerechnet etwa 900 Millionen Euro aus. Die letzten

belastbaren Kalkulationen der Kosten aus den Jahren 2011 und 2012 ergaben Kosten für den Umbau von 2,2 bzw. 2,3 Milliarden Euro. Die Mehrkosten ergeben sich

- durch die von der DBE angegebene längere Laufzeit des Projektes bis 2022,
- durch Neukalkulationen sowie
- durch zusätzliche Leistungen.

Der überwiegende Teil der Kosten entfällt auf die DBE (bei 3,4 Milliarden Euro etwa 3,2 Milliarden).

Die Kosten für die Errichtung des Endlagers stellen den notwendigen Aufwand (zum Beispiel Planungskosten, Kosten für den Erwerb von Grundstücken und Rechten, die Errichtung sowie für die Erkundung) nach § 21b AtG dar und werden den Abfallverursachern vom BfS in Rechnung gestellt.

Die berechneten Gesamtkosten der Errichtung des Endlagers Konrad sind, abhängig von den jeweiligen Abfallverursachern, zu circa einem Drittel durch die öffentliche Hand und zu circa zwei Dritteln durch die Energieversorgungsunternehmen zu finanzieren. Beiträge können erst nach Abschluss der beitragsfähigen Arbeiten erhoben werden, deswegen wurde entsprechend dem Atomgesetz (AtG) die Endlagervorausleistungsverordnung (Endlager-VfV) erlassen. Vorausleistungen werden auf künftige Beiträge erhoben und mit diesen später verrechnet.

# 7. Welche Maßnahmen sollen die Sicherheit gewährleisten?

## Wie viel zusätzliche Strahlung geht von Konrad aus?

Der Grenzwert der Strahlenbelastung eines Menschen ist durch die Strahlenschutzverordnung festgelegt. Er beträgt für Einzelpersonen der Bevölkerung 1 Millisievert pro Jahr. Das ist ungefähr die Hälfte der natürlichen in Deutschland vorkommenden Strahlenbelastung. Das BfS musste in den Planunterlagen nachweisen, dass die Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung eingehalten werden, wenn radioaktiver Abfall in Konrad eingelagert wird.

Modellrechnungen, die die Strahlenbelastung ermitteln, gehen dabei immer vom ungünstigsten Fall aus. Um die potenzielle Strahlenbelastung zu berechnen, nimmt man zum Beispiel an, dass sämtliche Lebensmittel, die ein Mensch im Verlauf eines Jahres verzehrt, sowie das gesamte Trinkwasser aus der unmittelbaren Umgebung der Anlage stammen.

Geringe Mengen radioaktiver Stoffe werden mit den Abwässern und der Abluft aus Konrad abgeleitet und gelangen so in die Umgebung. Die maximale Strahlenbelastung, die während der Einlagerung aus diesen Ableitungen entsteht, beträgt für keine Altersgruppe der

Bevölkerung mehr als 0,19 Millisievert pro Jahr für die effektive Dosis. Selbst Personen, die sich das ganze Jahr direkt am Zaun der Anlage aufhalten, könnten maximal eine Dosis von 0,6 Millisievert pro Jahr durch die von Konrad verursachte Direktstrahlung erhalten. Der Grenzwert aus der Strahlenschutzverordnung für Einzelpersonen der Bevölkerung von 1 Millisievert pro Jahr für die effektive Dosis wird also sicher eingehalten. Aus radiologischer Sicht ist daher jede Art der Nutzung des Geländes um das Flüsschen Aue und um das Endlager Konrad unbedenklich. Die sichere Einhaltung der Grenzwerte wird durch die Umgebungsüberwachung Konrads kontinuierlich überwacht.

## Welche Sicherheitsanalysen musste Konrad durchlaufen?

Der Schutz von Mensch und Umwelt hat höchste Priorität. Aus diesem Grund wurden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für das Endlager Konrad umfangreiche Sicherheitsbetrachtungen angestellt. Diese umfassen die Anforderungen an die technischen Systeme und Komponenten, die Betriebsabläufe und die endzulagernden Abfallgebände. Sie sind verbindlich, um den sicheren Betrieb zu gewährleisten und mögliche Auswirkungen

zu minimieren. Außerdem wurde in Langzeitsicherheitsanalysen untersucht, wie sich das Endlager nach seinem Verschluss entwickeln könnte und mögliche Folgen abgeleitet.

Mittels Modellrechnungen wurden verschiedene Betriebsbedingungen sowie mögliche Einwirkungen durchgespielt und bewertet. Alle Sicherheitsanalysen wurden im Auftrag des niedersächsischen Umweltministeriums von hinzugezogenen Sachverständigen geprüft. Die Einhaltung der Festlegungen wird durch die Endlagerüberwachung, das niedersächsische Umweltministerium und das Landesbergamt kontrolliert.

