



RESEARCH

Untersuchung zur potenziellen Strahlenexposition beim Transport von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen

2027 soll mit dem Endlager Konrad das erste genehmigte Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle in Deutschland in Betrieb gehen. Um eine zügige Einlagerung sicherzustellen, wird ein Logistikzentrum in Würzgassen errichtet, in dem die bereits endlagergerecht verpackten schwach- und mittelradioaktiven Abfälle aus den dezentralen Zwischenlagern für den Transport und die Einlagerung in das Endlager Konrad passgenau zusammengestellt werden. Infolge der Transporte ist auch ein Mehr an ionisierender Strahlung zu erwarten. Die BGZ hat daher gemeinsam mit dem auf Kerntechnik spezialisierten Ingenieursunternehmen WTI Wissenschaftlich-Technische Ingenieurberatung GmbH untersucht, wie hoch die potenzielle Strahlenexposition ausfallen wird. Die Untersuchung kommt zu dem Schluss, dass der gesetzliche Grenzwert zum Schutz der Bevölkerung von einem Millisievert pro Jahr trotz der zusätzlichen Transporte deutlich unterschritten wird.

Die BGZ hat dazu zwei Szenarien erstellt, die sich an der Lebenswirklichkeit orientieren.

Begegnung mit einem stehenden Lkw-Transport

An einer roten Ampel etwa sind Fußgänger*innen einem Lkw mit Transportbehältern mit radioaktiven Abfällen deutlich länger ausgesetzt, als wenn dieser Transport nur für wenige Sekunden an einer Person vorbeifährt. Die BGZ hat für das Ampel-Szenario einen Mindestabstand von zwei Metern zwischen Fußgänger*innen/Radfahrer*innen und Lkw und eine gemeinsame Wartezeit von zwei Minuten unterstellt. Gleichzeitig wird davon ausgegangen, dass der Lkw mit jenen Behältern beladen ist, die die vergleichsweise höchste radioaktive Belastung darstellen. In diesem Szenario würde die betroffene Person einer Dosis von etwa 0,000246 Millisievert pro Begegnung ausgesetzt. Das bedeutet: Um den Jahresgrenzwert von einem Millisievert zu erreichen, müsste der*die Fußgänger*in im Jahr 4.069-mal mindestens zwei Minuten neben einem beladenen Lkw mit der maximalen Dosisleistung stehen.

BGZ

Gesellschaft
für Zwischen-
lagerung mbH



Begegnung mit einem vorbeifahrenden Zug

Die überwiegende Zahl der Transporte zum LoK und nahezu alle Transporte vom LoK zum Endlager Konrad sollen mit dem Zug erfolgen. Für diese Bahntransporte wurde der Fall betrachtet, dass sich in fünf Meter Entfernung zu den Gleisen eine Person aufhält, beispielsweise an einem beschränkten Bahnübergang, während der Zug vorbeifährt. Auch hier wurde jeweils eine Aufenthaltszeit von zwei Minuten veranschlagt. Hier würde die Dosis pro Begegnung bei 0,000056 Millisievert liegen. Bei den geplanten Transporten über den Schienenweg müsste eine Person also von 17.996 Zügen im Jahr passiert werden, um den Grenzwert von einem Millisievert zu erreichen. Tatsächlich plant die BGZ aber maximal fünf beladene Züge pro Werktag (montags bis freitags). Zum Vergleich: Diese Dosisleistungen würden auch nach fünf Hin- und Rückflügen nach Japan (bis zu 0,1 Millisievert pro Flug) oder nach einer Computertomografie (CT) des Schädels (ein bis drei Millisievert/Aufnahme) erreicht werden. Eine Ganzkörper-CT entspricht sogar der zehnfachen Dosis (10 bis 20 Millisievert/Aufnahme).

Der Transport von radioaktiven Abfällen unterliegt sehr strengen Regelungen. Die Sicherheit bei der Beförderung radioaktiver Stoffe wird dabei in erster Linie durch die Eigenschaften des Versandstücks gewährleistet. Gesetzlich sind die Transporte und deren Sicherheit durch das Strahlenschutzgesetz und das Gefahrgutbeförderungsgesetz geregelt. Diese fußen wiederum auf einem internationalen Regelwerk, das den sicheren Transport grundsätzlich gewährleistet. Als Grundsatz gilt: Je höher das Gefahrenpotenzial des radioaktiven Inhalts, desto höher sind die Sicherheitsanforderungen an die Verpackung. Dass die Behälter diese Anforderungen erfüllen, zeigen die Ergebnisse der Betrachtung.

