



Belehrung 2020

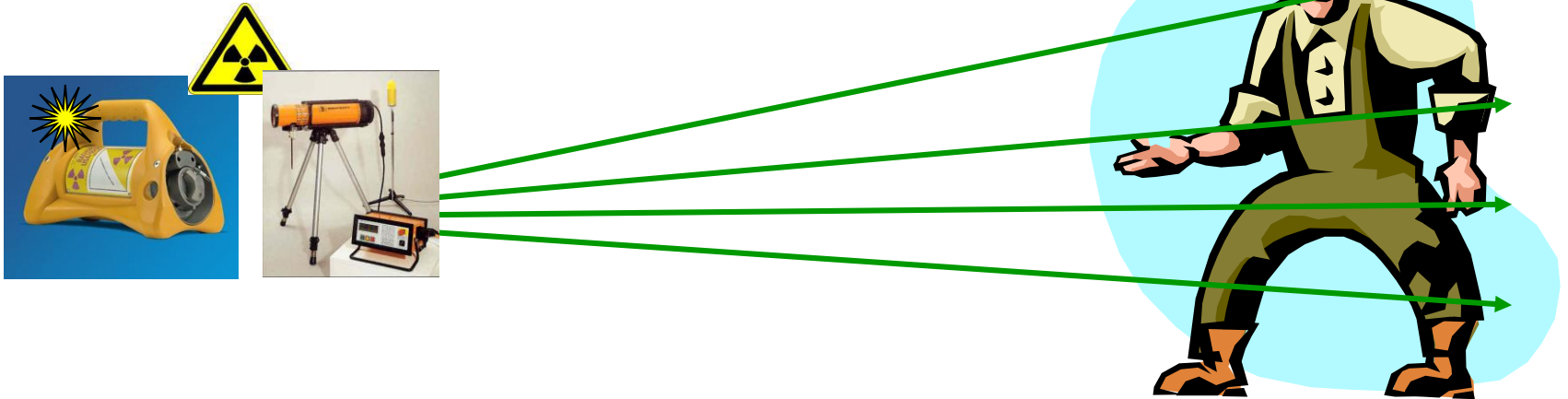
Strahlenschutzbelehrung
ADR – Transport radioaktiver Stoffe

Themen:

- Strahlenschutz Basiswissen
- Absperren im mobilen Einsatz
- Anforderung an Fahrzeugführer



Was ist Aktivität ?
Was ist Dosisleistung ?



Quelle / Röhre

Radioaktive
Strahlenquellen
Aktivität

Becquerel (Bq)

Röhrenstrom (A)

Röhrenspannung (V)

Strahlungs- intensität

Dosisleistung

Sievert pro
Stunde (Sv/h)

Gefährdung

Dosis

Sievert (Sv)

Welche Dosiswerte sind zulässig ?

- ◆ Grenzwert beruflich strahlenexponiertes Personal :
20 mSv pro Jahr
- ◆ Grenzwert Haut, Hände, Füße beruflich strahlenexp. Pers. :
500 mSv pro Jahr
- ◆ Grenzwert Bevölkerung :
1 mSv pro Jahr
- ◆ mittlere Dosis der CH-Bevölkerung (natürlich, zivilisatorisch):
5.5 mSv pro Jahr

- ◆ Blutbildveränderungen (Ganzkörperbestr.) ab 250 mSv = 0.25 Sv
- ◆ semiletale Dosis (Ganzkörperbestrahlung) 4500 mSv = 4.5 Sv
- ◆ Rötung der Haut (Teilkörperbestrahlung) ab 4000 mSv = 4 Sv
- ◆ Verbrennung der Haut (Teilkörperbestr.) ab 10000 mSv = 10 Sv

Wie sind die Grenzwerte für die Absperrung ?

