



**Freiwillige Feuerwehr Bamberg**  
Stadtfeuerwehrverband mit Ständiger Wache

## **Sondereinheit »Strahlenschutz«**

***Einsatztaktik***

***Einsatzgrundsätze***

***Einsatzmaßnahmen***



07.11.2011

Matthias Moyano, SBR



- **Wiederholung**
- **Einsatztaktik**
  - **Grundlagen**
  - **Einsatzgrundsätze**
- **Einsatzmaßnahmen entsprechend Gefahrenpotential**
  - **Einsatzvorbereitung**
  - **Einsatzdurchführung**
  - **Einsatzende**
- **Zusammenfassung**





## ▪ Wiederholung

## ▪ Einsatztaktik

- Grundlagen
- Einsatzgrundsätze

## ▪ Einsatzmaßnahmen entsprechend Gefahrenpotential

- Einsatzvorbereitung
- Einsatzdurchführung
- Einsatzende

## ▪ Zusammenfassung





## ■ 3 Strahlenarten

	Reichweite in Luft	Gefährdungs- potential	Abschirmung	Mess- möglichkeiten
<b>α-Strahlen</b>	wenige cm	äußerlich: relativ gering; bei Inkorporation: hoch	1 Blatt Papier	schwierig (Kont-Nachweisgerät)
<b>β-Strahlen</b>	cm bis m	erhöht (β-burns)	5 mm Aluminium oder 15 Blatt Papier	erschwert (Kont-Nachweisgerät, Teletector mit β-Sonde)
<b>γ-Strahlen</b>	m bis km	hohe Material- / Gewebe- Durchdringung	1 m Beton oder 20 cm Blei	gut (Dosiswarner, Dosisleistungswarner, Kont-Nachweisgerät)

# Wiederholung

## - Charakteristik radioaktiver Strahlung -

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr

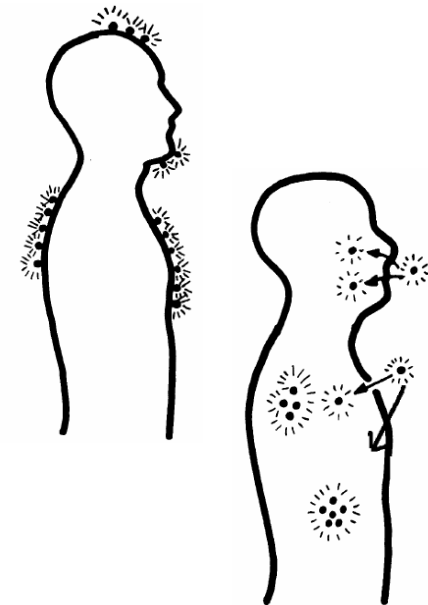


### ■ Erscheinungsformen radioaktiver Stoffe

- fest: Stäube, Partikel
- flüssig: Lösungen von Substanzen
- gasförmig

### ■ Gefährdungswege durch radioaktive Strahlung

- Kontamination
- Inkorporation
  - ↪ über die Atem- und Speisewege
  - ↪ über sonstige Körperöffnungen und Verletzungen
- Einwirkung von außen
  - ↪ Strahlung, Druckwellen, mechanische Energien, ...





## ■ Grenzwerte für den Strahlenschutz-Einsatz

- 1 mSv pro Jahr bei Übungen
- 15 mSv pro Einsatz bei Schutz von Sachwerten
- 100 mSv pro Einsatz und Kalenderjahr zur Abwendung von Gefahr auf Menschen
- 250 mSv pro Leben zur Rettung von Menschenleben

