

**S K R I P T U M**

# Strahlenschutz-Leistungsbewerb Silber

20.01.2011  
Versionsnummer 1.3 Rev.02

1

© Copyright 2010 by Seibersdorf Labor GmbH. All Rights Reserved.  
Ohne schriftliche Genehmigung durch die Seibersdorf Labor GmbH darf dieses Skriptum, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt werden.

## INHALT

INHALT .....	1
Einleitung .....	3
Bewerbsbestimmungen .....	4
Zielsetzungen .....	9
STATION 1 .....	11
Informationsbedarf der Krisenstäbe bei großräumiger Kontamination .....	12
Variante 1: Kernwaffeneinsatz .....	16
Variante 2: Radionuklidlabor (Isotopenlabor) .....	31
Variante 3: Ermitteln eines Verstrahlungsbildes .....	41
STATION 2 .....	51
1. Aufgabe: Beschriften und Führen der Lagekarte (Plan) .....	56
2. Aufgabe: Erstellen von Spüraufträgen .....	57
3. Aufgabe: Abschätzung der Strahlungsintensität in der Nähe eines radioaktiven Satellitenbruchstücks .....	63
STATION 3 .....	71
1. Aufgabe: Maßnahmen nach einem Transportunfall mit radioaktiven Stoffen .....	72
2. Aufgabe: Durchführbarkeitsüberlegungen für Bergungsfahrten .....	76
STATION 4 .....	85
Umrechnung und Bewertung von Strahlungs-Messwerten nach einem Nuklearunfall .....	86
Übungsannahme: .....	87
STATION 5 .....	95
Fragen, Musterantworten und Erläuterungen .....	96
Allgemeines (Physikalisches, Biologisches, Technisches) .....	96
Vorschriften, gesetzliche Begriffe .....	97
Strahlenspüren .....	98
Hilfsmaßnahmen, Katastrophenmanagement .....	100
Transport radioaktiver Stoffe und Transportunfälle .....	102
Kernwaffen .....	104
Unfälle in kerntechnischen Anlagen .....	105
Satellitenabsturz .....	106
Unfall bzw. Brand in einem Isotopenlabor .....	107
ANHANG .....	111
Anhang 1 - Umrechnungen & Definitionen .....	112
Anhang 2 - Abklingfaktoren und Divisoren .....	114
Anhang 3 - Daten einiger gebräuchlicher Radionuklide .....	115
Anhang 4 - Aufgaben des Einsatzleiters .....	117
Anhang 5 - Nomogramme .....	120
Anhang 6 - Weiterführende Literatur .....	122
Anhang 7: Änderungen Version 1.2 auf aktuelle Version 1.3 .....	124



## Einleitung

Um bei Schadens- und Katastrophenfällen in Verbindung mit radioaktiven Stoffen die notwendigen Kräfte wirkungsvoll einsetzen zu können, ist für Angehörige von Bundesheer, Exekutive und Einsatzorganisationen (Feuerwehr, Rettungsorganisationen u. a.) eine möglichst einheitliche Ausbildung im Strahlenschutz vorgesehen.

Zum Erwerb des Strahlenschutz-Leistungsabzeichens in Silber müssen die Bewerber über spezielle Kenntnisse der mittleren Führungsebene verfügen. Sie müssen bei Schadens- und Katastrophenfällen in Verbindung mit radioaktiven Stoffen die Lage richtig beurteilen und ihre Mannschaften effizient einsetzen können.

Um einheitliche Ausbildungsrichtlinien im Sinne der bei Einsätzen notwendigen Zusammenarbeit der einzelnen Organisationen zu gewährleisten, hat die Seibersdorf Labor GmbH in Zusammenarbeit mit dem BMI, BMLV, ÖRK, ÖBFV, ASBÖ und ÖBH den Strahlenschutz-Leistungsbewerb in Silber geschaffen und aktualisiert.

Bewerber für dieses Abzeichen haben einen Leistungsbewerb nach den nachfolgenden Bewerbungsbestimmungen zu absolvieren.

Nach erfolgreichem Abschluss werden den Bewerbern eine Urkunde und das markenrechtlich geschützte Leistungsabzeichen in Silber ausgefolgt.

