



DATF | Kernenergie  
im Dialog



KKW-RÜCKBAU DER UMGANG MIT RESTSTOFFEN

## SICHERHEIT GEHT VOR

Die Sicherheit im Umgang mit radioaktiven Stoffen steht an erster Stelle – auch nach Beendigung der Energieerzeugung aus Kernenergie. Dies gilt im Stilllegungs- und Abbauprozess der Kernkraftwerke (KKW) in Deutschland sowohl für die Betreiber als auch für die Aufsichtsbehörden. Der Rückbau von kerntechnischen Anlagen ist für die deutschen Betreiber, Behörden und Gutachter ein bekannter Prozess.

Alle Beteiligten verfügen über die notwendige Erfahrung für einen sicheren Rückbau. Bereits vor dem beschleunigten Ausstieg aus der Kernenergie im Jahr 2011 wurden mehrere KKW und unterschiedliche kerntechnische Anlagen komplett und erfolgreich zurückgebaut. Mehrere KKW befinden sich auch aktuell im Rückbau.

## LÜCKENLOSE AUFSICHT

Nur ein kleiner Teil der Gesamtmasse eines KKW hatte während des Betriebs Kontakt mit radioaktiven Stoffen. Dieser Teil liegt im „Kontrollbereich“ des KKW. Der Kontrollbereich unterliegt während des Betriebs und beim Rückbau dem Atomgesetz und der lückenlosen Aufsicht durch Behörden und Gutachter. Weniger als zwei Prozent des Kontrollbereichs müssen als radioaktive Abfälle endgelagert werden. Der Großteil ist unbelastet oder wird durch geprüfte Verfahren gereinigt. Behörden geben Material nur frei, wenn eine für Mensch und Umwelt unbedenkliche Radioaktivität gemessen wird. Nahezu das gesamte Material aus dem Kontrollbereich wird nach Freigabe aus der Überwachung des Strahlenschutzes entlassen. Bei einem Druckwasserreaktor sind es über 97 Prozent. Das Material wird in den Stoffkreislauf zurückgeführt oder als Bauschutt konventionell deponiert.

## DURCHSCHNITTLLICHE MENGENBILANZ DES KONTROLLBEREICHS EINES KKW

● Beton und Armierung

● Anlagenteile

● Radioaktiver Abfall  
(Beton/Armierung)

● Material zur schadlosen Verwertung

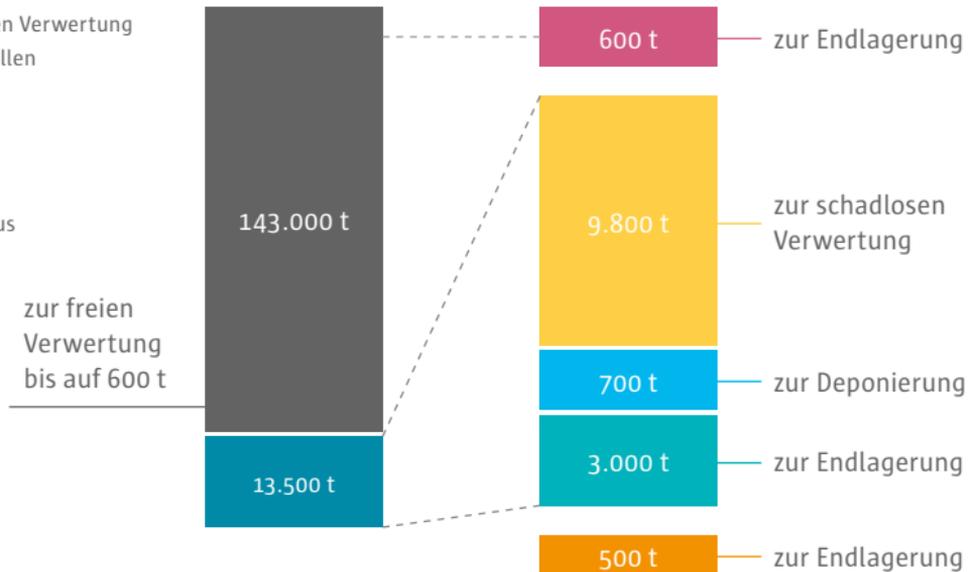
● Abfall zur konventionellen  
Deponierung

