

# Strahlenschutz KOMPAKT

Nr. 10 Ausgabe 02/2019



WIR STEHEN FÜR:

Sicherheit im Umgang mit Strahlung  
[www.fs-ev.org](http://www.fs-ev.org)



## Beförderung radioaktiver Stoffe

Radioaktive Stoffe finden breite Anwendung in Medizin, Forschung und Technik. Die meisten Anwender von radioaktiven Stoffen stellen diese nicht selbst her, sondern beziehen diese von Spezialfirmen und sind schließlich auch auf die Entsorgung angewiesen. Die damit verbundene Beförderung radioaktiver Stoffe gehört, abgesehen von wenigen Ausnahmen, zum Alltag der Beförderung gefährlicher Güter. Sie unterliegt strengen gesetzlichen Bestimmungen zur Gewährleistung der Sicherheit von Mensch, Umwelt und Sachgütern.

### Radioaktive Stoffe

Radioaktivität kommt überall in unserer **natürlichen Umgebung** vor, ebenso wie auch im menschlichen Körper. Darüber hinaus werden radioaktive Stoffe aber auch **künstlich** für spezifische Anwendungen in Industrie und Medizin hergestellt. Radioaktive Stoffe enthalten instabile Atomkerne (**Radionuklide**), die sich spontan in andere Atomkerne umwandeln können. Dabei senden sie **Kernstrahlung** aus, die andere Atome oder Moleküle verändern können. In der **Nuklearmedizin** nutzt man dies beispielsweise diagnostisch aus, um Stoffwechselprozesse zu untersuchen, oder in der Therapie, um Tumorzellen abzutöten. Auch in **Kernkraftwerken** fallen radioaktive Stoffe an, die transportiert werden.

Strahlung kann im menschlichen Körper zu **Schädigungen** im Erbgut einzelner Zellen führen, woraus sich **Krebserkrankungen** entwickeln können. Das dadurch entstehende **Risiko** soll durch den Strahlenschutz so weit wie sinnvoll möglich minimiert werden.

### Arten der Beförderung

Radioaktive Stoffe können im Straßenverkehr, per Schiff oder im Flugzeug oder mit der Eisenbahn befördert werden. Unabhängig vom Transportweg und vom Transportmittel gelten die gleichen **Prüf- und Zulassungsanforderungen**.

#### Aktivität

Die **Aktivität** eines radioaktiven Materials ist die Anzahl der radioaktiven Zerfälle pro Zeit und wird in **Becquerel (Bq=1/s)** angegeben.

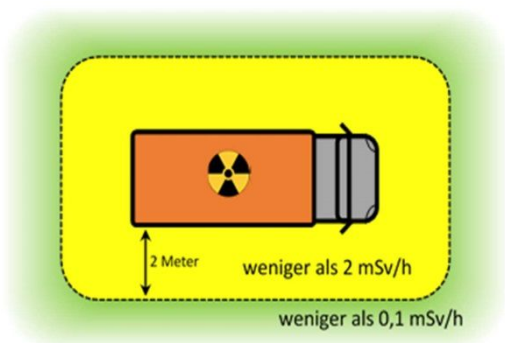
## Strahlenschutz bei der Beförderung

Die Vorschriften zum **Gefahrgutrecht** und zum **Strahlenschutzrecht** sind die Grundlage dafür, dass der Schutz von Personen, der Umwelt und von Sachgütern bei der Beförderung radioaktiver Stoffe gewährleistet



**Abb. 1:** Die Gefahrguttabellen kennzeichnen den Transporter für die Beförderung radioaktiver Stoffe.

ist. In Deutschland sind das im Wesentlichen das Gefahrgutbeförderungsgesetz mit den Gefahrgutverordnungen Straße, Eisenbahn, Binnenschifffahrt und See, das Luftverkehrsgesetz sowie das **Strahlenschutzgesetz** mit seinen Verordnungen. Darin ist insbesondere festgelegt, welche radioaktiven Stoffe unter welchen Schutzvorkehrungen zur **Beförderung auf öffentlichen Verkehrswegen** zugelassen sind. Mit dem dort verankerten Schutzkonzept ist auch für eventuelle **Transportunfälle** Vorsorge getroffen. Die Widerstandsfähigkeit einer Verpackung muss an die **Aktivität** der zu transportierenden Stoffe und deren Beschaffenheit angepasst sein. Oberhalb einer festgelegten Aktivität muss eine unfallsichere Verpackung verwendet werden.