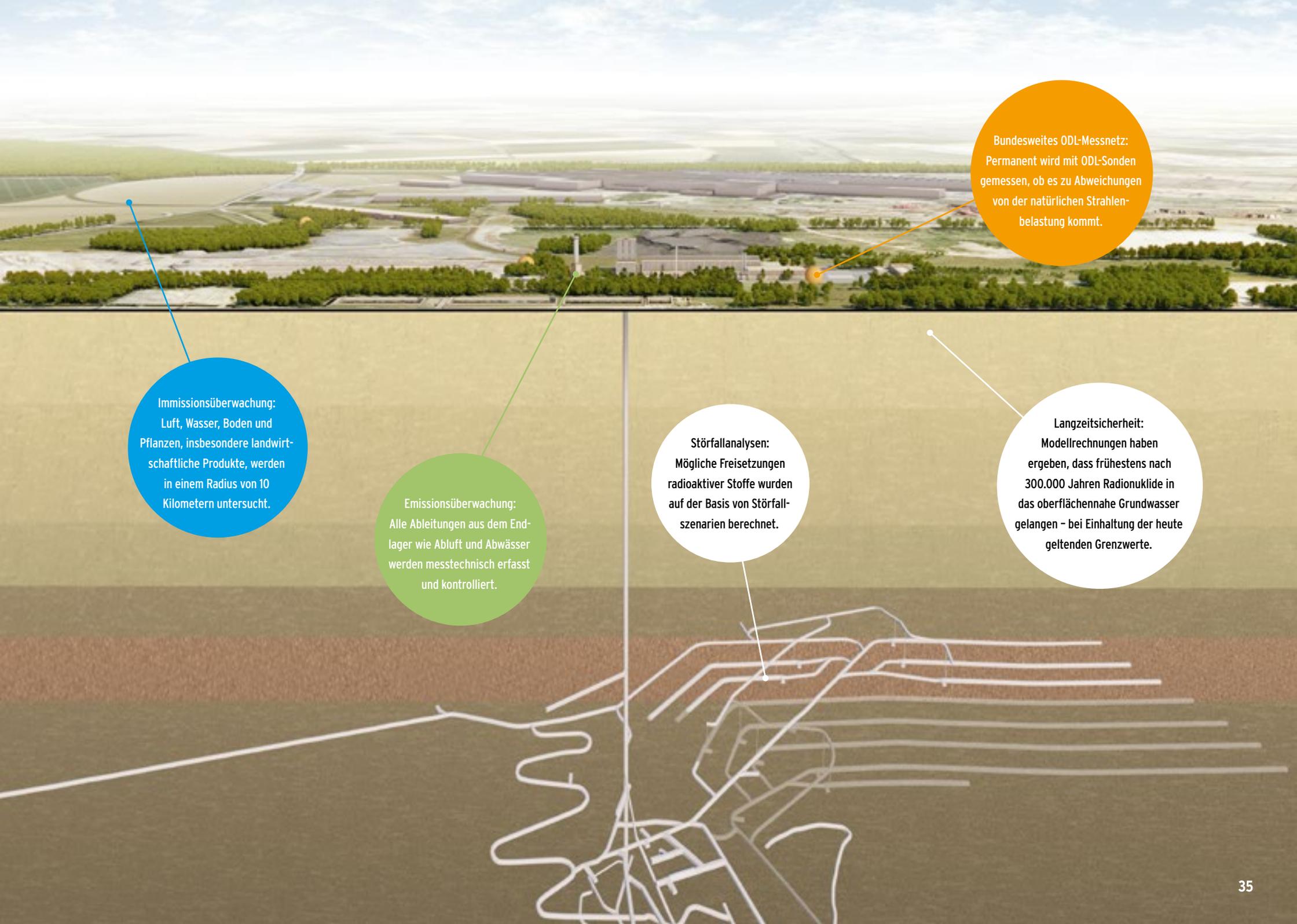
Das Ziel der Endlagerung ist es, die radioaktiven Abfälle dauerhaft in tiefen geologischen Formationen sicher einzuschließen. Um zu prüfen, ob dieses Ziel erreicht wird, wurde mit Hilfe geowissenschaftlicher Methoden die Langzeitentwicklung des Endlagers Konrad prognostiziert. In Modellrechnungen wurde die Ausbreitung von Radionukliden aus dem Endlager bis in das oberflächennahe Grundwasser betrachtet und bewertet.

Die Modellbetrachtungen zeigen, dass Einträge in das oberflächennahe Grundwasser

frühestens nach circa 300.000 Jahren auftreten könnten. Der Transport von langlebigen Radionukliden mit einem größeren Rückhalt in der Geosphäre dauert noch viel länger. Für sie ergeben die Modellrechnungen erst nach mehreren Millionen Jahren relevante Konzentrationen.

Für die Ermittlung der potenziellen Strahlenbelastung in der Biosphäre sind die errechneten maximalen Radionuklidkonzentrationen, die im oberflächennahen Grundwasser auftreten können, zugrunde gelegt worden. Die in Anlehnung an die Vorgaben der Strahlenschutzverordnung berechnete effektive Dosis beträgt für einen Säugling maximal 0,26 Millisievert pro Jahr und für den Erwachsenen höchstens 0,06 Millisievert pro Jahr. Sie ist damit geringer als der von der Planfeststellungsbehörde zur Bewertung herangezogene Wert von 0,3 Millisievert pro Jahr.

Insgesamt ist die mögliche Beeinflussung des oberflächennahen Grundwassers durch die Freisetzung von Radionukliden und sonstigen Schadstoffen aus dem Endlager so gering, dass keine nachteiligen Auswirkungen für Mensch und Umwelt zu befürchten sind.



