



## **Fachverband für Strahlenschutz e.V.**

Mitgliedsgesellschaft der  
International Radiation  
Protection Association  
(IRPA)

für die Bundesrepublik  
Deutschland  
und die Schweiz

Publikationsreihe  
FORTSCHRITTE  
IM STRAHLENSCHUTZ

Publication Series  
PROGRESS IN RADIATION  
PROTECTION

# **Empfehlung für die Belehrung von Fahrzeugführern und Beifahrern, die Beförderungen sonstiger radioaktiver Stoffe auf der Straße ausführen**

**Arbeitskreis "Beförderung" (AKB)**

Loseblattsammlung

Erste Ausgabe Januar 1999

Erarbeitet im Auftrag der AKB - Arbeitsgruppe  
"Belehrungsunterlagen" durch:

G. Buss  
W. Falkhof  
C. Fasten  
R. Ineichen  
M. Kübel  
G. Kübler  
H. Lang  
B. Sölter  
I. Weitzenfelder  
K. Werk

## Inhaltsverzeichnis

Zielsetzung	3
Rechtsvorschriften	4
Schutzkonzept	5
Vorsichtsmaßnahmen	7
Maßnahmen vor Beförderungsbeginn	9
Maßnahmen während der Beförderung	14
Verhalten bei Unfällen	17
Anhang 1: Physikalische Grundlagen	19
Anhang 2: Zusammenstellung der Vorschriften	22
Anhang 3: Gefahrzettel 7A/ 7B/ 7C	24
Anhang 4: Gefahrzettel 7D	26
Anhang 5: Zeichen 261 und 269	27
Anhang 6: Dosisleistungsgrenzwerte am Fahrzeug/Versandstück	28
Anhang 7: Muster für Belehrungsnachweise	29

## Zielsetzung

---

*Diese Empfehlung wurde vom Arbeitskreis "Beförderung" des Fachverbandes für Strahlenschutz e.V. erarbeitet und herausgegeben.*

*Damit soll den Inhabern von strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen zur Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe ein Hilfsmittel für die nach § 8 Abs. 4 Satz 2 StrlSchV durchzuführenden Belehrungen zur Verfügung gestellt werden. Entsprechende Genehmigungen sind für Beförderungen sonstiger radioaktiver Stoffe mit Ausnahme der Beförderung freigestellter Versandstücke erforderlich.*

*Außerdem kann das vorliegende Papier als Grundlage für die gemäß Rn 71 315 Abs. 3 Anlage B ADR durchzuführende Schulung von Fahrzeugführern dienen (Beförderungen nicht spaltbarer radioaktiver Stoffe in Typ A-Versandstücken, Anzahl der Versandstücke im Fahrzeug <10 oder Summe der Transportkennzahlen (TI) <3).*

*Ziel der Belehrungen ist, den Personen, die Beförderungen ausführen, erstmalig und danach halbjährlich die notwendigen Kenntnisse über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen zu vermitteln.*

*Das gleiche Ziel wird durch die o.g. verkehrsrechtliche Schulung verfolgt.*

*Über die Belehrungen sind entsprechende Erklärungen (s. Muster in Anhang 7) auszustellen, die das Fahrpersonal (Fahrer und Beifahrer) während der Beförderung zusammen mit einer Ausfertigung oder einer amtlich beglaubigten Abschrift des Genehmigungsbescheids mitzuführen und der zuständigen Aufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen hat. Auf diesen Erklärungen ist die Belehrung von allen Beteiligten zu bestätigen.*

*Auch für die Teilnahme an einer Schulung gemäß Rn 71 315 Abs. 3 Anlage B ADR ist eine Bescheinigung durch den Arbeitgeber zu erstellen (Muster s. Anhang 7).*

**Firmen-Checkliste:**(dient zur Aufnahme unternehmensspezifischer Punkte)

Frage	Antwort
<i>In welchem Umfang werden Beförderungen durchgeführt? Genehmigungsnummer? Gültigkeitsfrist? Genehmigungsumfang?</i>	
<i>Welche Auflagen enthält die Genehmigung?</i>	
<i>Sind entsprechende Erklärungen zur Strahlenschutzbelehrung vorbereitet?</i>	
<i>Ist Vorsorge getroffen, daß diese Erklärungen im Fahrzeug bei der Beförderung mitgeführt werden?</i>	
<i>Hat das Fahrpersonal einen Abdruck des Genehmigungsbescheids erhalten?</i>	
<i>Wird sichergestellt, daß dieser Abdruck des Genehmigungsbescheids bei der Beförderung mitgeführt wird?</i>	

Die Beförderungsgenehmigung wird auf der Grundlage des § 8 Strahlenschutzverordnung erteilt. Neben den Auflagen des strahlenschutzrechtlichen Genehmigungsbescheids sind

- bei **innerstaatlichen Beförderungen auf Straßen** die Vorschriften der Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (GGVS) mit den Anlagen A und B zum ADR sowie den dazugehörigen Änderungs- und Ausnahmeverordnungen ( siehe Anhang 2) und
- bei **internationalen Beförderungen auf Straßen** die Vorschriften , die im Gesetz zum Europäischen Übereinkommen über die Internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) mit den Anlagen A und B und den zugehörigen Änderungs- und Ausnahmeverordnungen festgelegt sind (siehe Anhang 2), sowie ggf. länderspezifische Regelungen,

einzuhalten.

Für **Schienentransporte** gelten die Vorschriften der Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter mit Eisenbahnen (GGVE/international: RID) (s. Anhang 2).

Bei **gebrochenem Transport** (z.B. Luft-Straße, See-Straße) dürfen Versandstücke mit radioaktiven Stoffen auch dann auf der Straße transportiert werden, wenn diese auf dem Weg von und zu Seehäfen bzw. Flughäfen nach den Vorschriften der Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (GGVSee) bzw. der IATA-DGR in den jeweils gültigen Fassungen verpackt und gekennzeichnet sind.

Für Lufttransporte gelten die ICAO TI, die in den International Air Transport Association - Dangerous Goods Regulations (IATA-DGR) umgesetzt sind (s. Anhang 2). Zusätzlich gelten die Vorschriften des § 27 Abs.1 Luftverkehrsgesetz und die Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen.

### **Firmen-Checkliste:**

Frage	Antwort
Welche Verordnung muß bei Beförderungen im Rahmen der vorliegenden Genehmigung beachtet werden ?	

## Schutzkonzept

---

Die Vorschriften beinhalten ein umfassendes und international abgestimmtes Schutzkonzept.

