

Klassifizierung radioaktiver Abfälle

Radioaktive Abfälle sind radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 Atomgesetz (AtG), die nach § 9a Abs. 1 Nr. 2 AtG geordnet beseitigt werden müssen.

Radioaktive Abfälle werden unterschieden in:

- hochradioaktive Abfälle (HAW: high active waste)
- mittelradioaktive Abfälle (MAW: medium active waste)
- schwachradioaktive Abfälle (LAW: low active waste)

In Deutschland ist für alle Arten radioaktiver Abfälle die Endlagerung in tiefen geologischen Schichten vorgesehen. Hierfür ist das radioaktive Inventar und die beim radioaktiven Zerfall entstehende Wärme eine relevante Größe. Daher werden die radioaktiven Abfälle in Deutschland in wärmeentwickelnde Abfälle und Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung unterteilt.

Wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle sind durch hohe Aktivitätskonzentrationen und damit hohe Zerfallswärmeleistungen gekennzeichnet und entstehen beim Betrieb von Kernkraftwerken und Forschungsreaktoren sowie bei der bis 2005 zulässigen Wiederaufarbeitung von ausgedienten Brennelementen. Wärmeentwickelnde Abfälle entsprechen hochradioaktiven Abfällen und einem Teil der mittelradioaktiven Abfälle. [1]

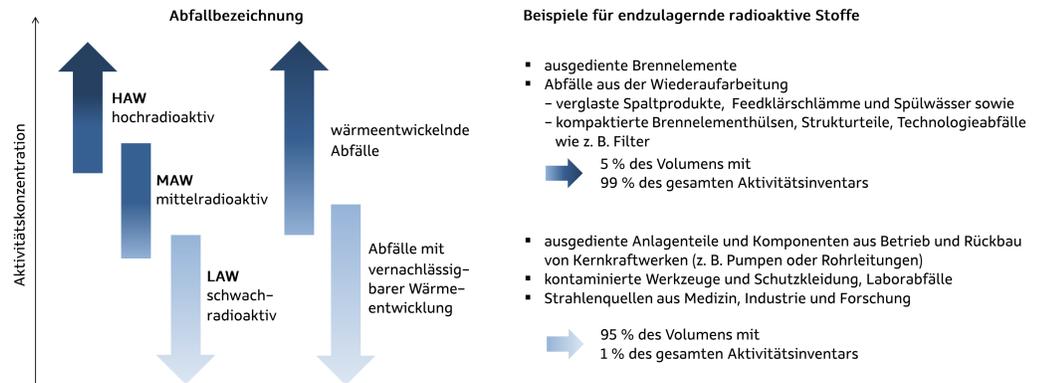


Abb. 1: Schematische Darstellung der Klassifizierung radioaktiver Abfälle

Transport- und Zwischenlager-Behälter und Endlagerbehälter für hochradioaktiver Abfälle

Für den **Transport** und die **Zwischenlagerung** hochradioaktiver Abfälle werden spezielle Behälter verwendet. Solche Behälter werden von verschiedenen Unternehmen hergestellt. Behälter vom Typ **CASTOR®** (cask for storage and transport of radioactive material = Behälter für Lagerung und Transport radioaktiven Materials) werden von dem deutschen Unternehmen GNS (Gesellschaft für Nuklear-Service mbH) gefertigt. Die Behälter sind für die Beförderung zugelassen (Typ B-Versandstück) und so ausgelegt, dass sie selbst extremen Einwirkungen von außen, wie z. B. Transportunfällen, Feuer oder einem Flugzeugabsturz, standhalten und dabei ihre Sicherheitsfunktionen beibehalten [2]:

- **Sicherer Einschluss des radioaktiven Inventars (Dichtheit)**, Verschlussystem (Zwei-Barrieren-Dichtsystem), bestehend aus Primär- und Sekundärdeckel
Im Zwischenlager erfolgt Überwachung der Dichtheit mittels Druckschalter
- **Abschirmung der ionisierenden Strahlung**, Grundkörper aus Gusseisen mit Kugelgraphit (ca. 40 cm Wandstärke) Moderatorstäbe aus Polyethylen in der Behälterwand und Moderatorplatten in Boden und Stahldeckel
- **Ableitung der vom Inhalt ausgehenden Wärme**, Tragkorb zur Aufnahme der Brennelemente gewährleistet Wärmeabfuhr an die Kühlrippen
- **Ausschluss des Entstehens einer Kettenreaktion (Kritikalitätssicherheit)**, Beladekonfiguration und Materialeigenschaft des Tragkorbs