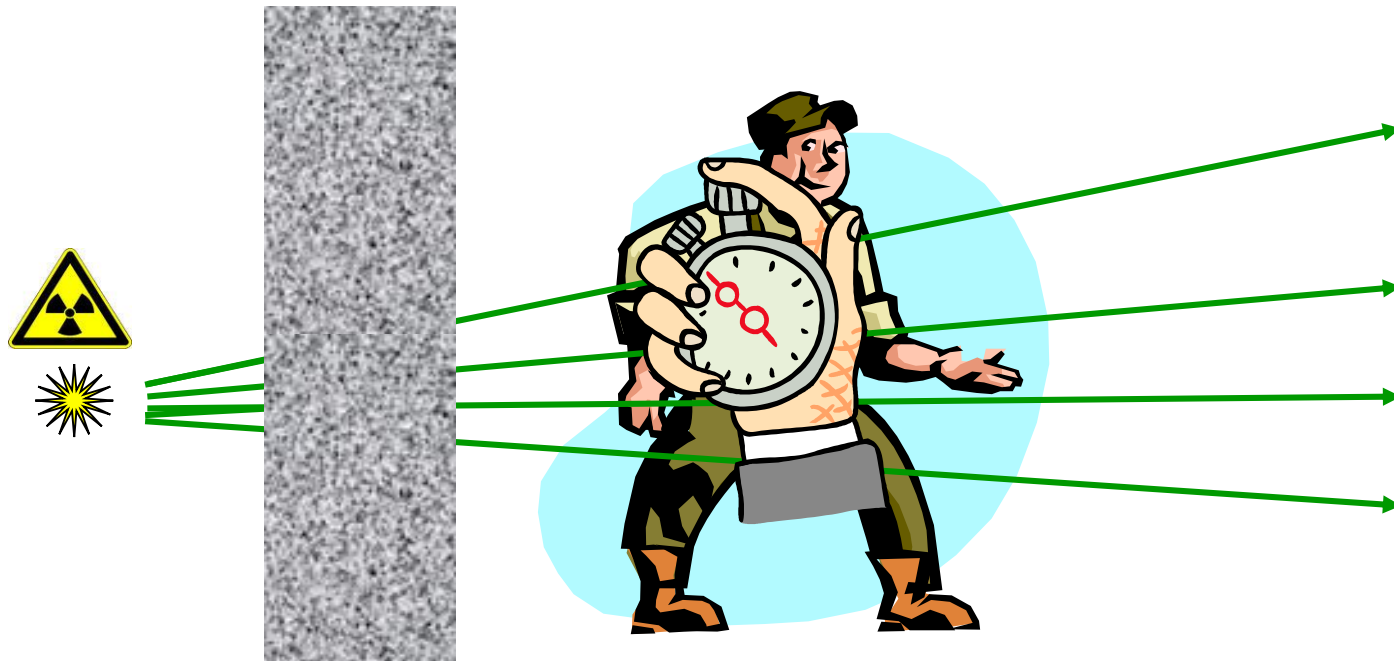
Basis: Grenzwert Bevölkerung **1 mSv pro Jahr**

Bei 50 Wochen pro Jahr :

- ♦ Grenzwert für die Dosis an der Absperrung **im Gebäude** :
0.02 mSv pro Woche = 20 μ Sv pro Woche
- ♦ Grenzwert für die Dosis an der Absperrung **im Freien** :
0.1 mSv pro Woche = 100 μ Sv pro Woche

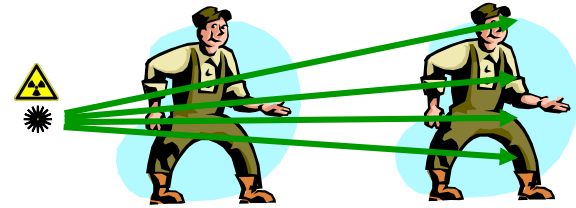
(1 μ = 1 Micro = 1/1000 Milli = 0.001 m)

Wie schütze ich mich vor äusserer Bestrahlung ?



