



Fachverband für Strahlenschutz e.V.

Mitgliedsgesellschaft der
International Radiation
Protection Association
(IRPA)

für die Bundesrepublik
Deutschland
und die Schweiz

Publikationsreihe
FORTSCHRITTE
IM STRAHLENSCHUTZ

Publication Series
PROGRESS IN RADIATION
PROTECTION

Empfehlung zur Erstellung von Strahlenschutz- programmen für die Beförderung radioaktiver Stoffe

Arbeitskreis „Beförderung“ (AKB)

Erstausgabe November 2001

Stand Januar 2006

Erarbeitet durch die AKB - Arbeitsgruppe
„Strahlenschutzprogramm“:

C. Fasten
H.-P. Frank
R. Ineichen
B. Kallenbach
M. Kübel
G. Kübler
H. Lang
N. Riebesell
G. Schäfer
G. Schwarz
I. Weitzenfelder

Inhaltsverzeichnis

1. VORWORT	3
2. ZIELSETZUNG UND ERFORDERNIS	3
3. ADRESSAT DES STRAHLENSCHUTZPROGRAMMES.....	4
4. ELEMENTE EINES STRAHLENSCHUTZPROGRAMMES	5
4.1 Anwendungsbereich	5
4.2 Verantwortlichkeiten für die Erstellung, Anwendung und Fortschreibung eines Strahlenschutzprogrammes	5
4.3 Dosisbestimmung und Strahlenschutzüberwachung.....	6
4.4 Oberflächenkontamination	8
4.5 Dosis- und Dosisleistungsgrenzwerte	9
4.6 Optimierung von Schutz- und Sicherheitsvorkehrungen	10
4.7 Abstandswerte	11
4.8 Notfallschutzplanung	11
4.9 Schulung.....	12
5. QUALITÄTSSICHERUNG	12
ANHANG: Merkpostenliste zur Erstellung eines Strahlenschutzprogrammes	13

1. Vorwort

Die Internationale Atomenergie Organisation (IAEO) hat mit der Herausgabe der „Regelungen für die sichere Beförderung radioaktiver Stoffe“, 1996 Edition (Revised), IAEA Safety Standards Series No. TS-R-1, (ST-1, Revised, aktuell als Ausgabe 2005 vorliegend), die Erstellung eines Strahlenschutzprogrammes (engl.: Radiation Protection Programme – RPP) für die Beförderung radioaktiver Stoffe empfohlen.

Mit der Umsetzung dieser Empfehlung in den Vorschriften zur Beförderung gefährlicher Güter der verschiedenen Verkehrsträger (ADR, RID, ADNR, IMDG Code, ICAO-TI), die über nationale Gesetze bzw. Verordnungen Rechtswirksamkeit erlangen, sind die an der Beförderung radioaktiver Stoffe beteiligten Unternehmen daher aufgefordert, ein Strahlenschutzprogramm zu erstellen, anzuwenden und bei wesentlichen Änderungen fortzuschreiben. Das Strahlenschutzprogramm ist der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

Zur konkreten Ausgestaltung der verkehrsrechtlich festgelegten Forderung zur Erstellung, Anwendung und Fortschreibung von Strahlenschutzprogrammen hat der Arbeitskreis Beförderung (AKB) des Fachverbandes Strahlenschutz (FS) die vorliegende Empfehlung erstellt. Darin werden Struktur und Inhalt sowie alle funktionalen Elemente eines Strahlenschutzprogrammes dargestellt und erläutert. Sie enthält weiterhin im Anhang eine Merkpostenliste zur Erstellung von Strahlenschutzprogrammen für verschiedene Anwendungsfelder bei der Beförderung radioaktiver Stoffe.