## ■ Absperrbereich

- bei Dosisleistung von  $0,025 \text{ mSv/h} = 25 \text{ }\mu\text{Sv/h}$



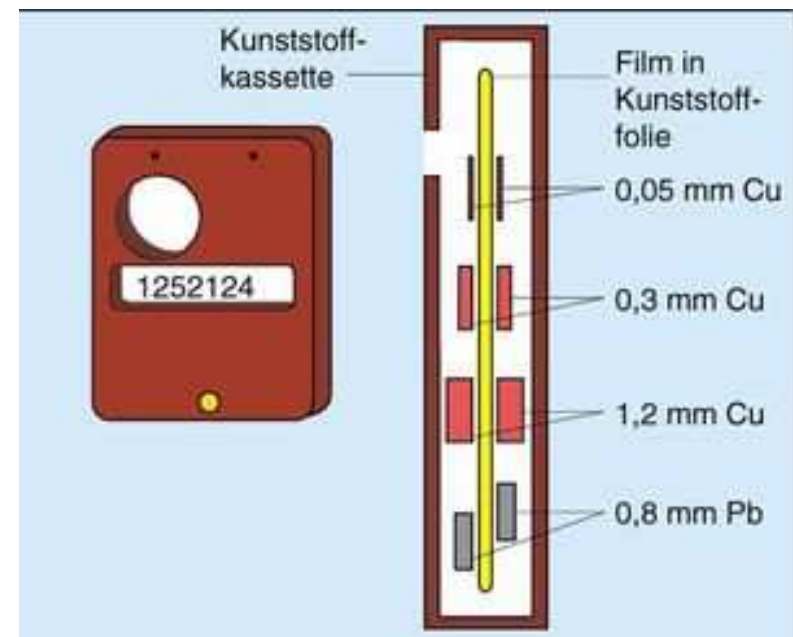
# Wiederholung

## - Messgeräte im Strahlenschutz-Einsatz -

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



- amtliches Dosimeter
  - personenbezogene Messung
  - unter der Schutzkleidung zu tragen
  - Detektion von  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung



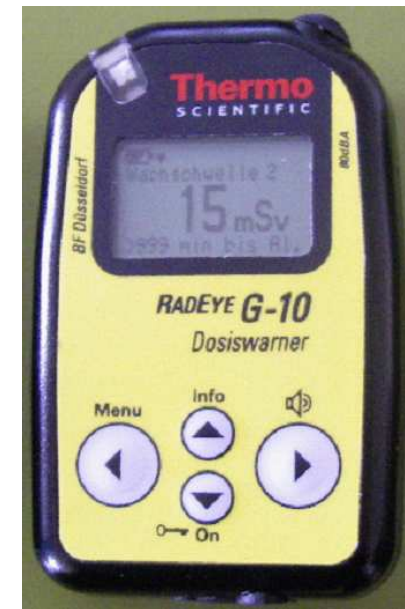
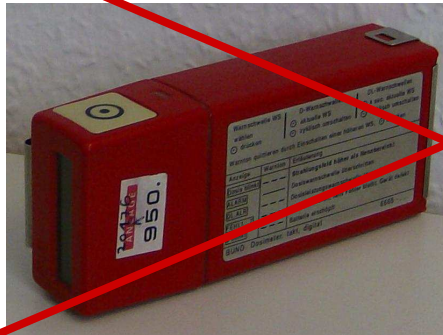


# Wiederholung

## - Messgeräte im Strahlenschutz-Einsatz -

### ■ Dosiswarngerät (Alarmdosimeter)

- Warnung bei Erreichen des einsatzbezogenen Dosis-Richtwerts
- Warnschwellen müssen ggf. angepasst werden
- auftretende Strahlung wird kumuliert
- Detektion von  $\gamma$ -Strahlung



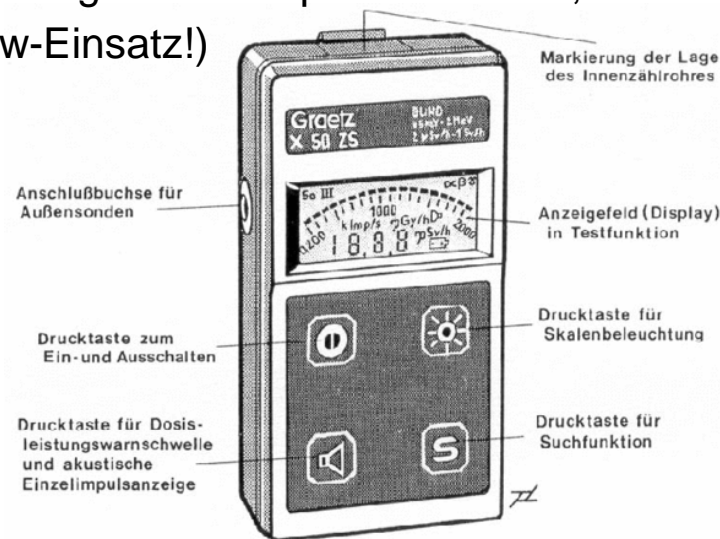
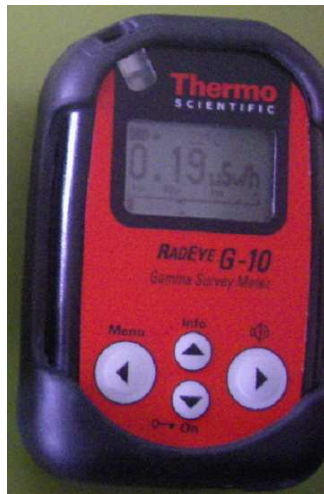


# Wiederholung

## - Messgeräte im Strahlenschutz-Einsatz -

### ■ Dosisleistungsmessgerät

- Messung der aktuellen Ortsdosis
  - ↳ Festlegung der günstigsten Einsatzposition des vorgehenden Trupps
- Messwert dient u. a. zur Ermittlung der Einsatzdauer
- Detektion von  $\gamma$ -Strahlung  
(Detektion von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlung nur mit separater Sonde, jedoch ohne Zulassung für Fw-Einsatz!)