- **Abstand** vergrössern
- **Aufenthaltszeit** verringern
- **Abschirmung** verwenden

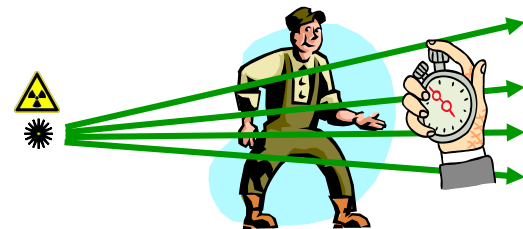
Einfluss des Abstands



Faktor Distanz	Abstand von der Quelle	Dosisleistung	Faktor Dosisleistung
	1 m	1 mSv/h	
5 x grösser	5 m	0.04 mSv/h	$5 \cdot 5 =$ 25 x kleiner
10 x kleiner	10 cm	100 mSv/h	$10 \cdot 10 =$ 100 x grösser
50 x kleiner	2 cm	2500 mSv/h	$50 \cdot 50 =$ 2500 x grösser

Abstands- Quadratgesetz

Wie hoch ist meine Dosis ?



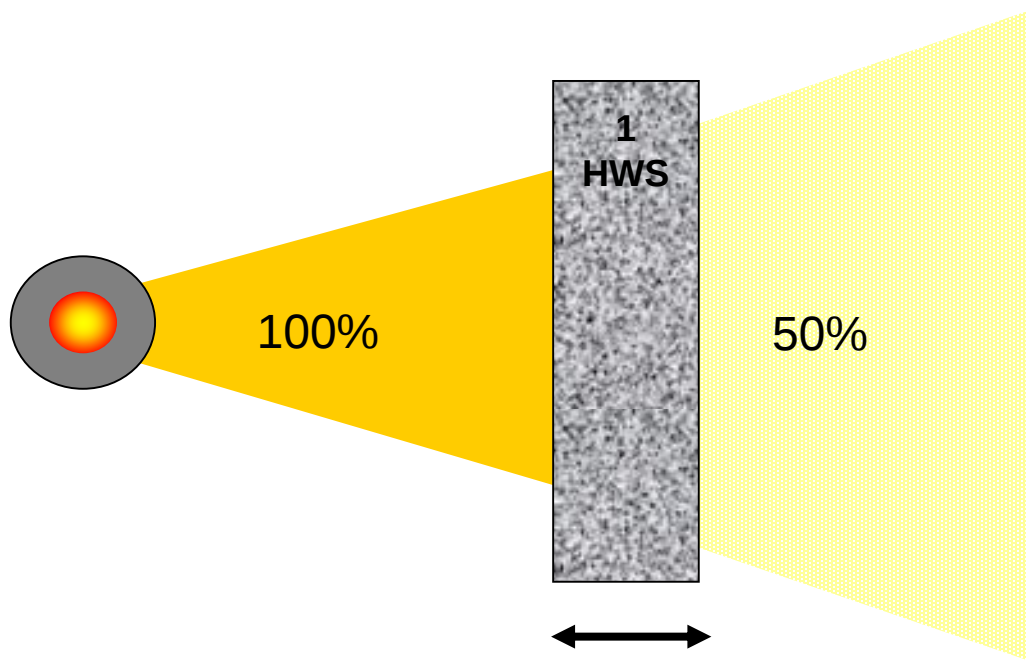
$$\text{Dosis} = \text{Dosisleistung} \times \text{Aufenthaltszeit}$$

Dosisleistung	Aufenthaltszeit	Dosis
10 $\mu\text{Sv/h}$	1 Stunde	10 μSv
10 $\mu\text{Sv/h}$	2 Stunden	20 μSv
10 $\mu\text{Sv/h}$	10 Stunden	100 μSv
10 $\mu\text{Sv/h}$	1/2 Stunde	5 μSv

Dosisleistung hängt ab von

- ◆ Abstand
- ◆ Abschirmung
- ◆ Aktivität der radioaktiven Strahlenquelle
- ◆ Wahl der radioaktiven Strahlenquelle
- ◆ Röhrenstrom
- ◆ Röhrenspannung

