

Gedankenstütze bei Strahlenschutz-Einsätzen

Rechtsgrundlagen:	- Atomgesetz	vom 15.07.1985
	- Strahlenschutzverordnung	vom 30.06.1989
	- FwDV 9/1 Strahlenschutz-Rahmenvorschriften	vom 26.08.1992
	- FwDV 9/2 Strahlenschutz- Einsatzgrundsätze	vom 04.08.1988

Arten der radioaktiven Strahlung

Art	Eigenschaft	Reichweite	Abschirmung
Alpha (α)	Teilchenstrahlung	einige Zentimeter	Blatt Papier
Beta (β)	Teilchenstrahlung	wenige Meter	3-4 mm Blech
Gamma (γ)	elektromagnetische Wellenstrahlung	einige hundert Meter	1 cm Blei = Halbwertsdicke 5 cm Beton = Halbwertsdicke

Begriff	Definition	Maßeinheit
Aktivität	= Anzahl der Kernumwandlungen/sec.	Becquerel (Bq)
Dosis	= aufgenommene Energiemenge	Sievert (Sv)
Dosisleistung	= abgegebene Energiemenge pro Zeiteinheit	Sievert/h (Sv/h)

Gefahrengruppen für genehmigungspflichtige ortsfeste Objekte (§ 37 StrVO)

Gefahren- gruppe	Feuerwehrplan erforderlich ?	Ausrüstung der Feuerwehrkameraden	Aktivitätsgrenzen (A)
I	nein	keine Sonderausrüstung erforderlich aber Atemschutz. Personendosimeter wenn möglich.	A < 10.000 fache des Freigrenzenwertes
II	ja	Sonderausrüstung Strahlenschutz erforderlich.	A > 10.000 fache des Freigrenzenwertes und A < 10.000.000 fache des Freigrenzenwertes
III	ja	Sonderausrüstung Strahlenschutz erforderlich. Außerdem muss ein Strahlenschutzsachverständiger nach § 37 StrVO an der Einsatzstelle sein.	A > 10.000.000 fache des Freigrenzenwertes

Strahlenschutz-Sonderausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung	Sonstige Sonderausrüstung
1.) Atemschutzgerät	1.) Dosisleistungsmessgerät
2.) Kontaminationsschutzkleidung	2.) Dosisleistungswarngerät
- Form A (Kontaminationsschutzanzug)	3.) Kontaminationsnachweisgerät
- Form B (Kontaminationsschutzhaube)	4.) Absperr- und Bergungsgerät
- Form C (Chemikalienschutzanzug)	5.) Handsprechfunkgeräte
3.) Personendosimeter (Filmdosimeter)	6.) 2 Filtergräte
4.) Dosiswarngerät (5, 15, 100, 250 mSv)	7.) 6 Atemfilter

Dosisrichtwerte bei Feuerwehreinsätzen (FwDV 9/1)

Einsätze zum Schutz von Sachwerten (normaler Einsatz)	15 mSv / Einsatz
Einsätze zur Abwehr einer Gefahr für Personen oder zur Verhinderung einer wesentlichen Schadensausweitung	100 mSv / Einsatz
Einsätze zur Rettung von Menschenleben	250 mSv / Einsatz und Leben

Versandstück-Kategorien (beim Transport)

Kategorie	Dosisleistung an der Oberfläche	Dosisleistung in 1 m Abstand	Transportkennzahl (TKZ)
 I – weiß	$\leq 5 \mu\text{Sv/h}$	-	-
 II – gelb	$\leq 0,5 \text{ mSv/h}$	$\leq 10 \mu\text{Sv/h}$	≤ 1
 III - gelb	$\leq 2 \text{ mSv/h}$	$\leq 100 \mu\text{Sv/h}$	≤ 10

Transportkennzahl x 10 = Dosisleistung in $\mu\text{Sv/h}$ und 1 m Abstand

„Abstandsgesetz“ (Dosisleistung (DL) $\sim 1/r^2$)

Die Dosisleistung nimmt im Quadrat zur Entfernung ab: d.h. wenn der Abstand verdoppelt wird, so ist die Dosisleistung nur noch $\frac{1}{4}$ oder 25 %. Beispiele:

DL in 1 m	DL in 2 m	DL in 3 m	DL in 4 m	DL in 5 m	DL in 6 m
100 $\mu\text{Sv/h}$	25 $\mu\text{Sv/h}$	11,1 $\mu\text{Sv/h}$	6,2 $\mu\text{Sv/h}$	4 $\mu\text{Sv/h}$	2,7 $\mu\text{Sv/h}$
2 mSv/h	500 $\mu\text{Sv/h}$	222 $\mu\text{Sv/h}$	125 $\mu\text{Sv/h}$	80 $\mu\text{Sv/h}$	55,5 $\mu\text{Sv/h}$

Schlussfolgerung: Wenn sich die durch den Angriffstruppführer laufend gemessene Dosisleistung vervierfacht hat, so hat der Angriffstrupp die Hälfte der Wegstrecke bis zum „Strahler“ zurückgelegt !!!



„Faustregel“ = 100 MBq - 1 m - 25 $\mu\text{Sv/h}$

Beträgt die Aktivität eines Radionuklids (Strahler) 100 Megabecquerel (MBq), so ist in einem Abstand von 1 m mit einer Dosisleistung von 25 $\mu\text{Sv/h}$ zu rechnen.

Aktivität (Bq)	DL in 1 m	DL in 2 m	DL in 3 m	DL in 4 m
100 MBq	25 $\mu\text{Sv/h}$	6,25 $\mu\text{Sv/h}$	2,77 $\mu\text{Sv/h}$	1,56 $\mu\text{Sv/h}$
1 GBq	250 $\mu\text{Sv/h}$	62,5 $\mu\text{Sv/h}$	27,77 $\mu\text{Sv/h}$	15,62 $\mu\text{Sv/h}$
200 GBq	50 mSv/h	12,5 mSv/h	5,55 mSv/h	3,12 mSv/h
500 GBq	125 mSv/h	31,25 mSv/h	13,88 mSv/h	7,81 mSv/h
1 TBq	250 mSv/h	62,5 mSv/h	27,77 mSv/h	15,62 mSv/h

Dosis

Biologische Wirkungen (somatische Schäden)

< 250 mSv	keine Auswirkungen zu erwarten
250 mSv – 500 mSv	eventuelle Blutbildveränderungen (schnell reparabel)
500 mSv – 1 Sv	stärkere Blutbildveränderungen, Unwohlsein möglich
1 Sv – 2 Sv	Unwohlsein, Strahlenkrankheit
2 Sv – 4 Sv	schwere Strahlenkrankheit, Durchfall, Bettlägerigkeit
4 Sv – 5 Sv	ca. 50 % Todesfälle

Grundsätze im Strahlenschutz

Während des Einsatzes	1.) Dosis begrenzen	durch A bstand A ufenthaltsdauer A bschirmung
	2.) Kontamination vermeiden	durch geeignete Schutzkleidung
	3.) Kontaminationsverschleppung verhindern	durch Kontaminationsnachweis
	4.) Inkorporation weitestgehend ausschließen	durch Atemschutz
Nach dem Einsatz	1.) Behandlung kontaminierter Personen	durch Dekontamination
	2.) Versorgung der Verletzten	durch Übergabe an Rettungsdienst
	3.) Aufräumarbeiten	
	4.) Übergabe der Einsatzstelle	an zuständige Stellen (Behörden)