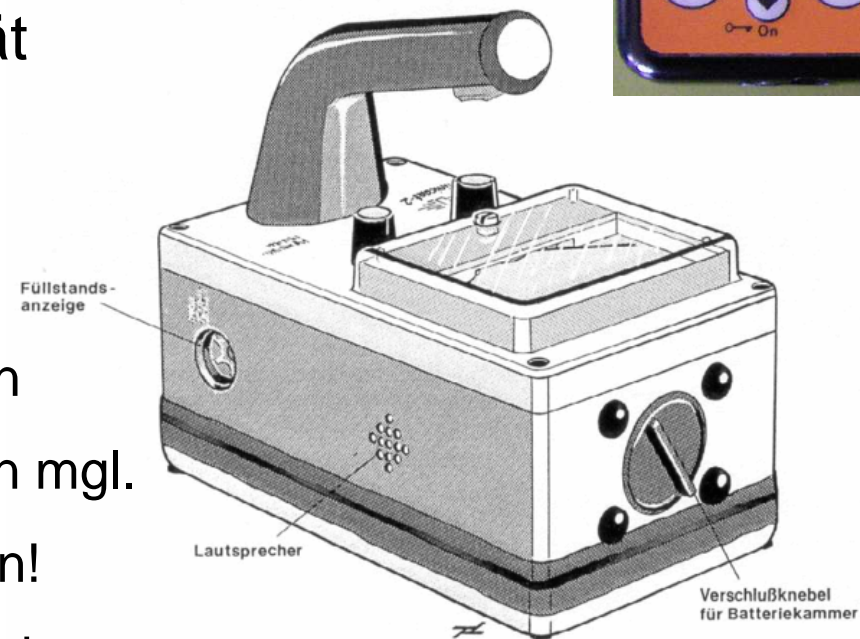
### ■ Dosisleistungswarngerät

- Festlegung des Gefahrenbereichs
- Detektion von  $\gamma$ -Strahlung



### ■ Kontaminationsnachweisgerät

- Detektion von  $\alpha$ - und / oder  $\beta$ -Strahlung
- Nachweis entsprechender Kontamination auf Oberflächen
- Nachweis von  $\alpha$ - u.  $\beta$ -Strahlern mgl.
- sehr träge → sorgfältig messen!
- Kontakt mit Oberfläche vermeiden





- Wiederholung
- **Einsatztaktik**
  - Grundlagen
  - Einsatzgrundsätze
- Einsatzmaßnahmen entsprechend Gefahrenpotential
  - Einsatzvorbereitung
  - Einsatzdurchführung
  - Einsatzende
- Zusammenfassung





### ■ Grundlage: GAMS-Regel

- **G**efahr erkennen
- **A**bsperrmaßnahmen vornehmen
- **M**enschenrettung durchführen
- **S**pezialkräfte alarmieren

### neu: erweiterte GAMS-Regel:

- **E**igenschutz
- **E**insatzmaßnahmen entsprechend dem Gefahrenpotential durchführen



### ▪ **G**efahr erkennen → Stufenkonzept

- Kennzeichnung (→ Stufe 1)
  - ↪ Transportmittel
  - ↪ Objekt
  - ↪ Versand- / Packstück
- Objekt-Informationen, Einsatzpläne, Datenblätter (→ Stufe 2)
- Erkundung
  - ↪ Einsatzumgebung, Einsatzort
  - ↪ Strahler, Strahlenart, Dosisleistung
  - ↪ Schadenumfang
- weitere Informationsgewinnung (→ Stufe 3)
  - ↪ Nachschlagewerke, Handbücher, Datenbanken