**Bundesweites ODL-Messnetz:**  
Permanent wird mit ODL-Sonden gemessen, ob es zu Abweichungen von der natürlichen Strahlenbelastung kommt.

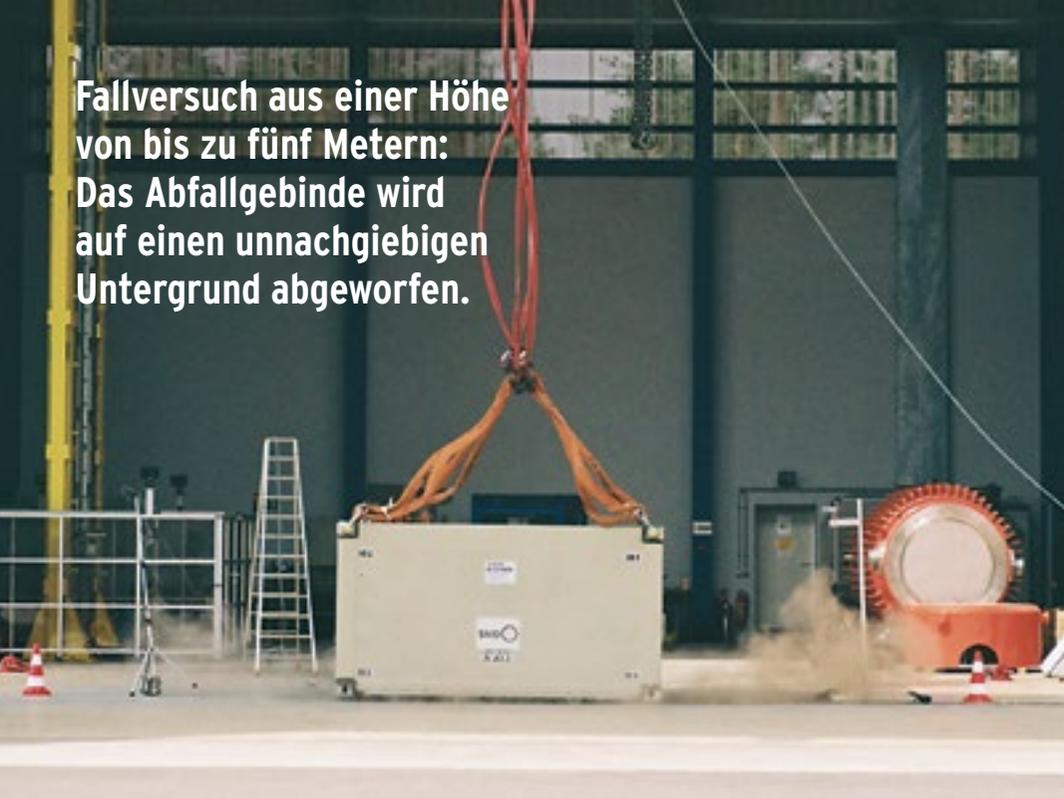
**Immissionsüberwachung:**  
Luft, Wasser, Boden und Pflanzen, insbesondere landwirtschaftliche Produkte, werden in einem Radius von 10 Kilometern untersucht.

**Emissionsüberwachung:**  
Alle Ableitungen aus dem Endlager wie Abluft und Abwässer werden messtechnisch erfasst und kontrolliert.

**Störfallanalysen:**  
Mögliche Freisetzungen radioaktiver Stoffe wurden auf der Basis von Störfall-szenarien berechnet.

**Langzeitsicherheit:**  
Modellrechnungen haben ergeben, dass frühestens nach 300.000 Jahren Radionuklide in das oberflächennahe Grundwasser gelangen - bei Einhaltung der heute geltenden Grenzwerte.

## Fallversuch aus einer Höhe von bis zu fünf Metern: Das Abfallgebilde wird auf einen unnachgiebigen Untergrund abgeworfen.



### Welche Störfallszenarien wurden berücksichtigt?

Neben der Sicherheitsanalyse des bestimmungsgemäßen Betriebes wurden Störfallanalysen durchgeführt. Den Szenarien wurden technisches oder menschliches Versagen oder gebirgsmechanische Einwirkungen zu Grunde gelegt. Auf dieser Basis wurden mögliche Freisetzungen radioaktiver Stoffe berechnet. Um die Störfälle zu ermitteln, wurde das Endlager in drei Bereiche gegliedert, die separat betrachtet wurden:

- übertägige Anlagen,
- die Schachtförderanlage und
- untertägige Anlagen.

Nun wurde untersucht, wie welche Ereignisse auf das Gebinde einwirken könnten. Dies könnte ein Absturz des Gebindes sein oder eine Last, die auf das Gebinde fällt. Auch könnten mit Gebinden beladene Transportmittel verunglücken oder in Brand geraten. Ebenso wären ein anlageninterner Brand oder eine Explosion denkbar. Hierfür wurden die potenziellen radiologischen Auswirkungen bewertet.