2. Zielsetzung und Erfordernis

Strahlenschutzprogramme konkretisieren und dokumentieren in systematischer und strukturierter Form die Strahlenschutzziele und Sicherheitspflichten eines Unternehmens sowie die zur Erreichung dieser Ziele vorgesehenen technischen, organisatorischen und administrativen Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen. Strahlenschutzprogramme richten sich an die mit der Beförderung von radioaktiven Stoffen befassten Personen und haben die Aufgabe, die Belange des Strahlenschutzes bei der Beförderung zu stärken (Sicherheitskultur) und die Betriebs- und Handhabungsabläufe in Übereinstimmung mit den Strahlenschutzgrundsätzen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) zu optimieren (ALARA-Prinzip: as low as reasonable achievable). Art und Umfang eines Strahlenschutzprogrammes und die zu treffenden

Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen sind vom Einzelfall abhängig. Sie richten sich insbesondere nach der Art und Menge der zu befördernden radioaktiven Stoffe sowie der Wahrscheinlichkeit und Höhe der damit verbundenen Strahlenexposition oder Kontamination.

Das Strahlenschutzprogramm enthält grundsätzlich folgende funktionale Elemente (gemäß dem erläuternden Material zu IAEA TS-R-1):

1. Anwendungsbereich
2. Verantwortlichkeiten für die Erstellung, Anwendung und Fortschreibung eines Strahlenschutzprogrammes
3. Dosisbestimmung und Strahlenschutzüberwachung
4. Oberflächenkontamination
5. Dosis- und Dosisleistungsgrenzwerte
6. Optimierung von Schutz- und Sicherheitsvorkehrungen
7. Abstandswerte
8. Notfallschutzplanung
9. Schulung

3. Adressat des Strahlenschutzprogrammes

Die Forderung zur Erstellung, Anwendung und Fortschreibung eines Strahlenschutzprogrammes richtet sich an alle Unternehmen, die an der Beförderung radioaktiver Stoffe beteiligt sind.

Ein Strahlenschutzprogramm ist nicht erforderlich für solche Tätigkeiten, bei denen mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass sie zu einer beförderungs- oder handhabungsbedingten Strahlenexposition von Personen führen (z.B. Disponent im Büro, Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Auslegung oder Fertigung von Verpackungen oder Containern). Werden in einem Unternehmen ausschließlich solche „expositionsfreien“ Tätigkeiten durchgeführt, ist kein Strahlenschutzprogramm zu erstellen.

Weiterhin können einzelne Elemente eines Strahlenschutzprogrammes dann entfallen, wenn die aus Beförderungsaktivitäten zu erwartende individuelle effektive Dosis 1 mSv pro Jahr nicht überschreitet. Diese Bedingung wird in der Regel dann erfüllt, wenn durch ein an der Beförderung beteiligtes Unternehmen z.B. ausschließlich frei-

gestellte Versandstücke oder Versandstücke der Kategorie I-WEISS befördert werden.

Die Festlegung der betriebsspezifischen Strahlenschutzziele und die Wahl der zu treffenden Strahlenschutzmaßnahmen sind originäre Aufgaben der an der Beförderung radioaktiver Stoffe beteiligten Unternehmen; Ermessensentscheidungen finden ihre Grenzen in den anerkannten Grundsätzen vernünftigen Handelns und den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen.

Die Unternehmer legen weiterhin fest, wer innerbetrieblich das Strahlenschutzprogramm erstellt, umsetzt und fortschreibt. Ein Unternehmen kann sich zur Erfüllung dieser Aufgabe auch einer externen fachkundigen Person oder Organisation bedienen. Unbeschadet dessen liegt die Einführung und Anwendung von Strahlenschutzprogrammen in der alleinigen Verantwortung des jeweiligen Unternehmens.

4. Elemente eines Strahlenschutzprogrammes

4.1 Anwendungsbereich

Die Forderung zur Erstellung, Anwendung und Fortschreibung von Strahlenschutzprogrammen bezieht sich nur auf solche Transport- und Handhabungsabläufe (Tätigkeiten) radioaktiver Versandgüter, die zu einer Strahlenexposition von Personen führen oder führen können. Hierzu gehören insbesondere die vorbereitenden Tätigkeiten wie das Verpacken, die Versandvorbereitung und das Beladen, der Vorgang der Ortsveränderung, ggf. mit Tätigkeiten beim Umschlag einschließlich transportbedingter Zwischenaufenthalte und die abschließenden Handlungen wie das Entladen, die Übergabe und das Auspacken eines radioaktiven Gutes. Diese Tätigkeiten fallen in der Regel in den Verantwortungsbereich des Absenders, Verpackers, Verladers, Beförderers oder Empfängers von radioaktiven Stoffen.