# Einsatztaktik - Grundlagen

## - GAMSEE-Regel - (3)

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



### ▪ **A**bsperrmaßnahmen treffen

#### ➤ Gefahrenbereich:

↪ 25 m vor Objekt

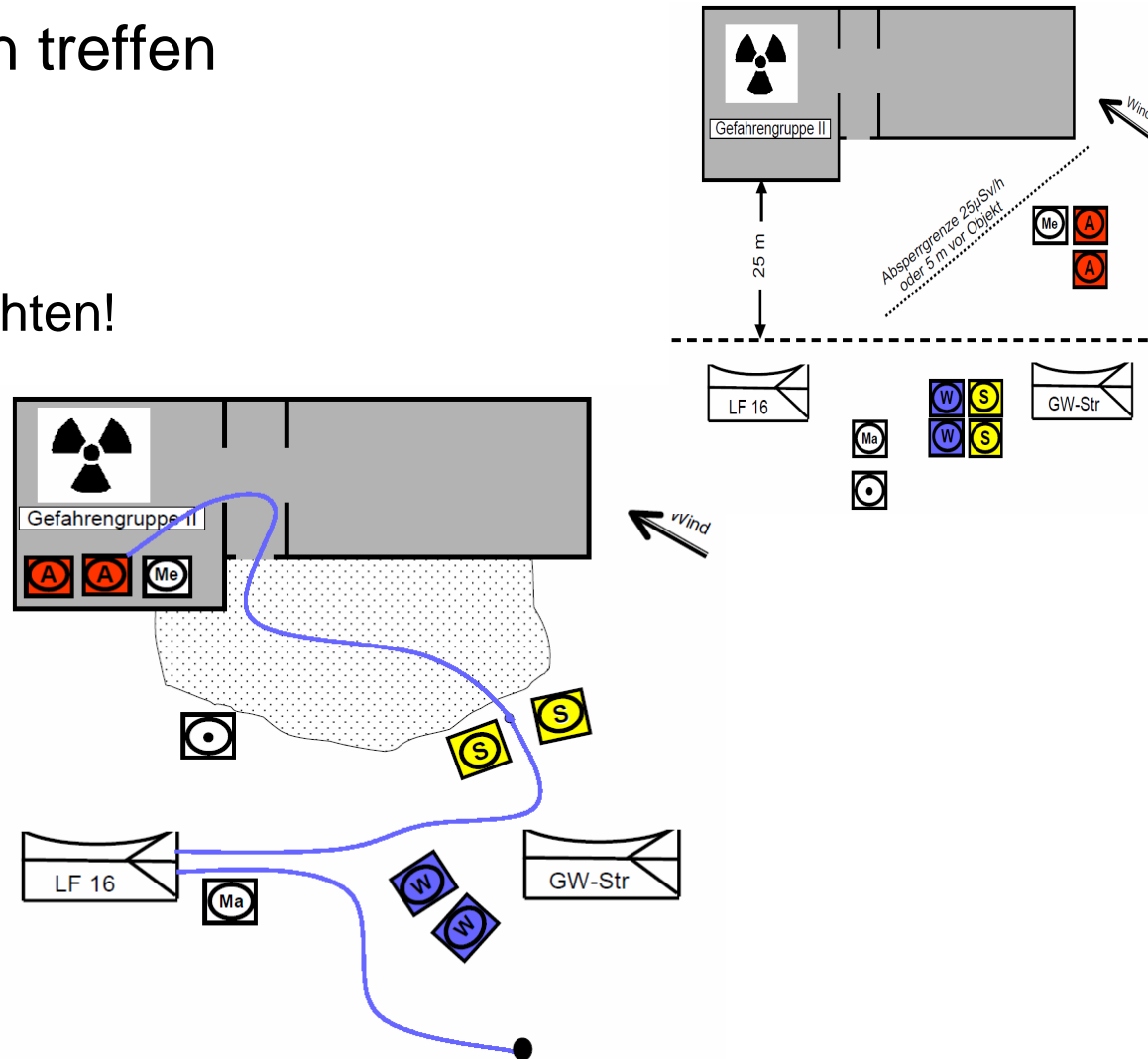
→ Windrichtung beachten!

#### ➤ Absperrgrenze:

↪ 5 m vor Objekt  
oder 25  $\mu\text{Sv} / \text{h}$

↪ Grenze aus-  
messen (mit  
Dosisleistungswarngerät)

↪ permanent  
kontrollieren



# Einsatztaktik - Grundlagen

## - GAMSEE-Regel - (4)

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



- **M**enschenrettung durchführen
  - ➔ Eigenschutz beachten!
- **S**pezialkräfte alarmieren
  
- **E**igenschutz
  - Kontaminationsnachweis
  - Dokumentation
  - eigenes Unterrichtsthema
- **E**insatzmaßnahmen entsprechend dem Gefahrenpotential durchführen







### ■ ALARA-Prinzip

↪ as low as reasonably achievable

↪ so gering / niedrig wie vernünftigerweise erreichbar

### ■ oberster Einsatzgrundsatz:

- Beschränkung äußerer Bestrahlung und Kontamination auf ein Mindestmaß
- Vermeidung von Kontaminationsverschleppung
- Ausschluss von Inkorporation