Zudem wurden die möglichen radiologischen Auswirkungen eines unterstellten Flugzeugabsturzes auf die Tagesanlagen von Konrad 2 untersucht. In einer ergänzenden Untersuchung durch den Sachverständigen des

Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMU) wurden auch die möglichen radiologischen Auswirkungen des Absturzes eines vollgetankten zivilen Großflugzeuges mit vier Triebwerken betrachtet. Die berechneten Strahlenbelastungen zeigen, dass die hypothetisch angenommenen Störfälle die gesetzlichen Grenzwerte für die Bevölkerung in der Umgebung einhalten würden. In keinem Szenario wäre eine Überschreitung des Störfallplanungswertes der Strahlenschutzverordnung (50 Millisievert effektive Dosis) zu erwarten.

Im Juni 2011 beauftragte die damalige Bundesregierung die Entsorgungskommission (ESK), sämtliche kerntechnischen Einrichtungen in Deutschland einem sogenannten Stresstest zu unterziehen. Im Rahmen dessen wurde auch der übertägige Teil des zukünftigen Endlagers Konrad betrachtet, da hier mit radioaktiven Stoffen umgegangen wird.

Für den Stresstest wurden die gleichen Kriterien wie bei den Zwischenlagern für schwach- und mittelradioaktive Abfälle herangezogen. Ferner wurde geprüft, ob der Eingreifrichtwert für die Evakuierung im Fall einer Katastrophe erreicht werden könnte.

Bevor Schacht Konrad als Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle in Betrieb genommen wird, nimmt das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) eine erneute Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik vor. Die Überprüfung findet parallel zur Errichtung statt.

Die Vorbereitungen für die Überprüfung laufen im BfS bereits seit 2014. Die Überprüfung wird mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Auf Einladung des BfS nahmen rund 100 Expertinnen und Experten aus Universitäten, Behörden, Organisationen und Unternehmen an einem Fachworkshop teil. Die Fachdiskussion hat das BfS auch für weitere am Projekt Interessierte geöffnet. Schwerpunkt der Veranstaltung war es, das weitere Vorgehen bei der Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen zu diskutieren.

In drei Arbeitsgruppen ist ergebnisoffen über inhaltliche Aspekte, das Vorgehen sowie den Kontext der Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik diskutiert worden. So empfahlen zum Beispiel Experten einer Arbeitsgruppe, die Methoden, Annahmen und Daten vom Zeitpunkt der Genehmigung sowie von heute zu vergleichen. Abschließend müsse dann bewertet werden, inwiefern es Abweichungen gibt und inwiefern diese sicherheitsrelevant sind. Das BfS wird die Ergebnisse aus dem Workshop bewerten und in die weitere Bearbeitung für die Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik einfließen lassen.

Auf Basis der Ergebnisse der Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik sind die dann gegebenenfalls vorliegenden neuen Erkenntnisse beim Endlager Konrad zu berücksichtigen. Das BfS wird die Öffentlichkeit über den Projektfortschritt sowie zentrale Ergebnisse informieren.



Mittels rund 1.800 solcher Sonden überwacht das Bundesamt für Strahlenschutz die Ortsdosisleistung in Deutschland.

### Wozu dient das ODL-Messnetz?

Das BfS betreibt auf Grundlage des Strahlenschutzvorsorgegesetzes ein bundesweites Messnetz zur großräumigen Ermittlung der natürlichen Strahlenbelastung durch kontinuierliche Messung der Gamma-Ortsdosisleistung (ODL). Auch auf dem Gelände von Schacht Konrad hat das BfS bereits vor Inbetriebnahme Messsonden installiert.

Das ODL-Messnetz besteht aus rund 1.800 ortsfesten, automatisch arbeitenden Messstellen, die flächendeckend in einem Grundraster von rund 20 x 20 Kilometern über Deutschland verteilt sind. In einem Radius von 25 Kilometern beziehungsweise 100 Kilometern um kerntechnische Anlagen ist das Netz dichter angelegt. Das Messnetz ist wichtig für den Notfallschutz: Beispielsweise kann es bei einem Unfall die radioaktive Belastung der Umwelt schnell erfassen.

Das BfS hat auf dem Anlagengelände bereits jetzt Messsonden installiert. Die derzeit gewonnenen Werte sollen später zum Vergleich hinzugezogen werden. Rechtzeitig zu Beginn des Einlagerungsbetriebs werden zwei weitere Sonden in direkter Nähe des Einlagerungsschachtes Konrad 2 installiert.

## Welche zusätzlichen Messprogramme werden in der Umgebung durchgeführt?

Bis zur Inbetriebnahme des Endlagers werden noch einige Jahre vergehen. Die Umgebung des Schachts Konrad muss laut § 48 Strahlenschutzverordnung zwei Jahre, bevor der erste radioaktive Abfall das Endlager erreicht, überwacht werden. Wie dabei vorzugehen ist, schreibt die „Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen“ (REI) vor. Das BfS hat die Umgebungsüberwachung bereits jetzt aufgenommen. So werden bereits vor der Inbetriebnahme des Endlagers Konrad alle Ableitungen messtechnisch erfasst und kontrolliert.