### *Hinweis:*

*Dieser Bewerb richtet sich in gleicher Weise an Männer und Frauen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde auf eine sprachliche Differenzierung verzichtet.*

## Bewerbsbestimmungen

Die Leistungsbewerbe finden nach Möglichkeit in Seibersdorf am Firmensitz der Seibersdorf Labor GmbH (nachfolgend kurz SL) statt. Wenn es organisatorische Gründe erfordern, können Bewerbe außerhalb des Betriebsgeländes der SL und ohne Bewerbsleiter der SL abgehalten werden, schriftliche Genehmigung durch die SL vorausgesetzt. Dies berührt jedoch nicht die Tatsache, dass dieser Strahlenschutzleistungsbewerb das geistige Eigentum der SL ist. Die SL behält sich vor, die Genehmigung zur Durchführung externer Bewerbe ohne Bewerbsleiter der SL in begründeten Fällen nach dem Kontaktieren der betreffenden Einsatzorganisation zu widerrufen.

### 1. Prüfungskommission

- 1 Bewerbsleiter
- 1 Hauptbewerter
- 3 bis 5 Bewerter, davon mindestens 1 Fremdbewerter
- Hilfsbewerter je nach Erfordernis

### 2. Voraussetzungen für die Ausübung der Funktionen

#### Bewerbsleiter bei Bewerben am Firmenstandort der Seibersdorf Labor GmbH

Der Bewerbsleiter ist ein fachkundiger Mitarbeiter der Seibersdorf Labor GmbH und ist mindestens Inhaber des Strahlenschutz-Leistungsabzeichens in Silber. Der Bewerbsleiter wird vom Leiter der Strahlenschutzakademie der Seibersdorf Labor GmbH ernannt. Die Ernennung kann in begründeten Fällen widerrufen werden.

#### Bewerbsleiter bei Bewerben außerhalb des Firmenstandortes der Seibersdorf Labor GmbH

Der Bewerbsleiter hat die gleichen Voraussetzungen wie ein Bewerter zu erfüllen. Der Bewerbsleiter wird auf Vorschlag der Einsatzorganisationen vom Leiter der Strahlenschutzakademie der Seibersdorf Labor GmbH ernannt. Die Ernennung kann in begründeten Fällen widerrufen werden.

#### Hauptbewerter

Der Hauptbewerter wird von der Einsatzorganisation namhaft gemacht, für die der Leistungsbewerb durchgeführt wird. Er hat mindestens die Qualifikation eines Bewerter für den Leistungsbewerb Silber aufzuweisen.

#### Bewerter

Die Bewerter sind mindestens Inhaber des Strahlenschutz-Leistungsabzeichens in Silber. Darüber hinaus haben sie nachweislich an 3 Strahlenschutz-Leistungsbewerben in Silber als Hilfsbewerter teilgenommen. Für die Verwendung als Bewerter ist Teilnahme an einem Bewerter - Grundseminar, die Teilnahme an einem Bewerter - Aufbauseminar in Silber sowie die regelmäßige Teilnahme (höchstens alle 5 Jahre) an einem Bewerter - Auffrischungseminar Silber nachzuweisen. Die Bewerterseminare werden durch die SL angeboten und abgehalten. Die Anzahl der angebotenen Bewerterseminare richtet sich nach den Erfordernissen der Einsatzorganisationen. Die Bewerter werden vom Leiter der Strahlenschutzakademie der Seibersdorf Labor GmbH ernannt und erhalten eine Ernennungsurkunde. Die Ernennung kann in begründeten Fällen widerrufen werden.

#### Hilfsbewerter

Die Hilfsbewerter sind mindestens Inhaber des Strahlenschutz-Leistungsabzeichens in Silber. Sie haben das Bewerter Grundseminar sowie das Bewerter Aufbauseminar erfolgreich absolviert und werden vom Bewerbsleiter oder dem Hauptbewerter für die Tätigkeit eingeteilt. Für ihre Tätigkeit erhalten sie vom Sekretariat der Strahlenschutzakademie eine schriftliche Teilnahmebestätigung.

## Fremdbewerter

Für jeden Bewerb hat der Hauptbewerter mindestens einen "Fremdbewerter" zu stellen, der an einer Station die Bewertung durchführt. Er hat einer anderen Organisation anzugehören als die Bewerber und der Hauptbewerter.