# Einsatztaktik - Einsatzgrundsätze

## - 4 x A-Regel - (1)

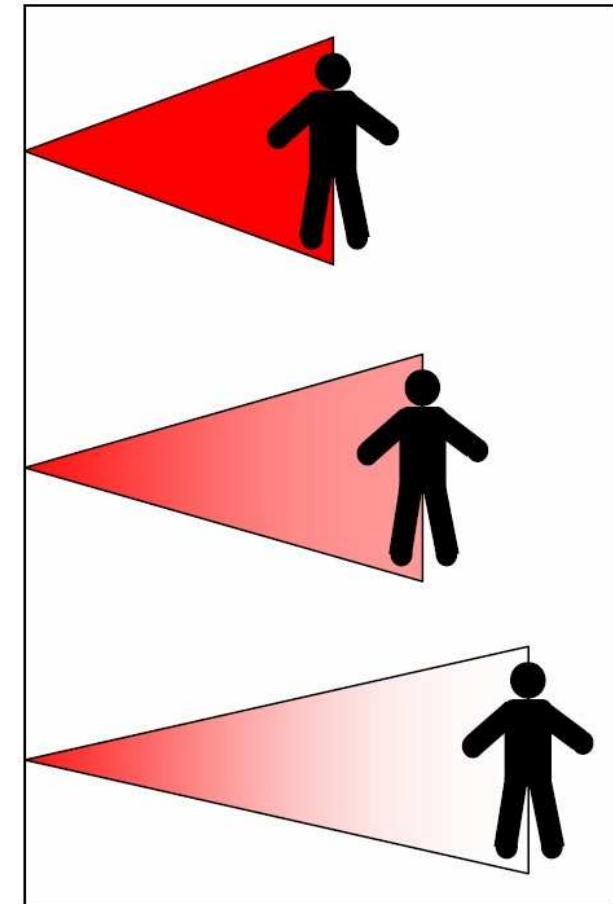
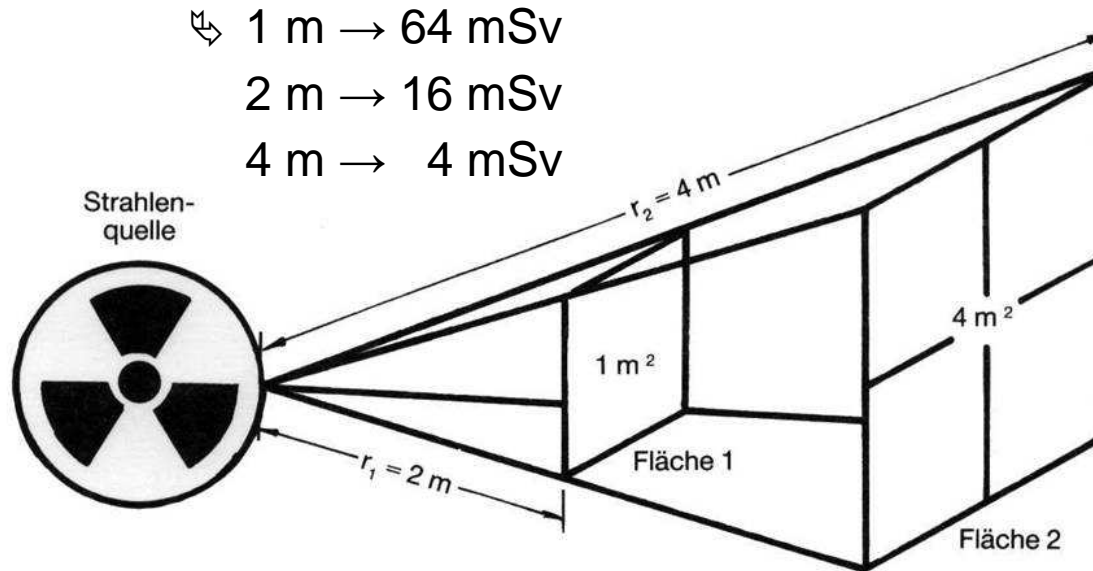
Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



### ▪ Abstand halten

- exponentielle Abnahme der Strahlenintensität mit zunehmendem Abstand
- Teletektor-Sonde verwenden
- Beispiel:

↪ 1 m → 64 mSv  
2 m → 16 mSv  
4 m → 4 mSv



Abstand  
halten!