**Abb. 2:** Begrenzung der Dosis pro Zeit bei der Beförderung radioaktiver Stoffe

### Effektive Dosis

Die effektive Dosis ist ein Maß für die Strahlengefährlichkeit. Die Maßeinheit ist **Millisievert (mSv)**. Mit der effektiven Dosis lassen sich die Wirkungen verschiedener Strahlenarten und Strahlungsquellen vergleichen: Gleiche Werte in mSv bedeuten gleiches Strahlenrisiko.

Strahlung in Form von durchdringender **Gamma-** oder **Neutronenstrahlung** kann durch die Verpackung bzw. durch die eingesetzten **Abschirmmaterialien** nicht vollständig abgeschirmt werden. Jedoch darf an der Außenseite eines Versandstücks bzw. des Fahrzeugs die Dosis pro Stunde 2 mSv nicht überschreiten. In 2 Metern Abstand vom Fahrzeug muss die Dosis pro Stunde auf 0,1 mSv begrenzt werden. Diese Regelungen gelten unabhängig davon, ob eine kleine Strahlenquelle zu

einer Arztpraxis geschickt wird oder verbrauchte Reaktorbrennelemente in einem sogenannten CASTOR®-Behälter mit einem Schwerlasttransport-Fahrzeug befördert werden.

**Zum Vergleich:** Die jährliche Dosis der **natürlichen Hintergrundstrahlung** beträgt etwa 2 mSv.

Die strikte Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen bietet die Gewähr, dass die Strahlenexposition des Transportpersonals und der Bevölkerung sowohl während der "normalen" (unfallfreien) Beförderung als auch bei einem eventuellen Transportunfall die festgelegten Grenzwerte nicht überschreitet.

## Zuständigkeit

Wer radioaktive Stoffe abgibt, hat sicherzustellen, dass das zu befördernde Gut entsprechend seines **Gefährdungspotenzials** unter Einhaltung der Vorschriften verpackt wird. Das Gefährdungspotenzial ist in erster Linie von der Art und **Aktivität** der Radionuklide abhängig. Durch die Begrenzung der Aktivität und die Konfiguration der Verpackung hat der Versender zu gewährleisten, dass die vorgeschriebenen **Grenzwerte** (beispielsweise für die Dosis) beim Transport eingehalten werden.

Darüber hinaus besteht eine klare und **detaillierte Zuweisung der Verantwortlichkeiten** aller Beteiligten in einer Beförderungskette und eine **umfassende Informationspflicht**. Nur wer weiß, was auf einem Fahrzeug befördert wird, hat die Möglichkeit in Übereinstimmung mit den anzuwendenden Vorschriften zu handeln.

## Häufigkeit

Beförderungen geringer Mengen radioaktiver Stoffe sind bis zu festgelegten **Aktivitätsgrenzen** nicht genehmigungs- und auch nicht meldepflichtig. Daher kann die exakte Zahl von Beförderungen radioaktiver Stoffe nicht angegeben werden. Aufgrund von Erhebungen über einen Zeitraum von 10 Jahren wird die Anzahl der Versandstücke mit radioaktiven Stoffen pro Jahr auf zwischen 650.000 und 750.000 abgeschätzt. Transporte von Kernbrennstoffen werden hingegen unter [www.bfe.bund.de](http://www.bfe.bund.de) öffentlich bekannt gemacht.

Mit fundiertem Fachwissen setzen wir uns beständig ein für den Schutz von Mensch und Umwelt vor Gefährdungen durch Strahlung in Medizin, Forschung, Industrie und bei natürlichen Strahlenquellen. Auch bei Not- und Unfällen berät und informiert der Fachverband die Öffentlichkeit - unabhängig und kompetent. Weitere Info-Blätter: [www.strahlenschutzkompakt.de](http://www.strahlenschutzkompakt.de)

### Kontakte:

FS-Pressesprecher:  
Dr. Norbert Zoubek  
[presse@fs-ev.org](mailto:presse@fs-ev.org)

Redaktion:  
Prof. Dr. Joachim Breckow,  
Prof. Dr. Clemens Walther  
[kompakt@fs-ev.org](mailto:kompakt@fs-ev.org)