## 3. Aufgaben und Verantwortlichkeit bei Bewerbungen innerhalb der Seibersdorf Labor GmbH

### Anmeldung

Die schriftliche Anmeldung hat durch die durchführende Organisation mindestens ein Monat vor dem mit dem Sekretariat der Strahlenschutzakademie abgestimmten Bewerbungstermin zu erfolgen.

Ein Bewerb wird nur bei mindestens 8 Teilnehmern durchgeführt. Höchstteilnehmeranzahl ist 32. Ausnahmen sind mit dem Bewerbungsleiter und dem Leiter der Strahlenschutzakademie zu vereinbaren.

Die Station 1 des Silberbewerb wird in drei Varianten angeboten: "Kernwaffeneinsatz", "Radionuklidlabor" oder „Nuklearunfall“. Spätestens eine Woche vor dem Bewerbungstermin ist dem Bewerbungsleiter die gewünschte Variante mitzuteilen.

Die gebührenfreie Stornierung von Strahlenschutz-Leistungsbewerben in den SL ist bis längstens 14 Tage vor Bewerbungsbeginn von der durchführenden Organisation schriftlich an das Sekretariat der Strahlenschutzakademie vorzunehmen. Innerhalb von 14 Tagen vor Bewerbungsbeginn ist eine Stornogebühr von 20% und ab dem Tag des Bewerbungsbeginnes sind 100% der Bewerbungsgebühren zu entrichten.

### Bewerbsleiter

Der Bewerbungsleiter hat die erforderlichen Geräte und umschlossenen radioaktiven Stoffe für die Station des Bewerbes dem Hauptbewerter auszufolgen und nach dem Bewerb die Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit derselben zu kontrollieren.

Er ist für die ordnungsgemäße Durchführung des Strahlenschutz-Leistungsbewerbs in Silber verantwortlich.

Der Bewerbungsleiter kann Bewerber, die störend und/oder behindernd auf den Ablauf des Leistungsbewerbes einwirken, im Einvernehmen mit dem Hauptbewerter vom Strahlenschutz-Leistungsbewerb ausschließen.

Der Bewerbungsleiter ist für die Einhaltung der gesetzlichen und innerbetrieblichen Strahlenschutzvorschriften verantwortlich.

### Hauptbewerter

Der Hauptbewerter wird durch den Bewerbungsleiter in seine Aufgaben eingewiesen. Er trägt gegenüber dem Bewerbungsleiter die Verantwortung.

Er ist für die schriftliche Anmeldung des Bewerbes im Sekretariat der Strahlenschutzakademie der Seibersdorf Labor GmbH zuständig.

Der Hauptbewerter teilt die Bewerber für die einzelnen Stationen im Einvernehmen mit dem Bewerbungsleiter ein.

Er hat für den zeitlichen Ablauf des Leistungsbewerbes zu sorgen und sich von seiner ordnungsgemäßen Durchführung zu überzeugen.

Der Hauptbewerter hat die ausgefüllten Anmeldeformulare zu überprüfen und vor dem Bewerb dem Sekretariat der Strahlenschutzakademie in der Seibersdorf Labor GmbH zu übergeben. Die Bewerber und Hilfsbewerber werden vom Hauptbewerter im Zuge der Anmeldung des Leistungsbewerbes bekannt gegeben.

Der Hauptbewerter ist für die Führung der Gesamtbewertungsliste zuständig. Diese ist vom Bewerbungsleiter und dem Hauptbewerter zu unterzeichnen. Sämtliche Bewerbungsteilnehmer sind durch den Hauptbewerter in einer Teilnehmerliste zu erfassen und entsprechend den betriebsinternen Strahlenschutzrichtlinien nachweislich zu belehren. Diese Belehrung ist gemäß eines, von der Seibersdorf Labor GmbH beigestellten Merkblatt durchzuführen. Die Teilnehmerliste ist dem Sekretariat der Strahlenschutzakademie der Seibersdorf Labor GmbH zu übergeben.

## Bewerter

Die Bewerber haben an der ihnen zugewiesenen Station die Bewertung nach vorgegebenen Richtlinien durchzuführen. Bei Missachtung der Bewerbungsbestimmungen kann der Hauptbewerter im Einvernehmen mit dem Bewerbungsleiter den betreffenden Bewerber aus der Prüfungskommission ausscheiden. Beim Umgang mit radioaktiven Stoffen ist der Bewerber für die Einhaltung der gesetzlichen und innerbetrieblichen Strahlenschutzbestimmungen verantwortlich.