# Einsatztaktik - Einsatzgrundsätze

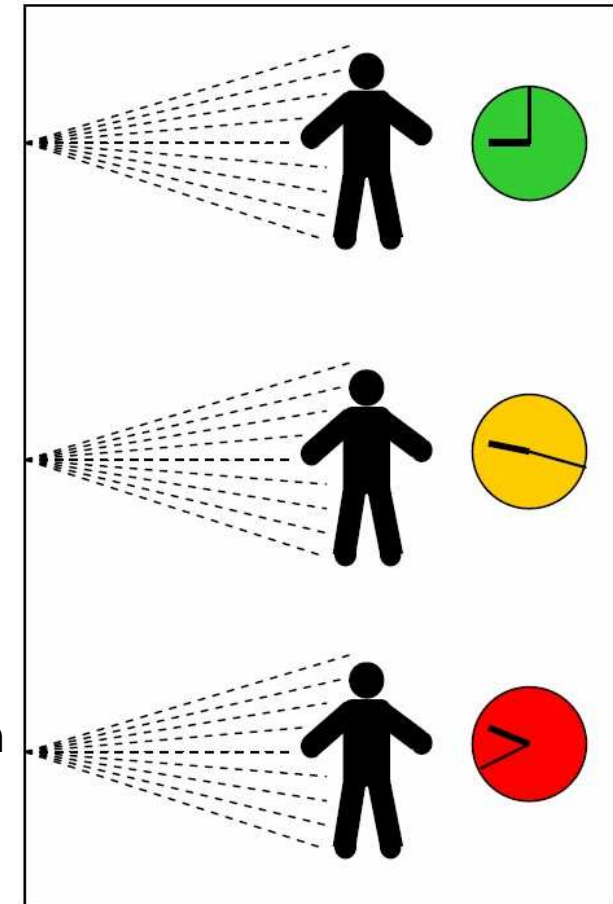
## - 4 x A-Regel - (2)

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



### ▪ Aufenthaltzeit begrenzen

- Kriterium für den Feuerwehreinsatz:  
→ aufgenommene Dosis
- je kürzer die Aufenthaltszeit, desto weniger Strahlung wirkt ein
- ➔ Voraussetzung:
  - ↪ Kenntnis der allgemeinen Lage
  - ↪ sichere Handhabung der Gerätschaften
  - ↪ routiniertes, feuerwehr-technisches Arbeiten
- Bsp.: Schutz von Sachwerten (max. 15 mSv)
  - ↪ (Orts)Dosisleistung: 45 mSv / h
  - max. Einsatzdauer: 20 Min.



Aufenthaltszeit  
begrenzen!



# Einsatztaktik - Einsatzgrundsätze

## - 4 x A-Regel - (3)

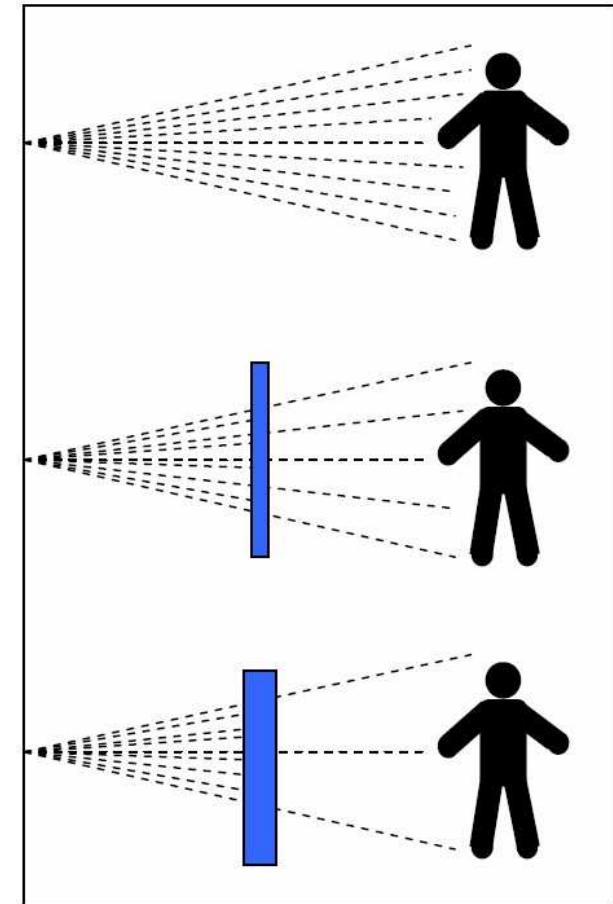


### ▪ Abschirmung schaffen / nutzen

- natürliche Deckungen nutzen
  - ↪ Erdwälle
  - ↪ Hauswände, -ecken
  - ↪ Deckung muss standsicher sein
- Türen wieder verschließen

### ▪ Abschalten

- Röntgengeräte, Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung abschalten
- Gamma- und Neutronenstrahlung kann auch nach Abschaltung noch vorliegen!



Abschirmung  
schaffen!



