

Grundlegende Informationen zu einer Gefahrgutkontrolle mit Radioaktivem Material

ALARA – Prinzip

As Low As Reasonably Achievable (so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar)

Dies bedeutet in Verbindung mit Transportkontrollen unter anderem, dass es im Regelfall nicht notwendig ist, die gesamte Kontrolle / Amtshandlung in einem Bereich zu führen, in welchem eine erhöhte Dosisleistung vorherrscht.

Der Aufenthalt in diesem Bereich ist, wie im Strahlenschutz üblich – auf das unbedingt erforderliche Ausmaß zu reduzieren.

3-A Regel

- A - Abstand
- A - Abschirmung
- A - Aufenthaltszeit





Und selbstverständlich gilt wie immer:

- Nicht essen - Nicht trinken
- Nicht rauchen - Nicht schminken

GAMS – Regel

- G - Gefahr erkennen
- A - Absperrung durchführen, Absichern
- M - Menschenrettung durchführen
- S - Spezialkräfte anfordern

Transportkategorie

				
	Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3	Kategorie 3 „unter ausschließlicher Verwendung“
Dosisleistung an Außenfläche	$\leq 0,005 \text{ mSv/h}$ ($5 \mu\text{Sv/h}$)	$\leq 0,5 \text{ mSv/h}$ ($500 \mu\text{Sv/h}$)	$\leq 2 \text{ mSv/h}$ ($2.000 \mu\text{Sv/h}$)	$\leq 10 \text{ mSv/h}$
Dosisleistung in 1 m Abstand	—	$\leq 10 \mu\text{Sv/h}$	$\leq 100 \mu\text{Sv/h}$	$> 100 \mu\text{Sv/h}$
Transportkennzahl	0 ($\leq 0,05$)	≤ 1	≤ 10	> 10

Transportkennzahl – Umrechnung:

KATEGORIE I-WEISS

bis 5 $\mu\text{Sv/h}$ an der Oberfläche des Versandstücks

KATEGORIE II-GELB

bis 0,5 mSv/h an der Oberfläche bzw. bis 10 $\mu\text{Sv/h}$ in 1 Meter Entfernung
(höherer Wert ausschlaggebend)

TKZ	=	$\mu\text{Sv/h}$	=	mSv/h	=	Sv/h
0,0						
0,1	=	1,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,001 mSv/h		
0,2	=	2,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,002 mSv/h		
0,3	=	3,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,003 mSv/h		
0,4	=	4,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,004 mSv/h		
0,5	=	5,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,005 mSv/h		
0,6	=	6,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,006 mSv/h		
0,7	=	7,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,007 mSv/h		
0,8	=	8,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,008 mSv/h		
0,9	=	9,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,009 mSv/h		
1,0	=	10,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,010 mSv/h	=	0,00001 Sv/h

KATEGORIE III-GELB

0,5 mSv/h bis 2,0 mSv/h an der Oberfläche bzw. 10 $\mu\text{Sv/h}$ bis 100 $\mu\text{Sv/h}$ in 1 Meter Entfernung
(höherer Wert ausschlaggebend)

1,1	=	11,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,011 mSv/h	=	0,000011 Sv/h
2,0	=	20,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,02 mSv/h	=	0,00002 Sv/h
3,0	=	30,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,03 mSv/h	=	0,00003 Sv/h
4,0	=	40,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,04 mSv/h	=	0,00004 Sv/h
5,0	=	50,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,05 mSv/h	=	0,00005 Sv/h
6,0	=	60,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,06 mSv/h	=	0,00006 Sv/h
7,0	=	70,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,07 mSv/h	=	0,00007 Sv/h
8,0	=	80,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,08 mSv/h	=	0,00008 Sv/h
9,0	=	90,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,09 mSv/h	=	0,00009 Sv/h
10	=	100,0 $\mu\text{Sv/h}$	=	0,10 mSv/h	=	0,00010 Sv/h

Wertvolle Hinweise und Informationen
Orange-rote Kennzeichnung (Warntafeln)

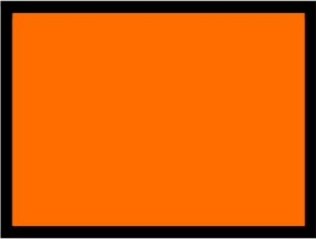
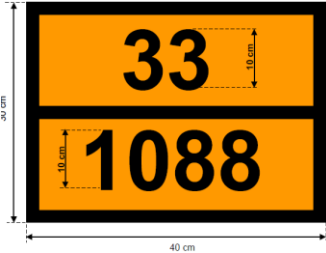