Nicht nur Abwässer werden beprobt und gemessen, sondern auch die Abluft aus dem Schacht und Pflanzen, die in der Umgebung des Schachts wachsen. Dies geschieht zum einen durch den Betreiber, zum anderen durch eine unabhängige Messstelle. Manche Proben werden mehrmals im Jahr genommen, wie beispielweise Boden oder Wiesenbewuchs. Andere, etwa Raps oder Gemüse, zu ihrer Erntezeit im Juli. Erzeugnisse wie Zuckerrüben, Mais, Obst oder Getreide werden im September / Oktober geerntet.

Ziel ist es, gegebenenfalls künstliche Radionuklide (wie z. B. Tritium, Cobalt-60, Strontium-90, Cäsium-134 und Cäsium-137), die zum Beispiel in einem Kernreaktor entstehen, zu erfassen. Außer den künstlichen Radionukliden existiert eine Reihe von natürlichen Radionukliden, die wir täglich zum Beispiel über die Nahrung aufnehmen.

60 km

Um die Ergebnisse vergleichen zu können, wurden parallel Referenzmesspunkte in circa 60 Kilometer Entfernung am Naturschutzgebiet Drömling östlich von Wolfsburg eingerichtet.

Mit der externen Analytik der Proben hat das BfS eine unabhängige Messstelle beauftragt, ein Labor für Radionuklidanalytik und Consulting.

Durch die Analyse von landwirtschaftlichen Produkten lässt sich nachvollziehen, ob Lebensmittel durch das Endlager radiologisch belastet werden.

Gesetzlich vorgeschrieben ist dabei die Untersuchung von Boden, Gras, Getreide, Milch, Gemüse, Obst, Wasser und Luft. Zusätzlich analysiert die unabhängige Messstelle noch Mais, Raps, Zuckerrüben, Nadeln/Laub und Waldmeister. Zu den 52 vorgeschriebenen Proben pro Jahr nach REI werden somit noch zusätzlich 195 weitere ausgewertet.

Die Proben selbst werden von einer unabhängigen Messstelle genommen.

# 10 km

Das ergänzende Messprogramm beinhaltet die Untersuchung von Proben, die aus einem Areal von 10 km Radius um das zukünftige Endlager genommen wurden.

Neben den Abwässern wird auch die Abluft aus dem Schacht kontrolliert.

## Vorsorge

In der Umgebung des Endlagers Konrad werden zur Beweissicherung schon zwei Jahre vor Inbetriebnahme die Ortsdosis sowie die Aktivität von Proben aus der Umgebung nach einem festgelegten Plan bestimmt. So sollen mögliche Einträge radioaktiver Stoffe in die Umwelt während und nach der Einlagerung bemerkt werden können.

Die Messprogramme des Betreibers werden durch Messungen einer unabhängigen Messstelle überwacht und ergänzt.

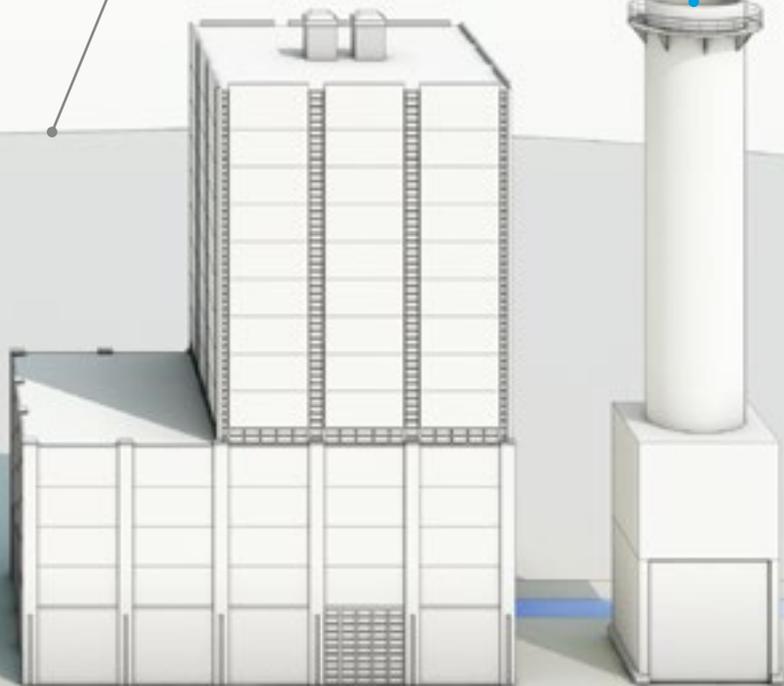
unabhängige  
Messstelle

Nach einer genauen Laborprüfung, die zeigt, ob die Messwerte unterhalb der genehmigten Ableitungswerte liegen, werden die Wässer über eine Rohrleitung in die Aue geleitet.

Mit der Inbetriebnahme des Endlagers Konrad werden alle Ableitungen messtechnisch erfasst und kontrolliert, ob sie unterhalb der zulässigen Abgabemengen liegen. So werden die Abwässer regelmäßig beprobt.



Ergibt die Kontrollmessung im Labor, dass die genehmigten Ableitungswerte überschritten wurden, werden die Abwässer extern entsorgt oder für die Endlagerung in Konrad verfestigt.