Darin ist insbesondere festgelegt, welche radioaktiven Stoffe unter welchen Schutzvorkehrungen zur Beförderung auf öffentlichen Verkehrswegen zugelassen sind.

Mit dem in den Rechtsvorschriften verankerten Schutzkonzept ist auch für eventuelle Transportunfälle ausreichend Vorsorge getroffen.

Das Prinzip der Mengen- (Aktivitäts-) begrenzung in Verbindung mit der Widerstandsfähigkeit der Verpackung hat zur Folge, daß eine **unfallbedingte Strahlenexposition** von Personen im Nahbereich des Unfallortes **keine Gesundheitsgefährdung darstellt**.

Die **strikte Einhaltung** dieser wichtigen Sicherheitsbestimmungen bietet die Gewähr, daß die Strahlenexposition (Einwirkung ionisierender Strahlen auf den menschlichen Körper) des Transportpersonals und der Bevölkerung sowohl während der "normalen" (unfallfreien) Beförderung als auch bei einem eventuellen Transportunfall festgelegte Grenzwerte nicht überschreitet.

Die ionisierende Strahlung in Form der durchdringenden Gamma- und Neutronenstrahlung kann durch die Verpackung bzw. durch eingesetzte Abschirmmaterialien **nicht vollständig abgeschirmt werden**.

Die Intensität der verbleibenden Strahlung - und damit die Dosisleistung - an der Außenseite des Versandstücks/Fahrzeugs und in 2 m Abstand vom Fahrzeug darf festgelegte Werte nicht überschreiten (s. hierzu Tabelle 2).

Auch die mit der Transportdurchführung beauftragten Personen (Fahrzeugführer, Verlader, Kranfahrer u.s.w.), die sich unmittelbar am oder im Nahbereich der Versandstücke aufhalten und somit der durch diese Versandstücke verursachten Strahlenexposition unmittelbar ausgesetzt sind, erhalten in der Regel **Körperdosen, die unter 5 mSv pro Jahr** liegen und somit **keine persönliche Dosisüberwachung** erfordern. Personen, die durch ihre Tätigkeit höhere Körperdosen erhalten können und damit als beruflich strahlenexponierte Personen eingestuft werden, unterliegen einer persönlichen Überwachung mit Dosimetern.

Dem Abgeber radioaktiver Stoffe allein obliegt die Pflicht, das zu befördernde Gut entsprechend seinem Gefährdungspotential zu verpacken. Dabei muß er die Menge (Aktivität) radioaktiver Stoffe in einer Verpackung so begrenzen, daß bei vollständigem Verlust der Umschließung oder der Abschirmung ein festgelegter Dosiswert nicht überschritten wird. Ab bestimmten Mengen (Aktivitäten) muß eine unfallsichere Verpackung verwendet werden. **Eine versandfertige Verpackung mit radioaktivem Inhalt** wird als **Versandstück** bezeichnet.

Welche Anforderungen im Einzelfall an die Verpackung zu stellen sind, richtet sich allein nach Art und Aktivität des zu befördernden Gutes.

Die Transportvorschriften sehen folgende Versandstückarten vor:

<b>Versandstückarten</b>	<b>Prüf- und Auslegungsanforderung</b>	<b>Unfallsicherheit (schwere Unfälle)</b>
<i>Freigestellte Versandstücke</i>	<i>gering</i>	<i>nein</i>
<i>Industrierversandstücke (IP-1/ IP-2/IP-3)</i>	<i>etwas erhöht</i>	<i>nein</i>
<i>Typ A-Versandstücke</i>	<i>erhöht</i>	<i>nein</i>
<i>Typ B-Versandstücke</i>	<i>sehr hoch</i>	<i>ja</i>

**Tabelle 1: Versandstückarten**

<b>Versandstücke/Umpackungen <i>n</i></b>	<b>Oberfläche</b>	<b>in 1m Abstand</b>	<b>in 2m Abstand</b>
<i>Freigestellte Versandstücke</i>	<i>0,005 mSv/h</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Industrierversandstücke IP-1, IP-2, IP-3</i>	<i>2,0 mSv/h</i>	<i>0,1 mSv/h</i>	<i>-</i>
<i>Typ A-Versandstücke</i>	<i>2,0 mSv/h</i>	<i>0,1 mSv/h</i>	<i>-</i>
<i>Typ B-Versandstücke</i>	<i>2,0 mSv/h</i>	<i>0,1 mSv/h</i>	<i>-</i>
<b>Transportfahrzeug</b>	<i>2,0 mSv/h</i>	<i>-</i>	<i>0,1 mSv/h</i>

**Tabelle 2: Dosisleistungsgrenzwerte am Versandstück und Transportfahrzeug. Für Transporte unter ausschließlicher Verwendung gelten teilweise andere Werte.**

**Firmen-Checkliste:**

<b>Frage</b>	<b>Antwort</b>
<i>Welche Versandstücke werden befördert?</i>	
<i>Welche Dosen sind für die Fahrzeugführer und Beifahrer zu erwarten?</i>	
<i>Wer überwacht die Einhaltung der o.g. Dosisleistungsgrenzwerte?</i>	

Vorsichtsmaßnahmen

---

Versandstücke (freigestellte Versandstücke sowie IP-1,IP-2,IP-3,Typ A) können durch unsachgemäße Behandlung oder unvorhersehbare Ereignisse so beschädigt werden, daß mit dem **Verlust der Abschirmung**, die unter normalen Bedingungen zur Einhaltung der zulässigen Dosisleistung im Nahbereich des Versandstücks dient, oder mit einer **Freisetzung radioaktiver Stoffe** zu rechnen ist.

In derartigen Fällen müssen folgende Situationen in Betracht gezogen werden, die entsprechende **Vorsichtsmaßnahmen** erfordern, um zusätzliche Strahlenexpositionen auf ein Mindestmaß zu beschränken:

- **Erhöhte Bestrahlung von außen**, weil die Abschirmung der Verpackung nicht mehr oder nur noch teilweise wirksam ist. ( Nur mit einem Dosisleistungsmeßgerät feststellbar! )

Die Strahlenexposition ist um so geringer, je weiter das Transportpersonal vom Versandstück entfernt und je kürzer die Aufenthaltszeit im Nahbereich des Versandstücks ist.