● Radioaktiver Abfall  
(Anlagenteile)

● Radioaktiver Abfall  
(Sekundärabfall z.B. aus  
der Dekontamination)

Gesamtmasse des Kontrollbereichs  
(Druckwasserreaktor-Referenzkraftwerk)

**156.500 t**



Quelle: VGB

## DAS 10-MIKROSIEVERT-KONZEPT

### Wieso ausgerechnet 10 $\mu\text{Sv}$ ?

Zehn Mikrosievert pro Jahr (10  $\mu\text{Sv}$ ) ist ein internationaler Richtwert – für Material, das beim Rückbau eines KKW in den Stoffkreislauf zurückgeführt oder als konventioneller Bauschutt deponiert wird. Nach einer intensiven wissenschaftlichen Diskussion hat die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) entschieden, dass eine Dosis im Bereich von 10  $\mu\text{Sv}$  kein Gesundheitsrisiko darstellt und außer Acht gelassen werden kann.

### Was bedeuten 10 $\mu\text{Sv}$ ?

Zur Einordnung des Richtwertes von 10  $\mu\text{Sv}$  pro Jahr: Dieser Wert ist über 100-mal niedriger als die natürliche Belastung durch Radon (Sie entspricht 1.100  $\mu\text{Sv}$  pro Jahr.). Ein weiterer Vergleich: Durch natürliche Strahlenquellen ist man einer Strahlung von jährlich 2.100  $\mu\text{Sv}$

ausgesetzt – das sind 200-mal mehr als der internationaler Richtwert von 10  $\mu\text{Sv}$ .

### Werden die internationalen Richtlinien eingehalten?

Internationale Regelwerke zum Strahlenschutz sagen: Stoffe, von denen eine Dosis im Bereich von bis zu 10 Mikrosievert pro Jahr ausgeht, brauchen keine staatliche Kontrolle. Zu den Regelwerken gehören die „International Basic Safety Standards“ der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA), die EURATOM-Richtlinien im Strahlenschutz und die Richtlinien 96/29/ EURATOM und 2013/59/ EURATOM. Das deutsche Atom- und Strahlenschutzrecht enthält diese Vorgaben.

## DOSISVERGLEICH

Mikrosievert pro Jahr

300



Kosmische  
Strahlung

20



Neben einem  
Partner schlafen

50



Flug von  
Frankfurt  
nach New York

6.000



CT des  
Brustkorbs

10



Freigegebene  
Reststoffe  
eines KKW

Quelle: BfS

## DAS FREIGABEVERFAHREN FÜR KKW-RESTSTOFFE

### Was bedeutet „Freigabe“?

Eine Deponierung von Abfällen ist nur dann möglich, wenn eine Strahlenbelastung allenfalls im Bereich von 10  $\mu\text{Sv}$  pro Jahr nachgewiesen ist. Der gleiche Wert gilt für die uneingeschränkte Freigabe. Das Freigabeverfahren ist eine Abfolge von Messungen durch den Kraftwerksbetreiber und Prüfungen der Aufsichtsbehörde. Unter welchen Rahmenbedingungen das Material freigegeben werden kann, regelt das Strahlenschutzgesetz. Auch für jedes Gebäude, das zu einem Kontrollbereich gehört, muss die Freigabefähigkeit durch Messungen nachgewiesen werden, gegebenenfalls nach einer Dekontamination.