# 8. Gesellschaftliche Aspekte - Welche Fragen bewegen die Öffentlichkeit?

## Was unterscheidet Konrad von der Asse?

Das Thema Endlagerung sorgt für Aufregung. Die Asse gilt vielen als Beleg dafür, dass eine sichere Endlagerung von radioaktiven Abfällen nicht möglich ist. Mit Schacht Konrad ist ein Standort für schwach- und mittelradioaktive Abfälle genehmigt, der die gesetzlichen Sicherheitskriterien erfüllt.

Im Gegensatz zur Asse weist Konrad keinen hohen Durchbaugrad auf. Alle Hohlräume, in die Abfälle eingelagert werden, werden für diesen Zweck unter Tage neu erstellt und nach der Befüllung mit radioaktivem Abfall sofort verschlossen. Die Abfälle in der Asse hingegen sind in große Kammern eingelagert worden, die für die Salzgewinnung aufgeföhren und nach der Einlagerung nicht oder nur locker mit Salzgrus verfüllt wurden. Die Asse ist durch jahrzehntelange Förderung von Kali- und Steinsalz stark mit Hohlräumen durchsetzt. Dadurch ist die Standsicherheit gefährdet. Zudem fließen täglich circa 12.000 Liter Zutrittswasser aus den angrenzenden Gesteinsschichten in die Schachanlage, was die Stabilität des Bergwerks langfristig weiter gefährdet.

Die geplanten Einlagerungsbereiche von Konrad befinden sich dagegen mehr als 800 Meter tief in einer stabilen geologischen Formation. Die bis zu 400 Meter dicke Schicht aus verschiedenen Ton- und Mergelsteinen dichtet das Erzlager Konrad gegen Süßwasser ab.

Schacht Konrad ist in einem atomrechtlichen Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung zum Endlager bestimmt worden. Nach der Berücksichtigung von rund 290.000 Einwendungen, darunter Bürgerinnen und Bürger, Kommunen und Verbände aus ganz Deutschland und mehreren Klagen, ist Schacht Konrad 2002 planfestgestellt und 2006 vom Oberverwaltungsgericht bestätigt worden. 2007, über 30 Jahre nach den ersten Voruntersuchungen und fünf Jahre nach dem Planfeststellungsbeschluss, wurde dieser höchstrichterlich bestätigt.

Die Asse wurde ohne vergleichbare Voruntersuchungen allein nach bergrechtlicher Genehmigung, die eine Beteiligung der Öffentlichkeit nicht vorsah, ausgewählt und betrieben. Trotz der problematischen geologischen Situation und Vorgeschichte der Asse als Gewinnungsbergwerk wurden teils in feuchten Kammern insgesamt rund 126.000

Gebinde eingelagert. Nach heutigem Stand von Wissenschaft und Technik erfüllt die Asse keines der grundlegenden Auswahlkriterien für ein Endlager für radioaktive Abfälle.

## Sollen die Abfälle aus der Asse in Konrad eingelagert werden?

Immer wieder stellen besorgte Bürgerinnen und Bürger der Region folgende Frage: Kommen die gesamten Abfälle aus der Asse bei einer möglichen Rückholung nach Konrad?

Sollten die Abfälle der Asse zu bergen sein, müssen diese zunächst neu verpackt, also konditioniert, und dann in einem Zwischenlager untergebracht werden, bis ein Endlager verfügbar ist.

Im August 2015 hat das Bundeskabinett ein umfassendes Konzept zur verantwortungsvollen und sicheren Entsorgung aller radioaktiven Abfälle beschlossen, das sogenannte Nationale Entsorgungsprogramm (NaPro). Hinsichtlich der Abfälle aus der Schachanlage Asse und der eventuell endzulagernden Abfälle aus der Urananreicherungsanlage Gronau wurde in dem Entsorgungsprogramm konkretisierend ausgeführt, dass diese bei der

Standortsuche für das Endlager für insbesondere hochradioaktive Abfälle berücksichtigt werden sollen. Damit hat das Bundesumweltministerium die Richtung vorgegeben, eine Erweiterung von Konrad für die Abfälle aus der Asse und aus Gronau zu vermeiden. Sollte die Aufnahme der Asse-Abfälle vorgesehen werden, muss ein neues Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt werden.

## Wie äußert sich der Widerstand gegen Konrad?

Die Proteste gegen das künftige Endlager Konrad verhalten auch nach der Genehmigung aus dem Jahr 2002 nicht. Nicht nur organisierte Gruppen wie die AG Schacht Konrad leisten Widerstand und äußern ihre Bedenken, sondern auch Bewohnerinnen und Bewohner in der Region beteiligen sich an Aktionen gegen das Endlager. So bildeten im Februar 2009 circa 15.000 Menschen eine 56 Kilometer lange Lichterkette von Braunschweig über die Schachanlage Asse bis hin zu Schacht Konrad in Salzgitter-Bleckenstedt. Unter dem Motto „Licht ins Dunkel“ demonstrierten sie ihre Abwehrhaltung gegenüber den Endlagerprojekten.

Am Abend des 26. Februar 2009:  
15.000 Menschen bilden eine  
56 km lange Lichterkette von  
Braunschweig über die Asse  
bis nach Konrad. Das Motto lautet:  
Licht ins Dunkel bringen.



Die Bürgerinnen und Bürger sorgen sich um die Zukunft, um nachfolgende Generationen und die mögliche Strahlenbelastung, die das Endlager mit sich bringen könnte.