- **Kontamination** (Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen), weil radioaktive Stoffe infolge einer Freisetzung aus dem Versandstück auf Kleidung, Gegenstände, Haut, Körper u.s.w. gelangt sind. ( Nur mit einem Kontaminationsmeßgerät feststellbar! )

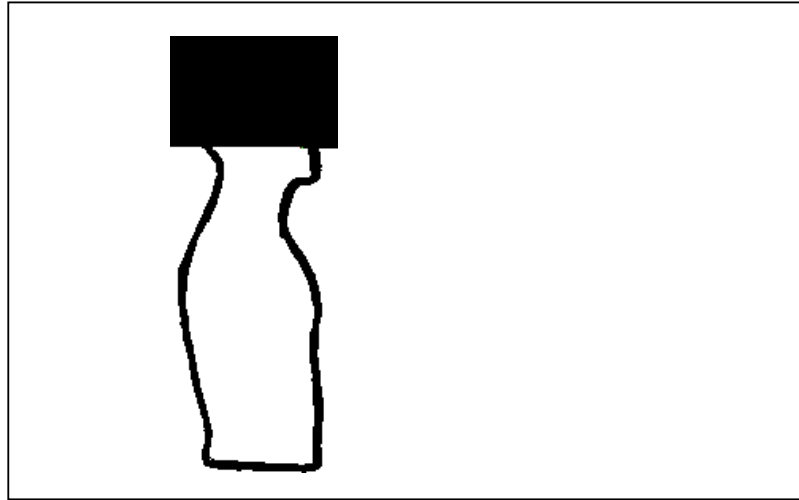
Die Strahleneinwirkung infolge einer Kontamination dauert so lange, bis eine Dekontamination (Reinigung, Beseitigung) erfolgt ist. Das Ausmaß einer Kontamination kann durch richtiges Verhalten örtlich begrenzt werden. Eine nicht richtig erkannte Kontamination kann zu einer unkontrollierten Verschleppung der radioaktiven Stoffe und damit zu einer Dauerbelastung führen. Die vorsorglich praktische Übung kann hier von großem Nutzen sein. Im Ernstfall sollte unbedingt ein Fachmann zugezogen werden.

- **Inkorporation** (Aufnahme radioaktiver Stoffe in den menschlichen Körper), weil radioaktive Stoffe infolge einer Freisetzung aus dem Versandstück z.B. in die Atemluft oder Nahrung gelangt sind. Die Strahleneinwirkung dauert bis zum Abklingen der Aktivität oder bis zum völligen Ausscheiden aus dem Körper an.

Bei Verdacht einer Inkorporation ist unverzüglich eine Spezialklinik zur Behandlung von Strahlenunfallverletzten oder Klinik mit nuklearmedizinischer Abteilung aufzusuchen.

#### **Firmen-Checkliste:**

Frage	Antwort
Welcher Sachkundige und welche Klinik können im Notfall zugezogen werden?	





## Maßnahmen vor Beförderungsbeginn

---

### **Beschädigte Versandstücke**

*Beschädigte Versandstücke dürfen nicht befördert werden. Der Fahrer hat deshalb vor und während der Beladung des Fahrzeugs darauf zu achten, ob Versandstücke beschädigt sind, und muß dann dafür sorgen, daß solche Versandstücke von der Beförderung ausgeschlossen werden.*

### **Handhabung von Versandstücken**

*Die Versandstücke sollen beim Verladen so gehandhabt werden, daß große Fallhöhen und somit Beschädigungen der Versandstücke durch Herunterfallen aus größeren Höhen ausgeschlossen werden. Versandstücke dürfen nicht geworfen oder gestoßen und sollen nach Möglichkeit nicht körpernah gehandhabt werden.*

### **Kennzeichnung von Versandstücken**

*Versandstücke und auch Umpackungen (z.B. Transportkisten, die von einem einzelnen Absender zur besseren Handhabung und Verstaung mehrerer Versandstücke verwendet werden), müssen deutlich und dauerhaft mit der UN-Nummer ("UN" vorgestellt) sowie den korrekt ausgefüllten Gefahrzetteln 7A, 7B oder 7C (siehe Anhang 3) an zwei gegenüberliegenden Seiten gekennzeichnet sein. Container sind dabei auf allen 4 Seiten zu kennzeichnen, Großcontainer zusätzlich mit Gefahrzetteln nach Muster 7D (s. Anhang 4). Gefahrzettel nach Muster 7D können dabei entfallen, sofern Zettel nach Muster 7A, 7B oder 7C in den Abmessungen von Muster 7D vorliegen. Form, Größe und Bildzeichen sind im einzelnen in den ADR-Vorschriften geregelt. Zusätzliche Kennzeichnungen, zulässige Bruttomasse bei Containern oder Versandstücken mit einer Bruttomasse > 50 kg sowie Gefahrzettel für Nebengefahren, sind ggf. erforderlich.*

*Die Gefahrzettel weisen auf folgende Versandstückkategorie hin:*

7A	⇒	I-WEISS
7B	⇒	II-GELB
7C	⇒	III-GELB

*Der Fahrer hat dafür zu sorgen, daß die Kennzeichnungen an den Umpackungen verdeckt oder entfernt werden, wenn sich darin keine Versandstücke mehr befinden.*

*Typ A- und Typ B-Behälter müssen außerdem an der Außenseite deutlich und dauerhaft mit der Beschriftung "Typ A" und "Typ B" gekennzeichnet sein.*

*Bei Typ B-Behältern müssen zusätzlich noch folgende Kennzeichnungen angebracht sein:*

- die vom Bundesamt für Strahlenschutz für die Bauart zugeteilte Zulassungsnummer,
- die Seriennummer,
- das Strahlenwarnsymbol (feuerfest und wasserbeständig eingestanzte),
- Datum (Monat, Jahr) der nächsten wiederkehrenden Prüfung.

### **Zusammenladung**

Radioaktive Stoffe dürfen nicht mit gefährlichen Gütern der Klasse 1, die mit Gefahrzetteln nach Muster 1, 1.4, 1.5, 1.6 oder 01 zu kennzeichnen sind, zusammengeladen werden.

Werden Versandstücke mit der Aufschrift **“Foto“** oder **“Postsäcke“** zusammen mit radioaktiven Versandstücken befördert, sind bei der Lagerung und Beförderung Mindestabstände einzuhalten, die in Rn 2711 Anlage A zum ADR festgelegt sind.

Werden andere gefährliche Güter zusammen mit radioaktiven Stoffen befördert, hat der Fahrer darauf zu achten, daß ihm auch die für diese Güter notwendigen Beförderungspapiere übergeben werden.

### **Fahr- und Mitfahrberechtigung**

Die Beförderung darf nur von zuverlässigen Personen durchgeführt werden, die vorher belehrt worden sind.