# weitere Einsatzgrundsätze - Menschenrettung, Sachwertschutz -

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



## ■ Menschenrettung

- bei Transport-Unfällen
  - ↪ auch ohne Körperschutz Form 1 und Messgeräte denkbar
  - ↪ mind. umluftunabhängiges Atemschutzgerät
- bei Einsätzen in Bereichen nach AII und AIII
  - ↪ mind. Körperschutz Form 1, Dosimeter und Dosiswarngerät
  - ↪ mind. umluftunabhängiges Atemschutzgerät

## ■ Sachwertschutz

- ausschließlich mit vollständiger Strahlenschutz-Sonderausrüstung





- **Wiederholung**
- **Einsatztaktik**
  - Grundlagen
  - Einsatzgrundsätze
- **Einsatzmaßnahmen entsprechend Gefahrenpotential**
  - **Einsatzvorbereitung**
  - **Einsatzdurchführung**
  - **Einsatzende**
- **Zusammenfassung**





## ■ Ordnung des Raumes – Bildung von Einsatzabschnitten

- EA »Einsatz allgemein (Brandbekämpfung, THL)«
- EA »Gefahrenbereich der Sondergefahr«
- EA »Sicherheit«
- EA »Dekon«
  - ↳ Not-Dekon, P-Dekon, G-Dekon
  - ➔ separates Unterrichtsthema
- EA »Messen«
  - ➔ derzeit noch nicht möglich wegen fehlender Messtechnik; Aufgabe übernimmt Abschnitt »Sicherheit«





## ■ Einsatzabschnitt »Gefahrenbereich« (1)

### ➤ Aufgabe

- ↪ Einrichtung Einkleidungsplatz und Einkleidung der A-Trupps
- ↪ Bereitstellung Sicherungstrupp
- ↪ Aufbau Wasserversorgung für vorgehende Trupps vom wasserführenden Fahrzeug, anschließend zweiter A-Trupp
- ↪ Erkunden, Rückmeldung
- ↪ Gefahrenbereich absperren / kennzeichnen
- ↪ Durchführung der eigentlichen Einsatzmaßnahmen
- ↪ Versorgung des vorgehenden Trupps mit Einsatzmitteln bis zum Bereitstellungsraum
- ↪ Erkundung über Stoffeigenschaften einholen
- ↪ Dokumentation

# Einsatzmaßnahmen gem. Gefahrenpotential - Vorbereitung des Einsatzes -

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



## ■ Einsatzabschnitt »Gefahrenbereich« (2)

### ➤ Personalbedarf (grobe Planung)

- ↪ 1. Angriffstrupp: 1/5 (incl. A-Trupp);  
*1 x St-Führer, 3 x A-Trupp, 1 x Melder, 1 x Atemschutzüberwachung*
- ↪ Sicherungstrupp: 1/5 (incl. Sicherungstrupp);  
*1 x St-Führer, 3 x Si-Trupp, 1 x Atemschutzüberwachung,  
1 x Dokumentation*
- ↪ Erkundung über Stoffeigenschaften,  
Aufbau Wasserversorgung, anschließend 2. Angriffstrupp: 1/5;  
*1 x St-Führer, 2 x A-Trupp, 3 x Erkundung Stoff-Eigenschaften u.  
Unterstützung Dokumentation*
- ↪ Abschnittsleitung: 1/1/2
- ↪ **gesamt: 1 / 4 / 17 / 22, darunter 8 x PA**





## ■ Einsatzabschnitt »Gefahrenbereich« (3)

### ➤ Materialbedarf

- ↪ GW-G
- ↪ Planen, Befestigungs-, Kennzeichnungs-, Absperrmaterial
- ↪ 3 x Form 2 für Angriffstrupp, 2 x Form 2 für zweiten Angriffstrupp
- ↪ 3 x Form 2 für Sicherungstrupp mit Trage
- ↪ Fernglas zur Fernerkundung
- ↪ Kennzeichnungsweste; weiß, »Gefahrenbereich«
- ↪ Messgeräte (Dosiswarngerät, Dosisleistungsmessgerät, Filmdosimeter)
  
- ↪ sonstige Geräte nach Bedarf



## ■ Einsatzabschnitt »Sicherheit« (1)

### ➤ Aufgabe

- ↪ Aufbau Wasserversorgung für Trupps bis zur Absperrgrenze
- ↪ Absperrbereich festlegen und absperren, Einsatzstelle absperren
- ↪ Durchführung permanenter Messungen
- ↪ Bereitstellung von Einsatzgerätschaften
- ↪ Dokumentation