Bei der Lageerkundung / der Vorbereitung der Kontrolle und Unterstützung können folgende Hinweise hilfreich sein:

ACHTUNG:

- Nicht jedes Fahrzeug / nicht jede Beförderungseinheit muss beim Transport gefährlicher Güter mit Warntafeln gekennzeichnet sein
- Nicht jeder kennzeichnungspflichtige Transport ist auch tatsächlich als solcher gekennzeichnet und erkennbar – Falschdeklarationen sind zwar selten, kommen jedoch vor
- Warntafeln auf der Vorder- und Rückseite der Beförderungseinheit weisen auf einen Gefahrguttransport hin, bei welchem keine Befreiungen von den ADR-Vorschriften in Anspruch genommen werden können.

Bei radioaktiven Stoffen der Klasse 7 ADR ist dies bei den UN-Nummern **2912, 2913, 2915, 2916, 2917, 2919, 2977, 2978, 3321, 3322, 3323, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330, 3331, 3332, 3333** unabhängig von der transportierten Menge immer der Fall.

Die Kennzeichnungspflicht gilt zum Beispiel nicht, wenn **nur freigestellte Versandstücke** der UN-Nummern **2908, 2909, 2910, 2911** befördert werden.

	<p>Warntafel ohne Zahlen, 40cm mal 30cm</p>
	<p>Warntafel mit Zahlen, grundsätzlich für Transporte von Gefahrgut in „loser Schüttung“ oder in „Tanks“ – Ausnahme bei der Klasse 7 möglich (eine einzige UN-Nummer unter „ausschließlicher Verwendung“) – hier dann auch bei Transport in Versandstücken</p>
	<p>Verkleinerte Warntafel 30cm mal 12 cm wenn am Fahrzeug für die größere Tafel nicht genügend Platz vorhanden ist</p>






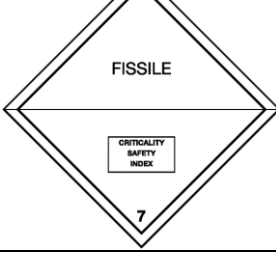
Gefahrzettel und Großzettel

Zur Kennzeichnung gefährlicher Güter der Klasse 7 ADR kennt das ADR Gefahrzettel und Großzettel.

Die Gefahrzettel nach den Mustern 7A, 7B oder 7C werden in Abhängigkeit der Versandstückkategorie zur Kennzeichnung verwendet – siehe Behelf „Versandstückmessungen“.

Der Gefahrzettel 7E ist immer eine zusätzliche Kennzeichnung und steht für spaltbare radioaktive Stoffe.

Der Großzettel 7D ist zur Kennzeichnung außen (Fahrzeugkennzeichnung) vorgesehen.

Nummer			Nummer		
7A	I-WEISS		7D		
7B	II-GELB		7D	Zulässig, wenn nur eine UN-Nummer befördert wird	
7C	III-GELB				
7E	SPALTBAR				

Gefahrzettel auf Versandstücken sind immer auf 2 gegenüberliegenden Seiten anzubringen.

FREIGESTELLTE VERSANDSTÜCKE: KEINE KENNZEICHNUNG MIT GEFAHRZETTEL NUR AUFSCHRIFT MIT DER UN-Nummer

Kennzeichnungen mit Gefahrzettel abhängig von der Versandstückkategorie:

Kategorie	Nummer	Gefahrzettel	Für spaltbare Stoffe zusätzlich	Fahrzeugkennzeichnung Nummer 7D
I- WEISS	7A			*)
II - GELB	7B			*)
III - GELB	7C			*)
		<p>*) statt dem Ausdruck RADIOACTIVE darf auch die UN Nummer angeführt sein:</p>		

Gefahrzettel sind wie folgt zu beschriften:

Muster 7A: Name oder Symbol des Radionuklides, Aktivität
Muster 7B und 7C: Name oder Symbol des Radionuklides, Aktivität, Transportkennzahl
Muster 7E: Kritikalitätssicherheitskennzahl

Beispiel: Gefahrzettel Muster 7C mit Beschriftung:



UN Nummern und Benennungen für radioaktive Stoffe:

FREIGESTELLTE VERSANDSTÜCKE

- | | |
|---------|---|
| 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 | URANHEXAFLUORID, RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK mit weniger als 0,1 kg je Versandstück, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt |

RADIOAKTIVE STOFFE MIT GERINGER SPEZIFISCHER AKTIVITÄT – LSA

- | | |
|---------|--|
| 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 |

OBERFLÄCHENKONTAMINIERTER GEGENSTÄNDE – SCO

- | | |
|---------|---|
| UN 2913 | RADIOAKTIVE STOFFE, OBERFLÄCHENKONTAMINIERTER GEGENSTÄNDE (SCO-I oder SCO-II), nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt |
|---------|---|

UN 3326 RADIOAKTIVE STOFFE, OBERFLÄCHENKONTAMINIERTE GEGENSTÄNDE (SCO-I oder SCO-II), SPALTBAR

TYP A VERSANDSTÜCKE

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

TYP B(U) VERSANDSTÜCKE

UN 2916 RADIOAKTIVE STOFFE, TYP B(U)-VERSANDSTÜCK, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt

UN 3328 RADIOAKTIVE STOFFE, TYP B(U)-VERSANDSTÜCK, SPALTBAR

TYP B(M) VERSANDSTÜCKE

UN 2917 RADIOAKTIVE STOFFE, TYP B(M)-VERSANDSTÜCK, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt

UN 3329 RADIOAKTIVE STOFFE, TYP B(M)-VERSANDSTÜCK, SPALTBAR

TYP C VERSANDSTÜCKE

UN 3323 RADIOAKTIVE STOFFE, TYP C-VERSANDSTÜCK, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt

UN 3330 RADIOAKTIVE STOFFE, TYP C-VERSANDSTÜCK, SPALTBAR

BEFÖRDERUNG NACH SONDERVEREINBARUNG

UN 2919 RADIOAKTIVE STOFFE, UNTER SONDERVEREINBARUNG BEFÖRDERT, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt

UN 3331 RADIOAKTIVE STOFFE, UNTER SONDERVEREINBARUNG BEFÖRDERT, SPALTBAR

URANHEXAFLUORID

UN 2977 RADIOAKTIVE STOFFE, URANHEXAFLUORID, SPALTBAR

UN 2978 RADIOAKTIVE STOFFE, URANHEXAFLUORID, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt

UN 3507 URANHEXAFLUORID, RADIOAKTIVE STOFFE, FREIGESTELLTES VERSANDSTÜCK mit weniger als 0,1 kg je Versandstück, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt

Angaben im Beförderungspapier

Das Beförderungspapier soll Aufschluss über die Sendung geben. Für die Klasse 7 ADR sind folgende Angaben (Standard) anzuführen – zu beachten ist, dass es im ADR immer wieder Ausnahmefälle geben kann, die die allgemeinen Regeln abändern können.

Dies gilt nicht für freigestellte Versandstücke – hier gibt es nur ein sehr eingeschränktes Papier.

- 1) die UN-Nummer, Buchstaben „UN“ vorangestellt
- 2) die offizielle Benennung für die Beförderung
- 3) die Nummer der Klasse „7“ (zusätzliche Angaben erforderlich, wenn Nebengefahren vorliegen)
- 4) die Anzahl und Beschreibung der Versandstücke
- 5) die Gesamtmenge als Volumen, Bruttomasse oder Nettomasse
- 6) Name und Anschrift von Absender und Empfänger
- 7) Name oder Symbol Radionuklid
- 8) Beschreibung physikalischer oder chemischer Form oder radioaktiver Stoff in besonderer Form
- 9) maximale Aktivität
- 10) Versandstückkategorie
- 11) Transportkennzahl





Weitere Angaben im Einzelfall können sein

- Erklärungen nach einer Sondervereinbarung
- Tunnelbeschränkungscode
- zusätzliche Angaben bei spaltbaren Stoffen
- zusätzliche Angaben bei Abfällen
- zusätzliche Angaben für bestimmte Sonderfälle

Beförderung radioaktiver Stoffe

Die Transportkategorien dürfen nicht mit den Gefahrengruppen verwechselt werden!

Transportkategorie

				
	Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3	Kategorie 3 „unter ausschließlicher Verwendung“
Dosisleistung an Außenfläche	$\leq 0,005 \text{ mSv/h}$ ($5 \mu\text{Sv/h}$)	$\leq 0,5 \text{ mSv/h}$ ($500 \mu\text{Sv/h}$)	$\leq 2 \text{ mSv/h}$ ($2.000 \mu\text{Sv/h}$)	$\leq 10 \text{ mSv/h}$
Dosisleistung in 1 m Abstand	—	$\leq 10 \mu\text{Sv/h}$	$\leq 100 \mu\text{Sv/h}$	$> 100 \mu\text{Sv/h}$
Transportkennzahl	0 ($\leq 0,05$)	≤ 1	≤ 10	> 10

„Unter ausschließlicher Verwendung“ bedeutet, dass das Fahrzeug direkt vom Absender zu einem einzelnen Empfänger fährt und keine weiteren Halte zum Be- oder Entladen tätigt.

Transportkennzahl (TKZ/TI)

Multipliziert man die Transportkennzahl mit 10, so erhält man die maximal zulässige Dosisleistung in $\mu\text{Sv/h}$ in einem Meter Entfernung zum Versandstück. Bei einem Versandstück der Kategorie 2 darf die Dosisleistung somit in einem Meter Abstand nicht mehr als $10 \mu\text{Sv/h}$ betragen.

Ist auf einem Versandstück der Kategorie 2 oder 3 eine Transportkennzahl von 0 angegeben, so handelt es sich um einen reinen Alpha-/Beta-Strahler.

Wird nach einem Unfall eine Dosisleistung gemessen die über der mittels der Transportkennzahl angegebenen liegt, so gibt es zwei Möglichkeiten:

- Das Versandstück ist beschädigt bzw. die Abschirmung nicht mehr intakt.
- Befinden sich mehrere Versandstücke direkt nebeneinander, so addiert sich die Dosisleistung die mit dem Messgerät erfasst wird.
- Befinden sich 5 Versandstücke der Transportkategorie 2 nebeneinander und in einem Meter wird eine Dosisleistung von $30 \mu\text{Sv/h}$ gemessen, so muss daraus nicht zwangsläufig auf eine Beschädigung eines Versandstücks rückgeschlossen werden.

Kritikalitätssicherheitskennzahl



Bei Stoffen mit nebenstehender Kennzeichnung handelt es sich um spaltbares Material. Auf der Kennzeichnung ist die Kritikalitätssicherheitskennzahl CSI (Criticality Safety Index) angegeben, die besagt wie weit der transportierte Stoff von der kritischen Masse entfernt ist. Der maximale CSI beträgt 50; je kleiner der CSI desto ungefährlicher.

Vergleichsmöglichkeiten Eintragungen im ADR-Beförderungspapier auf Übereinstimmung mit sonstigen Kennzeichnungen

ACHTUNG: Diese Information beschreibt die wichtigsten grundsätzlichen Bestimmungen – in besonderen Fällen können anderslautende Vorschriften gelten

TABELLE GILT FÜR NICHT FREIGESTELLTE VERSANDSTÜCKE

Angabe Beförderungspapier	Auf dem Gefahrzettel (7A, 7B, 7C) gilt nicht für 7D und 7E	Auf dem Versandstück
UN-Nummer	NEIN	JA
Offizielle Benennung für die Beförderung	NEIN	JA
Nummer der Klasse „7“	JA, in der unteren Ecke des Gefahrzettels	NEIN
Name oder Symbol des Radionuklids	JA	NEIN
Maximale Aktivität	JA	NEIN
Kategorie des Versandstücks	JA, ergibt sich aus dem Muster des Gefahrzettels	NEIN
Transportkennzahl	7A – NEIN 7B – JA 7C – JA	NEIN
Absender / Empfänger	NEIN	JA
Versandstücktyp (ergibt sich aus der Benennung)	NEIN	JA

**TABELLE GILT FÜR FREIGESTELLTE VERSANDSTÜCKE
UN 2908 bis UN 2911, 3507**

Angabe Beförderungspapier	Kein Gefahrzettel vorgesehen	Auf dem Versandstück
UN-Nummer	NEIN	JA
Absender / Empfänger	NEIN	JA

Beispiel eines Beförderungspapiers:

<p align="center">BEFÖRDERUNGSPAPIER für radioaktive Stoffe der Klasse 7 (ADR Kapitel 5.4.1)</p>			
Allgemeine Angaben, gemäß ADR 5.4.1.1.1			
lit. a) lit. b) lit. c) lit. k)	<p align="center">UN 2915 RADIOAKTIVE STOFFE, TYP A-VERSANDSTÜCK, 7, (E)</p>		
Zusätzliche Angabe für die Klasse 7, gemäß ADR 5.4.1.2.5.1			
lit. a)	Name oder Symbol des Radionuklids:	Cäsium-137	Nummer: IG97
lit. b)	Physikalische und chemische Form:	fest, metallisch	
lit. c)	Maximale Aktivität:	681,70 MBq	Bezugsdatum: 28.01.2022
lit. d)	Kategorie des Versandstückes:	II-GELB	
lit. e)	Transportkennzahl:	0,3	
Weitere allgemeine Angaben, gemäß ADR 5.4.1.1.1			
lit. e)	Anzahl und Art der Versandstücke:	1 KISTE (Holz)	Nummer: IG97
lit. f)	Bruttomasse:	15 kg	
lit.g) lit.h)	Name, Anschrift des Absenders: Name, Anschrift des Empfängers:	Name und Anschrift hier eingefügt	
Hinweis des Absenders, gem. ADR 5.4.1.2.5.2			
lit. a)	Es sind keine besonderen Maßnahmen/Notfallvorkehrungen im Sinne von 5.4.1.2.5.2 ADR erforderlich.		
Sonstige Angaben			
Bei dem radioaktiven Stoff handelt es sich um eine umschlossene radioaktive Quelle, iSd § 3 Z 77 AllgStrSchV 2020 Dosisleistung freiliegend: 10 µSv/h bei ca. 2,4 Meter			
Strahlenschutzbeauftragter: (Kontaktperson)			

Messprotokoll für die Versandstückvermessung:

(Dienststelle)

(Ort und Datum)

Messprotokoll Versandstückmessung

Datum/Uhrzeit:

Örtlichkeit:

Strahlenspürer und Messgeräte(e):

Name/Titel/Funktion Dienststelle	Messgerät Zubehör Nummer(n)	Eichung	LEER WERT in $\mu\text{Sv/h}$	TLD Takt. Dosimeter	Aufgen . Dosis in μSv

Anmerkungen:

Versandstück

Art:

☐ Fass ☐ Kanister ☐ Kiste ☐ Sack ☐ sonstiges:

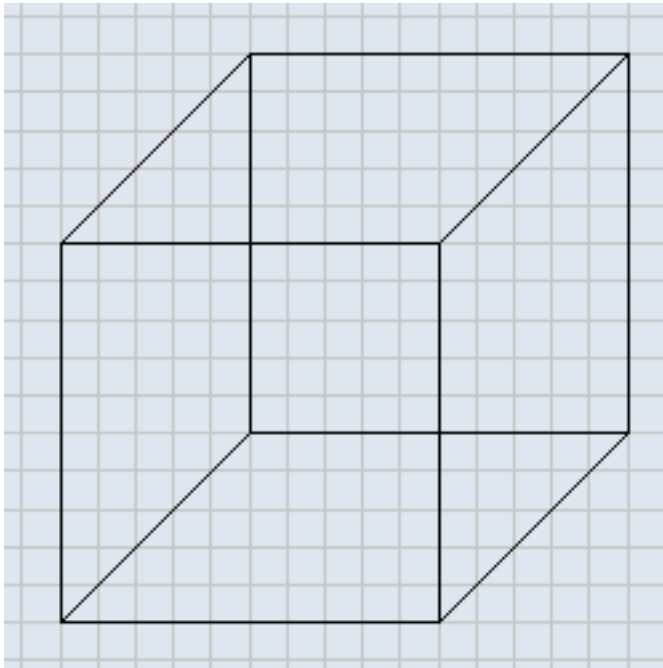
Versandstückbezeichnung (laut Aufschrift oder Bezeichnung in den Papieren):

☐ Typ A ☐ Typ B(U) ☐ Typ B(M) ☐ Typ C ☐ IP-..... ☐ Freigestelltes Versandstück

Kennzeichnung:

☐ keine Kennzeichnungen ☐ Gefahrzettel 7A / 7B / 7C / 7E (zutreffendes markieren)

☐ UN Nummer: ☐ sonstige:

Skizze:**ggf. Handskizze:**

Messwerte/Maßeinheit auf Oberfläche des Versandstücks (Stellen auf der Skizze markieren):

1.	2.
3.	4.
5.	6.
7.	8.
9.	10.

Messwert in 1 Meter Entfernung von der Stelle mit der höchsten Dosisleistung: _____