Der Fahrer muß im Besitz einer ADR-Bescheinigung für die Klasse 7 (ADR-Führerschein) sein. Für bestimmte Beförderungen gemäß Blatt 9 Klasse 7 in Typ A-Versandstücken entfällt gegen eine entsprechende Schulung (s. Seite 3) der Aufbaukurs für die Klasse 7 bzw. sofern die höchstzulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs 3500 kg nicht überschreitet auch der Basiskurs (Rn 71 315 Abs. 3 in Verbindung mit Rn 10 315 Abs. 2 Anlage B ADR).

Nur Personen, die für die Transportdurchführung erforderlich sind, dürfen mitgenommen werden.

### **Kennzeichnung des Fahrzeugs**

Das Fahrzeug ist an beiden Seiten und an der Rückwand mit Gefahrzetteln nach Muster 7D (s. Anhang 4) und an Vorder- und Rückseite mit je einer orangefarbenen Warntafel (s. Anhang 4) zu kennzeichnen.

Der Fahrer hat dafür zu sorgen, daß alle diese Kennzeichnungen verdeckt oder entfernt werden, wenn sich keine kennzeichnungspflichtigen Versandstücke mehr im Fahrzeug befinden.

### **Ladungssicherheit und -sicherung**

Vor der Abfahrt ist nochmals zu prüfen, ob die Ladung auch ausreichend gesichert ist. Die Versandstücke sind in möglichst großem Abstand vom Fahrpersonal so zu verladen, daß sie sich bei allen normalen

*Beförderungsbedingungen nicht in gefährlicher Weise bewegen, nicht kippen oder herabfallen können (z.B. Verwendung von Gurten, Gitterboxen Fangnetzen).*

*Die Versandstücke dürfen nur in Fahrzeugen befördert werden, deren Aufbau den Begriffen "gedecktes" bzw. "bedecktes" Fahrzeug (z.B. Kastenwagen, Kombiwagen, Fahrzeug mit Großcontainern) entspricht (s. auch Anlage B Rn 10014 Abs. 1 zum ADR). Ist der Einsatz solcher Fahrzeuge nicht möglich, so müssen die Versandstücke zusätzlich in einem einbruchsicheren Behälter verpackt sein, der mit einem Sicherheitsschloß versehen und fest mit dem Fahrzeug verbunden ist. Falls die Befestigung durch Schraubverbindungen erfolgt, dürfen diese nur vom Inneren dieses Behälters lösbar sein.*

*Diese Maßnahmen gelten nicht für die Beförderung in loser Schüttung und in Containern. Abweichungen sind möglich und in der jeweiligen Beförderungsgenehmigung geregelt.*

*Der Fahrer sollte immer (insbesondere wichtig bei Teillieferungen im Stückgutverkehr) darauf achten, ob die erforderlichen Maßnahmen zur Ladungssicherung getroffen sind, und ggf. beim Absender/Verlader sofort darauf hinwirken, daß Defizite umgehend beseitigt werden.*

### **Mitzuführende Unterlagen**

*Im Führerhaus sind folgende Unterlagen mitzuführen:*

- *Ausfertigung oder amtlich beglaubigte Abschrift des Genehmigungsbescheids,*
- *Beförderungspapier,*
- *Schriftliche Weisung (Unfallmerkblatt),*
- *Belehrungsnachweis für Fahrer und Beifahrer,*
- *ADR-Bescheinigung für die Klasse 7 (Ausnahme s. Rn 71 315 Abs. 3 Anlage B ADR, S. 3),*
- *ggf. Zulassungsschein für Versandstücke (z.B. Typ B) lt. Genehmigung*
- *ggf. Ausnahmegenehmigung,*
- *ggf. weitere Unterlagen z.B. Deckungsvorsorgenachweis (Kernmaterialien).*

### **Ausrüstungsgegenstände für den Notfall**

*Um bei Unfällen auch geeignete Sofortmaßnahmen einleiten zu können, sind während der Beförderung folgende Ausrüstungsgegenstände mitzuführen:*

- *2 Warnzeichen (z.B. reflektierende Kegel oder Warndreiecke oder Warnblinkleuchten, die unabhängig von der Fahrzeugelektrik sind)*
- *2 Feuerlöscher → 1 Feuerlöscher (mind. 2 kg) für Brandbekämpfung des Motors  
→ 1 Feuerlöscher (mind. 6 kg bzw. mind. 2kg für Kraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von weniger als 3,5 t) für Brandbekämpfung der Reifen/Bremsen oder der Ladung*

*Die Feuerlöscher müssen plombiert sein und ein Prüfschild tragen, aus dem das Datum der nächsten Prüfung ersichtlich ist.*

- *Je 1 reflektierende Warnweste oder Warnkleidung für Fahrer und Beifahrer*
- *Je 1 Handlampe für Fahrer und Beifahrer*
- *Mindestens 1 Unterlegkeil je Fahrzeug entsprechend dem Fahrzeuggewicht und Reifendurchmesser*

*Zusätzliche Ausrüstung entsprechend der Genehmigung bzw. des Unfallmerkbblatts, z.B.:*

- *geeigneter Schutz der Füße (z.B. Überschuhe, Stiefel)*
- *geeignete Schutzhandschuhe*
- *1 dichtschießende Brille*
- *Augenspülflasche mit geeigneter Flüssigkeit*

*Der Fahrer hat vor der Abfahrt zu prüfen, ob sich tatsächlich alle erforderlichen Ausrüstungsgegenstände im Fahrzeug befinden. Andernfalls muß der Halter des Fahrzeugs dafür Sorge tragen, daß fehlende Ausrüstungsgegenstände vor Beförderungsbeginn beschafft werden.*

### **Physikalische Strahlenschutzkontrolle**

*Auch Fahrer und Beifahrer, die ausschließlich mit der Beförderung radioaktiver Stoffe beauftragt sind, erhalten in der Regel so geringe Körperdosen, daß keine spezielle Dosisüberwachung erforderlich ist.*

*Nur in folgenden Fällen sind während der Beförderung zusätzlich die Körperdosen von Fahrer und Beifahrer mit Hilfe geeigneter Dosimeter zu überwachen:*

- *Die Dosisleistung im Führerhaus überschreitet den Wert von 0,02 mSv/h oder*
- *das Fahrpersonal ist aufgrund einer anderen zusätzlichen Tätigkeit (z.B. Umgang mit radioaktiven Stoffen) als beruflich strahlenexponiert einzustufen.*

### **Empfangsberechtigung**

*Das Fahrpersonal darf Versandstücke grundsätzlich nur an berechtigte Personen des Empfängers aushändigen. Vor Beförderungsbeginn muß sichergestellt sein, welche Personen beim Empfänger empfangsberechtigt sind.*

### **Firmen-Checkliste**

Frage	Antwort
Welche Vorsichtsmaßnahmen sind getroffen, um eine Beschädigung von Versandstücken bei der Handhabung auszuschließen?	

<p><i>Welche Versandstückkategorien müssen in Betracht gezogen werden?</i></p> <p><i>Welche Konsequenzen ergeben sich hieraus für die Handhabung und Beladung?</i></p>	
<p><i>Werden evtl. auch Versandstücke mit der Aufschrift "Foto" oder Postsäcke zusammen mit radioaktiven Versandstücken befördert?</i></p> <p><i>Wen ja, worauf ist zu achten?</i></p>	
<p><i>Welche Personen unterliegen der physikalischen Strahlenschutzkontrolle?</i></p> <p><i>Wer beschafft die Dosimeter?</i></p>	
<p><i>Welche Personen sind beim Empfänger berechtigt, radioaktive Versandstücke entgegenzunehmen?</i></p>	

## Maßnahmen während der Beförderung (ohne Unfall)

---

### **Fahrweg**

*Die Beförderung sollte auf dem kürzesten geeigneten Weg und ohne unnötigen Aufenthalt durchgeführt werden. Dabei ist darauf zu achten, ob die strahlenschutzrechtliche Genehmigung Einschränkungen/Gestattungen hinsichtlich der Fahrstrecke enthält.*

*Fahrwege, die mit den Vorschriftzeichen*

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Nr.261: Verbot für kennzeichnungspflichtige Kraftfahrzeuge mit gefährlichen Gütern</li><li>• Nr.269: Verbot für Fahrzeuge mit wassergefährdender Ladung</li></ul> |
|---|

*gekennzeichnet sind (Hilfsmittel: spezieller Straßenatlas), dürfen nicht befahren werden. Das Verkehrszeichen Nr. 269 gilt nur für Stoffe, die als wassergefährdend eingestuft sind.*

### **Parken**

*Fahrzeuge müssen unterwegs beim Parken grundsätzlich überwacht werden.*

*Auf diese Überwachung kann verzichtet werden, wenn*

- *an jeder erreichbaren Außenfläche des Fahrzeugs die Dosisleistung 0,005 mSv/h nicht überschreitet,*
- *der Laderaum abgeschlossen bzw. das Fahrzeug gegen Entwenden und gegen unberechtigtes Abladen gesichert ist.*

*In Deutschland kann ausnahmsweise auch bei Dosisleistungswerten über 0,005 mSv/h an jeder Außenseite des Fahrzeugs auf die Überwachung des Fahrzeugs verzichtet werden, wenn eine elektronische Alarmeinrichtung vorhanden und eingeschaltet ist.*

*Die strahlenschutzrechtliche Genehmigung kann hierzu noch spezielle Auflagen enthalten, die zusätzlich zu beachten sind.*

*Sind die vorgenannten Voraussetzungen nicht oder nur teilweise gegeben, so kommen nur bewachte, für die Öffentlichkeit nicht zugängliche Parkmöglichkeiten in Betracht (z.B. Garagen, abschließbare Hofräume, beaufsichtigtes Betriebsgelände).*

*Stehen auch solche Parkmöglichkeiten nicht zur Verfügung, so ist das Parken auf Parkflächen, die von der Öffentlichkeit wenig benutzt werden und abseits von Hauptverkehrsstraßen und Wohngebieten liegen, gestattet.*

## **Zwischenlagerung**

*Versandstücke dürfen unterwegs nur dann zwischengelagert werden, wenn die dafür notwendige Umgangsgenehmigung erteilt oder Anzeige erstattet wurde.*

*Falls die Versandstücke unterwegs im Fahrzeug verbleiben müssen, weil z.B. eine Lagerung in einem geschützten Raum nicht möglich ist, muß das Fahrzeug ausreichend gegen den Zugriff Unbefugter gesichert sein. Die Diebstahlsicherung des Fahrzeugs muß eingeschaltet werden, das Lenkradschloß muß eingerastet und alle Türen müssen verschlossen sein. Über Nacht ist das Fahrzeug zusätzlich in einer abgeschlossenen Garage bzw. Hofraum oder einer bewachten Garage abzustellen.*

## **Verlust, Diebstahl und Beschädigung von Versandstücken**

*Stellt der Fahrer während der Beförderung den Verlust, den Diebstahl oder die Beschädigung eines oder mehrerer Versandstücke fest, ist die*

- *nächste Polizeidienststelle und/oder*
- *die örtlich zuständige Aufsichtsbehörde*

*unverzüglich zu benachrichtigen bzw. benachrichtigen zu lassen. Dabei sind genaue Angaben über Zeitpunkt, Art (Nuklid) und Menge (Aktivität) des radioaktiven Stoffes sowie über die Verpackung, Herkunft und Transportweg zu machen.*

### **Firmen-Checkliste**

<b>Frage</b>	<b>Antwort</b>
<i>Enthält die Genehmigung irgendwelche Einschränkungen hinsichtlich der Fahrstrecke?</i>	
<i>Sind evtl. vorgesehene Fahrwege mit den Vorschriftzeichen Nr. 261 und 269 gekennzeichnet?</i>	
<i>Welche geeigneten Parkmöglichkeiten gibt es auf den vorgesehenen Fahrwegen? Ist die Behörde einzuschalten?</i>	
<i>Müssen die Versandstücke unterwegs zwischengelagert werden? Wenn ja, wo und welche Maßnahmen müssen noch vorher getroffen werden?</i>	
<i>Welche Behörden sind bei Verlust, Diebstahl oder Beschädigungen von Versandstücken zu verständigen? Sind die Telefon- bzw. Faxnummern verfügbar? Wer ist bei solchen Vorkommnissen innerhalb der Firma zu verständigen?</i>	



## Verhalten bei Unfällen

*Bei Unfällen immer klaren Kopf behalten.  
Die größte Gefahr muß nicht immer vom radioaktiven Stoff ausgehen.*

### **Vorbereitende Maßnahmen**

*Der Fahrer muß sich vor Beförderungsbeginn darüber informieren, welche Gefahreneigenschaften die bei einem Unfall freiwerdenden radioaktiven Stoffe haben und welche Schutzmaßnahmen er an der Unfallstelle zu treffen hat.*

*Informationen darüber enthält er aus dem Unfallmerkblatt, das sich ab 01.01.1999 nur noch an den Fahrer und nicht mehr an die Unfallhilfsdienste richtet.*

*Der Fahrer findet im Unfallmerkblatt folgende Abschnitte vor:*

- *Ladung*
- *Art der Gefahr*
- *Persönliche Schutzausrüstung*
- *Vom Fahrzeugführer zu treffende allgemeine Maßnahmen*
- *Vom Fahrzeugführer zu treffende zusätzliche und/oder besondere Maßnahmen*
- *Feuer, Informationen für den Fahrzeugführer im Falle eines Brandes*
- *Erste Hilfe*
- *Zusätzliche Hinweise*

### **Maßnahmen bei leichtem Unfall**

*Nach einem leichten Unfall kann die Beförderung fortgesetzt werden, wenn*

- *mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, daß das Beförderungsgut (Verpackung, Behälter) beschädigt wurde,*
- *die Polizei den Unfall aufgenommen hat und*
- *ggf. mit der zuständigen Aufsichtsbehörde Rücksprache gehalten wurde.*

### **Maßnahmen bei schweren Unfällen**

*Nach einem schweren Unfall hat der Fahrer, soweit er dazu überhaupt in der Lage ist, folgende allgemeine Sofortmaßnahmen (→spezielle Sofortmaßnahmen sind aus dem Unfallmerkblatt ersichtlich) einzuleiten:*

- *Motor abstellen,*
- *Gefahrenbereich kenntlich machen und absichern, Warnzeichen (reflektierende Kegel oder Warndreiecke oder Warnblinkleuchten) aufstellen und andere Straßenbenutzer warnen,*
- *Maßnahmen der Ersten Hilfe einleiten; Verletzte - soweit möglich - aus dem Gefahrenbereich bringen,*

**→Merke: Lebensrettende Sofortmaßnahmen haben absoluten Vorrang.**

- Personen vom Gefahrenbereich fernhalten und darauf hinweisen, auf windzugewandter Seite zu bleiben,
- nicht rauchen, essen oder trinken (→ Inkorporationen vermeiden!)
- keine offenen Flammen,
- Polizei, Feuerwehr und zuständige Aufsichtsbehörde baldmöglichst benachrichtigen oder benachrichtigen lassen,
- alle nicht zur Abwendung einer unmittelbaren Gefahr notwendigen Aufräumarbeiten erst ausführen, wenn Sachverständige mit Meßgeräten am Unfallort eingetroffen sind,
- den behördlich zugezogenen Sachverständigen die notwendigen Informationen geben.

*Der Fahrer muß insbesondere auch an den Selbstschutz denken, so daß unter Umständen die Flucht aus der Gefahrenzone und die Benachrichtigung der Polizei oder Feuerwehr (ggf. auch mit Hilfe Dritter) die einzige Maßnahme sein kann.*

### **Maßnahmen bei Unfällen mit Brand**

*Der Brand kann unversehrte Versandstücke zerstören und zu einer erhöhten äußeren Bestrahlung und insbesondere zu Kontaminationen oder Inkorporationen führen. Deshalb muß versucht werden zu verhindern, daß der Brand auf die radioaktive Ladung übergreift. Der Brand kann auch von anderen in den Unfall verwickelten Fahrzeugen ausgehen.*

*Maßnahmen wie bei einem schweren Unfall ergreifen, jedoch ist dabei folgendes zu beachten:*

*Die im Fahrzeug mitgeführten Feuerlöschgeräte sind nur für die Bekämpfung von Entstehungsbränden durch den Fahrer vorgesehen.  
Bei Ladungsbränden darf der Fahrer grundsätzlich nicht eingreifen.  
Die Bekämpfung größerer Brände muß der Feuerwehr/ den Katastrophenschutzkräften, die über spezielle Informationsmöglichkeiten wie z.B. ERI-Cards verfügen, überlassen bleiben.*

### **Firmen-Checkliste**

Frage	Antwort
Welche Unfallmerkblätter werden beim Transport in der Regel verwendet?	
Welche speziellen Sofortmaßnahmen sind aufgrund dieser Unfallmerkblätter vom Fahrer zu beachten?	
Welche Personen stehen in der Firma zur Entgegennahme und Weiterleitung von Unfallmeldungen zur Verfügung?	

## Physikalische Grundlagen

### Radioaktivität

Unter Radioaktivität versteht man die Eigenschaft bestimmter Atomkerne zu zerfallen und sich ohne äußere Einwirkung in andere Atomkerne umzuwandeln. Bei diesem Vorgang wird eine charakteristische Strahlung (→ Strahlenarten) ausgesandt.

### Radioaktive Stoffe

Radioaktive Stoffe sind Stoffe in fester, flüssiger oder gasförmiger Form, die ionisierende Strahlen aussenden. Von ionisierender Strahlung spricht man deshalb, weil diese Strahlung in Materie Atome und Moleküle anregen und ionisieren kann.

Auch Neutronenquellen sind radioaktive Stoffe.

Radioaktive Stoffe können als Element oder in einer chemischen Verbindung vorliegen.

Radioaktive Stoffe (Radionuklide) werden durch Abkürzung des Namens des chemischen Elements und eine Zahl, die sog. Massenzahl, gekennzeichnet, z.B. Kobalt 60 als "Co 60".

### Strahlenarten

Ionisierende Strahlung kann Alpha-, Beta-, Gamma- und Neutronenstrahlung sein oder sich aus mehreren dieser Strahlenarten zusammensetzen.

#### **Alpha-Strahlen**

Alpha-Strahlen sind Atomkerne des Elements Helium, die beim radioaktiven Zerfall anderer Atomkerne ausgesandt werden. Sie haben eine sehr kurze Reichweite (wenige Zentimeter in Luft) und können die Verpackung des radioaktiven Stoffes nicht durchdringen.

#### **Beta-Strahlen**

Beta-Strahlen können aus negativ geladenen Elektronen oder positiv geladenen Positronen bestehen. Sie haben eine etwas größere Reichweite als Alpha-Strahlen (mehrere Meter in Luft, wenige Zentimeter in Kunststoff oder Aluminium) und können die Verpackung nicht durchdringen. Jedoch entsteht unter Umständen bei diesem Absorptionsvorgang in der Verpackung eine schwache Röntgen-Strahlung, die durch eine geringe Bleiabschirmung in der Verpackung leicht abgeschirmt werden kann.

#### **Gamma-Strahlen**

Gamma-Strahlen sind extrem kurzwellige, energiereiche elektromagnetische Strahlen. Sie haben eine große Reichweite und können nur durch Materialien hohen spezifischen Gewichts (z.B. Blei, Wolfram) abgeschirmt werden.

### **Neutronen-Strahlen**

Neutronen-Strahlen haben eine große Reichweite und werden von Materialien niedrigen spezifischen Gewichts (z.B. Wasser) gut abgeschirmt und von einigen chemischen Elementen (z.B. Bor, Cadmium) durch Absorption stark abgeschwächt.

## **Aktivität**

Die Aktivität ist die Zahl der Atomkerne eines radioaktiven Stoffes, die sich in einer Sekunde umwandeln. Sie wird in **Becquerel (Bq)** angegeben.

Hat beispielsweise ein radioaktiver Stoff eine Aktivität von 5000 Bq, so wandeln sich pro Sekunde 5000 dieser Atomkerne um.

1 Terabecquerel (TBq)	=	1 000 000 000 000 Bq
1 Gigabecquerel (GBq)	=	1 000 000 000 Bq
1 Megabecquerel (MBq)	=	1 000 000 Bq
1 Kilobecquerel (kBq)	=	1 000 Bq

1g reines Radium-226 hat z.B. eine Aktivität von 37 GBq.

## **Strahlendosis**

Die Aktivität eines radioaktiven Stoffes (gemessen in Becquerel) sagt noch nichts über die biologische Wirksamkeit oder Gefährlichkeit aus. Um darüber eine Aussage machen zu können, müssen noch weitere Kriterien berücksichtigt werden, so zum Beispiel, welche Strahlungsart (Alpha-, Beta-, oder Gammastrahlung) ausgesandt wird und ob der radioaktive Stoff in den Körper aufgenommen wurde oder seine Strahlung von außen auf den Körper einwirkt.

Die Strahlendosis ist die von einem radioaktiven Stoff herkommende Menge an Strahlung, die auf den menschlichen Körper einwirkt. Sie wird als Äquivalentdosis in Sievert (Sv) angegeben.

1 Millisievert (mSv)	=	1/1000 Sievert (Sv)
1 Mikrosievert (µSv)	=	1/1000 000 Sievert (Sv)

Die Strahlendosis hängt von der Aktivität des radioaktiven Stoffes, vom Abstand zwischen dem Stoff und dem Körper, von der Abschirmung zwischen beiden und der Dauer der Einwirkung ab. Sie kann mit geeigneten Meßgeräten (Dosimetern) ermittelt werden.

## **Dosisleistung**

Die Dosisleistung ist die Dosis pro Zeiteinheit.

Das für den Transport radioaktiver Stoffe wichtige Maß der Dosisleistung ist

*Millisievert pro Stunde (mSv/h)*

Die Dosisleistung kann mit einem Dosisleistungsmeßgerät unmittelbar gemessen werden.

## Wesentliche Rechtsvorschriften über die Beförderung radioaktiver Stoffe auf der Straße

### ADR:

*Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße vom 18.08.1969, (ADR-Übersetzung), BGBl. II 1969 S. 1489, BGBl. II 1979 S. 1334 (liegt z.Zt vor in der Fassung der 14. ADR-Änderungsverordnung vom 29.09.1998) mit Anlagen A und B (BGBl. II, Nr. 42 vom 7.10.1998)*

### Atomgesetz (AtG):

*Gesetz über die friedliche Nutzung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 814), zuletzt geändert durch Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes und des Gesetzes über die Errichtung eines Bundesamtes für Strahlenschutz, BGBl. I 1998, S. 694.*

### EURATOM-Grundnormen:

*Richtlinie 96/29/EURATOM des Rates vom 13.Mai 1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen, Amtsblatt der EG Nr. L 159/1 vom 19.06.1996*

### Gefahrgutkontrollverordnung:

*Verordnung über die Kontrollen von Gefahrguttransporten auf der Straße und in den Unternehmen vom 27.05.1997, BGBl. I S. 1306 vom 09.06.1997*

### Gefahrgutbeauftragtenverordnung (GbV):

*Verordnung über die Bestellung von Gefahrgutbeauftragten und die Schulung der beauftragten Personen in Unternehmen und Betrieben (Gefahrgutbeauftragtenverordnung-GbV) vom 12.12.1989, BGBl. I S. 2185 Neufassung der GbV, BGBl. I Nr. 20, S. 648 vom 02.04.1998*

### Gefahrgut-Ausnahmeverordnung (GGAV):

*Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter (Gefahrgut-Ausnahmeverordnung-GGAV) in der Fassung der 4. Änderungsverordnung vom 22.06.1997, BGBl. I S. 1509 vom 27.06.1997*

Gefahrgutverordnung Eisenbahn (GGVE):

Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter mit Eisenbahnen (Gefahrgutverordnung Eisenbahn –GGVE) vom 12.12.1996, BGBl. I, S. 1876) in Form der 1. Änderungsverordnung mit Neufassung vom 22.12.98, BGBl. I, S. 3909

Gefahrgutverordnung Straße (GGVS):

Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (Gefahrgutverordnung Straße -GGVS) vom 12.12.1996, BGBl. I S. 1886, in Form der 1. Änderungsverordnung mit Neufassung vom 22.12.98, BGBl. I, Nr. 87 vom 30.12.1998  
mit den Anlagen A und B des Europäischen Übereinkommens vom 30. September 1957 über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)

Gefahrgutverordnung See (GGVSee):

Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (Gefahrgutverordnung See-GGVSee), BGBl. I, S. 419 vom 11.3.1998

IATA-DGR

Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter im Luftverkehr des Internationalen Luftverkehrsverbandes (IATA) (jährlich zum Januar neu herausgegeben)

RS 002:

Richtlinien zur Durchführung der Gefahrgutverordnung Straße (GGVS-Durchführungsrichtlinien-RS 002), 1. Ergänzung, VkBl. Nr. 3 1998, S. 25

Strahlenschutzverordnung (StrlSchV).

Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung-StrlSchV) vom 13.10.1976 in der Fassung der Bekanntmachung vom 30.06.1989 (BGBl. I S.1321, ber. S.1926), zuletzt geändert durch Verordnung vom 18.08.1997 (BGBl. I 1997 S. 2113)

## Kennzeichnung von nichtfreigestellten Versandstücken

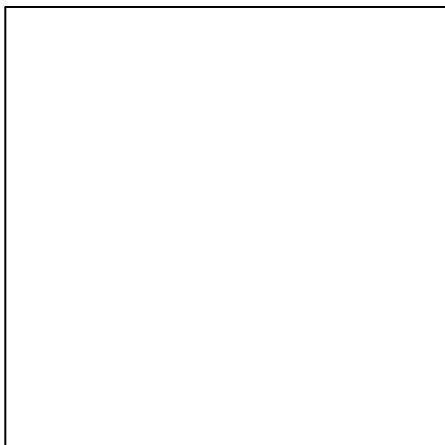
**Gefahrzettel 7A (I-WEISS):** Strahlenwarnsymbol und Aufschrift schwarz auf weißem Grund, senkrechter Streifen rot



**Gefahrzettel 7B (II-GELB):** Strahlenwarnsymbol und Aufschrift schwarz, Grund: obere Hälfte gelb, untere Hälfte weiß; senkrechte Streifen rot



**Gefahrzettel 7C (III-GELB):** Strahlenwarnsymbol und Aufschrift schwarz, Grund: obere Hälfte gelb, untere Hälfte weiß; senkrechte Streifen rot





# Kennzeichnung von Fahrzeugen, die nichtfreigestellte Versandstücke befördern

## **1. Gefahrzettel 7D**

(vertikal an beiden Seitenwänden und an der Rückwand der  
Beförderungseinheit)

*Strahlenwarnsymbol und Aufschrift schwarz,  
Grund: obere Hälfte gelb;  
untere Hälfte weiß.*

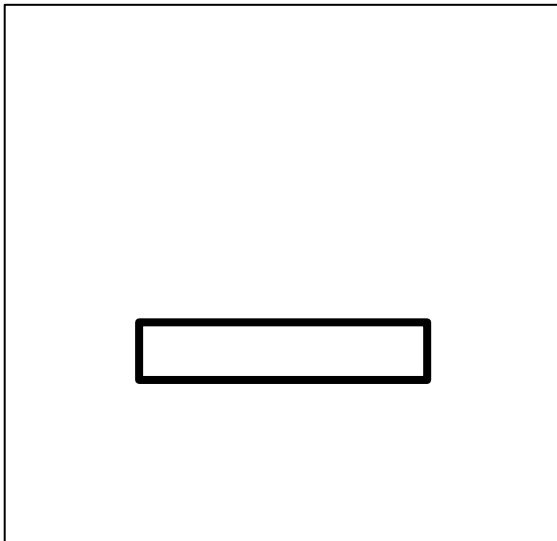
## **2. Warntafel**

*(vorn und hinten an der Beförderungseinheit senkrecht zur Längsachse)*

*Maße:*

*40 cm x mind. 30 cm    oder*

*30 cm x 12 cm            falls infolge Form oder Bau des Fahrzeugs keine  
ausreichende Fläche zum Anbringen der Warntafeln zur Verfügung steht.*



Zeichen 261:

Verbot für kennzeichnungspflichtige Kraftfahrzeuge mit gefährlichen Gütern (einschließlich radioaktive Stoffe)

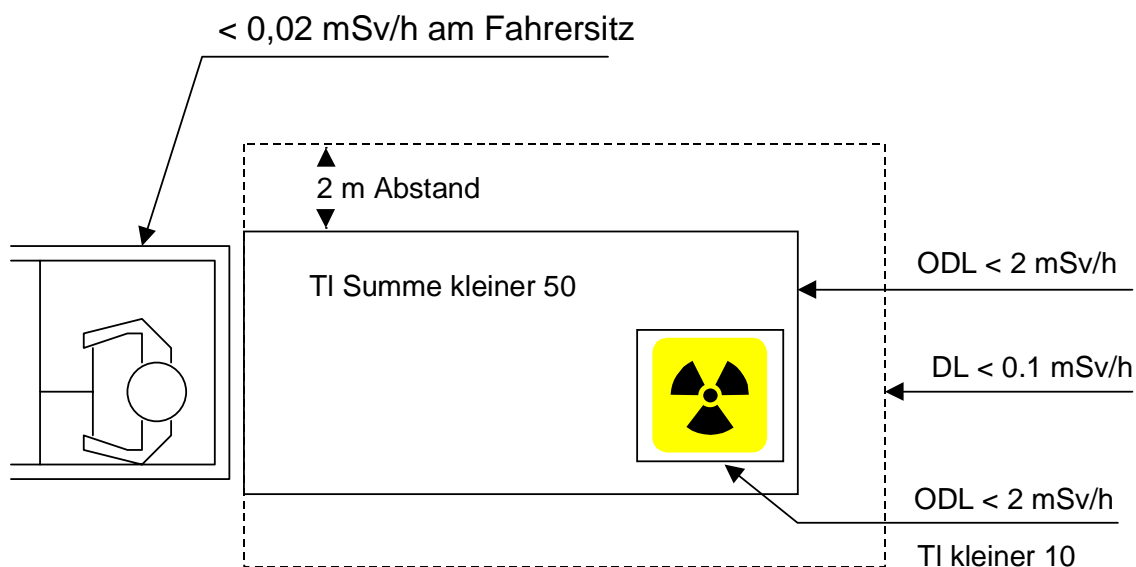


Zeichen 269:

Verbot für Fahrzeuge mit wassergefährdender Ladung



## Dosisleistungsgrenzwerte am Fahrzeug/Versandstück



Mindestabstand ohne Abschirmung (max. Expositionszeit 250 h/a)	Summe der Transportkennzahlen
1,0 m	weniger als 2
1,5 m	zwischen 2 und 4
2,5 m	zwischen 4 und 8
3,0 m	zwischen 8 und 12
4,0 m	zwischen 12 und 20
5,0 m	zwischen 20 und 30
5,5 m	zwischen 30 und 40
6,5 m	zwischen 40 und 50

### Mindestabstände zum Führerhaus

**Belehrungsnachweis**  
**gem. § 8 Abs. 4 Satz 2 StrlSchV**  
(Muster 1)

*Herr/Frau* \_\_\_\_\_

*hat am* \_\_\_\_\_

*an einer Belehrung über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen bei der Beförderung radioaktiver Stoffe teilgenommen.*

*Die Belehrung hat*

*Herr/ Frau* \_\_\_\_\_

*durchgeführt.*

\_\_\_\_\_  
(Belehrter)

\_\_\_\_\_  
(Belehrender)

**Belehrungsnachweis**  
**gem. § 8 Abs. 4 Satz 2 StrlSchV**  
(Muster 2)

*Folgende Personen*

<i>Name</i>	<i>Unterschrift</i>

*haben am* \_\_\_\_\_

*an einer Belehrung über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen bei der Beförderung radioaktiver Stoffe teilgenommen.*

*Die Belehrung hat*

*Herr/ Frau* \_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

*durchgeführt.*

**Schulungsbescheinigung**  
**gem. Rn 71 315 Abs. 3 Anlage B ADR**  
(Muster)

*Herr/Frau* \_\_\_\_\_

*hat am* \_\_\_\_\_

*an einer Schulung über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen bei der Beförderung radioaktiver Stoffe teilgenommen.*

*Die Schulung hat*

*Herr/ Frau* \_\_\_\_\_

*durchgeführt.*

\_\_\_\_\_  
(Geschulter)

\_\_\_\_\_  
(Schulender)