## Hilfsbewerter

Die Hilfsbewerter haben den Bewerber in seiner Tätigkeit zu unterstützen und seine Anweisungen zu befolgen.

## 4. Aufgaben und Verantwortlichkeit bei Bewerbungen außerhalb des Firmenstandortes der Seibersdorf Labor GmbH

### Allgemeine Bestimmungen

Zur Durchführung eines Leistungsbewerbs in Silber außerhalb des Firmenstandortes der Seibersdorf Labor GmbH und ohne Bewerbungsleiter der Seibersdorf Labor GmbH sind neben den allgemeinen Bewerbungsbestimmungen folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Die Abhaltung eines Bewerbs, Ort und Zeit sowie der Name des verantwortlichen Bewerbungsleiters ist der Strahlenschutzakademie der Seibersdorf Labor GmbH mindestens 4 Wochen vor Bewerbungsbeginn schriftlich bekannt zu geben
- Die Zahl der angemeldeten Bewerbungsteilnehmer sind der Strahlenschutzakademie spätestens 4 Wochen (Postweg zum versenden der Urkunden) vor Bewerbungsbeginn bekannt zu geben.
- Von der Strahlenschutzakademie werden Blankourkunden (Anzahl der gemeldeten Teilnehmer plus 3 Reserveurkunden) gemeinsam mit den Leistungsabzeichen spätestens 2 Wochen vor Bewerbungsbeginn an den verantwortlichen Bewerbungsleiter versendet.
- Die Bewerbungsergebnisse sind spätestens 1 Woche nach Bewerbsabschluss der Strahlenschutzakademie zu übermitteln.
- Der Leiter der Strahlenschutzakademie, oder eine von diesem benannte Person, hat das Recht, sich jederzeit ohne Voranmeldung über die ordnungsgemäße Durchführung der Bewerbe vor Ort zu überzeugen.
- Die Leistungsabzeichen sind ausschließlich über die Strahlenschutzakademie zu beziehen.
- Die Urkunden dürfen ausschließlich von der Strahlenschutzakademie ausgestellt werden.
- Hat ein Kandidat nicht bestanden, so sind die für diesen vorbereitete Urkunde und Leistungsabzeichen, sowie nicht benötigte Reserveurkunden und Abzeichen spätestens 1 Woche nach Bewerbsende an die Strahlenschutzakademie zu retournieren.
- Der Bewerbungsleiter trägt die Verantwortung für die bestimmungsgemäße Verwendung der Leistungsabzeichen und Urkunden.
- Die durchführende Organisation trägt die Verantwortung für die Einhaltung des Strahlenschutzgesetzes, der Strahlenschutzverordnung und des ALARA Prinzips.

## Bewerbungsleiter

Er ist für die ordnungsgemäße Durchführung des Strahlenschutz-Leistungsbewerbs in Silber verantwortlich.

Der Bewerbungsleiter kann Bewerber, die störend und/oder behindernd auf den Ablauf des Leistungsbewerbes einwirken, im Einvernehmen mit dem Hauptbewerter vom Strahlenschutz-Leistungsbewerb ausschließen.

Der Bewerbungsleiter hat für die Bereitstellung aller erforderlichen Mittel zur Durchführung des Bewerbes zu sorgen.

Der Bewerbungsleiter trägt die Verantwortung für die Einhaltung des Strahlenschutzgesetzes, der Strahlenschutzverordnung und des ALARA – Prinzips.

### Hauptbewerter

Der Hauptbewerter wird durch den Bewerbungsleiter in seine Aufgaben eingewiesen. Er trägt gegenüber dem Bewerbungsleiter die Verantwortung.

Der Hauptbewerter teilt die Bewerber für die einzelnen Stationen im Einvernehmen mit dem Bewerbungsleiter ein.

Er hat für den zeitlichen Ablauf des Leistungsbewerbes zu sorgen und sich von seiner ordnungsgemäßen Durchführung zu überzeugen

Die Bewerber und Hilfsbewerber werden vom Hauptbewerter im Zuge der Anmeldung des Leistungsbewerbes vorgeschlagen.