Diese Sorge spiegelte sich 2015 auch im Zusammenschluss verschiedener Bürgerinitiativen, Kommunen und einzelner Bürgerinnen und Bürger gegen das Nationale Entsorgungsprogramm (NaPro) und eine eventuelle Zunahme der Abfälle in Schacht Konrad wider.

### **Wo kann sich die Öffentlichkeit informieren?**

Das BfS nimmt die Ängste und Sorgen der Bürgerinnen und Bürger ernst und geht auf diese ein. Um für die Bevölkerung auch weiterhin eine hohe Transparenz zum Thema Konrad zu gewährleisten, informiert das Amt mit medialen Produkten und Informationsveranstaltungen über alle Vorhaben und laufenden Arbeiten rund um das Endlager Konrad.

In der Informationsstelle **INFO KONRAD** in Salzgitter-Lebenstedt, Chemnitzer Straße 27, wird das Thema verständlich erläutert. Neben mehreren Modellen, Schautafeln und einem Kino bietet die Infostelle den Interessierten darüber hinaus die Möglichkeit, sich mittels interaktiver Elemente eigenständig zu informieren.

Daneben liefert die Konrad-Website [www.endlager-konrad.de](http://www.endlager-konrad.de) Wissenswertes zu Historie, Konditionierung der Abfälle, Geologie und den geplanten Transporten. Die Seite bietet außerdem interaktive Inhalte und Animationen. Des Weiteren gibt es ein Infomobil, das an wechselnden Standorten Informationen zu sämtlichen Themen rund um Strahlenschutz und Endlagerung bereithält.

Befahrungen des Endlagers Konrad sind ebenfalls nach Voranmeldung möglich.



### **Auskünfte zum Endlager**

**Interessierte können das Info Konrad-Team per E-Mail [info@endlager-konrad.de](mailto:info@endlager-konrad.de) und per Telefon +49 (0) 5341 8673099 erreichen.**



Die Infostelle Konrad in der Fußgängerzone von Salzgitter-Lebenstedt. Hier erfahren Interessierte alles Wissenswerte zu Konrad.

# 9. Glossar

## Abteufen

Herstellen eines senkrechten Grubenbaus wie Schacht oder Bohrloch.

## Biosphäre

Gesamtheit des von Lebewesen besiedelten Teils der Erde.

## Bituminierung

Verfestigung von radioaktivem Abfall in einer teerähnlichen Matrix (Bitumenmatrix).

## CASTOR

Castor ist die Abkürzung für „cask for storage and transport of radioactive material“, also „Behälter für Lagerung und Transport radioaktiven Materials“, und in diesem Zusammenhang ein international geschützter Markenname. In solchen Behältern werden abgebrannte Brennelemente und hochradioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung transportiert und gelagert.

## Durchbaugrad

Verhältnis vom Grubengebäude zum unmittelbar umgebenden Gesteinsvolumen.

## Einlagerungskammer

Für die Endlagerung radioaktiver Abfälle hergestellter Grubenbau mit einem Querschnitt von 42 Quadratmetern (7 Meter breit, 6 Meter hoch).

## EVU

Abkürzung für Energieversorgungsunternehmen.

## Formationswässer

In Gesteinsschichten gespeicherte wässrige Lösungen aus der Zeit der Entstehung der Gesteinsschichten. Die Wässer wurden bei der Sedimentation in feinen Poren und Klüften im Gestein eingeschlossen.

## Füllort

Übergangsbereich vom Schacht zum Grubengebäude.

## Halbwertszeit

Zeitintervall, in dem sich die jeweilige Aktivität eines radioaktiven Nuklids auf die Hälfte reduziert.

## Haufwerk

Zerkleinertes Material aus dem Eisenerzhorizont.

## Hydrologie

Lehre vom Wasser.

## Immission

Eintrag radioaktiver Stoffe in die Umwelt.

## Inkorporation

Aufnahme von – insbesondere giftigen oder radioaktiven – Stoffen in den Körper. Dies kann durch die Atemwege (Inhalation von Gas oder Schwebstoffen) oder durch die Haut (Wunden, Schleimhaut und so weiter) und durch orale Aufnahme geschehen.

## Ionen

Bezeichnung für elektrisch geladene Atome, Moleküle oder Molekülfragmente.

## Ionisierend

Eigenschaft von Teilchen- oder elektromagnetischer Strahlung, aus Atomen oder Molekülen ein oder mehrere Elektronen zu entfernen, sodass positiv geladene Ionen (siehe unten) oder Molekülfragmente zurückbleiben.

## Jura

Zeitabschnitt der Erdgeschichte; etwa von vor 200 bis vor 142 Millionen Jahren.

## Klebeanker

Verhindert, dass sich größere Gesteinsbrocken lösen und in die Grubenhohlräume hinabstürzen. Sie funktionieren durch einen Zwei-Komponenten-Kleber.

## Kompaktieren

Unter Druck verpressen, zum Beispiel per Schrottpresse.

## Konditionierung

Herstellung von Abfallgebinden durch Verarbeitung beziehungsweise Verpackung von radioaktivem Abfall.

## Kontaminiert

Durch radioaktive Stoffe verunreinigt.