4.2 Verantwortlichkeiten für die Erstellung, Anwendung und Fortschreibung eines Strahlenschutzprogrammes

Das Unternehmen stellt im Strahlenschutzprogramm die strahlenschutzrelevanten Aufgaben dar, die im Rahmen der Vorbereitung und Durchführung von Beförderungen radioaktiver Stoffe, auf die sich das Strahlenschutzprogramm bezieht, zu erfüllen sind. Die Aufgabe des Unternehmens umfasst insbesondere die Festlegung der operativen Strahlenschutzziele (z.B. betriebliche Vorgaben für Dosis, Oberflächenkon-

tamination) und - soweit relevant - die Bereitstellung der personellen Infrastruktur und der materiellen Ressourcen zur Erstellung, Einführung und Umsetzung eines Strahlenschutzprogrammes.

Besondere Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die Regelung und Beschreibung der personellen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für die Wahrnehmung und Überwachung der Aufgaben und Pflichten durch das Betriebspersonal oder durch externe Dienstleister. Diese Regelungen erstrecken sich auch auf die Aufgabe und Verantwortlichkeit für die Erstellung, Anwendung und Fortschreibung eines Strahlenschutzprogrammes.

Zweckmäßig ist die Darstellung der Aufgaben und Verantwortlichkeiten anhand einer Organisationsübersicht.

4.3 Dosisbestimmung und Strahlenschutzüberwachung

Die Bestimmung der beförderungsbedingten Strahlenexposition des Personals ist ein zentraler Baustein des Strahlenschutzprogrammes und dient als Grundlage zur Festlegung der strahlenschutzspezifischen Dosisüberwachungs- und Dokumentationspflichten sowie der Anwendung des Optimierungsgrundsatzes; d.h. der Beurteilung und Effizienz der Angemessenheit der vorgesehenen Strahlenschutz- und Sicherheitsvorkehrungen. Die Empfehlungen der IAEO zur Beförderung radioaktiver Stoffe sehen insbesondere ein nach der Höhe der zu erwartenden individuellen effektiven Dosis gestaffeltes System zur Überwachung und Aufzeichnung der beruflichen Strahlenexposition vor (vergl. Tabelle 4.3).

Hinsichtlich der methodischen Vorgehensweise der Dosisermittlung und Überwachung ist zwischen der „prognostischen“ Dosisabschätzung und der Individualdosiserfassung mittels messtechnischer Verfahren zu unterscheiden.

Vor Aufnahme der Beförderungstätigkeit und bei wesentlichen Änderungen ist eine Dosisabschätzung vorzunehmen. Sie dient der Zuordnung gegebener beförderungsbezogener Tätigkeiten zu den in Tabelle 4.3 definierten Dosiskategorien und regelt damit insbesondere die Art und Weise der Individualdosisüberwachung und Strahlenschutzkontrolle.

Wie aus Tabelle 4.3 ersichtlich, ist bei zu erwartenden individuellen effektiven Dosen von bis zu 1 mSv pro Jahr keine Individualdosisüberwachung und Aufzeichnung der Messergebnisse erforderlich. Bei zu erwartenden individuellen effektiven Dosen zwischen 1 und bis zu 6 mSv pro Jahr kann die Dosisbestimmung wahlweise durch Arbeitsplatzüberwachung oder Individualdosisüberwachung erfolgen. Bei zu erwarten-

den individuellen effektiven Dosen über 6 mSv pro Jahr ist dagegen eine Individualdosisüberwachung mittels Dosimeter verbindlich vorgeschrieben. In den beiden letztgenannten Fällen besteht die Pflicht zur Dokumentation und Aufbewahrung der Messergebnisse. Die Individualdosiserfassung hat die Aufgabe, die Einhaltung der Körperdosisgrenzwerte bei der Beförderung radioaktiver Stoffe nachzuweisen und hat damit gegenüber der prognostischen Verfahrensweise beweissichernden Charakter.