### ➤ Personalbedarf (grobe Planung, Mindeststärke)

- ↪ Messtrupps: 4 Mann → (1. und 2. Messtrupp)
- ↪ Aufbau Wasserversorgung: 2 Mann
- ↪ Abschnittsleitung: 1/1/2
- ↪ **gesamt: 1 / 1 / 8 / 10**



## ■ Einsatzabschnitt »Sicherheit« (2)

### ➤ Materialbedarf

↪ wasserführendes Fahrzeug

↪ Absperrmaterial

❖ Absperrband

❖ Bodenstäbe

❖ Kegel

❖ Beschilderungen

↪ Dosisleistungswarngerät

↪ Kennzeichnungsweste; weiß, »Sicherheit«

# Einsatzmaßnahmen gem. Gefahrenpotential - Durchführung des Einsatzes -

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



- Aufgabenverteilung bei geringer Mannschaftsstärke (→ 1/8)
  - Angriffstrupp
    - ↪ Durchführung Ersteinsatz (i. d. R. Rettung, Eindämmung)
  - Wassertrupp
    - ↪ Durchführung Rettung
    - ↪ Bereitstellung notwendiger Geräte an der Grenze zum Gefahrenbereich
    - ↪ Durchführung Not-Dekon, soweit erforderlich
  - Schlauchtrupp
    - ↪ Stellung Sicherungstrupp
    - ↪ Übergabe und Bedienung von Einsatzgerätschaften außerhalb des Gefahrenbereichs
- ➔ reibungsloser und sicherer Einsatzablauf nahezu nicht durchführbar
- ➔ Einsatzstruktur muss bei Personalzuwachs angepasst werden!



# Einsatzmaßnahmen gem. Gefahrenpotential - Durchführung des Einsatzes -

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



## ■ Sicherung der Einsatzstelle

- Berücksichtigung von
  - ↪ Wetter, Windrichtung
  - ↪ Topographie
  - ↪ Gebäude-Struktur
- Sicherheitsabstände einhalten; weiträumig absperren (Schaulustige!)

## ■ Personenrettung

- oftmals noch keine ausreichende / konkrete Information vorliegend
- soweit erforderlich und vertretbar: Crash-Rettung
- Behandlung Verletzter bestenfalls außerhalb Gefahrenbereich

## ■ Parallel: Bekämpfung von Gefahren außer der Sondergefahr







## ▪ Lokalisierung Strahlenquelle

- koordiniertes Absuchen der Schaden- / Einsatzstelle
- Suche mit Dosisleistungsmessgerät
- Teleskopsonde verwenden
- ggf. Kont-Nachweisgerät verwenden (bei schwachem Strahler oder bei ausschließlichem Auftreten von  $\alpha$ - oder  $\beta$ -Strahlung)

## ▪ Sicherung Strahlenquellen

- Abschirmung, Abdecken
- Kontaminationsverschleppung vermeiden
- Arbeiten mit Greiferzange

▪ **sämtliche Auffälligkeiten über Funk an EL melden!**



## ▪ Dekontamination

- Dekon-Maßnahmen
- Dokumentation
  - ↪ Kontaminationsnachweis
  - ↪ Messprotokolle führen
- ➔ eigenes Unterrichtsthema

## ▪ Einsatznachsorge

- Auswertung der Personen- / Film-Dosimeter durch Labor
- Auswertung der Dokumentationen



- **Wiederholung**
- **Einsatztaktik**
  - Grundlagen
  - Einsatzgrundsätze
- **Einsatzmaßnahmen entsprechend Gefahrenpotential**
  - Einsatzvorbereitung
  - Einsatzdurchführung
  - Einsatzende
- **Zusammenfassung**





## ■ GAMSEE-Regel

- **G**efahr erkennen
- **A**bsperrmaßnahmen vornehmen
- **M**enschenrettung durchführen
- **S**pezialkräfte alarmieren
- **E**igenschutz
- **E**insatzmaßnahmen durchführen

# Zusammenfassung

## - 4 x A-Regel, ALARA-Prinzip -

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



### ■ 4 x A-Regel

- **A**bstand halten
- **A**ufenthaltszeit begrenzen
- **A**bschirmung nutzen
- **A**bschalten

### ■ ALARA-Prinzip

- as low as reasonably achievable
- so gering / niedrig wie vernünftigerweise erreichbar



# Zusammenfassung - Einsatzabschnitte -

Gott zur Ehr',  
dem Nächsten zur Wehr



- EA Gefahrenbereich
  - Personalbedarf: 1 / 4 / 17 // **22**
- EA Sicherung
  - Personalbedarf: 1 / 1 / 8 // **10**
- EA Dekontamination
  - Personalbedarf: 1 / 1 / 8 // **10**
- EA Messen
- EA Einsatz allgemein