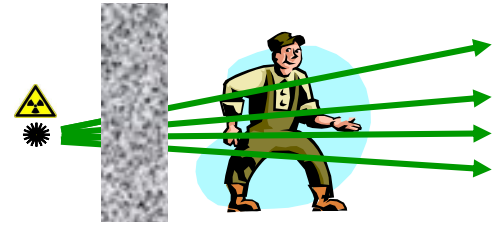
Einfluss der Abschirmung



Halbwertschicht (HWS): HWS

Dicke einer Abschirmung, welche die Intensität der Strahlung auf die Hälfte reduziert

Einfluss der Abschirmung



Abschirmung	Dosisleistung (Faktor)	Dosisleistung (Bsp.)
keine	1	100 $\mu\text{Sv/h}$
1 HWS	1/2	50 $\mu\text{Sv/h}$
2 HWS	1/4	25 $\mu\text{Sv/h}$
3 HWS	1/8	12.5 $\mu\text{Sv/h}$
4 HWS	1/16	6.3 $\mu\text{Sv/h}$
5 HWS	1/32	3.1 $\mu\text{Sv/h}$
10 HWS	$\sim 1/1000$	$\sim 0.1 \mu\text{Sv/h}$

Dicke einer Halbwertschicht

	Blei	Eisen	Beton
Se-75	1.4 mm	7.4 mm	29 mm
Ir-192	6 mm	13 mm	41 mm
Co-60	12 mm	20 mm	61 mm
100 kV, Rö.	0.3 mm	1.5 mm	16 mm
200 kV, Rö.	0.4 mm	5.0 mm	26 mm
300 kV, Rö.	1.7 mm	18 mm	30 mm

Anforderungen Fahrzeugführer (ausgenommen freigestellte Versandstücke)



Ausbildung : Aufbaukurs → 2 Tage (ADR: 8.2)

Auffrischkurs → 2 Tage (ADR: 8.2.2.5)



bei Ladearbeiten, (gilt auch für die Verwendung elektronischer Zigaretten und ähnlicher Geräte) (ADR: 7.5.9 und 8.3.5)



Transport in kennzeichnungspflichtigen Beförderungseinheiten
< **0.05 mg/l** Atemalkoholkonzentration

< **0,1 Promille** Blutalkoholkonzentration, oder Alkoholmenge im Körper, die zu dieser Blutalkoholkonz. führt. (VRV: Art. 2a)



Überholverbot in Tunnels ab UN 2912 (SDR: Art. 13)



Beförderungspapier (ADR: 5.4.1)



Schriftliche Weisungen (ADR: 5.4.3)



ADR-Bescheinigung (ADR: 8.2.2.8)



Überholverbot in Tunnels ab UN 2912 (SDR: Art. 13)

Bitte denkt daran !

Kameras sind in den meisten Tunnel vorhanden.

Kosten für Überholen im Tunnel: 200 CHF

Vorschriften ordentlicher ADR-Transport

Grosszettel auf beiden
Seiten und hinten
(ADR: 5.3.1)

orangefarbene Tafel
(ADR: 5.3.2)



orange-
farbene
Tafel

Haftpflichtversicherung: Deckung 15 Mio CHF (Verkehrsversicherungsverordnung)



selbststehende Warnzeichen (reflektierende Kegel oder Warn-
dreiecke oder orangefarbene Warnblinkleuchten, ADR: 8.1.5.2)

Feuerlöscher:	< 3,5 t	➔ 2 x 2 kg
(ADR: 8.1.4)	3,5 – 7,5 t	➔ 8 kg (1 Feuerlöscher mindestens 6 kg)
	> 7,5 t	➔ 12 kg (1 Feuerlöscher mindestens 6 kg)

Augenspülflüssigkeit (ADR: 8.1.5.2)

Unterlegekeil (ADR: 8.1.5.2)

Pro Besatzungsmitglied: Warnweste, Handlampe, Schutzhandschuhe und
Augenschutz (ADR: 8.1.5.2)