Für die Dosisabschätzung und die Zuordnung beförderungsrelevanter Tätigkeiten zu einer Dosiskategorie stehen prinzipiell verschiedene Methoden zur Verfügung:

- Verwendung oder Extrapolation bereits vorliegender Erfahrungswerte (z.B. anhand vorhandener Personendosisaufzeichnungen eigener oder - für vergleichbare Tätigkeiten auch - fremder Daten),
- Ortsdosisleistungsmessungen unter Berücksichtigung von Aufenthalts- oder Tätigkeitsdauer oder
- rechnerische Verfahren.

Nach britischen und französischen Untersuchungen liegen z.B. die zu erwartenden Individualdosen des Beförderungspersonals bei Straßentransporten von manuell handhabbaren Versandstücken unter 1 mSv/Jahr, wenn die Summe der Transportkennzahlen der pro Fahrer gehandhabten Versandstücke den Wert von 300 pro Jahr nicht überschreitet. Entsprechende Werte für andere beförderungsrelevante Tätigkeitsbereiche liegen z. Zt. nicht vor.

Tabelle 4.3: Dosiskategorien, Maßnahmen zur Strahlenschutzkontrolle

Dosiskategorien (Effektive Dosis E)	Strahlenschutzkontrolle
$E \leq 1 \text{ mSv/a}$	keine Überwachungs-/Dokumentationspflichten, keine besonderen Arbeitsabläufe erforderlich
$1 \text{ mSv/a} < E \leq 6 \text{ mSv/a}$	Dosisüberwachung mittels Arbeitsplatz- oder Individualdosisüberwachung
$E > 6 \text{ mSv/a}$	Individualdosisüberwachung

4.4 Oberflächenkontamination

Unter Kontamination versteht man das Vorhandensein eines radioaktiven Stoffes auf einer Oberfläche eines Gegenstandes (z.B. der äußeren Oberfläche eines Versandstückes, der Fahrzeugladefläche usw.) mit einer flächenbezogenen Aktivität von mehr als $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ für Beta-, Gammastrahler und Alphastrahler niedriger Toxizität¹ bzw. $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ für alle anderen Alphastrahler. Je nach dem Haftvermögen eines radioaktiven Stoffes auf einer Oberfläche unterscheiden die Gefahrgutvorschriften zwischen festhaftender und nichtfesthaftender Oberflächenkontamination. Unter letzterer versteht man eine Oberflächenkontamination, die unter den Bedingungen einer Routinebeförderung von der Oberfläche eines Gegenstandes abgelöst und unbeabsichtigt weiterverbreitet werden kann, beispielsweise durch Abwischen oder Berührung mit der Kleidung oder den Händen.

Die nichtfesthaftende (abwischbare) Kontamination auf den Außenflächen von Versandstücken ist generell so niedrig wie möglich zu halten und darf unter Bedingungen, die bei der Routinebeförderung angetroffen werden, den Grenzwert von 4 Bq/cm^2 für Beta-, Gammastrahler sowie Alphastrahler niedriger Toxizität bzw. $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ für andere Alphastrahler nicht überschreiten. Diese Grenzwerte gelten auch für die Außenflächen von Umpackungen, Containern und Tanks und deren Innenflächen sowie für Fahrzeuge und Ausrüstungen. Ausgenommen davon sind die Innenflächen von Containern, Tanks, Großpackmitteln oder Fahrzeugen soweit und solange sie für die Beförderung unverpackter radioaktiver Stoffe unter ausschließlicher Verwendung eingesetzt oder die Container und Tanks als Verpackung verwendet werden.

Festhaftende Kontamination auf Oberflächen von Fahrzeugen, der Ausrüstung oder Teilen davon ist der Höhe nach derart begrenzt, dass die von der Kontamination herührende Dosisleistung den Wert von $0,005 \text{ mSv/h}$ nicht überschreitet; dieser Grenzwert findet jedoch keine Anwendung auf Versandstücke.