### Wie läuft das Freigabeverfahren ab?

Der Betreiber einer KKW-Anlage führt eine Vielzahl von Messungen nach einem vorgeschriebenen Verfahren durch. Gutachter prüfen das Vorgehen, die Aufsichtsbehörde genehmigt alle Messinstrumente und Messeinrichtungen. Das Material aus dem Rückbau wird in normierten Behältern in einer kalibrierten Messkammer ausgemessen und die Messergebnisse sowie die Stoffeigenschaften werden dokumentiert. Die abschließende Freigabe kann nur die Aufsichtsbehörde erteilen. Der Freigabeablauf wird durch Gutachter begleitet, die außerdem selbstständig Kontrollmessungen durchführen. Material, das die Freigabekriterien nicht erfüllt, ist als radioaktiver Abfall zu entsorgen.

## DEPONIERUNG VON KKW-BAUSCHUTT

### **Wo werden freigegebene Reststoffe deponiert?**

Alle belasteten Abfälle, zum Beispiel von Wohn- und Industrieanlagen, müssen auf Deponien entsorgt werden. Das gilt auch für freigegebene KKW-Reststoffe. Jedes KKW im Rückbau befindet sich in einem zugeordneten Entsorgungsgebiet. Die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger sind verpflichtet, freigemessene Abfälle auf ihren Deponien anzunehmen und entsprechend der Deponieverordnung abzulagern. Dies regelt das Kreislaufwirtschaftsgesetz.

### **Wie sicher ist die Deponierung?**

Die freigegebenen Reststoffe werden in Deponien der Klasse 2 gelagert. Deren Abdichtungssysteme müssen laut Deponieverordnung für mindestens 100 Jahre nachweisen, dass sie voll funktionieren. Um das sicherzustellen, gibt es regelmäßig Messungen und Kontrollen nach dem Verschluss

der Deponie – und bis zum Ende der Nachsorgephase. Bevor eine Deponie aus der Nachsorge entlassen wird, garantieren mehrere Kriterien, dass das Oberflächenabdichtungssystem auch bei Nachnutzung funktionstüchtig und stabil bleibt.

### **Wird der Grenzwert 10 µSv auch künftig eingehalten?**

Um die mögliche radiologische Belastung bei unterschiedlichen Nachnutzungsszenarios zu untersuchen, führte das Öko-Institut e.V. eine Studie mit strenggefassten Randbedingungen durch. Die Studie zeigte: Bei unversehrttem Oberflächenabdichtungssystem wird der Grenzwert von 10 µSv sehr deutlich unterschritten. Zudem: Sollte das Oberflächenabdichtungssystem ab 100 Jahren nach Stilllegung der Deponie versagen, sind keine Dosen von mehr als 10 µSv im Jahr möglich.

## WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN:

- ▶ DAtF | <https://www.kernenergie.de>
- ▶ PreussenElektra | <https://goo.gl/ZZQv6w>
- ▶ Vattenfall | <https://goo.gl/UfA7hE>
  
- ▶ Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit  
<https://www.bfe.bund.de>
- ▶ Bundesamt für Strahlenschutz | [www.bfs.de](http://www.bfs.de)
- ▶ Bundesumweltministerium | <https://goo.gl/XjueuT>
- ▶ Entsorgungskommission | <http://www.entsorgungskommission.de>
- ▶ Öko-Institut e.V. | <https://goo.gl/1Gu8L5>
- ▶ Strahlenschutzkommission | <https://www.ssk.de>
- ▶ Umweltministerium Baden-Württemberg | <https://goo.gl/Egsvjw>
- ▶ Umweltministerium Hessen | <https://goo.gl/WbG4wQ>
- ▶ Umweltministerium Schleswig-Holstein | <https://goo.gl/PkUWFh>



**DAtF** | Kernenergie  
im Dialog

Herausgeber:

**DAtF**

Deutsches Atomforum e.V.

Robert-Koch-Platz 4

10115 Berlin

[info@kernenergie.de](mailto:info@kernenergie.de)

[www.kernenergie.de](http://www.kernenergie.de)

Mai 2018

Alle Rechte vorbehalten.