Kunde: Caliqua AG Fahrer:	
Auftrags-Nr.: SO-11-2020-07317 Beifahrer:	
Notwendige Ausrüstungsgegenstände für die Fahrzeuge und erforderliche Kennzeichnungen:	
3 Gefahrenzettel „7D“ an beiden Längsseiten und hinten am Fahrzeug, zusätzlich zwei orangefarbene Warntafeln vorn und hinten am Fahrzeug.	
Gefahrenzettel II-Gelb oder III-Gelb entsprechend der Transportkennzahl an dem Versandstück (z.B. Sentinel 880) oder der Umverpackung (z.B. Transportkiste oder Schrank)	
1 Aufkleber mit der UN-Nummer und der offiziellen Stoffbenennung am Versandstück oder an Umverpackung	
1 Adressaufkleber mit Angabe des Absenders oder des Empfängers am Versandstück oder an der Umverpackung	
2 Warndreiecke, „Andere Gefahren“	
2 Feuerlöscher à 2 kg mit gültiger Prüfung (2 Jahre) und Plombierung	
2 reflektierende Warnwesten (je 1 für Fahrer und Beifahrer)	
2 Handlampen (je 1 für Fahrer und Beifahrer)	
1 Unterlegekeil, 1 Satz Bodenwerkzeuge	
Mindestens 2 Schilder und Absperrrollen „Kontrollbereich/Radioaktiv“	
Augenspülflaschen und Handschuhe für Fahrzeugbesatzung	
Notwendige Ausrüstung des Personals bei der Beförderung und beim Umgang mit radioaktiven Stoffen:	
1 Filmplakette – (amtliches Dosimeter) pro Person	
1 akustisches Strahlenwarngerät (Piepser) pro Person	
1 Dosisleistungsmessgerät pro Fahrzeug	
ADR/SDR Ausweis Fahrer, Lichtbildausweis Beifahrer	
Arbeitsbehälter	Checkliste für die Kontrolle von Bestahlungseinheiten
Arbeitsbehälter	☐ Zustand mech. Beschädigungen
Beschriftung	☐ Vollständig, gut lesbar
Abschirmwirkung	☐ Dosisleistungsmessung $\leq 2\text{mSv/h}$
Schloss, Schlüssel	☐ Funktionskontrolle, Sauberkeit
Verschlussvorrichtung	☐ Funktionskontrolle
Strahlerhaltersicherung	☐ gem. Herstellerangaben
Anschlusssteile Arbeitsbehälter beidseitig	☐ Korrekte Verbindung, mech. Beschädigung, Sauberkeit
Strahlerhalter	☐ Herstellerlehre, mech. Beschädigung, Sauberkeit
Fernbedienung und Ausfahrtschlauch	
Kupplungsteil, Ausfahrseite	☐ Herstellerlehre, mech. Ausfahrseite Beschädigung
Anschlusssteil	☐ Mech. Beschädigung, Funktionskontrolle,
Kabelführung	☐ Schnitte, Brüche, Deformationen
Handkurbelantrieb	☐ Funktionskontrolle, fehlende oder lose Teile
Anschlusssteil Arbeitsbehälter	☐ Mech. Beschädigung, Funktionskontrolle
Schlauch	☐ Schnitte, Brüche, Deformationen
Ausfahrspitze, Kollimator	☐ Mech. Beschädigung, Sauberkeit
Weitere Kontrollarbeiten	
Sind die Gefahrenzettel am Versandstück mit aktuellen Angaben versehen?	
Ist das Versandstück im Fahrzeug unverrückbar befestigt?	
Ist das Beförderungspapier richtig ausgestellt?	
Sind alle Zulassungen und BAG Bewilligungen im Fahrzeug?	
Sind die aktuelle Zerfallstabelle und das Zertifikat umschlossene radioaktive Quellen vorhanden?	
Datum:	Visum:

Jeder Fahrer haftet für die Kontrolle des Fahrzeuges und der Ausrüstung anhand der Checkliste

SAFETY FIRST

**THINK SAFE
WORK SAFE**

Ende