Zur Beförderung von radioaktiven Stoffen eingesetzte Fahrzeuge und Ausrüstungen sind - soweit erforderlich - wiederholt auf Kontamination zu überprüfen, um Oberflächenkontaminationen zu erkennen und Kontaminationsverschleppungen zu vermeiden. Häufigkeit und Umfang derartiger Kontaminationskontrollen richten sich nach der Wahrscheinlichkeit einer Kontamination und dem Transportumfang. Es ist zweck-

¹ Def. siehe z.B. Unterabschnitt 2.2.7.2 ADR.

mäßig, hierfür einen Messplan zu erstellen, aus dem Messhäufigkeit und die Lage der Messpunkte hervorgehen.

4.5 Dosis- und Dosisleistungsgrenzwerte

Die bei der Beförderung radioaktiver Stoffe zu beachtenden Dosisgrenzwerte (siehe Tabelle 4.5.1) für die Bevölkerung und am Transport beteiligte Personen gehen auf die Schutzvorschriften der International Basic Safety Standards² (BSS) zurück und entsprechen den 1990er Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP).

Tabelle 4.5.1 Dosisgrenzwerte

	Individualdosisgrenzwerte (mSv/Jahr)	
	 Einzelpersonen der Bevölkerung	Beruflich strahlenexponierte Personen
Effektive Dosis	1	20*
Organdosis:		
- Augenlinse	15	150
- Haut**, Extremitäten (Hände, Füße)	50	500
* Effektive Dosis gemittelt über einen Zeitraum von fünf aufeinanderfolgenden Jahren, wobei die effektive Dosis 50 mSv/a für ein einzelnes Jahr nicht überschreiten darf. ³		
** Grenzwert gilt unabhängig von der exponierten Hautoberfläche für jede Fläche von 1 cm ² .		

Zur Einhaltung der vorgenannten primären Dosisgrenzwerte sind in den Gefahrgutvorschriften u.a. Dosisleistungsgrenzwerte für Versandstücke und das Transportmittel festgelegt. Die für alle Verkehrsträger einheitlichen höchstzulässigen Dosisleistungsgrenzwerte sind in Tabelle 4.5.2 angegeben.

² International Basic Safety Standards for Protection against Ionising Radiation and for the Safety of Radiation Sources, International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, Safety Series No. 115, 1996

³ Ggf. sind hier zusätzlich Abweichungen, die sich aus der nationalen Strahlenschutzgesetzgebung oder Auflagen des Genehmigungsbescheides ergeben, zu beachten.

Tabelle 4.5.2: Dosisleistungsgrenzwerte

	Dosisleistung (mSv/h)		
	Oberfläche	in 1 m Abstand	in 2 m Abstand
Versandstücke:			
- Freigestellte Versandstücke	0,005	---	---
- Industrie-/Typ A-/Typ B-/ Typ C-Versandstücke	2,0	0,1	---
⊙ Für Beförderung unter ausschließlicher Verwendung	10	---	---
Transportmittel:	2,0	---	0,1

4.6 Optimierung von Schutz- und Sicherheitsvorkehrungen

Bei der Beförderung radioaktiver Stoffe sind Schutz und Sicherheit in Übereinstimmung mit den Strahlenschutzgrundsätzen zu optimieren. Im Vordergrund steht hierbei das Ziel, die Höhe der Individualdosen, die Anzahl der exponierten Personen sowie die Wahrscheinlichkeit potentieller (unfallbedingter) Expositionen so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar zu halten⁴. Mangels Verfügbarkeit standardisierter Methoden zur Durchführung derart komplexer Optimierungsaufgaben werden für die praktische Umsetzung daher die nachfolgend genannten qualitativen Vorgehensweisen empfohlen⁵:

- Beurteilung von Schutz und Sicherheit durch fachkundige Personen nach den Maßstäben rationaler Vernunft;
- Vergleich mit dem geplanten oder erreichten Schutzniveau vergleichbarer Tätigkeitsfelder.