Berechnungsgrundlage

Für die Berechnung wurden die radiologischen Daten der Abfallgebinde verwendet, die sich in der Zwischenlagerung der BGZ befinden und unter Berücksichtigung der zukünftigen Transportzeitpunkte untersucht wurden. Die Untersuchungen basieren auf der Auswertung vorhandener Datensätze von Gebinden aus dem Buchführungssystem Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem (AVK). Für die Endlagerung im Schacht Konrad zugelassen sind Konrad-Container, Beton- und Gussbehälter. Da die untersuchten Konrad-Container eine im Vergleich wesentlich höhere gemessene Dosisleistung haben als die anderen Gebindetypen, wurde für diese Berechnung die ungünstigste Beladung allein mit Konrad-Containern betrachtet. Die Daten wurden unter Berücksichtigung der bereits erfolgten Lagerdauer rechnerisch auf das Jahr 2027 zerfallskorrigiert. Zusätzlich sind auch die repräsentativen Daten gemessener Dosisleistungen bei aktuellen Transporten (an den Zwischenlagerstandorten Ahaus und Gorleben) verglichen worden und mit eingeflossen. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurde die abstandsabhängige Dosisleistung berechnet. Die Berechnungen der Dosisleistungen wurden durch die Fachfirma WTI Wissenschaftlich-Technische Ingenieurberatung GmbH mit dem anerkannten und etablierten Berechnungsprogramm MCNP durchgeführt. MCNP, der Monte Carlo N-Particle Transport Code, ist ein weltweit verbreitetes reaktorphysikalisches Programm zur Simulation nuklearer Prozesse.



Grenzwerte

Für die Beförderung radioaktiver Stoffe aus dem Verkehrsrecht gelten pro Einzeltransport folgende Maximalwerte: Fahrzeugaußenfläche: 2 Millisievert, 2 Meter Abstand: 0,1 Millisievert pro Stunde.

Als Grenzwert für die Bevölkerung ist die maximale Belastung durch alle kerntechnischen und sonstigen Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung und zum Umgang mit radioaktiven Stoffen auf eine effektive Dosis von einem Millisievert pro Jahr festgelegt.



Wichtige Grenzwerte und typische Dosiswerte im Vergleich

Effektive Dosis

0,01 mSv pro Jahr	Rechnerisch ermittelte Größenordnung der jährlichen Höchstdosis der Bevölkerung in Deutschland durch Kernkraftwerke im Normalbetrieb (Diese Berechnungen gehen von konservativen Annahmen unter anderem des Aufenthaltsortes und der Ernährung aus, so dass die tatsächlichen Expositionswerte darunter liegen.)
0,01-0,03 mSv pro Aufnahme	Typischer Dosisbereich bei einer Röntgenaufnahme des Brustkorbs (Thorax)
Bis zu 0,1 mSv pro Flug	Dosis durch Höhenstrahlung bei einem Flug von München nach Japan
1 mSv pro Jahr	Grenzwert (maximal zulässige Dosis) der jährlichen Strahlenexposition für Personen der allgemeinen Bevölkerung (die zum Beispiel aus der Freisetzung von radioaktiven Stoffen aus kerntechnischen Anlagen resultiert)
1-3 mSv pro Aufnahme	Typischer Dosisbereich für eine Computertomografie des Hirnschädels
2 mSv pro Jahr	Durchschnittliche jährliche Dosis einer Person in Deutschland aus künstlichen Quellen, vornehmlich Medizin (Wert für 2015: etwa 1,7 mSv)
2 mSv in 50 Jahren	Gesamte Dosis für eine Person im Voralpengebiet aufgrund des Reaktorunfalls von Tschernobyl für den Zeitraum 1986 bis 2036
2-3 mSv pro Jahr	Durchschnittliche jährliche Strahlenexposition der Bevölkerung in Deutschland aus natürlichen Quellen
10-20 mSv pro Aufnahme	Typischer Dosisbereich für eine Ganzkörper-Computertomografie einer erwachsenen Person
20 mSv pro Jahr	Grenzwert (maximal zulässige Dosis) der jährlichen Strahlenexposition für beruflich strahlenexponierte Personen in Deutschland

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz
https://www.bfs.de/DE/themen/ion/strahlenschutz/grenzwerte/grenzwerte_node.html

Kontakt

BGZ Gesellschaft für
 Zwischenlagerung mbH
 Frohnhauser Straße 67
 45127 Essen

Telefon: 0201 2796-0
 E-Mail: info@bgz.de
 Web: www.bgz.de
 @die_bgz

BGZ Gesellschaft
 für Zwischen-
 lagerung mbH