### Bewerber

Die Bewerber haben an der ihnen zugewiesenen Station die Bewertung nach vorgegebenen Richtlinien durchzuführen. Bei Missachtung der Bewerbungsbestimmungen kann der Hauptbewerter im Einvernehmen mit dem Bewerbungsleiter den betreffenden Bewerber aus der Prüfungskommission ausscheiden

### Hilfsbewerber

Die Hilfsbewerber haben den Bewerber in seiner Tätigkeit zu unterstützen und seine Anweisungen zu befolgen.

### Gebühr

Neben den Kosten für Leistungsabzeichen, Urkunden und Versand derselben stellen die Seibersdorf Labor GmbH für jeden extern abgehaltenen Bewerb eine Gebühr laut jeweils aktueller Preisliste in Rechnung.

## 5. Teilnahmebedingungen

Teilnahmeberechtigt ist jeder, der das 18. Lebensjahr vollendet hat und Inhaber des Strahlenschutzleistungsabzeichens in Bronze ist. Eine vorliegende Schwangerschaft schließt die Teilnahme an dem Bewerb aus.

## 6. Strahlenmessgeräte

Im Einvernehmen mit dem Bewerbungsleiter können mitgebrachte Messgeräte verwendet werden.

## 7. Bewertung

### Allgemeines

Der Strahlenschutz-Leistungsbewerb in Silber ist in 5 Stationen gegliedert. Die Bewertung erfolgt nach einem Punktesystem, wobei pro Station 200 Punkte erreicht werden können. Bei fehlerhafter Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt ein Punkteabzug, der im Bewerbungsblatt eingetragen wird.

Der Bewerber hat den Strahlenschutz-Leistungsbewerb in Silber erfolgreich bestanden, wenn er bei jeder Station mindestens 100 von 200 möglichen Punkten und bei der Gesamtbewertung mindestens 700 Punkte erreicht hat.

### Bewerbsblätter/Vordrucke

Der Bewerber trägt die Lösung der gestellten Aufgaben in die bei der jeweiligen Station ausgegebenen Vordrucke ein.

### Bewerbsablauf

- Belehrung der Bewerber und Übernahme der für den Leistungsbewerb erforderlichen Geräte und radioaktiven Stoffe durch den Hauptbewerber.
- Ausführung der in den Stationen gestellten Aufgaben innerhalb der vorgesehenen Zeit sowie Bewertung an den Stationen.
- Rückgabe der beim Leistungsbewerb verwendeten Geräte und radioaktiven Stoffe durch den Hauptbewerber.
- Überreichung der Urkunden durch den Bewerbungsleiter, Überreichung des Strahlenschutz-Leistungsabzeichens durch den Hauptbewerber.
- Nach Abschluss des Leistungsbewerbes kann jeder Bewerber nach Wunsch in seine Bewerbungsblätter Einsicht nehmen.

### Änderungen

Die Seibersdorf Labor GmbH behält sich vor, in gerechtfertigten Fällen (z. B. aufgrund von Durchführungserfahrungen, sachlichen Neuerungen o.ä.) Änderungen in Absprache mit den Einsatzorganisationen vorzunehmen.

## Zielsetzungen

### Station 1:

- Informationsbedarf der Krisenstäbe bei großräumiger Kontamination
- Verschiedene Spürverfahren
- *Messpunktdichte*
- Das Erstellen eines Verstrahlungsbildes und eines Spürweges.

### Variante Kernwaffeneinsatz:

- Bestimmen des zeitlichen und örtlichen Verlaufs der großräumigen Kontamination nach einem Kernwaffeneinsatz.
- Gebrauch von Nomogrammen, die die Gesetzmäßigkeiten im Strahlungsfeld des abklingenden radioaktiven Niederschlags ausdrücken, sowie Darstellung des örtlichen Verlaufs der Kontamination durch ein Verstrahlungsbild.

### Variante Radionuklidlabor (Isotopenlabor):

- Leitung eines Einsatzes bei oder nach einem Unfall, insbesondere Brand in einem Radionuklidlabor (Isotopenlabor)
- Planen situationsgemäßer Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Spüreinsetz bei oder nach einem Brand oder Unfall in einem Radionuklidlabor

### Variante Nuklearunfall:

- Ermitteln eines Verstrahlungsbildes
- Planen eines Spürweges für die Erfassung einer großräumigen Kontamination und Darstellung der Spüresultate in Form eines Verstrahlungsbildes.

### Station 2:

- Einsatz und Führung von Strahlenspürtrupps nach Absturz eines nuklear betriebenen Satelliten
- Überlegungen zum Einsatz von Strahlenspürtrupps und Führen der aktuellen Lagekarte

### Station 3:

- Maßnahmen nach einem Transportunfall mit radioaktiven Stoffen
- Festlegung von Sofortmaßnahmen zur Schadensbegrenzung und -behebung
- Durchführbarkeitsüberlegungen für Bergungsfahrten
- Berücksichtigung von Dosisbeschränkungen für Transportpersonal

### Station 4:

- Strahlenmessungen und Umrechnung von Messwerten nach einem Nuklearunfall
- Messung einer (simulierten) Kontamination, Umrechnen von Messwerten zur Bestimmung von Aktivitäts-Flächenbelegungen, Bewusstmachen und Vergleichen von Grenzwerten

### Station 5:

- Beantwortung von Fragen
- Kenntnisse aus dem Themenbereich Strahlen- und Katastrophenschutz



STATION 1

**INFORMATIONSBEDARF DER KRISENSTÄBE BEI GROSSRÄUMIGER  
KONTAMINATION**

**MESSPUNKTDICHTE**

**VERSCHIEDENE SPÜRVERFAHREN**

**ERSTELLEN EINES VERSTRAHLUNGSBILDES UND EINES SPÜRWEGES**



**\*\* VARIANTE KERNWAFFENEINSATZ \*\***

**\*\* VARIANTE RADIONUKLIDLABOR (ISOTOPENLABOR) \*\***

**\*\* VARIANTE NUKLEARUNFALL \*\***

## Informationsbedarf der Krisenstäbe bei großräumiger Kontamination

Nach einem mit Freisetzung radioaktiver Stoffe verbundenen Kernkraftwerks- oder Nuklear-Unfall kann es zu einer großräumigen Kontamination durch radioaktiven Fallout kommen.

Für die Ermittlung der Erwartungsdosis der Bevölkerung eines bestimmten Gebietes sowie für diverse Behördenentscheidungen ist ein flächendeckender Überblick über die Kontamination erforderlich.

Die Messstellen des Strahlenfrühwarnsystems liefern erste wertvolle Angaben hierfür. Aufgrund von verschiedener Montagehöhen, vielerorts zu großen Abständen sowie möglicher Kontamination der Sonden kann diese Information jedoch nicht ausreichen.

Mobile Messtrupps können die benötigten ergänzenden Messwerte liefern.

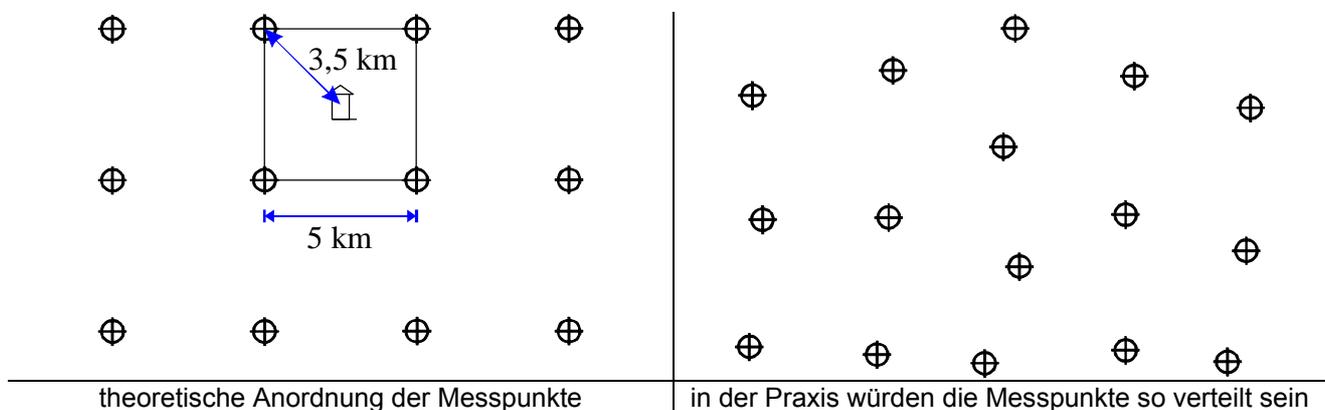
## Messpunktdichte

Wenn die Messpunkte in einem Gebiet, in dem das Strahlenfrühwarnsystem erhöhte Strahlenpegel anzeigt, nicht mehr als 5 km Abstand haben, dann reicht der aus den DL-Messungen gewonnene Informationsgehalt für die Krisenstäbe. Der Zeitpunkt und der Umfang von Probenahmen bleiben hier außer Betracht.