Neben der Erfüllung der obligatorischen strahlenschutzrelevanten Anforderungen der Beförderungsvorschriften können - je nach Anwendungsfall - zur Umsetzung des Optimierungsgebotes beispielsweise folgende Maßnahmen in Betracht gezogen werden:

⁴ vgl. § 302, No. TS-R-1

⁵ vgl. § 92 ICRP Publ. 75

- Periodische analytische und bewertende Überprüfung der Individualdosiswerte zwecks Identifizierung von Schwachstellen, z.B. durch Vergleich mit den erwarteten Werten und gegebenenfalls Einführung entsprechender korrekativer Maßnahmen
- Verbesserung von Arbeitsabläufen
- Anwendung betriebsinterner Abstandsvorschriften
- Verwendung von Zusatzabschirmungen
- Lade-/Verstauungsvorschriften, z.B. für Versandstücke der Kategorie III-GELB
- Betriebsinterne Dosisrichtwerte für Transport-/Lagerpersonal
- Dosisminimierende Personaleinsatzplanung (z.B. durch Jobrotation)
- Zugangsbeschränkungen für Lager-/Umschlagbereiche
- Einsatz von Hebezeugen und Fahrhilfen (zwecks Minimierung der Expositionszeit und Maximierung des Abstandes)
- Witterungsabhängige Fahrhinweise (Unfallrisikominimierung)
- Untersuchung und Auswertungen von Vorkommnissen (Erfahrungsrückfluss).

4.7 Abstandswerte

Im Gefahrgutrecht sind Mindestabstände zwischen Versandstücken der Kategorie II-GELB und III-GELB und dem Aufenthaltsort von Personen und strahlungsempfindlichen Gütern definiert. Die Einhaltung dieser Mindestabstände ist ein wichtiger Bestandteil zur Individualdosisbegrenzung. Können diese Werte nicht eingehalten werden, sind alternative Schutzmaßnahmen (z.B. zusätzliche Abschirmungen) in Betracht zu ziehen.

4.8 Notfallschutzplanung

Wesentliche Elemente der Notfallschutzplanung sind:

- Schulung / Unterweisung der an der Beförderung beteiligten Personen,
- Schriftliche Anweisung der zu treffenden Schutzmaßnahmen (z.B. Unfallmerkblatt, Emergency Schedules - EMS, Emergency Response Drill Code - ERG Code),
- Ausstattung des Beförderungsmittels und
- Meldepflicht für Unfälle und Vorkommnisse.

Durch dieses Maßnahmenbündel werden die Betroffenen in die Lage versetzt, bei Unfällen, Zwischenfällen oder Vorkommnissen geeignete Vorkehrungen zu treffen, um die Auswirkungen zu begrenzen.

4.9 Schulung

Die Gefahrgutvorschriften der verschiedenen Verkehrsträger sehen für die an der Beförderung Beteiligten aufgabenbezogene Schulungen vor, die der Vermittlung der Kenntnisse über mögliche Gefährdungen durch radioaktive Stoffe und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen dienen sollen.

Verantwortlich für die Schulung ist der Unternehmer. Er hat sicherzustellen, dass

- jeder Beschäftigte vor Tätigkeitsbeginn für seinen Tätigkeitsbereich geschult wird,
- die Schulung regelmäßig wiederholt wird und
- bei Änderung der Tätigkeit die Schulungsinhalte überprüft werden und ggf. eine ergänzende Schulung stattfindet.

Verweise auf die vorgeschriebenen Schulungen sind im Anhang enthalten.

Es empfiehlt sich, für alle an der Beförderung Beteiligten einen Schulungsplan zu erstellen, für dessen Einhaltung der Unternehmer oder ein von ihm Beauftragter (z.B. der Sicherheitsbeauftragte für die Beförderung gefährlicher Güter, in Deutschland „Gefahrgutbeauftragter“ genannt) sorgt.

5. Qualitätssicherung

Das in den Gefahrgutvorschriften geforderte Qualitätssicherungsprogramm ist auch auf das Strahlenschutzprogramm anzuwenden.

Das Strahlenschutzprogramm kann integraler Bestandteil des Qualitätssicherungsprogramms eines Unternehmens sein.

Anhang: Merkpostenliste zur Erstellung eines Strahlenschutzprogrammes

Die nachfolgende Merkpostenliste enthält eine Zusammenstellung der für die einzelnen Elemente des Strahlenschutzprogrammes relevanten Inhalte.