- 1 - Schutzplatte
- 2 - Sekundärdeckel mit Druckschalter und Moderatorplatte aus Polyethylen
- 3 - Primärdeckel
- 4 - Tragkorb
- 5 - Moderatorstäbe
- 6 - Behälter aus Sphäroguss mit Kühlrippen
- 7 - Tragzapfen zur Handhabung

Abb. 2: Aufbau eines CASTOR® V/19 - Transport- und Lagerbehälter für Brennelemente (DWR)[2]

	Dosisleistung (mSv/h)		ADR/RID
	Außenfläche	in 2 m Abstand	
Versandstück	2	---	4.1.9.1.11
Fahrzeug	2	0,1	CV 33 (3.3) b

Tabelle 1: Dosisleistungsgrenzwerte für Versandstücke und Transportfahrzeuge nach ADR und RID

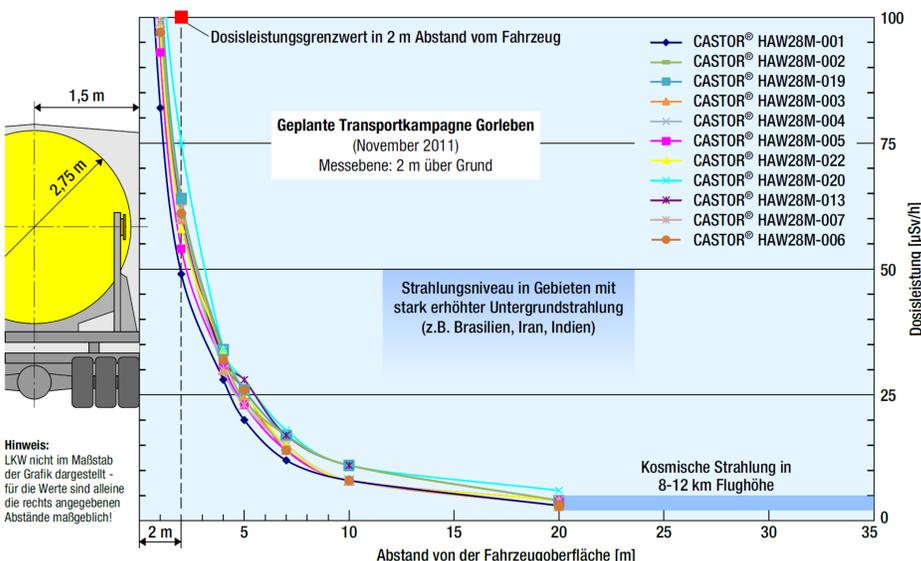


Abb. 3: Gamma- und Neutronendosisleistung der Transport- und Lagerbehälter vom Typ CASTOR® HAW28M [3]

Literatur/Quellenangaben:

- [1] Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit - www.bfe.de
 [2] GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH - www.gns.de
 [3] Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH - www.grs.de

Die Beförderung radioaktiver Stoffe im öffentlichen Verkehrsraum bedarf der Genehmigung nach § 27 Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) oder § 4 Atomgesetz (AtG). Hierbei sind die verkehrsrechtlichen Vorgaben des Europäischen Übereinkommens über die Internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) sowie der Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (RID) wie z. B. die maximal zulässige Ortsdosisleistung einzuhalten.

Die von den hochradioaktiven Abfällen ausgehende Neutronen- und Gammastrahlung wird nur teilweise von der Behälterwand abgeschirmt. ADR und RID begrenzen hierbei u. a. die Ortsdosisleistung in 2 m Abstand von der Oberfläche des Transportfahrzeugs auf 0,1 mSv/h = 100 µSv/h (siehe Tabelle 1 und Abb. 3).

Hochradioaktive Abfälle werden bis zu ihrer Verbringung in ein Endlager zwischengelagert. [1]

- Zwischenlagerung ist zeitlich begrenzt
- zentrale Zwischenlager (Gorleben, Ahaus, Lubmin)
- dezentrale Zwischenlager an den Kernkraftwerkstandorten

Die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH gewährleistet im Auftrag des Bundes den sicheren und zuverlässigen Betrieb der Zwischenlager.

Für die Einlagerung hochradioaktiver Abfälle in einem **Endlager** werden sog. **Endlagerbehälter** verwendet. Für Endlagerbehälter gelten gemäß dem gültigen Regelwerk (u. a. StrlSchG, StandAG) dieselben Sicherheitsanforderungen wie bei der Zwischenlagerung bzw. dem Transport der Behälter. Es ist dabei möglich, dass nicht der Behälter direkt, sondern ein den Behälter umschließender sog. Transferbehälter die Anforderungen (z. B. Abschirmung) erfüllt.

Bislang gibt es in Deutschland keine genehmigten Behälter für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle.