



Publikationsreihe
Schriftenreihe zum Strahlenschutz

Empfehlung für die Unterweisung von Fahrzeugführern und Beifahrern, die Beförderungen sonstiger radioaktiver Stoffe auf der Strasse ausführen

Loseblattsammlung -
Veröffentlichung des Arbeitskreises „Beförderung“ (AKB)

August 2025
ersetzt Version FS-99-109.1-AKB siebte Auflage von 2021

Autoren: G. Buss, F. Bohlender, W. Falkhof, C. Fasten, K. Gersch, W. Hauk, C. Heinrichs, U. Hudezeck, R. Ineichen, M. Kübel, G. Kübler, H. Lang, K. Menge, J. Pöppl, G. Schremmer, R. Simmer, B. Sölter, A. Steege, J. van Aarle, I. Weitzenfelder, K. Werk, R. Ziller

Autoren der überarbeiteten Fassung: R. Bischoff, A. Günther, J. Krühler, C. Liebel, M. Theinert, U. Zimmermann

Fachverband für Strahlenschutz e. V., Webredaktion

Die Inhalte dieses Werkes werden vom Fachverband für Strahlenschutz e.V. und den Autoren nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet. Eine rechtliche Gewähr für die Richtigkeit der einzelnen Angaben kann jedoch nicht übernommen werden. Gleiches gilt auch für die Websites, auf die über Hyperlink verwiesen wird.

Grundsätzlich gelten die Wortlaute der Gesetzestexte und Richtlinien sowie die einschlägige Rechtsprechung.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text auf die geschlechterspezifische Schreibweise verzichtet. Die verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter."

ISSN: 2944-6201

© Fachverband für Strahlenschutz e.V.

Gesamtherstellung: Fachverband für Strahlenschutz e.V., 21630 Jork

Inhalt

1	Zielsetzung.....	5
2	Rechtsvorschriften	7
2.1	Internationale Beförderung	7
2.2	Nationale Beförderungen in der Bundesrepublik Deutschland.....	8
2.3	Nationale Beförderungen in der Schweiz	9
3	Schutzkonzept.....	10
4	Schutz- und Vorsorgemassnahmen	13
5	Sicherungsmassnahmen	15
6	Massnahmen vor Beförderungsbeginn.....	17
6.1	Allgemeines.....	17
6.2	Versandstücke und Kontamination.....	17
6.3	Beschädigte oder undichte Versandstücke.....	18
6.4	Handhabung von Versandstücken	18
6.5	Kennzeichnung von Versandstücken	19
6.6	Kennzeichnung bei Beförderung von „hochradioaktiven Strahlenquellen“	22
6.7	Besonderheit zur Bezeichnung von Containern.....	23
6.8	Verwendung von Umverpackungen	24
6.9	Kennzeichnung des Fahrzeugs	25
6.10	Zusammenladeverbote	27
6.11	Trennung.....	27
6.12	Verhalten bei der Be- oder Entladung	28
6.13	Handhabung und Verstauung - Ladungssicherung	28
6.14	Feuerlöschausrüstung.....	29
6.15	Sonstige Ausrüstung und persönliche Schutzausrüstung	31
6.16	Mitzuführende Unterlagen	32
6.17	Fahr- und Mitfahrberechtigung	34
6.18	Empfangsberechtigung	34
7	Massnahmen während der Beförderung.....	36
7.1	Fahrweg.....	36
7.2	Tunnelbeschränkungen.....	36
7.3	Überwachung der Fahrzeuge.....	36
7.4	Verwendung der Feststellbremse und von Unterlegkeilen	38
7.5	Zwischenlagerung	38
7.6	Verlust, Diebstahl oder Beschädigung von Versandstücken	38
7.7	Unzustellbarkeit der Sendung.....	39
8	Verhalten bei Unfällen und Notfällen.....	40
8.1	Vorbereitende Massnahmen	40
8.2	Massnahmen bei einem Unfall oder Notfall.....	40
8.3	Hinweise und Ratschläge an die Fahrzeugbesatzung	41

9	Massnahmen nach der Beförderung	43
9.1	Kontaminationskontrolle	43
10	Ordnungswidrigkeiten für das Fahrpersonal.....	44
11	Abbildungsverzeichnis.....	45
12	Tabellenverzeichnis.....	45
Anhang 1	Physikalische Grundlagen	46
Anhang 2	Wesentliche Rechtsvorschriften.....	49
	Internationale Rechtsvorschriften und Empfehlungen	49
	Nationale Rechtsvorschriften der Bundesrepublik Deutschland	52
	Nationale Rechtsvorschriften der Schweiz.....	55
Anhang 3	Offizielle Benennung und Zuordnung der UN-Nummern	57
Anhang 4	Sicherungsvorkehrungen: Informationen für Unternehmer.....	59
Anhang 5	Sicherungsvorkehrungen: Checkliste für Fahrer	60
Anhang 6	Gefahrzettel nach Muster 7A / 7B / 7C.....	62
Anhang 7	Bestimmung der Transportkennzahl und Kategorie	63
	Bestimmung der Transportkennzahl (TI).....	63
	Bestimmung der Kategorie.....	64
Anhang 8	Dosisleistungs- und Kontaminationsgrenzwerte	65
Anhang 9	Trennung – Einzuhaltende Mindestabstände.....	68
Anhang 10	Gefahrzettel nach Muster 7D und Orangefarbene Tafel	69
Anhang 11	Verkehrszeichen / Signalisation im Strassenverkehr für die Beförderung gefährlicher Güter	70
Anhang 12	Tunnelbeschränkungen für die Beförderung gefährlicher Güter	71
Anhang 13	Schriftliche Weisungen gemäss 5.4.3 ADR	72
Anhang 14	Unterweisungsnachweise	76

1 Zielsetzung

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

1. Verkehrsrecht

Im Folgenden wird überwiegend auf das „Gefahrgutrecht“ Bezug genommen. Damit soll den Unternehmen / Institutionen, die Beförderungen sonstiger radioaktiver Stoffe durchführen, ein Hilfsmittel für die nach Kapitel 1.3 und Unterabschnitt 1.7.2.5 ADR durchzuführenden Unterweisungen zur Verfügung gestellt werden. Ausserdem kann diese Empfehlung als Basisunterlage für die durchzuführende Schulung nach Kapitel 8.5 Sondervorschrift S12 (nur gültig in D) ADR für die Ausbildung der Fahrzeugbesatzung eingesetzt werden.

2. Strahlenschutzrecht

Die vorliegende Empfehlung kann als Grundlage für die geforderte Unterweisung bzw. für die anerkenungspflichtige Ausbildung nach den Vorschriften der Strahlenschutzverordnung in Deutschland (D) und der Schweiz (CH) angewendet werden.

Es muss gewährleistet werden, dass die Beförderung durch Personen ausgeführt wird, die für die beabsichtigte Art der Beförderung das notwendige Wissen und die notwendigen Fertigkeiten im Hinblick auf die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmassnahmen besitzen.

In Deutschland wird dies gemäss Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) § 29 Abs. 1 Nr. 4 gefordert.

In der Schweiz gilt der Fahrzeugführer gemäss Art. 172 Abs. 1 Bst. b der Strahlenschutzverordnung (StSV) als eine Person, die Strahlenschutzaufgaben gegenüber Dritten wahrnimmt, weshalb die Ausbildung als anerkenungspflichtig nach Art. 174. Abs. 1 StSV gilt. Eine Fortbildung (Wiederholung und Aktualisierung) ist alle 5 Jahre gemäss Anhang 4 Tabelle 3 Spalte I16/I17 Strahlenschutz-Ausbildungsverordnung gefordert. Verantwortlich für die Ausbildung der Fahrzeugführer ist der Bewilligungsinhaber. Die Bewilligungspflicht für Beförderungen radioaktiver Stoffe oberhalb der Aktivitätsgrenzwerte oder -konzentrationen für freigestellte Versandstücke ist durch Art. 28 Strahlenschutzgesetz (StSG) und Art. 9 StSV gegeben. Ausnahmen von der Bewilligungspflicht sind in Art. 10 StStV festgelegt.

Ziel der Unterweisung ist es, den Personen, die Beförderungen ausführen, erstmalig und danach regelmässig (in Deutschland: im Allgemeinen jährlich, siehe § 63 Abs. 1 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)) die notwendigen Kenntnisse über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmassnahmen zu vermitteln. Das gleiche Ziel wird durch die zuerst genannte verkehrsrechtliche Schulung nach Unterabschnitt 1.7.2.5 und Kapitel 8.5 Sondervorschrift S12 (nur D) ADR verfolgt. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind vom Arbeitgeber aufzuzeichnen (Muster siehe Anhang 14). Diese Bescheinigungen sollten von den unterwiesenen Personen unterzeichnet werden. Auf Verlangen sind die Bescheinigungen der zuständigen Behörde vorzulegen und vom Arbeitgeber mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Diese gesetzliche Verpflichtung ergibt sich in Deutschland aus § 27 Abs. 3 Nr. 2 b) und Abs. 5 Nr. 2 der Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (GGVSEB).

In der Schweiz ist der Bewilligungsinhaber gemäss Art. 173 Abs. 2 StSV bzw. nach Abschnitt 1.3.3 SDR verpflichtet die Aus- und Fortbildung seines Personals zu dokumentieren und bis zum Ende der Tätigkeit aufzubewahren.

Firmen-Checkliste (dient zur Aufnahme unternehmensspezifischer Punkte):

Frage	Antwort
Liegen für das Fahrpersonal die vorgeschriebenen Bescheinigungen über die Unterweisung / Schulung vor?	

2 Rechtsvorschriften

2.1 Internationale Beförderung

Verkehrsträger Strasse

Bei internationalen Beförderungen auf Strassen gelten die Vorschriften, die im Übereinkommen über die Internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR) mit den Anlagen A und B und den zugehörigen Änderungs- und Ausnahmeverordnungen (siehe Anhang 2), sowie in länderspezifischen Regelungen festgelegt sind.

Verkehrsträger Schiene

Bei internationalen Beförderungen auf Schienen gelten die Vorschriften, die im Übereinkommen über den internationalen Eisenbahnverkehr (COTIF) mit der Anlage C (RID) und den zugehörigen Änderungs- und Ausnahmeverordnungen (siehe Anhang 2), sowie in länderspezifischen Regelungen festgelegt sind.

Verkehrsträger Luft

Für Luftfrachttransporte gelten die ICAO TI, die in den International Air Transport Association - Dangerous Goods Regulations (IATA-DGR) umgesetzt sind (siehe Anhang 2).

Verkehrsträger See

Für Seetransporte gilt der IMDG-Code und das Memorandum of Understanding (MoU) mit den zugehörigen Änderungsverordnungen (siehe Anhang 2).

Bei Beförderungen in einer Transportkette, die eine See- oder Luftbeförderung einschliessen (z. B. Strasse - Luft, Strasse - See) dürfen Versandstücke mit radioaktiven Stoffen auch dann auf der Strasse transportiert werden, wenn diese auf dem Weg von und zu Flughäfen bzw. Seehäfen nach den Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter nach den Luftfrachtbestimmungen (IATA-DGR) bzw. nach den Seefrachtbestimmungen des IMDG-Code in den jeweils gültigen Fassungen verpackt und gekennzeichnet sind.

Zuvor aufgeführte Vorschriften setzten Sicherheitsstandards fest, die eine ausreichende Überwachung der Freisetzung, Strahlung, Kritikalität und thermischen Gefährdung von Personen, Eigentum und Umwelt ermöglichen, soweit diese mit der Beförderung radioaktiver Stoffe in Zusammenhang stehen. Die Vorschriften für die einzelnen Verkehrsträger basieren auf den Empfehlungen der Vereinten Nationen für die Beförderung gefährlicher Güter (Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Model Regulations) sowie den Empfehlungen der International Atomic Energy Agency (IAEA) „Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material“, Edition 2018, Specific Safety Requirements No. SSR-6 (Rev. 1), IAEA, Wien (2018). Das erläuternde Material ist im „Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material“ (Edition 2018), Specific Safety Guide No. SSG-26 (Rev. 1), IAEA, Wien 2022 enthalten. Grenzüberschreitende Beförderungen / Verbringungen von radioaktiven Abfällen unterliegen u. a. ergänzend der Überwachung und Kontrolle der zuständigen Behörden, basierend auf der Richtlinie 2006/117/Euratom.

2.2 Nationale Beförderungen in der Bundesrepublik Deutschland

Bei der innerstaatlichen Beförderung radioaktiver Stoffe sind sowohl die gefahrgutrechtlichen als auch die atom- und strahlenschutzrechtlichen Bestimmungen zu beachten. Die Wesentlichen sind im Folgenden zusammengefasst.

Verkehrsträger Strasse / Schiene / Binnenschifffahrt

Bei innerstaatlichen Beförderungen auf den Strassen, der Schiene und schiffbaren Binnengewässern sind insbesondere die Vorschriften des Gesetzes über die Beförderung gefährlicher Güter (GGBefG) und der Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (GGVSEB) sowie der dazugehörigen Durchführungs-, Änderungs- und Ausnahmeverordnungen zu beachten (siehe Anhang 2).

Verkehrsträger Luft

Zusätzlich zu den internationalen Vorschriften gelten die Vorschriften des § 27 Abs.1 Luftverkehrsgesetz (LuftVG) und die Bekanntmachung über die Erlaubnis zum Mitführen gefährlicher Güter in Luftfahrzeugen (siehe Anhang 2).

Verkehrsträger See

Zusätzlich zu den internationalen Vorschriften ist die Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (GGVSee), sowie die dazugehörigen Richtlinien anzuwenden (siehe Anhang 2).

Beförderungsgenehmigungen können zum einen gemäss 5.1.5.1 ADR/RID aufgrund des zu befördernden Versandstücktyps erforderlich sein. Zum anderen kann sich eine Beförderungsgenehmigungspflicht aus dem Atomrecht (AtG) bzw. Strahlenschutzrecht (StrlSchG) in Abhängigkeit der Gesamtaktivität, bzw. des Anteils an spaltbaren Nukliden, des zu befördernden Stoffes ergeben.

Genehmigungen für die Verbringung radioaktiver Abfälle werden auf Grundlage von § 5 Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung (AtAV) erteilt; für die Ausfuhr von sonstigen radioaktiven Stoffen kann eine Genehmigung gemäss § 12 Abs. 2 Nr. 2 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) erforderlich sein. Für die Aus- und Einfuhr von sonstigen radioaktiven Stoffen kann (falls keine Genehmigungspflicht nach § 12 besteht) eine Anmeldepflicht nach § 13 StrlSchV bestehen. Diese Anmeldung hat elektronisch an die zuständige Behörde zu erfolgen. Der im Verfahren der elektronischen Anmeldung erzeugte Ausdruck des Anmeldeformulars ist den Zollbehörden bei der Zollabfertigung als Nachweis der elektronischen Anmeldung vorzulegen.

2.3 Nationale Beförderungen in der Schweiz

Bei der Beförderung radioaktiver Stoffe sind sowohl folgende gefahrgutrechtlichen als auch die strahlenschutzrechtlichen Bestimmungen anzuwenden:

Verkehrsträger Strasse

Gestützt auf das Strassenverkehrsgesetz gelten bei nationalen Beförderungen auf der Strasse die Vorschriften der Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR) mit den dazugehörigen Anhängen (siehe Anhang 2).

Verkehrsträger Schiene

Bei nationalen Beförderungen auf der Schiene gelten die Vorschriften der Verordnung des UVEK über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn und mit Seilbahnen (RSD) mit den dazugehörigen Anhängen (siehe Anhang 2).

Verkehrsträger Luft

Zusätzlich zu den internationalen Vorschriften gelten die Vorschriften des Art. 75 Luftfahrtgesetz und Art. 16 der Verordnung über den Lufttransport (siehe Anhang 2).

Bewilligungen für die Beförderung radioaktiver Stoffe werden auf Grundlage des Art. 28 Strahlenschutzgesetz (StSG) und Art. 9 der Strahlenschutzverordnung (StSV) und für die Beförderung von Kernmaterialien nach Art. 6 Kernenergiegesetz (KEG) und Art. 15 der Kernenergieverordnung (KEV), sowie bei radioaktiven Abfällen nach Art. 34 KEG und Art. 56 der KEV erteilt.

Grenzüberschreitende Beförderungen radioaktiver Strahlenquellen unterliegen der Meldepflicht nach Art. 103 StSV. Sie dürfen nur über die von der Oberzolldirektion bezeichneten Zollstellen ein-, aus- oder durchgeführt werden.

Firmen-Checkliste:

Frage	Antwort
Welche Verkehrsträger (Strasse / Schiene / Luft / See) werden für die Beförderung genutzt?	
Unterliegen die Beförderungen radioaktiver Stoffe der Genehmigungs- (D) / Bewilligungspflicht (CH)?	
Falls ja, wie lautet die Nummer der Genehmigung (D) / Bewilligung (CH)?	
Wie lange ist die Genehmigung (D) / Bewilligung (CH) gültig?	
Wie lautet der Genehmigungs- (D) / Bewilligungsumfang (CH)?	
Welche Verordnungen müssen bei Beförderungen im Rahmen der vorliegenden Genehmigung (D) / Bewilligung (CH) beachtet werden?	
Falls grenzüberschreitende Beförderungen erfolgen sollen, werden die Genehmigungs-/ Anmeldepflichten (D) / Meldepflichten (CH) bei den zuständigen Behörden beachtet?	

3 Schutzkonzept

Die gefahrgutrechtlichen Vorschriften beinhalten ein umfassendes und international abgestimmtes Konzept zum Schutz von Personen, Eigentum und der Umwelt vor den Auswirkungen ionisierender Strahlung. Darin ist insbesondere festgelegt, welche radioaktiven Stoffe unter welchen Schutz- und Vorsorgemassnahmen zur Beförderung auf öffentlichen Verkehrswegen zugelassen sind.

Mit dem in den Rechtsvorschriften verankerten Schutzkonzept ist auch für eventuelle Transportunfälle ausreichend Vorsorge getroffen. Das Prinzip, die Widerstandsfähigkeit einer Verpackung auf die nuklidspezifische Mengen- (Aktivitäts-) Begrenzung anzupassen, hat zur Folge, dass selbst eine **unfallbedingte Strahlenexposition** (Einwirkung ionisierender Strahlen auf den menschlichen Körper) von Personen im Nahbereich des Unfallortes **keine erhebliche Gesundheitsgefährdung** darstellt.

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.

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 - d.h. die Dosisleistung - an der Aussenseite des Versandstücks / Fahrzeugs und in 1 m Abstand (Versandstück) bzw. 2 m Abstand (Fahrzeug) vom Fahrzeug darf festgelegte Werte nicht überschreiten (siehe Anhang 8).

Auch die mit der Transportdurchführung beauftragten Personen (Fahrzeugführer, Verlader, Verpacker, und weitere beteiligte Personen), 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 1 mSv pro Jahr liegen und somit keine persönliche Dosisüberwachung erfordern. Bei Personen, die durch ihre Tätigkeit höhere Körperdosen erhalten können, ist ein Dosis einschätzungsprogramm durch Arbeitsplatzüberwachung oder Individualüberwachung gemäss Unterabschnitt 1.7.2.4 ADR und/oder der Strahlenschutzverordnung durchzuführen.

Wer radioaktive Stoffe abgibt, hat sicherzustellen, dass das zu befördernde Gut entsprechend seinem Gefährdungspotential unter Einhaltung der Vorschriften verpackt wird. Dabei muss er den Aktivitätsinhalt in einer Verpackung nuklidspezifisch so begrenzen, dass sie die vorgeschriebene maximal zulässige Aktivität für den gewählten Verpackungstyp nicht überschreitet und die zulässigen Dosisleistungsgrenzwerte eingehalten werden (siehe Tabelle 2 und Anhang 8). Abhängig von bestimmten Aktivitätsmengen bzw. Dosisleistungswerten am radioaktiven Stoff muss eine geprüfte oder zugelassene Verpackung verwendet werden.

Eine Verpackung mit radioaktivem Inhalt wird als Versandstück bezeichnet.

Welche Anforderungen im Einzelfall an das Versandstück zu stellen sind, richtet sich nach Art und Aktivität des zu befördernden Gutes. Folgende Versandstückarten werden für den Transport radioaktiver Stoffe verwendet:

Tabelle 1 Versandstückarten

Versandstückart	Prüf- und Auslegungsanforderung	Unfallsicherheit (schwere Unfälle)
Freigestellte Versandstücke	gering	Nein
Industrierversandstücke (IP-1 / IP-2 / IP-3)	erhöht	Nein
Typ A-Versandstücke	hoch	Nein
Typ B-Versandstücke	sehr hoch	Ja
Typ C-Versandstücke	sehr hoch	Ja

Die maximal zulässigen Dosisleistungen an der Oberfläche des Versandstücks (inklusive Container und Umverpackungen) und an der Oberfläche des Fahrzeugs und in 2 m Abstand vom Fahrzeug sind wie folgt begrenzt:

Tabelle 2 Dosisleistungsgrenzwerte an Versandstücken (inklusive Umverpackungen und Container) und Fahrzeugen

Versandstücke / Umverpackung / Container	an der Oberfläche	in 2 m Abstand
Freigestellte Versandstücke	5 $\mu\text{Sv/h}$ (0.005 mSv/h)	./.
Industrierversandstücke (IP-1 / IP-2 / IP-3) Typ A-Versandstücke Typ B-Versandstücke Typ C-Versandstücke	2000 $\mu\text{Sv/h}$ (2 mSv/h)*	./.
Fahrzeuge	2000 $\mu\text{Sv/h}$ (2 mSv/h)	100 $\mu\text{Sv/h}$ (0.1 mSv/h)

* für Transporte »unter ausschliesslicher Verwendung« sind höhere Werte (≤ 10 mSv/h) zulässig

Firmen-Checkliste:

Frage	Antwort
<i>Welche Versandstücke werden befördert?</i>	
<i>Welche Dosisleistung ist:</i> <ul style="list-style-type: none">- <i>an der Oberfläche des Versandstücks</i>- <i>an der Oberfläche des Fahrzeugs</i>- <i>in 2 m Abstand vom Fahrzeug</i> <i>zu erwarten?</i>	
<i>Welche Personendosen sind für das Fahrpersonal</i> <ul style="list-style-type: none">- <i>pro Transport</i>- <i>jährlich</i> <i>zu erwarten?</i>	
<i>Ist eine persönliche Dosisüberwachung der beteiligten Personen erforderlich?</i>	
<i>Wer überwacht</i> <ul style="list-style-type: none">- <i>die Einhaltung der Dosisleistungsgrenzwerte?</i>- <i>Personendosen des Fahrpersonals?</i>	

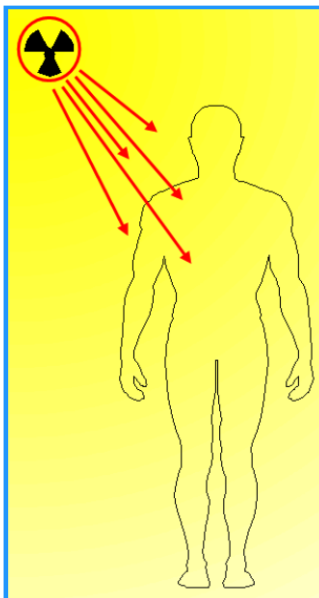
4 Schutz- und Vorsorgemassnahmen

Die an der Beförderung gefährlicher Güter Beteiligten, haben die nach Art und Ausmass der vorhersehbaren Gefahren erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Schadensfälle zu verhindern und bei Eintritt eines Schadens dessen Umfang so gering wie möglich zu halten.

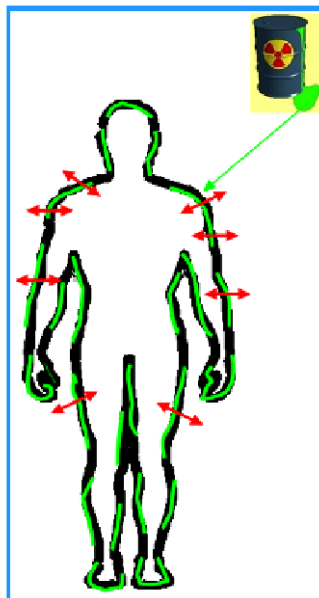
Durch unsachgemässe Behandlung oder unvorhersehbare Ereignisse können Versandstücke (freigestellte Versandstücke sowie IP-1-, IP-2-, IP-3-, Typ A-Versandstücke) beschädigt werden. Freisetzungen radioaktiver Stoffe oder Beeinträchtigungen der Abschirmwirkung bis hin zu deren vollständigem Verlust könnten die Folge sein.

In derartigen Fällen müssen folgende Einwirkungen auf den Menschen in Betracht gezogen werden, die entsprechende **Vorsorgemassnahmen** erfordern, um zusätzliche Strahlenexpositionen auf ein Mindestmass zu beschränken:

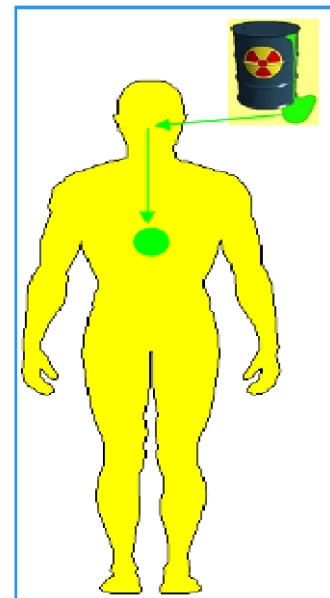
Externe Bestrahlung



Kontamination



Inkorporation



- **Erhöhte Bestrahlung von aussen**, weil beispielsweise die Abschirmung der Verpackung nicht mehr oder nur noch teilweise wirksam ist. (Nur mit einem Ortsdosisleistungsmessgerät feststellbar!)
Die Strahlenexposition ist umso geringer, je weiter das Fahrpersonal vom Versandstück entfernt und je kürzer die Aufenthaltszeit im Nahbereich des Versandstücks ist.
- **Kontamination** (Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen), weil radioaktive Stoffe unter anderem infolge einer Freisetzung aus dem Versandstück auf Kleidung, Gegenstände, Haut, Körper usw. gelangt sind. (Nur mit einem Kontaminationsmessgerät feststellbar!)
Die Strahleneinwirkung infolge einer Kontamination dauert so lange, bis eine Dekontamination (Reinigung, Beseitigung) erfolgreich durchgeführt 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 länger anhaltenden Belastung führen. Die vorsorglich praktische Übung kann hier von grossem Nutzen sein. Im Ernstfall

sollten unbedingt eine fachkundige Person (Fachspezialist, Strahlenschutzbeauftragter, -Sachverständiger) zugezogen werden.

- **Inkorporation** (Aufnahme radioaktiver Stoffe in den menschlichen Körper), weil radioaktive Stoffe unter anderem 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 Inkorporationsüberwachung zu veranlassen und ggf. eine Spezialklinik oder ein Spital mit nuklearmedizinischer Abteilung aufzusuchen.

Firmen-Checkliste:

Frage	Antwort
<i>Welche Vorkehrungen wurden für vorhersehbare Gefahren getroffen? (z. B. Vorsichtsmassnahmen für den Gefahrenfall schulen, ALARA-Prinzip)</i>	
<i>Welche sachkundige Person oder sachkundige Stelle kann im Gefahrenfall hinzugezogen werden?</i>	
<i>Welche Spezialklinik oder welches Spital mit nuklearmedizinischer Abteilung kann im Notfall zugezogen werden?</i>	

5 Sicherungsmassnahmen

Unter «Sicherung» versteht man die Massnahmen oder Vorkehrungen, die zu treffen sind, um den Diebstahl oder den Missbrauch gefährlicher Güter, durch den Personen, Güter oder die Umwelt gefährdet werden können, zu minimieren.

Von den Vorschriften für die Sicherung sind folgende radioaktive Stoffe befreit:

- ⇒ UN 2908 RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK – LEERE VERPACKUNG
- ⇒ UN 2909 RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK– FABRIKATE AUS NATÜRLICHEM URAN oder AUS ABGEREICHERTEM URAN oder AUS NATÜRLICHEM THORIUM
- ⇒ UN 2910 RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK – BEGRENZTE STOFFMENGE, Einschränkung siehe *)
- ⇒ UN 2911 RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK – INSTRUMENTE oder FABRIKATE, Einschränkung siehe *)
- ⇒ UN 2912 RADIOAKTIVE STOFFE MIT GERINGER SPEZIFISCHER AKTIVITÄT (LSA-I)
- ⇒ UN 2913 RADIOAKTIVE STOFFE, OBERFLÄCHENKONTAMINIERTER GEGENSTÄNDE (SCO-I)
- ⇒ UN 3507 URANHEXAFLUORID, RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK, Einschränkung siehe **)

*) sofern der Aktivitätsgrenzwerte gemäss Tabelle 2.2.7.2.4.1.2 ADR nicht überschritten werden.

***) sofern ein ADR-Transport unter Verwendung der Freistellung 1.1.3.6 (sog. «1000-Punkte-Regelung») durchgeführt wird.

- Alle an der Beförderung gefährlicher Güter beteiligten Personen müssen entsprechend ihren Verantwortlichkeiten die Vorschriften über die Sicherung beachten: Gefährliche Güter dürfen nur Beförderern zur Beförderung übergeben werden, deren Identität durch Lichtbildausweise und Dokumente festgestellt wurde.
- Jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung muss während der Beförderung gefährlicher Güter gemäss 1.10.1.4 ADR einen gültigen Lichtbildausweis mit sich führen.
- Bereiche, die für zeitweiliges Abstellen während der Beförderung gefährlicher Güter genutzt werden, müssen ordnungsgemäss gesichert, gut beleuchtet und, soweit möglich und angemessen, für die Öffentlichkeit unzugänglich sein.
- Sicherheitsüberprüfungen durch behördliche Gefahrgutkontrollen und bei der
- Ankunft am Be- und Entladeort müssen sich auf angemessene Massnahmen (Identifizierung und Überprüfung) erstrecken.

Im Rahmen der festgelegten Unterweisungen der beteiligten Personen ist das Thema „Sicherung von Gefahrguttransporten“ aufgabenbezogen vor Aufnahme der Tätigkeit und in regelmässigen Abständen (Auffrischung) einzubinden. Dabei soll eine Sensibilisierung der Mitarbeiter erreicht werden. Jeder beteiligten Person sollte das Missbrauchspotential gefährlicher Güter bewusst sein.

Gefährliche Güter mit hohem Gefahrenpotential sind solche, bei denen die Möglichkeit eines Missbrauchs zu terroristischen Zwecken und damit Gefahr schwerwiegender Folgen, wie der Verlust zahlreicher Menschenleben, massive Zerstörungen oder, insbesondere im Fall der Klasse 7, tiefgreifende

sozioökonomische Veränderung besteht. Für die Beförderung solcher gefährlichen Güter müssen Sicherungspläne erstellt und angewandt werden.

Radioaktive Stoffe mit hohem Gefahrenpotenzial sind:

- ⇒ solche mit einer Aktivität, die je Versandstück mindestens so hoch ist wie der Grenzwert für die Beförderungssicherung von 3000 A₂ Wert,
- ⇒ die 25 Radionuklide, die in Tabelle 1.10.3.1.3 ADR festgelegt sind^{1,2},
- ⇒ Uranhexafluorid klassifiziert als UN 3507 im See- und Luftverkehr und im Strassenverkehr, falls die Freistellung nach ADR 1.1.3.6 nicht herangezogen wird.

Ausserdem sind nationale Vorschriften zur Sicherung der Beförderung von sonstigen radioaktiven Stoffen, hoch radioaktiven geschlossenen Quellen (CH) / hochradioaktiven Strahlenquellen (D) und radioaktiven Abfällen einzuhalten. Die Vorschriften zur Sicherung unterliegen der Vertraulichkeit und sind deshalb nicht öffentlich. Bitte wenden Sie sich an Ihren Gefahrgutbeauftragten und/oder Sicherungsbeauftragten für weitere Informationen.

Firmen-Checkliste:

Frage	Antwort
Werden die Mitarbeiter hinsichtlich der zu beachtenden Sicherheitsvorschriften regelmässig unterwiesen?	
Werden Massnahmen zur Minimierung der Möglichkeit eines Missbrauchs getroffen?	
Werden Gefährliche Güter mit hohem Gefahrenpotential befördert?	

¹ Für diese Radionuklide sind Grenzwerte für die Beförderungssicherung definiert, die zum Teil deutlich kleinere Aktivitätsgrenzwerte im Vergleich zu den A₂-Werten in Tab. 2.2.7.2.2.1 ADR enthalten.

² Für Gemische von Radionukliden ist der Grenzwert für die Beförderungssicherung mittels Summenformel (Summe der Quotienten aus der Aktivität jedes Radionuklids und dem für dieses Radionuklid geltenden Grenzwert für die Beförderungssicherung) zu berechnen. Wenn die Summe der Quotienten kleiner 1 ist, so ist der Grenzwert für die Beförderungssicherung des Gemisches nicht überschritten (vgl. 1.10.3.1.4 ADR).

6 Massnahmen vor Beförderungsbeginn

6.1 Allgemeines

In der Schweiz darf generell niemand ein Fahrzeug einem Fahrzeugführer überlassen, der nicht fahrfähig ist (SR741.11 Verkehrsregelverordnung VRV Art. 2 Zustand des Führers).

Den Fahrzeugführern, die gefährliche Güter befördern, ist der Genuss alkoholischer Getränke während der Arbeitszeit untersagt. Alkoholeinfluss liegt vor, wenn die Person eine Blutalkoholkonzentration von 0.10 Promille oder mehr aufweist (VRV Art. 2a (2)).

In Deutschland gilt für die Teilnahme am Strassenverkehr mit kennzeichnungspflichtigen Beförderungseinheiten absolutes Alkoholverbot (§ 28 Nr. 13 GGVSEB).

6.2 Versandstücke und Kontamination

Radioaktive Stoffe, Verpackungen und Versandstücke müssen den anzuwendenden Vorschriften entsprechen. Die Menge radioaktiver Stoffe in einem Versandstück darf die festgelegten Grenzwerte der anzuwendenden Vorschriften nicht überschreiten.

Ausser Gegenständen und Bauteilen, die für die Verwendung oder Beförderung radioaktiver Stoffe notwendig sind, darf ein Versandstück keine anderen Gegenstände enthalten.

Die nichtfesthaftende (abwischbare) Kontamination an den Aussenseiten eines Versandstücks muss so gering wie möglich sein und darf folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

Tabelle 3 Kontaminationsgrenzwerte an den Aussenseiten eines Versandstücks (inklusive Umverpackungen und Container)

Versandstücke / Umverpackung / Container	Nicht festhaftende Kontamination	
Freigestellte Versandstücke	$\alpha \leq 0.4 \text{ Bq/cm}^2$	$\beta/\gamma \leq 4.0 \text{ Bq/cm}^2$
Industrierversandstücke (IP-1 / IP-2 / IP-3) Typ A-Versandstücke Typ B-Versandstücke Typ C-Versandstücke	$\alpha \leq 0.4 \text{ Bq/cm}^2$	$\beta/\gamma \leq 4.0 \text{ Bq/cm}^2$

Diese Grenzwerte sind anwendbar, wenn Sie über eine Fläche von 300 cm² jedes Teils der Oberfläche gemittelt werden.

Bei radioaktiven Stoffen mit anderen gefährlichen Eigenschaften müssen diese Eigenschaften bei der Auslegung des Versandstücks berücksichtigt werden. Radioaktive Stoffe mit einer Nebengefahr, die in ein Versandstück verpackt sind und für die keine Zulassung der zuständigen Behörde (freigestellte Versandstücke, Industrie- und Typ A-Versandstücke) erforderlich ist, müssen in Verpackungen befördert werden, die vollständig den anwendbaren Vorschriften der Nebengefahr und den anwendbaren Vorschriften für radioaktive Stoffe (Klasse 7) entsprechen.

Vor jeder Beförderung radioaktiver Stoffe ist für jedes Versandstück sicherzustellen, dass alle in den zutreffenden Vorschriften aufgeführten Anforderungen erfüllt sind.

6.3 Beschädigte oder undichte Versandstücke

Beschädigte oder undichte Versandstücke dürfen nicht befördert werden. Der Fahrer hat deshalb vor und während der Beladung des Fahrzeugs darauf zu achten, dass keine Versandstücke offensichtlich beschädigt oder undicht sind, er darf diese nicht annehmen, derartige Versandstücke sind von der Beförderung ausgeschlossen.

Zu ergreifende Massnahmen:

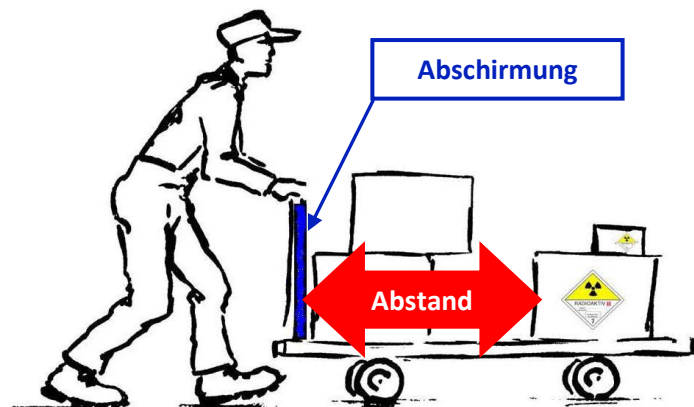
- Zugang zu dem Versandstück und zu den betroffenen Bereichen beschränken (z. B. Absperren, Bereich sichern, dritte Personen fernhalten, usw.)
- Beurteilung der Situation durch eine fachkundige Person (z. B. Strahlenschutzbeauftragter /-Sachverständiger) so schnell wie möglich durchführen lassen
- Ggf. zusätzliche Massnahmen in Übereinstimmung mit den von der zuständigen Behörde aufgestellten Bestimmungen ergreifen, um den Folgeschaden zu verringern bzw. zu beseitigen.

6.4 Handhabung von Versandstücken

Jedes Versandstück ist entsprechend den dafür geltenden Anweisungen (z. B. Betriebsvorschriften, Bedienungsanleitungen, Handhabungsanweisungen) zu handhaben. Die Versandstücke sollen beim Verladen so gehandhabt werden, dass Fallhöhen, die zur Beschädigung der Versandstücke führen können, vermieden werden. Versandstücke dürfen nicht geworfen oder gestossen werden.

Zur Minimierung der Personendosis sollen diese nach Möglichkeit nicht körpernah gehandhabt, soweit möglich Abschirmungen benutzt und die Arbeitszeit auf die notwendige Zeit beschränkt werden.

- Aufenthaltszeit beschränken
- Abstand halten
- Abschirmung nutzen



6.5 Kennzeichnung von Versandstücken

Versandstücke und Umverpackungen (overpacks) sind wie folgt zu kennzeichnen:

Freigestellte Versandstücke müssen auf der Aussenseite der Verpackung deutlich lesbar und dauerhaft gekennzeichnet sein mit:

- UN 2908
leere Verpackung
Hinweis:
 - a) UN-Nummer: **UN 2908**
 - b) Angabe des Absenders und / oder des Empfängers
 - c) höchstzulässige Bruttomasse, sofern diese > 50kg
- ein Gefahrzettel der Klasse 7 ist nicht erforderlich
- UN 2909
Fabrikate aus nat. Uran
Hinweis:
 - a) UN-Nummer: **UN 2909**
 - b) Angabe des Absenders und / oder des Empfängers
 - c) höchstzulässige Bruttomasse, sofern diese > 50kg
- ein Gefahrzettel der Klasse 7 ist nicht erforderlich
- UN 2910
begrenzte Stoffmenge
Hinweis:
 - a) UN-Nummer: **UN 2910**
 - b) Angabe des Absenders und / oder des Empfängers
 - c) höchstzulässige Bruttomasse, sofern diese > 50kg
- ein Gefahrzettel der Klasse 7 ist nicht erforderlich
- Kennzeichnung mit «*RADIOACTIVE*», entweder auf einer Innenfläche, so dass beim Öffnen des Versandstücks vor dem Vorhandensein radioaktiver Stoffe gewarnt wird oder auf der Aussenseite des Versandstücks, sofern die Kennzeichnung auf einer Innenseite unmöglich ist.
- UN 2911
Instrumente oder Fabrikate
Hinweis:
 - a) UN-Nummer: **UN 2911**
 - b) Angabe des Absenders und / oder des Empfängers
 - c) höchstzulässige Bruttomasse, sofern diese > 50kg
- ein Gefahrzettel der Klasse 7 ist nicht erforderlich
- Aufschrift auf Fabrikaten oder Instrumenten: «*RADIOACTIVE*» (ausgenommen sind Uhren und Instrumente mit Leuchtziffern)



Abbildung 1 Beispiel, Kennzeichnung eines freigestellten Versandstücks, UN 2910

Freigestellte Versandstücke, bestehend aus einer zusammengesetzten Verpackung, die flüssige Stoffe enthalten, sind an zwei gegenüberliegenden senkrechten Seiten des Versandstücks mit Ausrichtungspfeilen gemäss 5.2.1.10 ADR zu kennzeichnen.

- UN 3507
Uranhexafluorid mit weniger als 0.1 kg je Versandstück
 - a) UN-Nummer: **UN 3507**
 - b) Angabe des Absenders und / oder des Empfängers
 - c) UN-Verpackungscodierung auf der Verpackung
 - d) die Gefahrzettel 6.1 und 8 sind erforderlich (s. ADR/RID SV 369)
- Hinweis:
 - ein Gefahrzettel der Klasse 7 ist nicht erforderlich
 - Kennzeichnung mit «*RADIOACTIVE*», entweder auf einer Innenfläche, so dass beim Öffnen des Versandstücks vor dem Vorhandensein radioaktiver Stoffe gewarnt wird oder auf der Aussenseite des Versandstücks, sofern die Kennzeichnung auf einer Innenseite unmöglich ist. [ADR/RID 2.2.7.2.4.1.5 b), IATA 10.3.11.1.5, IMDG 2.7.2.4.1.5]

Alle nichtzutreffenden Kennzeichnungen an Versandstücken sind zu entfernen, bzw. abzudecken.

Nicht freigestellte Versandstücke müssen auf der Aussenseite der Verpackung wie folgt gekennzeichnet sein:

- Angabe des Absenders und / oder des Empfängers
- UN plus UN-Nummer, und die offizielle Benennung (siehe Anhang 3)
z. B.: **UN 2915 RADIOAKTIVE STOFFE, TYP A-VERSANDSTÜCK**
- höchstzulässige Bruttomasse des Versandstücks, sofern Bruttomasse > 50kg
- Typ Identifizierung, je nach Bauart:
TYP IP-1, TYP IP-2, TYP IP-3, TYP A, TYP B(U), TYP (B)M
- VRI-Code (Fahrzeugzulassungscode des Ursprungslandes der Bauart, z. B. [D] / [CH]) und entweder Herstellername oder andere festgelegte Identifizierung), Hinweis: für TYP IP-1 Versandstücke nicht gefordert
- Typ IP-1-Versandstücke, die flüssige Stoffe enthalten, sind an zwei gegenüberliegenden senkrechten Seiten des Versandstücks mit Ausrichtungspfeilen gemäss 5.2.1.9 ADR zu kennzeichnen

Nur für zulassungspflichtige Versandstücke erforderlich: TYP B(U), TYP B(M)

- das Kennzeichen, das dieser Bauart zugeteilt wurde
- die Seriennummer dieser Bauart entsprechenden Verpackung (eindeutige Identifikation)
- Feuer- und wasserbeständiges Strahlensymbol
- Datum (Monat, Jahr) der nächsten wiederkehrenden Prüfung, wenn dies gemäss Zulassungsschein des Versandstückmusters vorgesehen ist.

Die vorgeschriebenen Kennzeichnungen müssen gut sichtbar und lesbar sein, der Witterung ohne nennenswerte Beeinträchtigung standhalten, und dauerhaft ausgeführt sein.

Alle nichtzutreffenden Kennzeichnungen an Versandstücken sind zu entfernen, bzw. abzudecken.

Hinweis: TYP A-, TYP B(U)- und TYP B(M)-, TYP C-Versandstücke müssen vor der Beförderung verplombt (versiegelt) werden, um durch unversehrten Zustand der Plombe (des Siegels) nachzuweisen, dass das Versandstück nicht geöffnet wurde.

Zusätzlich zur Kennzeichnung muss eine Bezeichnung entsprechend der Versandstückkategorie erfolgen.

Gefahrzettel: Muster 7A Kategorie: I-WEISS	Gefahrzettel: Muster 7B Kategorie: II-GELB	Gefahrzettel: Muster 7C Kategorie: III-GELB
		

Alle Versandstücke und Container, die radioaktive Stoffe enthalten, sind mit mindestens **zwei Gefahrzetteln** (nach Muster 7A, 7B oder 7C) zu versehen. Jeder Gefahrzettel muss mit den Angaben zum Inhalt (Radionuklid oder Radionuklidgemisch (restriktivste Radionuklide) oder LSA- oder SCO-Gruppe), zur Aktivität und der Transportkennzahl (nicht erforderlich für den Gefahrzettel Muster 7A) ergänzt werden (Details siehe Anhang 7).

Die Gefahrzettel sind aussen an zwei gegenüberliegenden Seiten des Versandstücks neben (oder in der Nähe) der Kennzeichnung anzubringen, ohne andere Kennzeichnungen zu verdecken.



Abbildung 2 Beispiel, Kennzeichnung und Bezeichnung eines Typ A-Versandstücks, UN 2915

6.6 Kennzeichnung bei Beförderung von „hochradioaktiven Strahlenquellen“

Alle Versandstücke, die hochradioaktive Strahlenquellen enthalten, sind gemäss § 92 Abs. 1 der StrlSchV mit der Angabe „hochradioaktive Strahlenquelle“ zu versehen.

Definition:

Hochradioaktive Strahlenquellen sind **umschlossene radioaktive Stoffe**, deren Aktivität grösser oder **gleich den Aktivitätswerten der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 4 der StrlSchV** ist. Für nicht in der genannten Tabelle aufgeführte Radionuklide entspricht die jeweilige Aktivität dem D-Wert der IAEO-Veröffentlichung "Dangerous quantities of radioactive material (D-values)". Brennelemente oder verfestigte hochradioaktive Spaltproduktlösungen aus der Aufarbeitung von Kernbrennstoffen sowie ständig dichte und feste Transport- oder Lagerbehälter mit radioaktiven Stoffen sind keine hochradioaktiven Strahlenquellen.

- Angabe „hochradioaktive Strahlenquelle“ auf der Aussenseite des Versandstücks



Abbildung 3 Beispiel, Kennzeichnung „hochradioaktive Strahlenquelle“

6.7 Besonderheit zur Bezeichnung von Containern

An Containern sind aussen an allen vier Seiten (beide Kopf- und Längsseiten) insgesamt **vier Gefahrzettel** anzubringen. Zusätzlich muss neben jedem Gefahrzettel (Muster 7A, 7B oder 7C) ein Grosszettel (Placard) Muster 7D angebracht werden.

Grosszettel (Placard): Muster 7D

Abmessungen:

Seitenlänge mindestens 250 mm x 250 mm

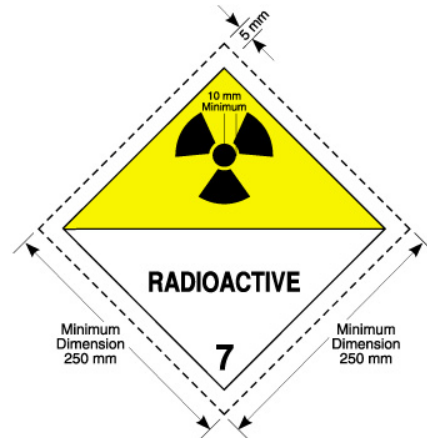


Abbildung 4 Kennzeichnung und Bezeichnung eines Containers Typ IP-2, UN 2913

Werden jedoch vergrößerte Gefahrzettel nach Muster 7A, 7B oder 7C als Grosszettel (Seitenlänge mindestens 250 mm x 250 mm) verwendet, so kann auf den zusätzlichen Grosszettel Muster 7D verzichtet werden.

- Sonderfall: An Containern, in denen unverpackte feste Stoffe oder Gegenstände oder unter ausschliesslicher Verwendung zu befördernde verpackte radioaktive Stoffe mit einer einzig UN-Nummer und keine anderen gefährlichen Güter befördert werden, sind orangefarbene Tafeln an den Längsseiten anzubringen. Diese orangefarbenen Tafeln (siehe Anhang 10) müssen mit der Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr (2 Ziffern, z. B. 70 radioaktiver Stoff) und der UN-Nr. (4 Ziffern) für

den im Container verpackten radioaktiven Stoff versehen sein, sofern dieser unter ausschliesslicher Verwendung zu befördern ist.

6.8 Verwendung von Umverpackungen

Werden Umverpackungen eingesetzt (z. B. Transportkisten, die von einem einzelnen Absender zur besseren Handhabung und Verstauung mehrerer Versandstücke verwendet werden – «OVERPACK») sind folgende Kennzeichnungen zusätzlich an der Umverpackung erforderlich:

- Angabe des Absenders und / oder des Empfängers
- Kennzeichnung mit dem Ausdruck **UMVERPACKUNG** / **OVERPACK**
(Die Schriftgrösse muss eine Buchstabenhöhe von mindestens 12 mm haben)
- Für jedes in der Umverpackung enthaltene gefährliche Gut:
 - bei freigestellten Versandstücken: UN plus UN Nummer, z. B.: **UN 2910**
 - bei nicht freigestellten Versandstücken:
UN plus UN Nummer, und die offizielle Benennung (siehe Anhang 3)
z. B.: **UN 2915 RADIOAKTIVE STOFFE, TYP A-VERSANDSTÜCK**

Hinweis: Ist ein und dieselbe UN-Nummer (und ggf. offizielle Benennung) für verschiedene Versandstücke vorgeschrieben, so muss diese UN-Nummer (und ggf. offizielle Benennung) nur einmal an der Umverpackung angebracht werden.

- Für jedes in der Umverpackung enthaltene gefährliche Gut:
(nur bei nicht freigestellten Versandstücken, \geq UN 2912):
 - Jede Umverpackung muss mit mindestens **zwei Gefahrzetteln** (nach Muster 7A, 7B oder 7C) versehen sein.
 - Jeder Gefahrzettel muss mit den Angaben zum Inhalt, zur Aktivität und der Transportkennzahl ergänzt werden (Details siehe Anhang 7).

Die Gefahrzettel sind aussen an zwei gegenüberliegenden Seiten des Versandstücks neben (oder in der Nähe) der Kennzeichnung anzubringen, ohne andere Kennzeichnungen zu verdecken.

Falls Container als Umverpackungen eingesetzt werden, sind diese mit vier Gefahrzetteln und Grosszettel 7D zu bezetteln.

- Soweit erforderlich, sind an zwei gegenüberliegenden senkrechten Seiten der Umverpackung die Ausrichtungspfeile gemäss 5.2.1.10 ADR zu wiederholen.

6.9 Kennzeichnung des Fahrzeugs

Fahrzeuge, die ausschliesslich freigestellte Versandstücke, und ggf. andere nicht kennzeichnungspflichtige Gefahrgüter oder konventionelle Güter, befördern, sind nicht zu kennzeichnen. **Ausnahme:** Bei Beförderungen im Ro-Ro-Seeverkehr, die nach den Vorschriften des MoU³ durchgeführt werden, müssen Güterbeförderungseinheiten während der Seereise auf 2 gegenüberliegenden Seiten mit einer neutralen orangefarbenen Tafel versehen sein.

Fahrzeuge, die nicht freigestellte Versandstücke befördern, sind wie folgt zu kennzeichnen bzw. zu plakatieren:

- Muster 7D (Anhang 10) an beiden Längsseiten und Rückseite am Fahrzeug
- Orangefarbene Tafeln (siehe Anhang 10) senkrecht angebracht, sowie senkrecht zur Längsachse an der Vorder- und Rückseite des Fahrzeugs

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

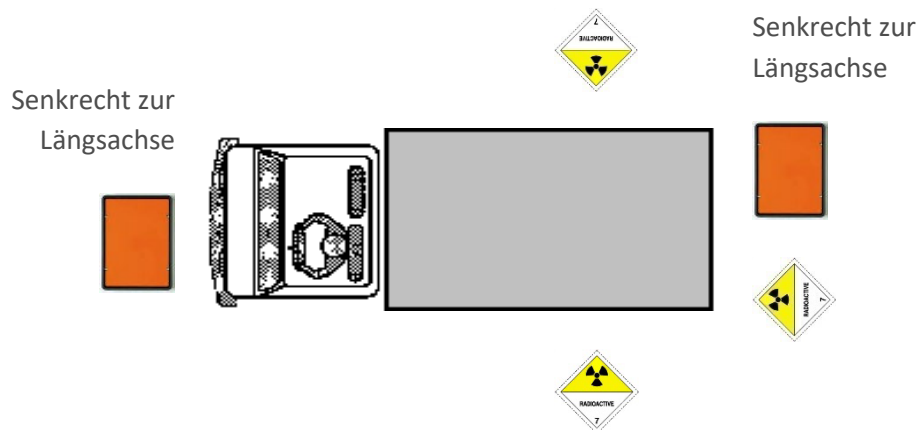


Abbildung 5 Kennzeichnung des Fahrzeugs für die Beförderung von nicht freigestellten Versandstücken bei der Beförderung nicht «unter ausschliesslicher Verwendung»

³ Memorandum of Understanding (MoU) für die Beförderung verpackter gefährlicher Güter mit Ro/Ro-Schiffen in der Ostsee

- Bei Beförderungen mit einer UN-Nummer und «unter ausschliesslicher Verwendung» sind orangefarbene Tafeln mit der Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr (2 oder 3 Ziffern, z. B. 70 radioaktiver Stoff) und der UN-Nr. (4 Ziffern) anzubringen.

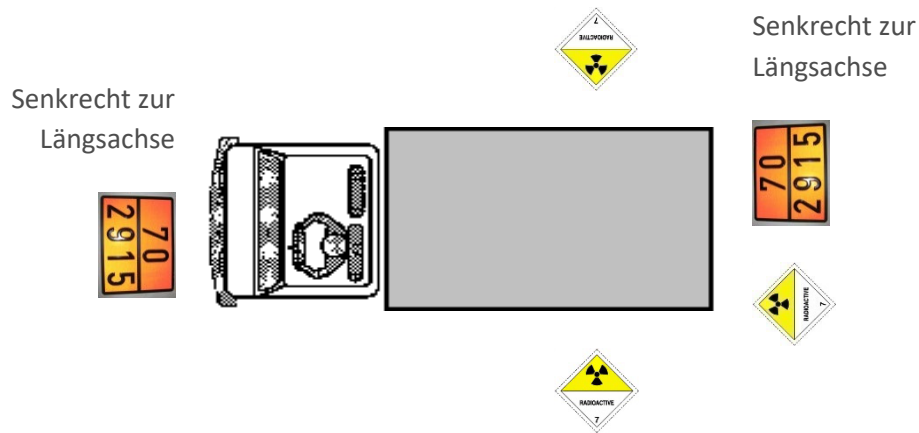


Abbildung 6 Kennzeichnung des Fahrzeugs für die Beförderung von nicht freigestellten Versandstücken bei der Beförderung mit einer einzigen UN-Nummer «unter ausschliesslicher Verwendung», Beispiel UN 2915

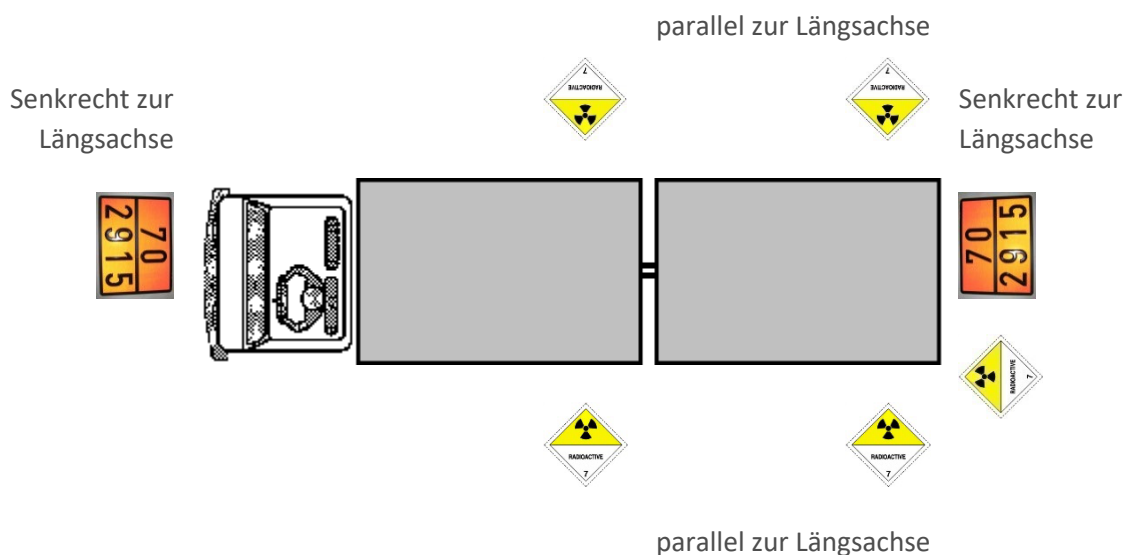


Abbildung 7 Kennzeichnung des Fahrzeugs mit Beförderungseinheiten / Containern für die Beförderung mehrerer Versandstücke «unter ausschliesslicher Verwendung» mit derselben UN-Nummer, Beispiel UN 2915

- Sonderfall: Bei Beförderungseinheiten und Containern, in denen unverpackte feste Stoffe oder Gegenstände oder «unter ausschliesslicher Verwendung» zu befördernde verpackte radioaktive Stoffe mit einer einzigen UN-Nummer und keine anderen gefährlichen Güter befördert werden, sind ausserdem an den Seiten jeder Beförderungseinheit oder jedes Containers parallel zur Längsachse des Fahrzeugs orangefarbene Tafeln anzubringen. Diese orangefarbenen Tafeln (siehe Anhang 10) müssen mit der Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr (2 oder 3 Ziffern, z. B. 70 radioaktiver Stoff) und der UN-Nr. (4 Ziffern) für den in der Beförderungseinheit oder im Container beförderten verpackten radioaktiven Stoff versehen sein, sofern dieser «unter ausschliesslicher Verwendung» zu befördern ist.

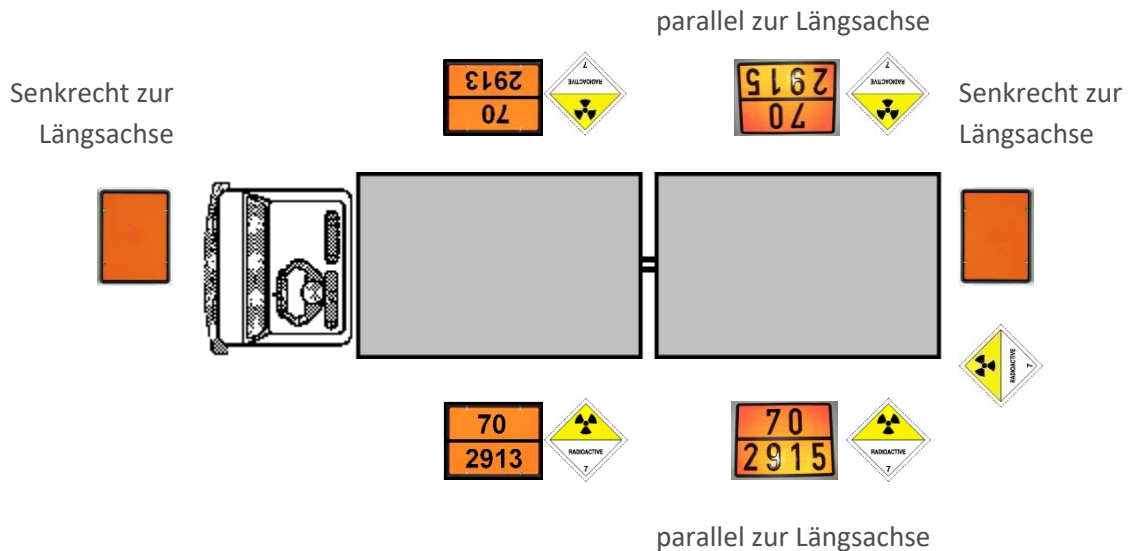


Abbildung 8 Kennzeichnung des Fahrzeugs mit Beförderungseinheiten / Containern für die Beförderung mehrerer Versandstücke «unter ausschliesslicher Verwendung» mit verschiedenen UN-Nummern

6.10 Zusammenladeverbote

Radioaktive Stoffe in nicht freigestellten Versandstücken dürfen nicht zusammen mit Versandstücken, die mit einem Gefahrzettel nach Muster 1, 1.4 (ausgenommen Verträglichkeitsgruppe 1.4S), 1.5, 1.6 versehen sind, in ein Fahrzeug oder einen Container verladen werden.

6.11 Trennung

Versandstücke, Umverpackungen, Container und Tanks, die radioaktive Stoffe enthalten sind während der Beförderung getrennt zu halten:

- von Beschäftigten in regelmässig benutzten Arbeitsbereichen gemäss Tabelle A in der Sondervorschrift CV33 (7.5.11 ADR) oder durch einen Abstand, der so berechnet ist, dass die sich in diesem Bereich aufhaltenden Beschäftigten weniger als 5 mSv pro Jahr erhalten.
- von Personen der Öffentlichkeit in Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit regelmässig Zugang hat, gemäss Tabelle A in der Sondervorschrift CV33 (7.5.11 ADR) oder durch einen Abstand, der so berechnet ist, dass die sich in diesem Bereich aufhaltenden Personen der kritischen Gruppe weniger als 1 mSv pro Jahr erhalten.
- von unentwickelten Filmen und Postsäcken, gemäss Tabelle B in der Sondervorschrift CV33 (7.5.11 ADR) oder durch einen Abstand, der so berechnet ist, dass die Strahlenexposition für unentwickelte Filme bei der Beförderung radioaktiver Stoffe auf 0.1 mSv pro Filmsendung beschränkt ist.

6.12 Verhalten bei der Be- oder Entladung

Mitglieder der Fahrzeugbesatzung dürfen Versandstücke mit gefährlichen Gütern nicht öffnen.

Während der Ladearbeiten ist das Rauchen in der Nähe der Fahrzeuge oder Container und in den Fahrzeugen oder Containern untersagt. Das Rauchverbot gilt auch für die Verwendung elektronischer Zigaretten und ähnlicher Geräte.

Abgesehen von den Fällen, in denen der Motor zum Betrieb von Pumpen oder anderen für das Beladen oder Entladen des Fahrzeugs erforderlichen Einrichtungen benötigt wird und die Rechtsvorschriften des Staates, in dem sich das Fahrzeug befindet, diese Verwendung gestatten, muss der Motor während der Beladung und Entladung abgestellt sein.

Während des Be- und Entladens müssen Versandstücke mit gefährlichen Gütern gegen Beschädigung geschützt werden.

Reinigung des Fahrzeugs, bzw. Containers nach jedem Entladen insbesondere, wenn gefährliche Güter ausgetreten sein könnten (siehe 7.5.11 ADR CV33 (5) «Beschädigte oder undichte Versandstücke, kontaminierte Verpackungen»).

6.13 Handhabung und Verstaung - Ladungssicherung

Die Beförderungseinheit oder Container müssen mit Einrichtungen für die Sicherung und Handhabung der gefährlichen Güter ausgestattet sein. Versandstücke, die gefährliche Güter enthalten müssen durch geeignete Mittel gesichert werden, die in der Lage sind, die Güter in der Beförderungseinheit oder im Container so zurückzuhalten (z. B. Befestigungsgurte, Schiebewände, verstellbare Halterungen), dass eine unkontrollierte Bewegung während der Beförderung, durch die die Ausrichtung der Versandstücke verändert wird oder die zu einer Beschädigung der Versandstücke führen kann, verhindert wird.

Wenn gefährliche Güter mit anderen Gütern befördert werden, müssen alle Güter in Beförderungseinheiten oder Containern so gesichert und verpackt werden, dass das Austreten gefährlicher Güter verhindert wird. Eine unkontrollierte Bewegung der Versandstücke kann auch durch das Auffüllen von Hohlräumen mit Hilfe von Staumaterialien oder durch Blockieren und Verspannen verhindert werden. Wenn Verspannungen wie Bänder und Gurte verwendet werden, dürfen diese nicht überspannt werden, so dass es zu einer Beschädigung oder Verformung von Versandstücken kommt.

Versandstücke dürfen nicht gestapelt werden, es sei denn, sie sind für diesen Zweck ausgelegt. Wenn verschiedene Arten (z. B. Grössen) von Versandstücken, die für eine Stapelung ausgelegt sind, zusammen verladen werden, so ist die gegenseitige Stapelverträglichkeit zu beachten. Soweit erforderlich müssen untere Versandstücke mittels der Verwendung tragender Hilfsmittel gegen eine Beschädigung durch gestapelte Versandstücke geschützt werden.

Auf folgende geltenden Richtlinien, Normen und Praxishilfen für das optimale Verfahren der Ladungssicherung im Strassenverkehr ist zu verweisen:

- European Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport
- CTU Code
- VDI Richtlinie 2700 »Ladungssicherung auf Strassenfahrzeugen« mit Blättern

- DIN EN 12195 Ladungssicherung auf Strassenfahrzeugen
- Regelwerke der Berufsgenossenschaften (D)
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln (CH)
- Ladungssicherungs-Informationen-System (L-I-S) der BAM
- Ladungssicherungshandbuch der Versicherungswirtschaft (TIS) der GDV

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 verstauen, dass sie sich unter normalen Beförderungsbedingungen nicht in gefährlicher Weise bewegen, nicht kippen oder herabfallen können (z. B. Verwendung von Gurten, Gitterboxen, Fangnetzen).

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

In der Schweiz ist der Fahrer für die Ladungssicherung verantwortlich (SVG Art. 30 Abs. 2). Der Verloader hat in der Schweiz eine abgeleitete Mitverantwortung.

In Deutschland sind der Absender/Verloader (beförderungssichere Verladung) und der Frachtführer/Fahrer (betriebssichere Verladung) für die Ladungssicherung verantwortlich.

6.14 Feuerlöschhausrüstung

Jede Beförderungseinheit muss gemäss folgender Darstellung mit tragbaren Feuerlöschgeräten der Brandklassen A, B und C (gemäss Norm EN 3-7: 2004 + A1: 2007) ausgestattet sein. Die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung müssen mit der Bedienung der Feuerlöschgeräte vertraut sein.

Die Feuerlöschgeräte müssen:

- plombiert sein (in der Regel am Betätigungsgriff);
- mit einem Konformitätszeichen, einer von einer zuständigen Behörde anerkannten Norm sowie, mit einer Aufschrift der nächsten wiederkehrenden Prüfung (Monat / Jahr) oder des Ablaufs der höchstzulässigen Nutzungsdauer versehen sein;
- periodisch einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen werden;
- auf der Beförderungseinheit für die Fahrzeugbesatzung leicht erreichbar sein;
- vor Witterungseinflüssen geschützt sein.

Jede Beförderungseinheit mit Mengen nach 1.1.3.6 ADR (Summe \leq 1000 Gesamtpunkte)

alle Fahrzeugarten



mindestens 1 x 2 kg Löschmittel

Beförderungseinheiten (mit Mengen **nicht** nach 1.1.3.6 ADR),

• \leq 3,5 t Gesamtmasse



mindestens 2 x 2 kg Löschmittel
gesamtes Mindest Fassungsvermögen 4 kg

• $>$ 3,5 t und \leq 7,5 t Gesamtmasse



mindestens 1 x 2 kg + 1 x 6 kg Löschmittel
gesamtes Mindest Fassungsvermögen 8 kg

• $>$ 7,5 t Gesamtmasse









mindestens 2 Löscheräte mit
gesamtes Mindest Fassungsvermögen 12 kg
beispielsweise: 2 x 6 kg Löschmittel

6.15 Sonstige Ausrüstung und persönliche Schutzausrüstung





Jede Beförderungseinheit mit gefährlichen Gütern muss mit Ausrüstungen für den allgemeinen und persönlichen Schutz der Fahrzeugbesatzung ausgestattet sein.

Die folgende Ausrüstung muss sich an Bord **jeder Beförderungseinheit** befinden:

<ul style="list-style-type: none">• ein Unterlegkeil je Fahrzeug, passend zur Gesamtmasse des Fahrzeugs und dem Durchmesser der Räder angepasst	
<ul style="list-style-type: none">• zwei selbststehende Warnzeichen	 oder 
<p>oder alternativ in Kombination</p>	 oder 
<ul style="list-style-type: none">• Augenspülflüssigkeit	

Für bestimmte Klassen sind zusätzliche Ausrüstungen vorgeschrieben. In den Schriftlichen Weisungen sind die erforderlichen Ausrüstungen für alle Klassen detailliert aufgeführt.

Für **jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung** muss folgende persönliche Schutzausrüstung an Bord jeder Beförderungseinheit mitgeführt werden:

<ul style="list-style-type: none">• eine Warnweste (wie in Norm EN 471:2003 + A1:2007 beschrieben)	
<ul style="list-style-type: none">• ein tragbares Beleuchtungsgerät (nach 8.3.4 ADR)	
<ul style="list-style-type: none">• ein Paar Schutzhandschuhe	
<ul style="list-style-type: none">• einen Augenschutz (Schutzbrille)	

Der Fahrer hat vor Abfahrt zu prüfen, ob alle vorgeschriebenen Ausrüstungen in der Beförderungseinheit funktionsfähig und vollständig vorhanden sind. Fehlende, defekte oder nicht funktionsfähige Ausrüstungsgegenstände sind vor Beförderungsbeginn zu beschaffen, bzw. zu erneuern.

Beförderungseinheiten mit freigestellten Versandstücken (UN 2908 – UN 2911, UN 3507 bis maximal 20 kg), sowie Beförderungen nach 1.1.3.6 ADR und gegebenenfalls Mitbeförderungen nicht kennzeichnungspflichtiger Gefahrgüter, sind von der Mitführungspflicht der sonstigen Ausrüstung und persönlichen Schutzausrüstung befreit.

6.16 Mitzuführende Unterlagen

Ausser den nach anderen Vorschriften erforderlichen Papieren müssen folgende Papiere in der Führerkabine der Beförderungseinheit mitgeführt werden:

⇒ Lichtbildausweis für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung

a) für **Beförderungen mit freigestellten Versandstücken** (UN 2908 – UN 2911, UN 3507), sowie Beförderungen nach 1.1.3.6 ADR und gegebenenfalls mit Beförderungen nicht kennzeichnungspflichtiger Gefahrgüter:

⇒ Beförderungspapier, wie ein Konnossement, Luftfrachtbrief oder CIM- oder CMR- Frachtbrief, welches folgende Angaben enthält:

- «UN» mit UN-Nummer
- Nur für UN 3507: die offiziellen Benennung, die Gefahrzettelnummern, die Verpackungsgruppe und der Tunnelbeschränkungscode
- Name und Adresse des Absenders und ggf. Abholstelle (falls nicht identisch mit dem Absender)
- Name und Adresse des Empfängers
- Bei spaltbaren Stoffen die Angabe der Freistellung oder die Gesamtmasse der spaltbaren Nuklide
- Falls zutreffend: Beförderung unter ausschliesslicher Verwendung

Erfolgt die Beförderung nach 1.1.3.6 ADR sind folgende Angaben zusätzlich erforderlich:

- die Gesamtmenge [in kg oder l] zu jeder Gefahrgut Position (UN-Nr.)
- die Gesamtmenge der Beförderungskategorien (Gesamtpunkte ≤ 1000)

b) für **Beförderungen mit nicht freigestellten Versandstücken**, sowie Beförderungen mit kennzeichnungspflichtigen Gefahrgütern:

⇒ Beförderungspapier, welches folgende Angaben enthält:

- «UN» mit UN-Nummer, die offizielle Benennung, die Nummer der Klasse «7» und der Tunnelbeschränkungscode
- Direkt danach in vorgegebener Reihenfolge:
 - Name oder Symbol jedes Radionuklids oder bei Gemischen oder bei Gemischen von Radionukliden eine geeignete allgemeine Bezeichnung oder ein Verzeichnis der einschränkendsten Nuklide.
 - Eine Beschreibung der physikalischen und chemischen Form des Stoffes oder die Angabe, dass es sich um einen radioaktiven Stoff in besonderer Form oder um einen gering dispergierbaren radioaktiven Stoff handelt. Für die chemische Form ist eine Gattungsbezeichnung ausreichend.

- Die maximale Aktivität des radioaktiven Inhalts während der Beförderung in Becquerel (Bq) mit dem entsprechenden SI-Vorsatzzeichen, Bei spaltbaren Stoffen darf anstelle der Aktivität die Masse der spaltbaren Stoffe (oder gegebenenfalls bei Gemischen die Masse jedes spaltbaren Nuklids) in Gramm (g) oder in Vielfachen davon angegeben werden.

ggf. mit Anlagen:

- mit Hinweis, dass keine zusätzlichen Massnahmen zu treffen sind oder mit Angaben über zusätzliche Massnahmen bei der Verladung, der Verstauung, der Beförderung, der Handhabung und der Entladung der Versandstücke, der Umverpackung oder des Containers.
 - ggf. mit Angaben über Einschränkungen hinsichtlich der Versandart oder des Fahrzeugs und notwendigen Angaben über den Beförderungsweg.
 - für die Sendung geeignete Notfallvorkehrungen
- ⇒ bei Beförderungen in einer Transportkette nach Unterabschnitt 1.1.4.2 ADR:
- Transportkette Strasse – See – Strasse: IMO – Deklaration
 - Transportkette Strasse – Luft – Strasse: Shippers Declaration (DGD)
- ⇒ ggf. Container- oder Fahrzeugpackzertifikat nach Abschnitt 5.4.2 ADR
- ⇒ Schriftliche Weisungen
- ⇒ für CH: Fahrzeugausweis mit Eintrag Feld 17 „Gefährliche Güter“ gem. SDR
- ⇒ ggf. Zulassungsbescheinigung nach Abschnitt 9.1.3 ADR für jede Beförderungseinheit oder jedes ihrer Teile
- ⇒ Fahrzeugführer: gültige ADR – Bescheinigung für die Gefahrgutklasse 7, sowie ggf. für weitere Gefahrgutklassen, wenn kennzeichnungspflichtige Gefahrgüter anderer Gefahrgutklassen mit befördert werden. Nur für D gültig: *Bei Anwendung der Sondervorschrift S12 nach Kapitel 8.5 ADR (Beförderungen radioaktiver Stoffe in Typ A-Versandstücken, Anzahl der Versandstücke im Fahrzeug ist nicht grösser als 10 und die Summe der Transportkennzahlen (TI) überschreitet 3 nicht) ist keine ADR – Bescheinigung notwendig (stattdessen ist aber die Teilnahme an einer - der Verantwortlichkeit entsprechenden - Schulung über die Beförderung radioaktiver Stoffe erforderlich).*
- ⇒ für D: Original-Ausfertigung oder eine beglaubigte Abschrift der gültigen Genehmigung für die Beförderung radioaktiver Stoffe
für CH: Kopie der gültigen Bewilligung für den Transport radioaktiver Stoffe
- ⇒ ggf. Ausnahmegenehmigung (D), bzw. Sonderbewilligung für Ausnahmefahrzeuge und -transporte gemäss Verkehrsregelverordnung VRV (CH)
- ⇒ ggf. weitere Unterlagen, falls diese aufgrund einer Genehmigungsaufgabe (D) / Bewilligungsaufgabe (CH) oder anderen Vorschriften, bzw. behördlichen Vorgaben mitgeführt werden müssen, zum Beispiel:
- Nachweis der gültigen Haftpflichtversicherung

- Nachweis der gültigen Deckungsvorsorge (bei Kernmaterialien)
- Zulassungsschein für Typ B(U)- / Typ B(M)- / Typ C- Versandstücke
- Handhabungsanweisungen für die zu befördernden Versandstücke
- Radiologische Messprotokolle
-

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

6.17 Fahr- und Mitfahrberechtigung

Beförderungen radioaktiver Stoffe dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die zuvor unterwiesen wurden. Der Fahrzeugführer muss im Besitz einer gültigen ADR – Bescheinigung für die Gefahrgutklasse 7 sein. Ausgenommen davon sind Beförderungen nach Sondervorschrift S12 Kapitel 8.5 ADR (nur D) und von freigestellten Versandstücken.

Abgesehen von Mitgliedern der Fahrzeugbesatzung dürfen Fahrgäste in Beförderungseinheiten in denen gefährliche Güter transportiert werden, nicht befördert (mitgenommen) werden. Die Sondervorschriften S5 / S6 Kapitel 8.5 ADR erlauben jedoch die Mitnahme von Fahrgästen, wenn in der Beförderungseinheit nur freigestellte Versandstücke, oder Versandstücke / Umverpackungen oder Container mit Gefahrzetteln der Kategorie «I – WEISS», befördert werden.

6.18 Empfangsberechtigung

Die Fahrzeugbesatzung darf Versandstücke mit radioaktiven Stoffen grundsätzlich nur an berechnigte Personen des Empfängers aushändigen. Vor Beförderungsbeginn muss sichergestellt werden, welche Personen beim Empfänger empfangsberechtigt sind, und wie diese erreichbar sind.

Firmen-Checkliste:

Frage	Antwort
Welche Vorsichtsmassnahmen sind getroffen, um eine Beschädigung von Versandstücken bei der Handhabung auszuschliessen?	
Sind Handhabungsanweisungen für die Versandstücke vorhanden? Falls nein, welche fachkundige Person kann die Handhabungsanweisungen erstellen?	
Ist das Fahrpersonal in den Vorschriften zur Ladungssicherung unterwiesen (z. B. Empfehlung VDI 2700, wiederholt in 3-jährigem Abstand)?	
Welche Versandstückkategorien müssen in Betracht gezogen werden?	
Welche Konsequenzen ergeben sich hieraus für die Handhabung und Beladung?	
Werden evtl. auch Versandstücke mit der Aufschrift „Foto“ oder Postsäcke zusammen mit radioaktiven Versandstücken befördert? Wenn ja, worauf ist zu achten?	
Wie und wann wird die vorgeschriebene Unterweisung der Fahrzeugbesatzung durchgeführt?	
Besitzt jeder Fahrzeugführer eine gültige ADR-Bescheinigung und einen Führerschein (D) bzw. Führerausweis (CH)?	
Wie wird eine ordnungsgemässe Handhabung und Verstauung - Ladungssicherung der Versandstücke sichergestellt?	
Sind für die Fahrzeuge die erforderlichen Feuerlöschausrüstungen vorhanden?	
Sind die Beförderungseinheiten mit den vorgeschriebenen sonstigen Ausrüstungen und persönliche Schutzausrüstungen ausgestattet?	
Welche Personen sind beim Empfänger berechtigt, radioaktive Versandstücke entgegenzunehmen?	

7 Massnahmen während der Beförderung

(unter Routine Beförderungsbedingungen)

7.1 Fahrweg

Generell sollten Beförderungen von radioaktiven Stoffen auf dem kürzesten geeigneten Weg und ohne unnötige Aufenthalte oder Unterbrechungen durchgeführt werden.

Bei genehmigungspflichtigen (D) / bewilligungspflichtigen (CH) Transporten sind die erteilten Auflagen hinsichtlich der Fahrtstrecke (vorgegebener Fahrweg) zu befolgen.

Bestimmte, entsprechend beschilderte / signalisierte Strassenstrecken dürfen von Fahrzeugen mit gefährlichen Gütern nicht oder nur eingeschränkt befahren werden. Die Verkehrszeichen (nach StVO in D) und die Signalisation (nach SSV in CH) sind für die Fahrwege zwingend zu beachten, siehe Anhang 7.

Ausnahmegenehmigungen (D) / Sonderbewilligungen (CH) für beschränkte Strassenstrecken können die zuständigen Strassenverkehrsämter erteilen.

7.2 Tunnelbeschränkungen

Für die Durchfahrt von Strassentunneln sind die Tunnelbeschränkungen für Fahrzeuge mit gefährlichen Gütern zu beachten, siehe Anhang 12.

UN 2908 – UN2911, radioaktive Stoffe in freigestellten Versandstücken und UN 2919, UN 3331 wurden von Tunnelbeschränkungen befreit.

UN 3507 wurde dem Tunnelbeschränkungscode **D** zu geordnet. Alle sonstigen radioaktiven Stoffe wurden dem Tunnelbeschränkungscode **E** zugeordnet. Somit ist die Durchfahrt für Beförderungseinheiten mit sonstigen radioaktiven Stoffen durch Tunnel der Tunnelkategorie E verboten, es sei denn, die zuständige Behörde hat zuvor für die Durchfahrt eine Sondergenehmigung (D) / Sonderbewilligung (CH) erteilt. Gefährliche Güter, die in Übereinstimmung mit 1.1.3 ADR befördert werden, unterliegen nicht den Tunnelbeschränkungen (Beförderungen nach 1.1.3.6 ADR).

Kennzeichnungspflichtige Fahrzeuge, die gefährliche Güter befördern, dürfen in den mit dem Signal «Tunnel» bezeichneten Tunneln nur auf dem rechten Fahrstreifen verkehren (CH, Art. 45 SSV).

7.3 Überwachung der Fahrzeuge

Fahrzeuge, die radioaktive Stoffe befördern, müssen generell überwacht werden; ohne Überwachung dürfen sie in einem Lager oder im Werksbereich parken, wenn dabei ausreichender Schutz gegen Entwendung und sonstige Störeinwirkungen gewährleistet ist. Sind solche Parkmöglichkeiten nicht vorhanden, darf das Fahrzeug, nachdem geeignete Sicherheitsmassnahmen getroffen wurden, abseits an einem Platz geparkt werden, der den nachstehenden genannten Bedingungen entspricht:

- a) ein Parkplatz, der von einem Beauftragten, der über die Art der Ladung und den Aufenthaltsort des Fahrzeugführers unterrichtet sein muss, bewacht wird.

- b) falls kein Parkplatz gemäss a) zur Verfügung steht, darf ein öffentlicher oder privater Parkplatz, auf dem für das Fahrzeug wahrscheinlich nicht die Gefahr besteht, durch andere Fahrzeuge beschädigt zu werden, benutzt werden.
- c) nur wenn kein Parkplatz gemäss a) und b) zur Verfügung steht, darf ein abseits von öffentlichen Hauptverkehrswegen und Wohngebieten gelegene geeignete Freifläche, die normalerweise nicht als öffentlicher Durchgangs- oder Versammlungsort dient, als Parkmöglichkeit benutzt werden.

Ausserdem müssen diese Fahrzeuge stets so überwacht werden, dass böswillige Handlungen verhindert, und der Fahrzeugführer sowie die zuständigen Behörden bei Verlusten oder Feuer alarmiert werden. Diese Überwachung ist nicht erforderlich, wenn folgende Voraussetzungen nach Sondervorschrift S21 Kapitel 8.5 ADR erfüllt sind:

- der Laderaum nach der Beladung verschlossen ist oder die beförderten Versandstücke auf andere Weise gegen jedes unrechtmässige Entladen geschützt sind und
- die Dosisleistung an jeder erreichbaren Stelle der Fahrzeugoberfläche 5 $\mu\text{Sv/h}$ nicht überschreitet.

Aufgrund vorgenannter Voraussetzungen dürfen Fahrzeuge mit einer Dosisleistung an der Fahrzeugoberfläche $> 5 \mu\text{Sv/h}$ nur überwacht abgestellt bzw. geparkt werden.

Nationale Vorschriften gemäss Kapitel 8.4 SDR (nur gültig in CH):

Halten und Parkieren im Allgemeinen

- ist auf öffentlichen Strassen untersagt, wenn der Transport selbst es nicht erfordert (Be- und Entladen, Kontrolle des Fahrzeugs oder der Ladung, Verpflegung des Fahrzeugführers, schlechte Witterungsverhältnisse, usw.)
- freies Halten oder längeres Parkieren an öffentlichen Orten vermeiden

Halten und Parkieren bei Nacht oder bei schlechter Sicht

- wenn ein Fahrzeug wegen Versagens der Beleuchtung auf der Fahrbahn stillsteht, so müssen die vorgeschriebenen Warnzeichen je 10 m vor und hinter dem Fahrzeug, sowie das Pannensignal in min. 50 m Entfernung, aufgestellt werden.

Halten und Parkieren eines Fahrzeugs, das eine besondere Gefahr darstellt

- wenn die im haltenden oder parkierenden Fahrzeug geladenen gefährlichen Güter eine besondere Gefahr für die Strassenbenutzer bilden und die Fahrzeugbesatzung die Gefahr nicht rasch beseitigen kann, sind die nächsten zuständigen Behörden unverzüglich zu benachrichtigen.

Die Fahrzeugbesatzung hat gemäss den Schriftlichen Weisungen Massnahmen zu treffen.

Nationale Vorschriften (nur gültig in D):

- In der Beförderungsgenehmigung können hierzu noch Auflagen enthalten sein, die zusätzlich zu beachten sind.
- Alarmeinrichtungen ersetzen nicht die in Kapitel 8.4 u. 8.5 S1(6), S14 - S24 ADR vorgeschriebene Überwachung (RSEB, GGVSEB -Durchführungsrichtlinien).
- Nach Anlage 2 Nr. 3.3 GGVSEB sind bei innerstaatlichen Beförderungen kennzeichnungspflichtige Fahrzeuge, die in Deutschland zugelassen sind, immer zu überwachen (einzige Ausnahme: UN 1202). Das trifft also zu, wenn nicht freigestellte Versandstücke oder unverpackte radioaktive Stoffe befördert werden.

7.4 Verwendung der Feststellbremse und von Unterlegkeilen

Fahrzeuge mit gefährlichen Gütern dürfen nur mit angezogener Feststellbremse halten und parken. Anhänger ohne Bremseinrichtungen müssen durch die Verwendung mindestens eines Unterlegkeils, passend zur Gesamtmasse des Fahrzeugs und dem Durchmesser der Räder angepasst, gegen Wegrollen gesichert werden.

7.5 Zwischenlagerung

Versandstücke dürfen unterwegs nur dann zwischengelagert werden, wenn die dafür notwendige Umgangsgenehmigung (D) / -Bewilligung (CH) oder die zuständige Behörde dies erlaubt. Die Durchführung der Zwischenlagerung hat nach der festgelegten Vorgangsbeschreibung „Zwischenlagerung“, gemäss dem von der zuständigen Behörde akzeptierten Qualitätssicherungsprogramm des Unternehmens zu erfolgen.

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 sichere Überwachung des Fahrzeugs muss gewährleistet sein, siehe Abschnitt Überwachung der Fahrzeuge.

7.6 Verlust, Diebstahl oder Beschädigung von Versandstücken

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

- die nächste Polizeidienststelle, und
- die zuständige Behörde

unverzüglich zu benachrichtigen, bzw. benachrichtigen zu lassen. Dabei sind genaue Angaben (Wer meldet was!) über Zeitpunkt, Ort, Beschreibung (Art und Form, Nuklide) und Menge (Aktivität) des Verlustes bzw. die Beschädigung des radioaktiven Stoffs sowie über das Versandstück (Verpackung), Herkunft (Absender) und genutzten Transportweg zu machen. Der Absender ist ebenso umgehend zu benachrichtigen.

Detailliertere Meldepflichten ergeben sich in der Regel aus den Auflagen der jeweiligen Beförderungsgenehmigung, sowie aus den Sicherungspflichten der Beteiligten 1.4.1 bis 1.4.3 und den Meldungen von Ereignissen mit gefährlichen Gütern 1.8.5.1 ADR.

Bewilligungsaufgabe (CH):

Verlust, Diebstahl oder Beschädigung einer Strahlenquelle muss mit angemessenen Mitteln verhindert werden. Bei einem Unfall, Verlust der Ware oder sonstigen ausserordentlichen Vorkommnissen in der Schweiz ist unverzüglich die Polizei unter Telefon 117 zu benachrichtigen. Der Bewilligungsinhaber (Beförderer, ggf. Absender) hat gemäss Bewilligungsaufgabe ggf. auch die Nationale Alarmzentrale und die Aufsichtsbehörde unverzüglich zu benachrichtigen.

Zu beschädigten und undichten Versandstücken ist der Zugang zu beschränken. Die radiologische Situation ist durch eine qualifizierte Person so schnell wie möglich zu beurteilen. Falls erforderlich, sind zum

Schutz von Personen, Eigentum und der Umwelt in Übereinstimmung mit den von der zuständigen Behörde aufgestellten Bestimmungen zusätzliche Massnahmen zu ergreifen, um die Folgen der beschädigten oder undichten Versandstücke zu beseitigen und zu verringern (7.5.11 CV33 (5.1) ADR).

Versandstücke, die beschädigt sind oder aus denen radioaktiver Inhalt entweicht, dürfen unter Aufsicht zu einem annehmbaren Zwischenlagerplatz gebracht, aber erst weiterbefördert werden, nachdem diese repariert oder instandgesetzt und dekontaminiert worden sind (7.5.11 CV33 (5.2) ADR).

7.7 Unzustellbarkeit der Sendung

Bei Unzustellbarkeit einer Sendung ist diese an einem sicheren Ort zu lagern, die zuständige Behörde schnellstmöglich zu unterrichten und um Weisung für das weitere Vorgehen zu ersuchen (7.5.11 CV33 (6) ADR).

Firmen-Checkliste:

Frage	Antwort
Enthält die Genehmigung (D) / Bewilligung (CH) irgendwelche Einschränkungen hinsichtlich der Fahrstrecke?	
Sind beschilderte / signalisierte Strassenstrecken, mit Beschränkungen für gefährliche Güter, für die vorgesehenen Fahrstrecken zu beachten (z. B. Verbot Nr. 261/ 2.10.1), siehe Anhang 11?	
Sind Strassentunnel mit Tunnelbeschränkungen auf den vorgesehenen Fahrstrecken zu berücksichtigen?	
Ist eine periodische Überprüfung der möglichen Fahrstrecken, bezüglich geänderter Beschränkungen für gefährliche Güter und ggf. geänderter Tunnelbeschränkungen sichergestellt?	
Wie wird die Überwachung der Fahrzeuge sichergestellt?	
Welche sicheren Parkmöglichkeiten können auf den vorgesehenen Fahrstrecken genutzt werden?	
Müssen Versandstücke unterwegs zwischengelagert werden?	
Wenn ja, wo und welche Massnahmen müssen vorher getroffen werden?	
Welche Behörden sind bei Verlust, Diebstahl oder Beschädigungen von Versandstücken zu verständigen?	
Wie wird sichergestellt, dass alle Fahrzeugführer immer die aktuelle Notfall - Telefonliste erhalten?	
Wer ist bei Verlusten, Diebstahl oder Beschädigung von Versandstücken innerhalb des Unternehmens zu verständigen (auch ausserhalb der Bürozeiten)?	

8 Verhalten bei Unfällen und Notfällen

(Schriftliche Weisungen)

8.1 Vorbereitende Massnahmen

Für die Hilfe bei Notfallsituationen, die sich während der Beförderung ereignen können, sind in der Kabine / Führerhaus der Fahrzeugbesatzung an leicht zugänglicher Stelle «Schriftliche Weisungen» in der festgelegten Form mitzuführen (siehe Unterabschnitt 5.4.3.4 ADR und Anhang 13 dieser Unterlage).

Diese Weisungen sind vom Beförderer vor Antritt der Fahrt der Fahrzeugbesatzung in einer Sprache bereitzustellen, die jedes Mitglied lesen, verstehen und richtig anwenden kann.

Ausserdem wird dem Beförderer empfohlen, eine aktuelle Notfall-Telefonliste der Fahrzeugbesatzung vor Antritt der Fahrt zur Verfügung zu stellen.

Die Fahrzeugbesatzung muss sich vor Antritt der Fahrt über die geladenen gefährlichen Güter informieren und die Schriftlichen Weisungen wegen der bei einem Unfall oder Notfall zu ergreifenden Massnahmen einsehen. Die Schriftlichen Weisungen sind an leicht zugänglicher Stelle in der Fahrerkabine aufzubewahren.

Die Fahrzeugbesatzung muss sich Antritt der Fahrt vergewissern, ob und an welcher Stelle im Fahrzeug die vorgeschriebene Notfallausrüstung verstaut ist.

8.2 Massnahmen bei einem Unfall oder Notfall

Bei einem Unfall oder Notfall, der sich während der Beförderung ereignen kann, müssen die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung folgende Massnahmen ergreifen, sofern diese sicher und praktisch durchgeführt werden können:

- Bremssystem betätigen, Motor abstellen und Batterie durch Bedienung des gegebenenfalls vorhandenen Hauptschalters trennen;
- Zündquellen vermeiden, insbesondere nicht rauchen, keine elektronischen Zigaretten oder ähnliche Geräte verwenden und keine elektrische Ausrüstung einschalten;
- die entsprechenden Einsatzkräfte verständigen und dabei so viel Informationen wie möglich über den Unfall oder Zwischenfall und die betreffenden Stoffe liefern;
- Warnweste anlegen und selbststehende Warnzeichen an geeigneter Stelle aufstellen;
- Beförderungspapiere für die Ankunft der Einsatzkräfte bereithalten;
- nicht in ausgelaufene Stoffe treten oder diese berühren und das Einatmen von Dunst, Rauch, Staub und Dämpfen durch Aufhalten auf der dem Wind zugewandten Seite vermeiden;
- sofern dies gefahrlos möglich ist, Feuerlöscher verwenden, um kleine Brände / Entstehungsbrände an Reifen, Bremsen und im Motorraum zu bekämpfen;
- Brände in Ladeabteilen dürfen nicht von Mitgliedern der Fahrzeugbesatzung bekämpft werden;
- sofern dies gefahrlos möglich ist, Bordausrüstung verwenden, um das Eintreten von Stoffen in Gewässer oder in die Kanalisation zu verhindern und um ausgetretene Stoffe einzudämmen;
- sich aus der unmittelbaren Umgebung des Unfalls oder Notfalls entfernen, andere Personen auffordern sich zu entfernen und die Weisungen der Einsatzkräfte befolgen;

- kontaminierte Kleidung und gebrauchte kontaminierte Schutzausrüstung ausziehen und sicher entsorgen.

8.3 Hinweise und Ratschläge an die Fahrzeugbesatzung

Im Falle eines Unfalls oder Notfalls sind immer zuerst die Einsatzkräfte der Polizei / Feuerwehr zu verständigen. Erst danach weitere Ansprechpartner für den Notfall, wie z. B. Rufbereitschaftsdienst des Beförderers oder des Absenders, informieren.

Danach sind gemäss Genehmigungsaufgabe (D) / Bewilligungsaufgabe (CH) die zuständigen Stellen, z. B. Nationale Alarmzentrale (CH) und die zuständigen Aufsichtsbehörden in der Regel vom Beförderer (ggf. Absender), zu benachrichtigen.

Weisungen der Aufsichtsbehörden sind strikt zu befolgen. Mit dem Absender ist Rücksprache zu nehmen und das dort festgelegte weitere Vorgehen umzusetzen.

Bei Unfällen immer einen klaren Kopf behalten.

Die grösste Gefahr muss nicht immer vom radioaktiven Stoff ausgehen.

Bei einem Unfall mit Verletzten haben:

Lebensrettende Sofortmassnahmen, unter Beachtung eines hinreichenden Selbstschutzes, absoluten Vorrang

Das bedeutet: Erste Hilfe Massnahmen einleiten, Verletzte – soweit möglich – aus dem Gefahrenbereich bringen.

Ausserdem:

- Personen vom Gefahrenbereich fernhalten und darauf hinweisen, auf Wind zugewandter Seite bleiben
- nicht rauchen, essen oder trinken (Inkorporationen vermeiden!)
- keine offenen Flammen
- im Falle eines Brandes: keine Ladungsbrände versuchen zu löschen! Nur soweit möglich Entstehungsbrände an Reifen, Bremsen und im Motorraum mit den zur Verfügung stehenden Feuerlöschern löschen!
- alle nicht zur Abwendung einer unmittelbaren Gefahr notwendigen Aufräumarbeiten erst ausführen, wenn Sachverständige mit Messgeräten am Unfallort eingetroffen sind und diese den Unfallort entsprechend freigegeben haben
- den behördlich zugezogenen Sachverständigen die notwendigen Informationen geben.

Der Fahrzeugführer und ggf. der Beifahrer, muss insbesondere auch an den Selbstschutz denken, so dass unter Umständen die Flucht aus der Gefahrenzone und die Benachrichtigung der Einsatzkräfte (Polizei oder Feuerwehr), ggf. auch mit Hilfe Dritter, die einzige Massnahme sein kann.

Firmen-Checkliste:

Frage	Antwort
Werden schriftlichen Weisungen bei der Beförderung mitgeführt?	
Welche Sofortmassnahmen sind auf Basis der schriftlichen Weisungen vom Fahrzeugführer zu beachten?	
Wurden die Fahrzeugführer für die Vorgehensweise bei Unfällen oder Notfällen unterwiesen?	
Wird periodisch die „Notfall – Telefonliste“ aktualisiert und den Fahrzeugführern zur Verfügung gestellt?	
Welche Personen stehen in der Firma zur Entgegennahme und Weiterleitung von Unfallmeldungen zur Verfügung?	

9 Massnahmen nach der Beförderung

9.1 Kontaminationskontrolle

Regelmässig für die Beförderung radioaktiver Stoffe verwendete Fahrzeuge und Ausrüstungen (z. B. Hilfs- und Zurrmittel zur Ladungssicherung, Flurförderfahrzeuge, usw.) sind wiederkehrend auf Kontamination zu überprüfen. Die Häufigkeit dieser Überprüfungen richtet sich nach der Wahrscheinlichkeit einer möglichen Kontamination und nach dem Umfang, in dem radioaktive Stoffe befördert werden.

In der Praxis erfolgt nach jeder Beförderung radioaktiver Stoffe, bei der eine Kontamination nicht ausgeschlossen werden kann, eine Überprüfung (Messung) des Fahrzeugs und dessen Ladeflächen sowie der benutzten Ausrüstungen. In der Regel sind Kontaminationskontrollen nicht Aufgabe der Fahrzeugbesatzung, sondern liegen in der Verantwortung vom Strahlenschutzverantwortlichen bzw. Strahlenschutzbeauftragten (D) bzw. Strahlenschutzsachverständigen (CH), die diese Aufgaben an hierfür fachkundiges Personal delegieren können.

Wird eine Oberflächenkontamination oberhalb der festgelegten Grenzwerte (siehe Tabelle 4 und Anhang 8) am Transportfahrzeug, an der Ausrüstung oder an Teilen davon festgestellt, so sind umgehend Dekontaminationsmassnahmen durch qualifiziertes Personal durchzuführen. Das betreffende Fahrzeug oder dessen Ausrüstung, darf erst wiederverwendet werden, wenn die genannten Grenzwerte unterschritten sind.

Tabelle 4 Kontaminationsgrenzwerte für die Wiederverwendung

Grenzwerte für die Wiederverwendung	Nicht festhaftende Kontamination*	Festhaftende Kontamination
Fahrzeuge und Ausrüstungen	$\alpha \leq 0.4 \text{ Bq/cm}^2$ $\beta/\gamma \leq 4.0 \text{ Bq/cm}^2$	$\leq 5.0 \text{ } \mu\text{Sv/h}$

*Diese Grenzwerte sind anwendbar, wenn Sie über eine Fläche von 300 cm² jedes Teils der Oberfläche gemittelt werden.

Für eine Freigabe der Fahrzeuge und der Transportausrüstung sind die Bestimmungen und Grenzwerte gemäss den verkehrsrechtlichen Vorschriften und Freigaberichtlinien der zuständigen Behörden einzuhalten.

Verpackungen und Tanks, die für die Beförderung radioaktiver Stoffe verwendet werden, dürfen **nicht** für die Lagerung oder die Beförderung anderer Güter verwendet werden, es sei denn, diese wurden so dekontaminiert, dass die Kontaminationsgrenzwerte $\alpha \leq 0.04 \text{ Bq/cm}^2$ und $\beta/\gamma \leq 0.4 \text{ Bq/cm}^2$ sicher unterschritten sind.

10 Ordnungswidrigkeiten für das Fahrpersonal

Deutschland:

Die Pflichten des Fahrzeugführers und die Folgen bei Nichtbeachtung nach GGVSEB (Auszug):

Der Fahrzeugführer im Strassenverkehr hat:

Tabelle 5 Buß-/Verwarnungsgelder nach Durchführungsrichtlinien-Gefahrgut (RSEB), Anlage 7

§ 28, Nr. 1) kein Versandstück zu befördern, dessen Verpackung erkennbar unvollständig oder beschädigt / undicht ist, so dass gefährliches Gut austritt oder austreten kann	§ 37 (1) Nr. 20 a)	250,- €
§ 28, Nr. 4b) die ihn betreffenden zusätzlichen Vorschriften nach Kap. 8.5 ADR zu beachten (Unterweisungspflichten)	§ 37 (1) Nr. 20 d)	100,- €
§ 28, Nr. 6) die Grosszettel (Placards) anzubringen, zu entfernen oder abzudecken	§ 37 (1) Nr. 20 f)	300,- € / 100,- €
§ 28, Nr. 8) die in den schriftlichen Weisungen vorgeschriebenen Massnahmen zu treffen	§ 37 (1) Nr. 20 h)	250,- €
§ 28, Nr. 11) die Vorschriften über die Überwachung der Fahrzeuge zu beachten	§ 37 (1) Nr. 20 k)	250,- €
§ 28, Nr. 13) während der Teilnahme am Straßenverkehr mit kennzeichnungspflichtigen Beförderungseinheiten unter dem Einfluss alkoholischer Getränke steht	§ 37 (1) Nr. 20 m)	250,- €

Schweiz:

SR 741.621, Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR), 3. Abschnitt: Strafbestimmungen.

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Beispiel, Kennzeichnung eines freigestellten Versandstücks, UN 2910.....	19
Abbildung 2 Beispiel, Kennzeichnung und Bezettelung eines Typ A-Versandstücks, UN 2915	21
Abbildung 3 Beispiel, Kennzeichnung „hochradioaktive Strahlenquelle“	22
Abbildung 4 Kennzeichnung und Bezettelung eines Containers Typ IP-2, UN 2913.....	23
Abbildung 5 Kennzeichnung des Fahrzeugs für die Beförderung von nicht freigestellten Versandstücken bei der Beförderung <u>nicht</u> «unter ausschliesslicher Verwendung».....	25
Abbildung 6 Kennzeichnung des Fahrzeugs für die Beförderung von nicht freigestellten Versandstücken bei der Beförderung mit einer einzigen UN-Nummer «unter ausschliesslicher Verwendung», Beispiel UN 2915	26
Abbildung 7 Kennzeichnung des Fahrzeugs mit Beförderungseinheiten / Containern für die Beförderung mehrerer Versandstücke «unter ausschliesslicher Verwendung» mit derselben UN-Nummer, Beispiel UN 2915	26
Abbildung 8 Kennzeichnung des Fahrzeugs mit Beförderungseinheiten / Containern für die Beförderung mehrerer Versandstücke «unter ausschliesslicher Verwendung» mit verschiedenen UN-Nummern	27

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Versandstückarten	11
Tabelle 2 Dosisleistungsgrenzwerte an Versandstücken (inklusive Umverpackungen und Container) und Fahrzeugen	11
Tabelle 3 Kontaminationsgrenzwerte an den Aussenseiten eines Versandstücks (inklusive Umverpackungen und Container).....	17
Tabelle 4 Kontaminationsgrenzwerte für die Wiederverwendung.....	43
Tabelle 5 Buß-/Verwarnungsgelder nach Durchführungsrichtlinien-Gefahrgut (RSEB), Anlage 7	44
Tabelle 6 Dosisleistungsgrenzwerte am Inhalt, an Versandstücken und Fahrzeugen	67
Tabelle 7 Kontaminationsgrenzwerte an Gegenständen, Versandstücken und Fahrzeugen	67

Anhang 1 Physikalische Grundlagen

Radioaktivität

Radioaktivität ist die Eigenschaft instabiler Atomkerne, sich spontan unter Energieabgabe umzuwandeln. Die freiwerdende Energie wird in fast allen Fällen als ionisierende Strahlung (\Rightarrow Strahlenarten) ausgesandt. Von ionisierender Strahlung spricht man deshalb, weil diese Strahlung aufgrund ihrer Energie Atome und Moleküle in Materie anregen und ionisieren kann.

Radioaktive Stoffe

Radioaktive Stoffe sind Stoffe in fester, flüssiger oder gasförmiger Form, die Radionuklide enthalten (siehe 2.2.7.1.1 ADR). Radioaktive Stoffe können als Nuklid eines Elements (Radionuklid) oder in einer chemischen Verbindung vorliegen. Auch Neutronenquellen sind 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“.

Aktivität

Die Aktivität ist die Zahl der Zerfallsprozesse pro Sekunde in einem radioaktiven Stoff. Sie wird in **Becquerel (Bq)** angegeben. Hat beispielsweise ein radioaktiver Stoff eine Aktivität von 5000 Bq, so wandeln sich pro Sekunde 5000 Atomkerne des enthaltenen Radionuklids 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

Beispiel: 1 g reines Radium-226 hat eine Aktivität von 37 GBq.

Spezifische Aktivität

Die spezifische Aktivität eines Stoffes ist die Aktivität je Masseinheit dieses Stoffes, in dem die Radionuklide im Wesentlichen gleichmässig verteilt sind. Für Zwecke des ADR gelten die Begriffe «Aktivitätskonzentration» und «spezifische Aktivität» als Synonyme.

Spaltbare Stoffe

Spaltbare Stoffe sind Stoffe, die irgendein spaltbares Nuklid (U-233, U-235, Pu-239 und Pu-241) enthalten. Darunter fallen nicht:

- unbestrahltes natürliches oder abgereichertes Uran;
- natürliches oder abgereichertes Uran, das nur in thermischen Reaktoren bestrahlt worden ist;
- Stoffe mit spaltbaren Nukliden mit einer Gesamtmasse von < 0.25 g;
- alle Kombinationen von a., b. und/oder c.

Strahlung

Räumliche Ausbreitung von Energie in Form von Teilchen- oder Wellen- („Quanten“-) Strahlung.

Strahlenarten

Entsprechend der Energie der Strahlung unterscheidet man zwischen ionisierender Strahlung (Energie > 4 eV) und nichtionisierender Strahlung (Energie < 4 eV).

Im Gegensatz zur nichtionisierenden Strahlung ist die ionisierende Strahlung auf Grund ihrer Energie in der Lage, neutrale Moleküle oder Atomkerne zu ionisieren. Beide können als Teilchen- und/oder Photonenstrahlung auftreten. Bei Wellenstrahlung liegt z. B. die Grenze zwischen nichtionisierender und ionisierender Strahlung im Übergangsbereich zwischen UV- und Röntgenstrahlung.

Teilchenstrahlung

➤ **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 grössere Reichweite als Alpha-Strahlen (mehrere Meter in Luft, wenige Zentimeter in Kunststoff oder Aluminium) und können eine geeignete Verpackung nicht durchdringen. Jedoch entsteht unter Umständen beim Absorptionsvorgang des Elektrons / Positrons in der Verpackung eine schwache Röntgen-Strahlung, die aber durch eine geringe Bleiabschirmung abgeschirmt werden kann. Bei hochenergetischer Beta-Strahlung ist die entstehende Bremsstrahlung bei Bleiabschirmungen zu berücksichtigen.

➤ **Neutronen-Strahlen**

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

Wellenstrahlung

➤ **Gamma-Strahlen**

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

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-, Gamma, oder Neutronenstrahlung) 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 vom menschlichen Körper aufgenommene Strahlungsmenge. Sie wird als Äquivalentdosis in Sievert (Sv) angegeben:

$$1 \text{ Millisievert (mSv)} = 1/1000 \text{ Sievert (Sv)}$$
$$1 \text{ Mikrosievert (}\mu\text{Sv)} = 1/1000 \text{ 000 Sievert (Sv)}$$
$$1 \text{ Mikrosievert (}\mu\text{Sv)} = 1/1000 \text{ Millisievert (mSv)}$$

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

Dosisleistung ist der Quotient aus der Dosis und der Zeit, in der diese Dosis erreicht wird. 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.

Transportkennzahl (TI)

Die Transportkennzahl (TI) für ein Versandstück, eine Umverpackung oder einen Container oder für unverpackte LSA-I – Stoffe oder für unverpackte SCO-I / SCO-III - Gegenstände wird nach einem festgelegten Verfahren ermittelt. Der ermittelte Wert wird immer mit einer Dezimalstelle angegeben. Der TI wird zur Kategorisierung der Versandstücke und Umverpackungen verwendet. Ausserdem gibt er zusätzlich Auskunft über die höchste Dosisleistung in 1 m Abstand von den Aussenflächen eines Versandstücks.

Kontamination

Kontamination ist das Vorhandensein eines radioaktiven Stoffes auf einer Oberfläche in Mengen von mehr als 0.4 Bq/cm^2 für Beta- und Gammastrahler und Alphastrahler geringer Toxizität oder 0.04 Bq/cm^2 für alle anderen Alphastrahler.

Nicht festhaftende Kontamination ist eine Kontamination, die unter Routine - Beförderungsbedingungen von der Oberfläche ablösbar ist. Festhaftende Kontamination ist jede Kontamination mit Ausnahme der nicht festhaftenden Kontamination.

Anhang 2 Wesentliche Rechtsvorschriften

Internationale Rechtsvorschriften und Empfehlungen

ADR

“Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road” (seit 2021) / “Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route” (bis 2020), ADR 2025

Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse vom 30.09.1957, (ADR-Übersetzung), ADR 2025

RID

“Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses”

Regelung zur Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (RID) des Übereinkommens über den internationalen Eisenbahnverkehr (COTIF), RID 2025

ADN

“Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures”

Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen, ADN 2025

IATA Dangerous Goods Regulations (DGR)

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

IMDG-Code

International Maritime Dangerous Goods Code, Amtd. 42-24

Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Stoffe mit Seeschiffen in der Fassung des Amendment 42-24, Ausgabe 2025

MoU

Memorandum of Understanding für die Beförderung verpackter gefährlicher Güter mit RoRo-Schiffen in der Ostsee

IAEA Safety Standards

- Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2018 Edition
Specific Safety Requirements No. SSR-6 (Rev.1), Vienna, 2018.
- Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material
Specific Safety Guide No. SSG-26 (Rev.1), Vienna, 2022.

- Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency Involving the Transport of Radioactive Material
Safety Guide No. SSG-65, Vienna, 2022.
- Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material
Safety Guide No. SSG-86, Vienna, 2023.
- The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material
Safety Guide No. TS-G-1.4, Vienna, 2008.
- Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material
Safety Guide No. SSG-78, Vienna, 2023.
- Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2018 Edition,
Specific Safety Guide No. SSG-33 (Rev.1), Vienna, 2021.
- Dangerous quantities of radioactive material (D-values),
EPR-D-Values 2006, Vienna 2006.

EURATOM-Richtlinien:

- Richtlinie 2013/59/EURATOM des Rates vom 5. Dezember 2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung
- Richtlinie 2006/117/EURATOM des Rates vom 20. November 2006 über die Überwachung und Kontrolle der Verbringungen radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente

EG-Recht / EU-Richtlinien:

- Richtlinie 2009/240/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Beförderung gefährlicher Güter im Binnenland bestimmte Ausnahmen zu erlassen
- Richtlinie 2008/68/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Beförderung gefährlicher Güter im Binnenland
- Richtlinie 96/35/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bestellung und die berufliche Befähigung von Sicherheitsberatern für die Beförderung gefährlicher Güter auf Strasse, Schiene oder Binnenwasserstrassen
- Richtlinie 95/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über einheitliche Verfahren für die Kontrolle von Gefahrguttransporten auf der Strasse

Europäische Norm:

Europäische Norm EN 12195-1:2010, Ladungssicherung auf Strassenfahrzeugen – Sicherheit – Teil 1: Berechnung von Sicherungskräften

CTU-Cargo Transport Unit

- Der CTU-Code sind Richtlinien für das Packen von Ladung ausser Schüttgut in oder auf Beförderungseinheiten (CTUs) bei der Beförderung mit allen Verkehrsträgern zu Wasser und zu Lande, vom April 2015.
- Die Verfahrensregeln der IMO/ILO/UNECE für das Packen von Güterbeförderungseinheiten (CTU-Code) wurde 2015 veröffentlicht (Verkehrsblatt Dokument Nr. B 8087 – Vers. 05/15).

European Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport

Best practice guidelines on cargo securing and abnormal transport, European Commission

Nationale Rechtsvorschriften der Bundesrepublik Deutschland

Atomgesetz (AtG)

Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren, in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2153) geändert worden ist

Strahlenschutzgesetz (StrlSchG):

Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz - StrlSchG), vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 324) geändert worden ist

Strahlenschutzverordnung (StrlSchV):

Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierende Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV), vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036; 2021 I S. 5261), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 324) geändert worden ist

Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung (AtAV):

Verordnung über die Verbringung radioaktiver Abfälle oder abgebrannter Brennelemente (Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung-AtAV), vom 30. April 2009 (BGBl. I S. 1000), die zuletzt durch Artikel 241 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

Atomrechtliche Entsorgungsverordnung (AtEV):

Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172; 2021 S. 5261)

Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBefG):

Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter, vom 6. August 1975 (BGBl. I S. 2121), das zuletzt durch Artikel 26 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56) geändert worden ist

Gefahrgutverordnung Strasse, Eisenbahn, und Binnenschifffahrt (GGVSEB):

Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Strasse, Eisenbahn und Binnenschifffahrt-GGVSEB), in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. August 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 227)

Gefahrgut-Ausnahmereverordnung (GGAV):

Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter (Gefahrgut-Ausnahmereverordnung – GGAV 2002), in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. März 2019 (BGBl. I S. 229), die zuletzt durch Artikel 25 der Verordnung vom 11. Dezember 2024 (BGBl. 2024 I S. 411) geändert worden ist

Gefahrgutkostenverordnung (GGKostV):

Kostenverordnung für Massnahmen bei der Beförderung gefährlicher Güter (Gefahrgutkostenverordnung – GGKostV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. März 2019 (BGBl. I S. 308), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 17. Dezember 2024 (BGBl. 2024 I S. 422) geändert worden ist

Gefahrgutkontrollverordnung (GGKontrollV):

Verordnung über die Kontrollen von Gefahrguttransporten auf der Strasse und in den Unternehmen (GGKontrollV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Oktober 2005 (BGBl. I S. 3104), die zuletzt durch Artikel 27 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56) geändert worden ist

Gefahrgutbeauftragtenverordnung (GbV):

Verordnung über die Bestellung von Gefahrgutbeauftragten in Unternehmen (Gefahrgutbeauftragtenverordnung – GbV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. März 2019 (BGBl. I S. 304), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 17. Dezember 2024 (BGBl. 2024 I S. 422) geändert worden ist

Durchführungsrichtlinien-Gefahrgut (RSEB):

Richtlinien zur Durchführung der Gefahrgutverordnung Strasse, Eisenbahn, und Binnenschifffahrt (GGV-SEB) und weiterer gefahrgutrechtlicher Verordnungen (Durchführungsrichtlinien-Gefahrgut) -RSEB-, vom 29. August 2023

Gefahrgutverordnung See (GGVSee):

Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (Gefahrgutverordnung See – GGV-See), in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Oktober 2019 (BGBl. I S. 1475), die zuletzt durch Artikel 16 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2510) geändert worden ist

Luftverkehrsgesetz (LuftVG):

Luftverkehrsgesetz (LuftVG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 327) geändert worden ist

Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO):

Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO), vom 19. Juni 1964 (BGBl. I S. 370), die zuletzt durch Artikel 28 der Verordnung vom 11. Dezember 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 411) geändert worden ist

Zur Anwendung empfohlen (keine Rechtsvorschriften, aber Heranziehung auch durch Behörden in Bezug auf die Umsetzung von Rechtsvorschriften/ Erteilung von Zulassungen, Genehmigungen)

Amtliche Mitteilungen der BAM:

Gefahrgutregeln der BAM-GGR

VDI Richtlinie 2700 mit Blättern:

VDI Richtlinie 2700 »Ladungssicherung auf Strassenfahrzeugen«, Ausgabe 2024-09, Verein Deutscher Ingenieure, mit Blatt 1 – 15

Ladungssicherungs-Informationssystem (L-I-S)

Ladungssicherungshandbuch der Versicherungswirtschaft:

Ladungssicherungshandbuch der Versicherungswirtschaft (TIS) des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) e.V.

Nationale Rechtsvorschriften der Schweiz

StSG (814.50):

Strahlenschutzgesetz (StSG), vom 22.03.1991, Stand am 01.07.2023

StSV (814.501):

Strahlenschutzverordnung (StSV), vom 26.04.2017, Stand am 01.01.2022

Strahlenschutz-Ausbildungsverordnung (SR 814.501.261)

Verordnung über die Ausbildungen und die erlaubten Tätigkeiten im Strahlenschutz, vom 26.04.2017, Stand am 01.01.2021

KEG (732.1):

Kernenergiegesetz (KEG), vom 21.03.2003, Stand am 01.01.2024

KEV (732.11):

Kernenergieverordnung (KEV), vom 10.12.2004, Stand am 01.07.2024

SVG (741.01):

Strassenverkehrsgesetz (SVG), vom 19.12.1958, Stand am 01.05.2024

SKV (741.013):

Verordnung über die Kontrolle des Strassenverkehrs (Strassenverkehrskontrollverordnung, SKV), vom 28.03.2007, Stand am 01.04.2023

VRV (741.11):

Verkehrsregelverordnung (VRV), vom 13.11.1962, Stand am 01.01.2025

SDR (741.621):

Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR), vom 29.11.2002, Stand am 01.01.2025

GGBV (741.622):

Verordnung über Gefahrgutbeauftragte für die Beförderung gefährlicher Güter auf Strasse, Schiene und Gewässern (Gefahrgutbeauftragtenverordnung GGBV), vom 15.06.2001, Stand am 01.07.2016

RSD (742.401.6):

Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Eisenbahn und mit Seilbahnen (RSD), vom 31.10.2012, Stand am 01.01.2025

LFG (748.0):

Luftfahrtgesetz (LFG), vom 21.12.1948, Stand am 01.01.2025

LTrV (748.411):

Verordnung über den Lufttransport (LTrV), vom 17.08.2005, Stand am 01.11.2023

Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln:

Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln der SUVA (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt), der EKAS (Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit) und des bfu (Beratungsstelle für Unfallverhütung)

Anhang 3 Offizielle Benennung und Zuordnung der UN-Nummern

(Hinweis: zur Offiziellen Benennung gehören nur die Teile, die in Grossbuchstaben angegeben sind)

<u>Freigestellte Versandstücke</u>	
UN 2908	RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK – LEERE VERPACKUNG
UN 2909	RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK – FABRIKATE AUS NATÜRLICHEM URAN oder AUS ABGEREICHERTEM URAN oder AUS NATÜRLICHEM THORIUM
UN 2910	RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK – BEGRENZTE STOFFMENGE
UN 2911	RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK – INSTRUMENTE oder FABRIKATE
UN 3507	URANHEXAFLORID, RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK mit weniger als 0.1 kg je Versandstück, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
<u>Radioaktive Stoffe mit geringer spezifischer Aktivität</u>	
UN 2912	RADIOAKTIVE STOFFE MIT GERINGER SPEZIFISCHER AKTIVITÄT (LSA-I), nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3321	RADIOAKTIVE STOFFE MIT GERINGER SPEZIFISCHER AKTIVITÄT (LSA-II), nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3322	RADIOAKTIVE STOFFE MIT GERINGER SPEZIFISCHER AKTIVITÄT (LSA-III), nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3324	RADIOAKTIVE STOFFE MIT GERINGER SPEZIFISCHER AKTIVITÄT (LSA-II), SPALTBAR
UN 3325	RADIOAKTIVE STOFFE MIT GERINGER SPEZIFISCHER AKTIVITÄT (LSA-III), SPALTBAR
<u>Oberflächenkontaminierte Gegenstände</u>	
UN 2913	RADIOAKTIVE STOFFE, OBERFLÄCHENKONTAMINIERTE GEGENSTÄNDE (SCO-I, SCO-II, oder SCO-III), nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3326	RADIOAKTIVE STOFFE, OBERFLÄCHENKONTAMINIERTE GEGENSTÄNDE (SCO-I, SCO-II oder SCO-III), SPALTBAR
<u>Typ A-Versandstücke</u>	
UN 2915	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP A-VERSANDSTÜCK, nicht in besonderer Form, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3327	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP A-VERSANDSTÜCK, SPALTBAR, nicht in besonderer Form
UN 3332	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP A-VERSANDSTÜCK, IN BESONDERER FORM, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3333	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP A-VERSANDSTÜCK, IN BESONDERER FORM, SPALTBAR

<u>Typ B(U)-Versandstücke</u>	
UN 2916	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP B(U)-VERSANDSTÜCK, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3328	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP B(U)-VERSANDSTÜCK, SPALTBAR
<u>Typ B(M)-Versandstücke</u>	
UN 2917	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP B(M)-VERSANDSTÜCK, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3329	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP B(M)-VERSANDSTÜCK, SPALTBAR
<u>Typ C-Versandstücke</u>	
UN 3323	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP C-VERSANDSTÜCK, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3330	RADIOAKTIVE STOFFE, TYP C-VERSANDSTÜCK, SPALTBAR
<u>Sondervereinbarung</u>	
UN 2919	RADIOAKTIVE STOFFE, UNTER SONDERVEREINBARUNG BEFÖRDERT, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3331	RADIOAKTIVE STOFFE, UNTER SONDERVEREINBARUNG BEFÖRDERT, SPALTBAR
<u>Uranhexafluorid</u>	
UN 2977	RADIOAKTIVE STOFFE, URANHEXAFLUORID, SPALTBAR
UN 2978	RADIOAKTIVE STOFFE, URANHEXAFLUORID, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
UN 3507	URANHEXAFLORID, RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK mit weniger als 0,1 kg je Versandstück, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt

Anhang 4 Sicherungsvorkehrungen: Informationen für Unternehmer

Um einen Verlust des vom Kunden anvertrauten Transportgutes zu vermeiden, sollten Speditionen verbindliche Weisungen für die Transportorganisatoren und die Fahrer erstellen. Beim Transport von Gefahrgütern muss das Kapitel 1.10 ADR, Vorschriften für die Sicherung, beachtet werden.

Es wird empfohlen nebst den allgemein gültigen Verhaltensregeln die Transporte in folgende Kategorien einzuteilen:

1. Transporte ohne erhöhtes Risiko.
2. Transporte mit erhöhtem Risiko (Gefahrgut, Transporte mit Gütern für welche ein erhöhtes Diebstahlrisiko besteht).
3. Transporte mit hohem Gefahrenpotential für welche ein Sicherheitsplan gefordert ist oder Transporte mit Gütern, welche einen erhöhten Schutz erfordern.

Allgemein gültige Verhaltensregeln

Die Verhaltensregeln und die daraus entstehenden Weisungen für Transportorganisatoren und Fahrer sollten mindestens folgende Punkte beinhalten:

- Allgemein verbindliche Eckwerte für die Disposition definieren (Sozialvorschriften, Ladungssicherung, Sicherung, ...).
- Allgemein verbindliche Eckwerte für das Fahrpersonal (Meldewesen, Abweichungen, Vorgehen bei Fahrzeugmängeln, Mitfahrer, ...).
- Arbeitsvorbereitung des Fahrers.
- Verhalten bei Notfällen (Checkliste für Fahrer und Disposition).
- Kontakte (Notfallorganisationen, Behörden, betriebsinterne und externe).
- Meldewesen bei verdächtigen Vorkommnissen.
- Verhalten an Be- und Entladestellen.
- Verhalten gegenüber Drittpersonen (Preisgeben von Informationen, Geheimhaltung).
- Kriterien für die Wahl für das zeitweilige Abstellen (Parkplätze, Depots) des Fahrzeugs und bei Fahrtunterbrechungen.

Zusätzlich bei Transporten mit erhöhtem Risiko

- Kriterien für die Transportplanung sowohl für die Planer als auch für die Fahrer.
- Wahl der Stellplätze für die erforderlichen Pausen gemäss den Sozialvorschriften.
- Kriterien für die Wahl der Stellplätze für Übernachtungen.

Zusätzlich bei Transporten mit hohem Gefahrenpotential

- Kriterien für Sicherheitsplan definieren.
- Verantwortlichkeiten definieren (Transportorganisation, Fahrer).
- Stellplätze definieren für Pausen und Übernachtungen.
- Vorgehen bei Vorkommnissen oder bei verdächtigen Wahrnehmungen.
- Meldewesen und Vorgehen falls eine Alternative benötigt wird (Stau, Umleitungen, ...).
- Bei speziellen Transporten Verhalten gegenüber gewissen Organisationen (z. B. bei Klasse 7 Transporten - Verhalten gegenüber Aktivisten).
- Kontrollmeldungen (Zeit und Ort definieren).

Anhang 5 Sicherungsvorkehrungen: Checkliste für Fahrer

Durch das Beachten nachfolgender Grundregeln und das Einhalten von firmeninternen Weisungen können Berufskraftfahrer das Risiko von Überfällen und Diebstählen wesentlich reduzieren.