Im konkreten Einzelfall sind bei der Erstellung eines Strahlenschutzprogrammes die zutreffenden Positionen auszuwählen und mit den unternehmensinternen Daten zu versehen. Ggf. sind weitere unternehmensspezifische Punkte zu berücksichtigen.

Hinweis:

Alle sonstigen in den Gefahrgutvorschriften aufgeführten Regelungen hinsichtlich der Beförderung radioaktiver Stoffe bleiben davon unberührt.

<p>Anwendungsbereich (zu 4.1)</p>	<p>Beförderungsvorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Art der Tätigkeit <ul style="list-style-type: none"> - Verpacken - Versandvorbereitung - Beladen - Transportieren - Umschlagen - transportbedingter Zwischenaufenthalt - Entladen - Übergabe - Auspacken • Mengengerüst der Versandstücke <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Art</th> <th style="text-align: right;">geschätzte Anzahl / Jahr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- freigestellt</td> <td style="text-align: right;">.....</td> </tr> <tr> <td>- IP</td> <td style="text-align: right;">.....</td> </tr> <tr> <td>- Typ A</td> <td style="text-align: right;">.....</td> </tr> <tr> <td>- Typ B</td> <td style="text-align: right;">.....</td> </tr> <tr> <td>- Typ C</td> <td style="text-align: right;">.....</td> </tr> </tbody> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Kategorie der Versandstücke</th> <th style="text-align: right;">geschätzte Anzahl / Jahr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- I-WEISS</td> <td style="text-align: right;">.....</td> </tr> <tr> <td>- II-GELB</td> <td style="text-align: right;">.....</td> </tr> <tr> <td>- III-GELB</td> <td style="text-align: right;">.....</td> </tr> </tbody> </table> • An der Beförderung Beteiligte Personen (gemäß der Art der Tätigkeit s.o.) • Genutzte Verkehrsträger <ul style="list-style-type: none"> - Straße - Schiene - See - Luft - Binnenschiff 	Art	geschätzte Anzahl / Jahr	- freigestellt	- IP	- Typ A	- Typ B	- Typ C	Kategorie der Versandstücke	geschätzte Anzahl / Jahr	- I-WEISS	- II-GELB	- III-GELB
Art	geschätzte Anzahl / Jahr																				
- freigestellt																				
- IP																				
- Typ A																				
- Typ B																				
- Typ C																				
Kategorie der Versandstücke	geschätzte Anzahl / Jahr																				
- I-WEISS																				
- II-GELB																				
- III-GELB																				

<p>Verantwortlichkeiten für die Erstellung, Anwendung und Fortschreibung des Strahlenschutzprogrammes (zu 4.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationsübersicht <ul style="list-style-type: none"> - Verantwortlicher in der Unternehmensleitung - Benennung der verantwortlichen Person(en) für das Strahlenschutzprogramm <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung • Fortschreibung • Anwendung der einzelnen Elemente • Festlegung der Strahlenschutzziele im Betrieb <ul style="list-style-type: none"> - Individualdosisrichtwert - Kontaminationsrichtwert - Optimierung (s. 4.6) • Wirksamkeitsüberprüfung des Strahlenschutzprogrammes durch den Unternehmer
<p>Dosisbestimmung und Strahlenschutzüberwachung (zu 4.3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht erforderlich, da nur freigestellte oder Kategorie I-WEISS Versandstücke befördert werden. • Dosisabschätzung <ul style="list-style-type: none"> - Erfahrungswerte - Ortsdosisleistungsmessungen an Arbeits- und Aufenthaltsplätzen - Rechnerische Verfahren • Festlegung der Dosiskategorie und der daraus erforderlichen Maßnahmen lt. Tabelle 4.3 • Wiederholte Überprüfung der Zugehörigkeit zu den Dosiskategorien • Möglichkeiten der Dosisbestimmung <ul style="list-style-type: none"> - Personendosimetrie (z.B. Stab- oder Filmdosimeter) - Messung der Ortsdosisleistung (unter Berücksichtigung der Tätigkeitsdauer) • Dokumentation und Aufbewahrung der Personendosen