## Kreide

Zeitabschnitt der Erdgeschichte; etwa von vor 142 bis vor 65 Millionen Jahren.

## Landessammelstellen

Die Bundesländer betreiben Sammelstellen. Dort werden die auf ihrem Gebiet anfallenden radioaktiven Abfälle (ohne Kernbrennstoffe) aus der Industrie und Forschung sowie in geringen Mengen aus der Medizin zwischengelagert.

## Millisievert

Einheit der vom Körper aufgenommenen effektiven Dosis durch ionisierende Strahlung.

## Nuklid

Unterschiedliche Nuklide eines Elements (zum Beispiel Cäsium-134, Cäsium-137) haben die gleiche Anzahl von Protonen, aber eine unterschiedliche Zahl von Neutronen. Damit haben sie die gleichen chemischen, aber unterschiedliche physikalische Eigenschaften.

## Neutronen

Neutronen sind schwere, elektrisch neutrale Teilchen im Kern der Atome.

## Oberflächendosisleistung

Höchste Dosisleistung an der Außenfläche eines Körpers.

## Photonen

Elektromagnetische Strahlung, also auch das Licht, breitet sich nicht kontinuierlich, sondern in Form von Energiequanten, den sogenannten Photonen, aus.

## Planfeststellungsbeschluss

Die Planfeststellung ist in Deutschland nach dem Verwaltungsrecht des Bundes und der Länder ein förmliches Verwaltungsverfahren zur verbindlichen behördlichen Feststellung eines Planes. Die Planfeststellung ersetzt alle anderen behördlichen Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen.

## Pressling

Mit hohem Druck gegebenenfalls in einer Metallkartusche oder -trommel zusammengepresster fester radioaktiver Abfall.

## Pyrolysieren

Spaltung von chemischen Verbindungen durch hohe Temperaturen.

## Quartär

Der jüngste, die letzten 1,8 Millionen Jahre umfassende Zeitabschnitt der Erdgeschichte.

## Radioaktivität

Eigenschaft instabiler Atomkerne, sich spontan unter Energieabgabe umzuwandeln. Die frei werdende Energie wird in Form ionisierender Strahlung, nämlich energiereicher Teilchen und/oder Gammastrahlung, abgegeben.

## Radionuklid

Instabiler Atomkern, der spontan ohne äußere Einwirkung unter Strahlungsemission zerfällt. Über 1.200 natürliche und künstliche Radionuklide sind bekannt.

## Radiologie

Lehre von den Strahlen und ihrer medizinischen, besonders diagnostischen und therapeutischen Anwendung.

## Reaktor

Kurzbezeichnung für Kernreaktor oder auch für Kernkraftwerk.

## Schwach-, mittel- und hochradioaktiv

Die Einteilung radioaktiver Abfälle in schwach-, mittel- und hochradioaktiv ist eine qualitative Einteilung, um die radioaktiven Abfälle besser handhaben und verarbeiten zu können. Dabei richtet sich die Zuordnung zu den einzelnen Klassen danach, welche Maßnahmen getroffen werden müssen, um Mensch und Umwelt vor der ionisierenden Strahlung zu schützen. Schwachradioaktive Abfälle benötigen zum Beispiel keine Abschirmung, wenn sie gehandhabt und transportiert werden, weil sie nur eine geringe Aktivität beinhalten.

## Sorption

Aufnahme eines Gases oder gelösten Stoffes durch einen anderen festen oder flüssigen Stoff.

## Strahlenbelastung

Einwirkung ionisierender Strahlen auf den menschlichen Körper. Ganzkörperbelastung ist die Einwirkung ionisierender Strahlen auf den ganzen Körper. Teilkörperbelastung ist die Einwirkung ionisierender Strahlen auf einzelne Körperteile oder Organe. Äußere Strahlenbelastung ist die Strahlenbelastung durch Strahlenquellen außerhalb des Körpers, innere Strahlenbelastung ist die Strahlenbelastung durch Strahlenquellen innerhalb des Körpers.

## Strahlenschutzverordnung

Die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) ist ein Teil des deutschen Atomrechts. Sie stammt aus dem Jahr 1976 und wurde seitdem mehrfach dem aktuellen Stand der Wissenschaft angepasst.

## Suspension

Eine gleichmäßige und stabile Verteilung von Feststoffen in einer Flüssigkeit, wobei die Feststoffe von der Flüssigkeit nicht gelöst werden.

## Toxisch

Giftigkeit oder Schädlichkeit einer Substanz.

## Vernachlässigbare Wärmeentwicklung

Radionuklide verursachen durch die beim radioaktiven Zerfall entstehende Wärme Temperaturerhöhungen. Bei Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung darf der Temperaturanstieg im umgebenden Wirtsgestein nicht mehr als 3 Grad Celsius betragen.

## Wiederaufarbeitung

Anwendung chemischer Verfahren, um aus verbrauchtem Kernbrennstoff nach seiner Nutzung im Reaktor Uran und Plutonium von den radioaktiven Abfällen zu trennen (zum Beispiel in La Hague, Frankreich und Sellafield, Großbritannien).

## Wirtsgestein

Gestein, in dem die radioaktiven Abfälle eingelagert werden.