Vor Antritt der Fahrt

Auftragsvorbereitung

	Kann ich den Auftrag Gesetzes konform durchführen?
	Habe ich das richtige Fahrzeug? (Nutzlast, Ladungssicherung, Lastverteilung)
	Überprüfung der Frachtdokumente: Habe ich alle Dokumente und sind diese korrekt und vollständig?
	Habe ich spezielle Vorgaben, die ich beachten muss? (Überwachte Parkplätze, Tunnel, Sicherheitsplan etc.)
	Planung der am besten geeigneten Route (Alternativen in Betracht ziehen & kennen)
	Gibt es Einschränkungen auf der Route? (Gewicht, zeitliche Einschränkungen ...)
	Sind zusätzliche Massnahmen erforderlich? (Reservation von Fähren, Anmeldung von Gefahrguttransporten ...)
	Planung der Pausen und Übernachtungen sowie der Tankstops (Alternativen in Betracht ziehen & kennen)

Abfahrtskontrolle

	Rundumkontrolle am Fahrzeug (Reifen und Radmuttern, Federung, Luftbalge, Beleuchtung, Flüssigkeitsverluste ...)
	Kontrolle der Ladung (Ladungssicherung, Verschluss, Versiegelung ...)
	Niveaustände (nach den Vorgaben des Fahrzeugherstellers)
	Frachtdokumente und persönliche Dokumente sind in der Fahrzeugkabine

Während der Fahrt

Grundsätzliches

	Schliessen Sie alle Fenster und Türen sobald Sie das Fahrzeug verlassen, wenn auch nur für einen kurzen Moment.
	Lassen Sie keine Wertgegenstände sichtbar in der Fahrerkabine liegen.
	Sprechen Sie nie mit fremden Personen über die Fahrstrecke und die Art der Ladung. Selbst belanglose Gespräche mit vermeintlichen Fahrerkollegen können für die „Gegenseite“ wertvolle Informationen beinhalten.




Fahrtunterbrechungen für Pausen und Übernachtungen

	Beachten Sie die Regelungen für die Überwachung des Fahrzeugs beim Parken.
	Halten Sie möglichst immer Sichtkontakt zu Ihrem Fahrzeug.
	Suchen Sie möglichst gut beleuchtete und bewachte Parkplätze auf. Vermeiden Sie Parkplätze in dunklen und verlassenenen Gegenden.
	Verschliessen Sie alle Türen und Fenster, wenn Sie im Fahrerhaus schlafen.
	Falls möglich parkieren Sie das Fahrzeug gegen eine Wand, um den Zugang zu den rückwärtigen Türen zu verhindern.
	Führen Sie vor der Weiterfahrt eine Rundumkontrolle durch.

Sonstige Vorsichtsmassnahmen

	Akzeptieren Sie keine Adressänderungen des Empfängers ohne Absprache mit Ihrer Disposition.
	Seien Sie misstrauisch, wenn andere Verkehrsteilnehmer in auffälliger Weise auf vermeintliche Pannen hinweisen.
	Verlangen Sie den Dienstausweis bei Stopps durch vermeintliche Polizeibeamte. Im Zweifel kontaktieren Sie die Notfallnummer der Polizei.
	Melden Sie unvorhergesehene Routenänderungen umgehend Ihrer Spedition.
	Werden Sie kurz vor dem Ziel „abgefangen und umgeleitet“ melden Sie sich umgehend bei Ihrer Spedition. Häufig werden Transporte unter fadenscheinigen Gründen von Kriminellen an andere Orte gelotst.

Anhang 6 Gefahrzettel nach Muster 7A / 7B / 7C

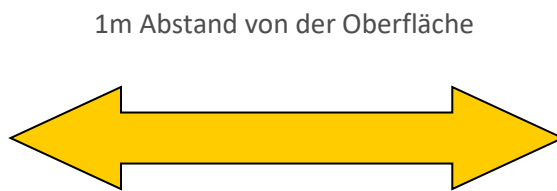
<p>Gefahrzettel nach Muster 7A Kategorie I-WEISS</p> 	<p>Strahlensymbol schwarz auf weissem Grund; ein senkrechter roter Streifen; Seitenlänge mindestens 100 x 100 mm; Linie parallel zum Rand in einem Abstand von 5 mm Mindestbreite der Linie 2 mm <u>Angaben auf dem Gefahrzettel:</u> CONTENTS (Inhalt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nur »LSA-I« Stoffe, oder • Radionuklid angeben (z. B. Cs-137), oder • Radionuklidgemische: Nuklide mit restriktivsten Werten, und • die LSA- oder SCO- Gruppe hinter dem(den) Radionuklid(en) mit der Bezeichnung LSA-II / LSA-III, SCO-I / SCO-II / SCO-III <p>ACTIVITY (Aktivität)</p> <ul style="list-style-type: none"> • maximale Aktivität des radioaktiven Inhalts in Bq mit SI-Vorsatzzeichen: kBq / MBq / GBq / TBq / PBq
<p>Gefahrzettel nach Muster 7B Kategorie II-GELB</p> 	<p>Strahlensymbol und Aufschrift schwarz; Grund: obere Hälfte gelb, untere Hälfte weiss; zwei senkrechte rote Streifen; Seitenlänge mindestens 100 x 100 mm; Linie parallel zum Rand in einem Abstand von 5 mm Mindestbreite der Linie 2 mm <u>Angaben auf dem Gefahrzettel:</u> CONTENTS (Inhalt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nur »LSA-I« Stoffe, oder • Radionuklid angeben (z. B. Cs-137), oder • Radionuklidgemische: Nuklide mit restriktivsten Werten, und • die LSA- oder SCO- Gruppe hinter dem(den) Radionuklid(en) mit der Bezeichnung LSA-II / LSA-III, SCO-I / SCO-II / SCO-III <p>ACTIVITY (Aktivität)</p> <ul style="list-style-type: none"> • maximale Aktivität des radioaktiven Inhalts in Bq mit SI-Vorsatzzeichen: kBq / MBq / GBq / TBq / PBq <p>TRANSPORT INDEX (Transportkennzahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> • die nach 5.1.5.3 ermittelte Transportkennzahl (TI)
<p>Gefahrzettel nach Muster 7C Kategorie III-GELB</p> 	<p>Strahlensymbol und Aufschrift schwarz; Grund: obere Hälfte gelb, untere Hälfte weiss; drei senkrechte rote Streifen; Seitenlänge mindestens 100 x 100 mm; Linie parallel zum Rand in einem Abstand von 5 mm Mindestbreite der Linie 2 mm <u>Angaben auf dem Gefahrzettel:</u> CONTENTS (Inhalt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nur »LSA-I« Stoffe, oder • Radionuklid angeben (z. B. Cs-137), oder • Radionuklidgemische: Nuklide mit restriktivsten Werten, und • die LSA- oder SCO- Gruppe hinter dem(den) Radionuklid(en) mit der Bezeichnung LSA-II / LSA-III, SCO-I / SCO-II / SCO-III <p>ACTIVITY (Aktivität)</p> <ul style="list-style-type: none"> • maximale Aktivität des radioaktiven Inhalts in Bq mit SI-Vorsatzzeichen: kBq / MBq / GBq / TBq / PBq <p>TRANSPORT INDEX (Transportkennzahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> • die nach 5.1.5.3 ermittelte Transportkennzahl (TI)

Anhang 7 Bestimmung der Transportkennzahl und Kategorie

Bestimmung der Transportkennzahl (TI)

Die Transportkennzahl (TI) für ein Versandstück, eine Umverpackung oder einen Container oder für unverpackte LSA-I – Stoffe oder für unverpackte SCO-I oder SCO-III - Gegenstände ist nach folgendem Verfahren zu ermitteln:

- a) Höchste Dosisleistung in 1m Abstand von den Aussenflächen ist zu ermitteln (es sind alle Aussenflächen zu berücksichtigen):



Versandstück

Transportkennzahl (TI)

Dosisleistungsmessgerät

= Messwert in mSv/h x 100
alternativ

= Messwert in μ Sv/h / 10

Beispiele

0.010 mSv/h	(10 μ Sv/h)	in 1 m Abstand =	TI 1.0
0.005 mSv/h	(5 μ Sv/h)	in 1 m Abstand =	TI 0.5
0.1 mSv/h	(100 μ Sv/h)	in 1 m Abstand =	TI 10.0

- b) Für Tanks, Container und unverpackte LSA-I – Stoffe und SCO-I und SCO-III – Gegenstände ist der ermittelte Wert mit dem Faktor aus der Tabelle zu multiplizieren:

Fläche der Ladung grösste gemessene Querschnittsfläche der Ladung	Multiplikationsfaktor MF
Fläche der Ladung $\leq 1 \text{ m}^2$	1
$1 \text{ m}^2 < \text{Fläche der Ladung} \leq 5 \text{ m}^2$	2
$5 \text{ m}^2 < \text{Fläche der Ladung} \leq 20 \text{ m}^2$	3
$20 \text{ m}^2 < \text{Fläche der Ladung}$	10

Beispiele

$0.011 \text{ mSv/h (1m Abstand)} \times 100 \times \text{MF 3 (10' Container Typ IP-2)} =$	TI 3.3
$25 \text{ }\mu\text{Sv/h (1m Abstand)} / 10 \times \text{MF 3 (20' Container Typ A)} =$	TI 7.5





Der ermittelte Wert ist auf die erste Dezimalstelle aufzurunden mit der Ausnahme, dass ein Wert von ≤ 0.05 gleich Null gesetzt werden darf:

Beispiele

$0.5 \text{ }\mu\text{Sv/h (1m Abstand)} / 10 \times \text{MF 1 (0.6m}^2 \text{ Behälter Typ A)} = 0.05$	\Rightarrow TI 0
$0.0105 \text{ mSv/h (1m Abstand)} \times 100 \times \text{MF 1 (0.8m}^2 \text{ Behälter Typ A)} = 1.05$	\Rightarrow TI 1.1
$0.6 \text{ }\mu\text{Sv/h (1m Abstand)} / 10 \times \text{MF 3 (20' Container Typ A)} = 0.18$	\Rightarrow TI 0.2
$0.0075 \text{ mSv/h (1m Abstand)} \times 100 \times \text{MF 10 (40' Container Typ IP-2)} = 7.5$	\Rightarrow TI 7.5

Bestimmung der Kategorie

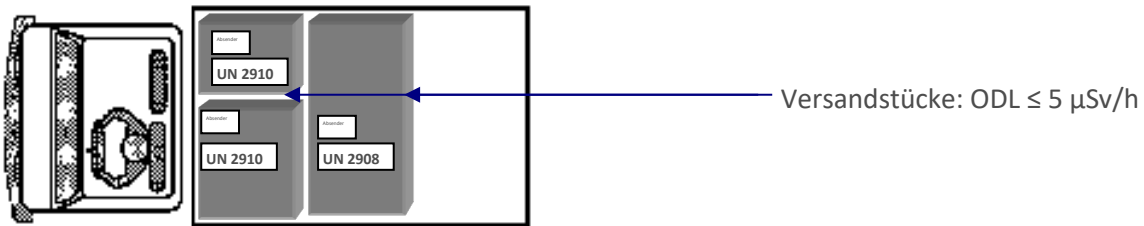
Versandstücke und Umverpackungen sind in Übereinstimmung mit den in folgender Tabelle festgelegten Bedingungen zu kategorisieren:

Bedingungen		Kategorie
Transportkennzahl (TI)	Höchste Dosisleistung (DL) an jedem Punkt einer Aussenfläche	
0	$DL \leq 0.005 \text{ mSv/h}$	 I-WEISS
$0 < TI \leq 1$	$0.005 \text{ mSv/h} < DL \leq 0.5 \text{ mSv/h}$	 II-GELB
$1 < TI \leq 10$	$0.5 \text{ mSv/h} < DL \leq 2.0 \text{ mSv/h}$	 III-GELB
$TI > 10$	$2.0 \text{ mSv/h} < DL \leq 10.0 \text{ mSv/h}$	 III-GELB unter ausschliesslicher Verwendung

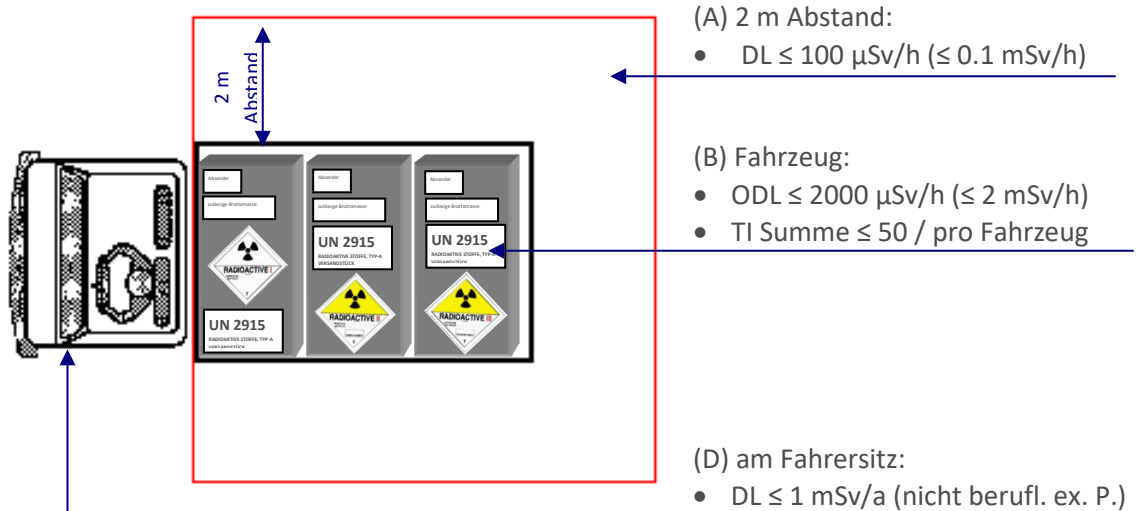
Der restriktivere Wert der Transportkennzahl (TI) oder die höchste Dosisleistung (DL) ist zu verwenden, um die Kategorie zu ermitteln.

Anhang 8 Dosisleistungs- und Kontaminationsgrenzwerte

1. Beförderung von freigestellten Versandstücken (UN 2908 – UN 2911)

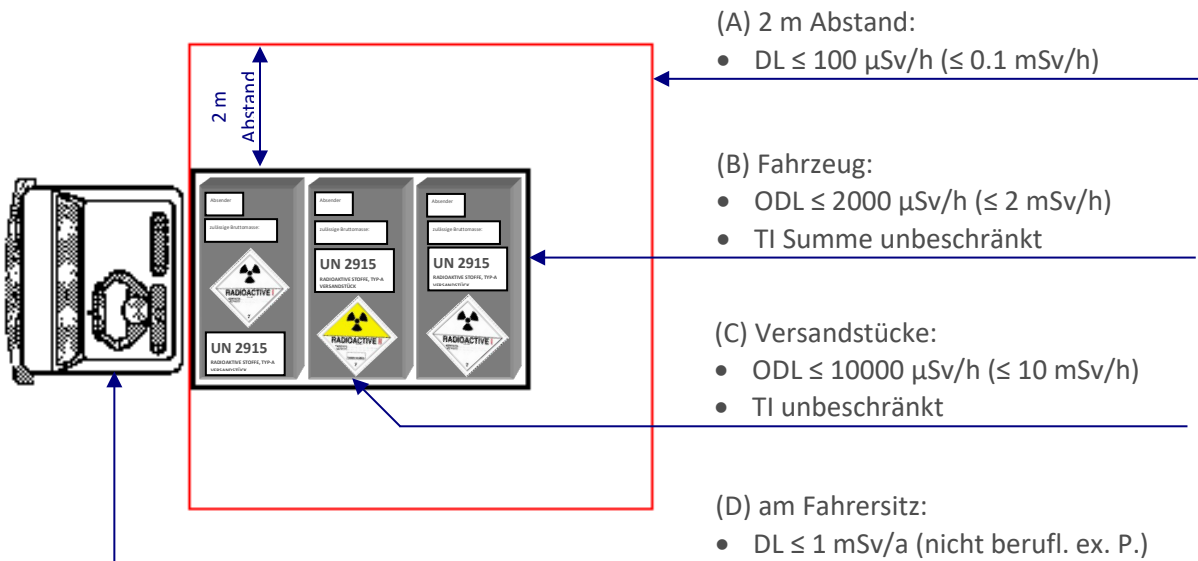


Beförderung von nichtfreigestellten Versandstücken (\geq UN 2912)
 nicht „Unter ausschliesslicher Verwendung“



A	Dosisleistung $\leq 0.1 \text{ mSv/h}$ in 2 m Abstand von der Oberfläche des Fahrzeugs projizierten senkrechten Ebenen
B	Dosisleistung $\leq 2 \text{ mSv/h}$ von den äusseren Kanten des Fahrzeugs projizierten senkrechten Ebenen. Die Summe der Transportkennzahlen aller Versandstücke einer Ladung darf $\Sigma \text{ TI } 50$ nicht überschreiten
C	Dosisleistung $\leq 2 \text{ mSv/h}$ an den Aussenseiten jedes Versandstücks und $\text{TI} \leq 10$
D	Eine berufsbedingte Personendosis ab 1 mSv/a , verlangt eine Individualüberwachung (Dosi-metrie)

2. Beförderung von nichtfreigestellten Versandstücken (\geq UN 2912)
 „Unter ausschliesslicher Verwendung“



A	Dosisleistung $\leq 0.1 \text{ mSv/h}$ in 2 m Abstand von der Oberfläche des Fahrzeugs projizierten senkrechten Ebenen
B	Dosisleistung $\leq 2 \text{ mSv/h}$ von den äusseren Kanten des Fahrzeugs projizierten senkrechten Ebenen. Die Summe der Transportkennzahlen aller Versandstücke einer Ladung ist nicht begrenzt.
C	Dosisleistung $\leq 2 \text{ mSv/h}$ an den Aussenseiten jedes Versandstücks und Transportkennzahl TI ist nicht begrenzt.
D	Eine berufsbedingte Personendosis ab 1 mSv/a , verlangt eine Individualüberwachung (Dosi-metrie)

Praktische Empfehlung zur Minimierung der Personendosis:

- Aufenthaltszeit für Beteiligte auf das notwendige Mass beschränken
- Einen möglichst grossen Abstand zu Versandstücken mit hoher Dosisleistung halten z. B. Versandstücke der Kategorie II-GELB und III-GELB mit möglichst grossem Abstand zur Fahrzeugkabine (Fahrzeugbesatzung) auf der Ladefläche platzieren.
- Abschirmungen nutzen z. B. Versandstücke der Kategorie I-WEISS als Abstandsmittel (ggf. Abschirmmittel) auf der Ladefläche einsetzen.

Tabelle 6 Dosisleistungsgrenzwerte am Inhalt, an Versandstücken und Fahrzeugen

Messort Gültig für	Oberfläche des Versandstücks	Oberfläche jedes unverpackten Instruments oder Fabrikats in 10 cm Abstand	In 3 m Abstand vom unabgeschirmten Inhalt	Aussenfläche des Fahrzeugs (senkrechte Ebenen)	In 2 m Abstand vom Fahrzeug (senkrechte Flächen)
Freigestellte Versandstücke	≤ 0.005 mSv/h	≤ 0.1 mSv/h			
Nicht freigestellte Versandstücke	≤ 2 mSv/h		≤ 10 mSv/h für LSA-I, LSA-II, LSA-III	≤ 2 mSv/h	≤ 0.1 mSv/h
Unter ausschliesslicher Verwendung EXCLUSVE USE	≤ 10 mSv/h		SCO-I SCO-II		

Tabelle 7 Kontaminationsgrenzwerte an Gegenständen, Versandstücken und Fahrzeugen

Messort Art der Kontamination	Aussenseiten / Oberfläche von freigestellten und nicht freigestellten Versandstücken	Innenfläche von leeren ungereinigten Versandstücken UN 2908	Oberflächenkontaminierte Gegenstände SCO-I	Oberflächenkontaminierte Gegenstände SCO-II	Oberflächenkontaminierte Gegenstände SCO-III	Fahrzeuge, Ladefläche von Fahrzeugen, Ausrüstungen (keine Entlassung aus dem ADR)	Entlassung aus dem Geltungsbereich des ADR
Nichtfesthaftende Kontamination	$\alpha \leq 0.4$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 4.0$ Bq/cm ²	$\alpha \leq 40$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 400$ Bq/cm ²	$\alpha \leq 0.4$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 4.0$ Bq/cm ²	$\alpha \leq 40$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 400$ Bq/cm ²	$\alpha \leq 0.4$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 4.0$ Bq/cm ²	$\alpha \leq 0.4$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 4.0$ Bq/cm ²	$\alpha \leq 0.04$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 0.4$ Bq/cm ²
Festhaftende Kontamination	DL ≤ 5 μ Sv/h		$\alpha \leq 4E+03$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 4$ E+04 Bq/cm ²	$\alpha \leq 8E+04$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 8$ E+05 Bq/cm ²	$\alpha \leq 8E+04$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 8$ E+05 Bq/cm ²	DL ≤ 5 μ Sv/h	$\alpha \leq 0.04$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 0.4$ Bq/cm ²
Summe der Nichtfesthaftenden und Festhaftenden Kontamination			$\alpha \leq 4E+03$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq E+04$ Bq/cm ²	$\alpha \leq 8E+04$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 8$ E+05 Bq/cm ²	$\alpha \leq 8E+04$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 8$ E+05 Bq/cm ²		$\alpha \leq 0.04$ Bq/cm ² $\beta/\gamma \leq 0.4$ Bq/cm ²

Kontaminationsgrenzwerte in Bq/cm² sind anwendbar, wenn Sie über eine Fläche von 300 cm² jedes Teils der Oberfläche gemittelt werden (oder über die Gesamtoberfläche bei weniger als 300 cm²).

Anhang 9 Trennung – Einzuhaltende Mindestabstände

Tabelle A.1 Mindestabstände zwischen Versandstücken der Kategorie II-GELB oder III-GELB und Personen

Summe der Transportkennzahlen nicht grösser als	Dauer der Exposition			
	Bereiche, zu denen die Öffentlichkeit regelmässigen Zugang hat		regelmässig benutzte Arbeitsbereiche	
	50 h/a	250 h/a	50 h/a	250 h/a
	Mindestabstand, wenn kein abschirmendes Material vorhanden ist in Metern.			
2	1.0 m	3.0 m	0.5 m	1.0 m
4	1.5 m	4.0 m	0.5 m	1.5 m
8	2.5 m	6.0 m	1.0 m	2.5 m
12	3.0 m	7.5 m	1.0 m	3.0 m
20	4.0 m	9.5 m	1.5 m	4.0 m
30	5.0 m	12.0 m	2.0 m	5.0 m
40	5.5 m	13.5 m	2.5 m	5.5 m
50	6.5 m	13.5 m	3.0 m	6.5 m

Bemerkung:

Beschäftigte, die für die Zwecke des Strahlenschutzes einer Individualüberwachung (Dosimetrie) unterliegen, müssen für Zwecke der Trennung nicht in Betracht gezogen werden.

Tabelle A.2 Mindestabstände zwischen Versandstücken der Kategorie II-GELB oder III-GELB und Sendungen mit der Aufschrift „FOTO“ oder Postsäcken

Gesamtzahl der Versandstücke nicht mehr als		Summe der Transportkennzahlen nicht grösser als	Dauer der Beförderung oder Lagerung in Stunden							
Kategorie			1	2	4	10	24	48	120	240
III-GELB	II-GELB		Mindestabstand in Metern							
		0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	2.0	3.0
		0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0
	1	1	0.5	0.5	1.0	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0
	2	2	0.5	1.0	1.0	1.5	3.0	4.0	7.0	9.0
	4	4	1.0	1.0	1.5	3.0	4.0	6.0	9.0	13.0
	8	8	1.0	1.5	2.0	4.0	6.0	8.0	13.0	18.0
1	10	10	1.0	2.0	3.0	4.0	7.0	9.0	14.0	20.0
2	20	20	1.5	3.0	4.0	6.0	9.0	13.0	20.0	30.0
3	30	30	2.0	3.0	5.0	7.0	11.0	16.0	25.0	35.0
4	40	40	3.0	4.0	5.0	8.0	13.0	18.0	30.0	40.0
5	50	50	3.0	4.0	6.0	9.0	14.0	20.0	32.0	45.0

Anhang 10 Gefahrzettel nach Muster 7D und Orangefarbene Tafel

5 mm

10 mm Minimum

Minimum Dimension 250 mm

Minimum Dimension 250 mm

Grosszettel (Placard)
für radioaktive Stoffe der Klasse 7

- Strahlensymbol schwarz;
- Hintergrund: obere Hälfte gelb, untere Hälfte weiss;
- In der unteren Hälfte muss der Ausdruck «RADIOACTIVE» oder an seiner Stelle, sofern vorgeschrieben, die entsprechende UN-Nummer und die Ziffer «7» angegeben sein;
- Seitenlänge mindestens 250 x 250 mm;
- Linie parallel zum Rand in einem Abstand von 5 mm;
- Zeichenhöhe der Ziffer «7» mindestens 25 mm

40 x 30 cm

30 x 12 cm

Orangefarbene Tafel

- Muss rückstrahlend sein;
- Abmessungen: Breite 40 cm und Höhe 30 cm;
- Hintergrund: orange (Farbton gemäss Definition);
- Schwarzer Rand von 15 mm Breite;
- witterungsbeständige Ausführung;
- die Tafel darf sich bei 15 min. Feuereinwirkung nicht von der Befestigung lösen;
- dürfen in der Mitte durch eine waagerechte schwarze Linie mit einer Strichbreite von 15 mm unterteilt sein;
- alle angegebenen Abmessungen dürfen eine Toleranz von $\pm 10\%$ aufweisen





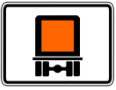
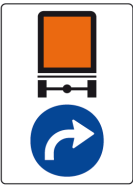







Orangefarbene Tafel, wenn wegen Grösse und des Baus des Fahrzeugs die verfügbare Fläche für das Anbringen der orangefarbenen Tafel nicht ausreicht, dürfen die Abmessungen wie folgt verringert werden:

- Abmessungen: Breite 30 cm und Höhe 12 cm;
- Schwarzer Rand von 10 mm Breite;

Beispiel einer orangefarbenen Tafel
mit Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr 70 (radioaktive Stoffe) und UN-Nummer 2915

Die Nummern zur Kennzeichnung der Gefahr und die UN-Nummer bestehen aus schwarzen Ziffern mit einer Zeichenhöhe von 100 mm und einer Strichbreite von 15 mm.

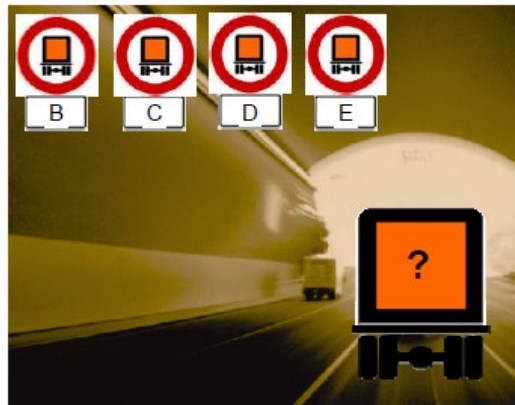
Anhang 11 Verkehrszeichen / Signalisation im Strassenverkehr für die Beförderung gefährlicher Güter






Verkehrszeichen / Verkehrsschild nach Strassenverkehrsverordnung StVO (D)	Signalisation nach Signalisationsverordnung SSV (CH)
 <p>Vorschriftzeichen Nr.261 Verbot für kennzeichnungspflichtige Kraftfahrzeuge mit gefährlichen Gütern</p>	 <p>2.10.1 Verbot für Fahrzeuge mit gefährlicher Ladung</p>
 <p>Vorschriftzeichen Nr.269 Verbot für Fahrzeuge mit wassergefährdender Ladung</p>	 <p>2.11 Verbot für Fahrzeuge mit wassergefährdender Ladung</p>
 <p>Zusatzzeichen Nr.1052-30 Streckenverbot für Gefahrguttransporte</p>	 <p>2.41.2 Vorgeschriebene Fahrrichtung für Fahrzeuge mit gefährlicher Ladung (Beispiel)</p>
 <p>Zusatzzeichen Nr.1052-31 Streckenverbot für Fahrzeuge mit wassergefährdender Ladung</p>	
 <p>Richtzeichen Nr.421-11 links Wegweiser für kennzeichnungspflichtige Fahrzeuge mit gefährlichen Gütern</p>	 <p>4.10 Hinweiszeichen Wasserschutzgebiet</p>
 <p>Richtzeichen Nr.421-21 rechts Wegweiser für Fahrzeuge mit wassergefährdender Ladung</p>	
 <p>Vorwegweiser Nr.442-12 für kennzeichnungspflichtige Fahrzeuge mit gefährlichen Gütern - links, Vorweg. Nr.442-22 rechts Vorweg. Nr.442-32 geradeaus</p>	
 <p>Vorwegweiser Nr.442-13 für kennzeichnungspflichtige Fahrzeuge mit wassergefährdender Ladung - links, Vorweg. Nr.442-23 rechts Vorweg. Nr.442-33 geradeaus</p>	
 <p>Hinweiszeichen 354 Wasserschutzgebiet</p>	

Anhang 12 Tunnelbeschränkungen für die Beförderung gefährlicher Güter



Verkehrszeichen
Signalisation



Verkehrszeichen / Signalisation, Bedeutung	
	Richtzeichen: Tunnel
kein Zeichen	Tunnel ohne Beschränkungen für die Beförderung gefährlicher Güter
	Zusatzzeichen: Tunnelkategorie B gemäss ADR Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien B, C, D und E.
	Zusatzzeichen: Tunnelkategorie C gemäss ADR Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien C, D und E.
	Zusatzzeichen: Tunnelkategorie D gemäss ADR Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.
	Zusatzzeichen: Tunnelkategorie E gemäss ADR Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

Die Beschränkungen für die Beförderung gefährlicher Güter durch Tunnel basieren auf dem Kapitel 3.2 Tabelle A Spalte 15 ADR angegebenen Tunnelbeschränkungscode dieser Güter.

Wenn eine Beförderungseinheit gefährliche Güter enthält, denen unterschiedliche Tunnelbeschränkungscode zugeordnet wurden, ist der gesamten Ladung der restriktivste dieser Tunnelbeschränkungscode zuzuordnen.

Gefährliche Güter, die in Übereinstimmung mit Abschnitt 1.1.3 ADR befördert werden, unterliegen nicht den Tunnelbeschränkungen (sowie Beförderungen nach 1.1.3.6 ADR).










Aktuelle Hinweise zu den Tunnelbeschränkungen entnehmen Sie:









- für D: auf den Internetseiten des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) <https://bmdv.bund.de> (⇒ Themen ⇒ Mobilität ⇒ Güterverkehr und Logistik ⇒ Gefahrgut ⇒ Letzte Aktualisierungen zum Thema Gefahrgut ⇒ Beschränkung der Nutzung von Strassentunneln gemäss ADR)
- für CH: auf den Internetseiten des Bundesamt für Strasse (ASTRA) www.astra.admin.ch

Anhang 13 Schriftliche Weisungen gemäss 5.4.3 ADR



Hinweis: Die vom Fahrzeugführer mitzuführenden Schriftlichen Weisungen müssen hinsichtlich ihrer Form und ihres Inhalts dem abgebildeten vierseitigen Muster entsprechen.

SCHRIFTLICHE WEISUNGEN GEMÄSS ADR
<p><u>Massnahmen bei einem Unfall oder Notfall</u></p> <p>Bei einem Unfall oder Notfall, der sich während der Beförderung ereignen kann, müssen die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung folgende Massnahmen ergreifen, sofern diese sicher und praktisch durchgeführt werden können:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bremssystem betätigen, Motor abstellen und Batterie durch Bedienung des gegebenenfalls vorhandenen Hauptschalters trennen;- Zündquellen vermeiden, insbesondere nicht rauchen oder elektronische Zigaretten oder ähnliche Geräte verwenden und keine elektrische Ausrüstung einschalten;- die entsprechenden Einsatzkräfte verständigen und dabei soviel Informationen wie möglich über den Unfall oder Zwischenfall und die betroffenen Stoffe liefern;- Warnweste anlegen und selbststehende Warnzeichen an geeigneter Stelle aufstellen;- Beförderungspapiere für die Ankunft der Einsatzkräfte bereit halten;- nicht in ausgelaufene Stoffe treten oder diese berühren und das Einatmen von Dunst, Rauch, Staub und Dämpfen durch Aufhalten auf der dem Wind zugewandten Seite vermeiden;- sofern dies gefahrlos möglich ist, Feuerlöcher verwenden, um kleine Brände/Entstehungsbrände an Reifen, Bremsen und im Motorraum zu bekämpfen;- Brände in Ladeabteilen dürfen nicht von Mitgliedern der Fahrzeugbesatzung bekämpft werden;- sofern dies gefahrlos möglich ist, Bordausrüstung verwenden, um das Eintreten von Stoffen in Gewässer oder in die Kanalisation zu verhindern und um ausgetretene Stoffe einzudämmen;- sich aus der unmittelbaren Umgebung des Unfalls oder Notfalls entfernen, andere Personen auffordern sich zu entfernen und die Weisungen der Einsatzkräfte befolgen;- kontaminierte Kleidung und gebrauchte kontaminierte Schutzausrüstung ausziehen und sicher entsorgen.

Zusätzliche Hinweise für die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung über die Gefahreigenschaften von gefährlichen Gütern nach Klassen und über die in Abhängigkeit von den vorherrschenden Umständen zu ergreifenden Massnahmen		
Gefahrzettel und Grosszettel (Placards)	Gefahreigenschaften	Zusätzliche Hinweise
(1)	(2)	(3)
Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff  1 1.5 1.6	Kann eine Reihe von Eigenschaften und Auswirkungen wie Massendetonation, Splitterwirkung, starker Brand/Wärmefluss, Bildung von hellem Licht, Lärm oder Rauch haben. Schlagempfindlich und/oder stossempfindlich und/oder wärmeempfindlich.	Schutz abseits von Fenstern suchen.
Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff  1.4	Leichte Explosions- und Brandgefahr.	Schutz suchen.
Entzündbare Gase  2.1	Brandgefahr. Explosionsgefahr. Kann unter Druck stehen. Erstickungsgefahr. Kann Verbrennungen und/oder Erfrierungen hervorrufen. Umschliessungen können unter Hitze einwirkung bersten.	Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.
Nicht entzündbare, nicht giftige Gase  2.2	Erstickungsgefahr. Kann unter Druck stehen. Kann Erfrierungen hervorrufen. Umschliessungen können unter Hitze einwirkung bersten.	Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.
Giftige Gase  2.3	Vergiftungsgefahr. Kann unter Druck stehen. Kann Verbrennungen und/oder Erfrierungen hervorrufen. Umschliessungen können unter Hitze einwirkung bersten.	Notfallfluchtmaske verwenden. Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.
Entzündbare flüssige Stoffe  3	Brandgefahr. Explosionsgefahr. Umschliessungen können unter Hitze einwirkung bersten.	Schutz suchen. Nicht in tief liegenden Bereichen aufhalten.
Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe, polymerisierende Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe  4.1	Brandgefahr. Entzündbar oder brennbar, kann sich bei Hitze, Funken oder Flammen entzünden. Kann selbstzersetzliche Stoffe enthalten, die unter Einwirkung von Hitze, bei Kontakt mit anderen Stoffen (wie Säuren, Schwermetallverbindungen oder Aminen), bei Reibung oder Stössen zu exothermer Zersetzung neigen. Dies kann zur Bildung gesundheitsgefährdender und entzündbarer Gase oder Dämpfe oder zur Selbstentzündung führen. Umschliessungen können unter Hitze einwirkung bersten. Explosionsgefahr desensibilisierter explosiver Stoffe bei Verlust des Desensibilisierungsmittels.	
Selbstentzündliche Stoffe  4.2	Brandgefahr durch Selbstentzündung bei Beschädigung von Versandstücken oder Austritt von Füllgut. Kann heftig mit Wasser reagieren.	
Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln  4.3	Bei Kontakt mit Wasser Brand- und Explosionsgefahr.	Ausgetretene Stoffe sollten durch Abdecken trocken gehalten werden.

Zusätzliche Hinweise für die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung über die Gefahreneigenschaften von gefährlichen Gütern nach Klassen und über die in Abhängigkeit von den vorherrschenden Umständen zu ergreifenden Massnahmen		
Gefahrzettel und Grosszettel (Placards)	Gefahreneigenschaften	Zusätzliche Hinweise
(1)	(2)	(3)
Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe  5.1	Gefahr heftiger Reaktion, Entzündung und Explosion bei Berührung mit brennbaren oder entzündbaren Stoffen.	Vermischen mit entzündbaren oder brennbaren Stoffen (z.B. Sägespäne) vermeiden.
Organische Peroxide  5.2	Gefahr exothermer Zersetzung bei erhöhten Temperaturen, bei Kontakt mit anderen Stoffen (wie Säuren, Schwermetallverbindungen oder Aminen), Reibung oder Stossen. Dies kann zur Bildung gesundheitsgefährdender und entzündbarer Gase oder Dämpfe oder zur Selbstentzündung führen.	Vermischen mit entzündbaren oder brennbaren Stoffen (z.B. Sägespäne) vermeiden.
Giftige Stoffe  6.1	Gefahr der Vergiftung beim Einatmen, bei Berührung mit der Haut oder bei Einnahme. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	Notfallfluchtmaske verwenden.
Ansteckungsgefährliche Stoffe  6.2	Ansteckungsgefahr. Kann bei Menschen oder Tieren schwere Krankheiten hervorrufen. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	
Radioaktive Stoffe  7A 7B 7C 7D	Gefahr der Aufnahme und der äusseren Bestrahlung.	Expositionszeit beschränken.
Spaltbare Stoffe  7E	Gefahr nuklearer Kettenreaktion.	
Ätzende Stoffe  8	Verätzungsgefahr. Kann untereinander, mit Wasser und mit anderen Stoffen heftig reagieren. Ausgetretener Stoff kann ätzende Dämpfe entwickeln. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	
Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände  9 9A	Verbrennungsgefahr. Brandgefahr. Explosionsgefahr. Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	

Bem. 1. Bei gefährlichen Gütern mit mehrfachen Gefahren und bei Zusammenladungen muss jede anwendbare Eintragung beachtet werden.
 2. Die in der Spalte 3 der Tabelle angegebenen zusätzlichen Hinweise können angepasst werden, um die Klassen der zu befördernden gefährlichen Güter und die Beförderungsmittel wiederzugeben.

Zusätzliche Hinweise für die Mitglieder der Fahrzeugbesatzung über die Gefahreigenschaften von gefährlichen Gütern, die durch Kennzeichen angegeben sind, und über die in Abhängigkeit von den vorherrschenden Umständen zu ergreifenden Massnahmen		
Kennzeichen (1)	Gefahreigenschaften (2)	Zusätzliche Hinweise (3)
 Umweltgefährdende Stoffe	Gefahr für Gewässer oder Kanalisation.	
 Erwärmte Stoffe	Gefahr von Verbrennungen durch Hitze.	Berührung heisser Teile der Beförderungseinheit und des ausgetretenen Stoffes vermeiden.

Ausrüstung für den persönlichen und allgemeinen Schutz für die Durchführung allgemeiner und gefahrenspezifischer Notfallmassnahmen, die sich gemäss Abschnitt 8.1.5 des ADR an Bord der Beförderungseinheit befinden muss

Die folgende Ausrüstung muss sich an Bord der Beförderungseinheit befinden:

- ein Unterlegkeil je Fahrzeug, dessen Abmessungen der höchstzulässigen Gesamtmasse des Fahrzeugs und dem Durchmesser der Räder angepasst sein müssen;
- zwei selbststehende Warnzeichen;
- Augenspülflüssigkeit^{a)} und

für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung

- eine Warnweste;
- ein tragbares Beleuchtungsgerät;
- ein Paar Schutzhandschuhe und
- eine Augenschutz-ausrüstung.

Für bestimmte Klassen vorgeschriebene zusätzliche Ausrüstung:

- an Bord von Beförderungseinheiten für die Gefahrzettel-Nummer 2.3 oder 6.1 muss sich für jedes Mitglied der Fahrzeugbesatzung eine Notfallfluchtmaske befinden;
- eine Schaufel^{b)};
- eine Kanalabdeckung^{b)};
- ein Auffangbehälter^{b)}.

^{a)} Nicht erforderlich für Gefahrzettel der Muster 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 und 2.3.

^{b)} Nur für feste und flüssige Stoffe mit Gefahrzettel-Nummer 3, 4.1, 4.3, 8 oder 9 vorgeschrieben.

Anhang 14 Unterweisungsnachweise

Muster 1

Unterweisungsnachweis (Einzelbescheinigung) gem. § 63 Abs. 6 StrlSchV

(Muster)

Herr/Frau _____

hat am _____

an einer Unterweisung über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmassnahmen bei der Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe teilgenommen.

Zeitdauer der Unterweisung: _____

Unterweisungsunterlage: _____

Die Unterweisung hat

Herr/ Frau _____

durchgeführt.

(Unterschrift Teilnehmer)

(Unterschrift Unterweisender)

Muster 2

**Unterweisungsnachweis (Teilnehmerliste)
gem. § 63 Abs. 6 StrISchV**

(Muster)

Folgende Personen

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

haben am _____

an einer Unterweisung über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmassnahmen bei der Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe teilgenommen.

Zeitdauer der Unterweisung: _____

Unterweisungsunterlage: _____

Die Unterweisung wurde durchgeführt von:

Herr/ Frau _____

(Name)

(Unterschrift Unterweisender)

Muster 3

**Unterweisungsbescheinigung (Einzelbescheinigung)
gem. Unterabschnitt 1.7.2.5 ADR und 8.5 (SV12) ADR**

(Muster)

Herr/Frau _____

hat am _____

an einer Unterweisung über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmassnahmen bei der Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe teilgenommen.

Weitere Themen / Inhalte: _____

Zeitdauer der Unterweisung: _____

Unterweisungsunterlage: _____

Die Unterweisung hat

Herr/ Frau _____

durchgeführt.

(Unterschrift Teilnehmer)

(Unterschrift Unterweisender)

Muster 4

**Unterweisungsbescheinigung (Teilnehmerliste)
gem. Unterabschnitt 1.7.2.5 ADR und 8.5 (SV12) ADR**

(Muster)

Folgende Personen

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

haben am _____

an einer Unterweisung über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmassnahmen bei der Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe teilgenommen.

Weitere Themen / Inhalte: _____

Zeitdauer der Unterweisung: _____

Die Unterweisung wurde durchgeführt von:

Herr/ Frau _____
(Name)

(Unterschrift Unterweisender)