<p>Oberflächenkontamination (zu 4.4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Abschätzung der Kontaminationswahrscheinlichkeit an Fahrzeugen und Ausrüstungen in Abhängigkeit von <ul style="list-style-type: none"> - Art der Tätigkeit unter Berücksichtigung des Arbeitsablaufes - Transporthäufigkeit • ggf. Erarbeitung eines Messplanes zur Überprüfung der Kontamination an Fahrzeugen und Ausrüstungen • Sicherstellung der Unterschreitung der Kontaminationsgrenzwerte an Versandstücken durch den Abgebenden anhand geeigneter Verfahren <ul style="list-style-type: none"> - Messung - Plausibilitätsbetrachtung - Kombination von beidem
<p>Dosis- und Dosisleistungsgrenzwerte (zu 4.5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Messung der Dosisleistung an Versandstücken und Transportmitteln mit geeigneten Messgeräten zur Sicherstellung der Unterschreitung der Dosisleistungsgrenzwerte • Überprüfung der prognostischen Abschätzung der Individualdosen für nicht beruflich strahlenexponiertes Personal (Grenzwert 1 mSv/a) anhand der gemessenen Dosisleistungswerte und der Expositionszeit • Gewährleistung der Einhaltung der Individualdosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen auf der Grundlage der ermittelten oder gemessenen Werte

<p>Optimierung von Schutz- und Sicherheitsvorkehrungen (zu 4.6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Periodische analytische und bewertende Überprüfung der Individualdosiswerte zwecks Identifizierung von Schwachstellen, z.B. durch Vergleich mit den erwarteten Werten und gegebenenfalls Einführung entsprechender korrektiver Maßnahmen • Verbesserung von Arbeitsabläufen • Anwendung betriebsinterner Abstandsvorschriften • Verwendung von Zusatzabschirmungen • Lade-/Verstauungsvorschriften, z.B. für Versandstücke der Kategorie III-GELB • Betriebsinterne Dosisrichtwerte für Transport-/Lagerpersonal • Dosisminimierende Personaleinsatzplanung (z.B. durch Jobrotation) • Zugangsbeschränkungen für Lager-/Umschlagbereiche • Einsatz von Hebezeugen und Fahrhilfen (zwecks Minimierung der Expositionszeit und Maximierung des Abstandes) • Witterungsabhängige Fahrhinweise (Unfallrisikominimierung) • Untersuchung und Auswertung von Vorkommnissen (Erfahrungsrückfluss).
<p>Abstandswerte (zu 4.7)</p>	<p>Mindestabstände zwischen Versandstücken und Personen</p> <ul style="list-style-type: none"> - in 7.5.11 CV 33 Tabelle ADR - in 7.5.11 CW 33 Tabelle A RID - in Tabelle 9.3.D und 9.3.E IATA-DGR - in 7.2.9 Tabelle I IMDG-Code <ul style="list-style-type: none"> • Bei Nichteinhaltung der o.g. Werte <ul style="list-style-type: none"> - Reduktion des TI durch Aufteilung der Sendung - Zusatzabschirmungen - Aufteilung der Sendung auf Kraftfahrzeug und Anhänger

<p>Notfallschutzplanung (zu 4.8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schulung / Unterweisung der an der Beförderung beteiligten Personen • schriftliche Anweisung der zu treffenden Schutzmaßnahmen (z.B. Unfallmerkblatt, Emergency Schedules - EMS, Emergency Response Drill Code - ERG Code) • Ausstattung des Beförderungsmittels • Meldepflicht für Unfälle und Vorkommnisse
<p>Schulung (zu 4.9)</p>	<p>Schulung gemäß</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1.3.2.4 ADR - 1.3.2.4 RID - 1.3.2.4 ADNR - 10.11.1.4 IATA-DGR - 1.1.3.2.4 IMDG-Code <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Schulungsplanes für die an der Beförderung radioaktiver Stoffe Beteiligten • Überwachung der Einhaltung durch den Unternehmer oder einer von ihm beauftragten Person bzw. den Gefahrgutbeauftragten (Sicherheitsberater)