Die Anordnung der Messpunkte in höchstens 5 km Abstand voneinander ist „flächendeckend“, also zweidimensional, d.h. auch quer zu einer gedachten Verbindungslinie zu verstehen.

Bei richtiger Platzierung der Messpunkte ist jeder Geländepunkt vom nächsten Messpunkt höchstens 3,5 km entfernt.

Nur großräumig besiedeltes und landwirtschaftlich genutztes Gebiet ist einzubeziehen.

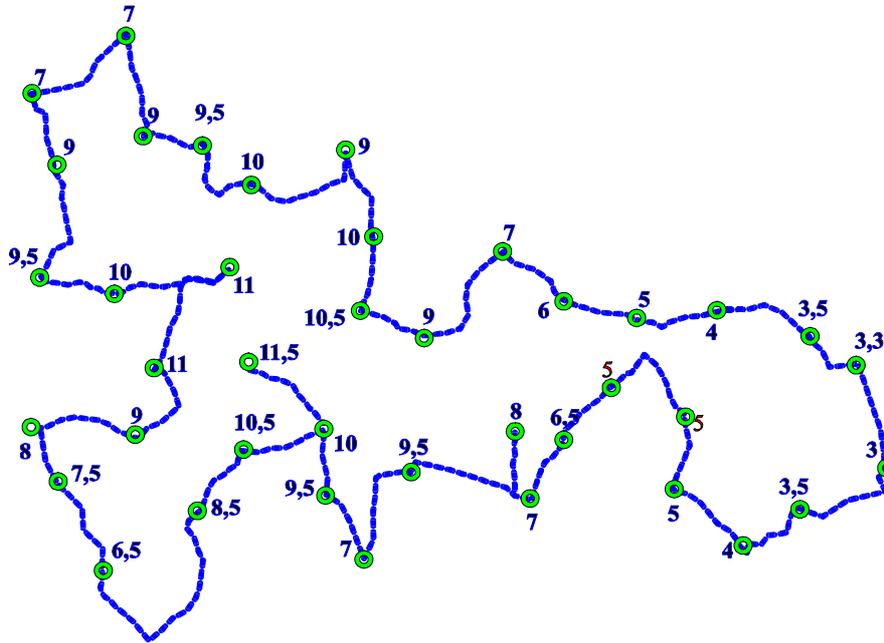


## Das Erstellen eines Spürweges

Wenn in einem Verwaltungsbezirk Sonden des österreichischen Strahlenfrühwarnsystems erhöhte Strahlenpegel anzeigen, müssen ergänzende Messungen von mobilen Spürtrupps durchgeführt werden. Um das Gebiet möglichst flächendeckend und vor allem rasch abspüren zu können, empfiehlt es sich, vor dem Einsatz eine geeignete Fahr- bzw. Marschroute festgelegt zu haben.

Nachdem die Spürpunkte entsprechend der Messpunktdichte gewählt wurden, wird/werden die Spürroute(n) definiert. Einerseits ist der Spürweg möglichst ohne Umwege, andererseits aus gut befahrbaren Straßenstücken zusammzusetzen. Fahr- und besonders Karrenwege sollten nur dort einbezogen werden, wo das Straßennetz zu große Abstände hat. Bei der Erstellung eines optimalen Spürweges kann man einplanen, kurze Strecken hin und zurück fahren/gehen zu lassen.

Nur großräumig besiedeltes und landwirtschaftlich genutztes Gebiet ist einzubeziehen.

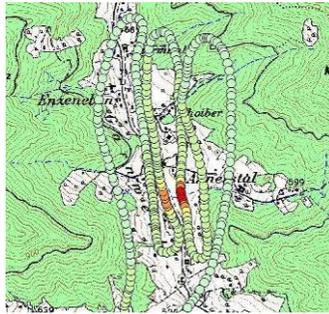


...alle Werte in  $\mu\text{Sv/h}$

## Spürverfahren

Unter Spürverfahren versteht man die Möglichkeit und Vorgangsweise für die Festlegung des Verlaufs des Spürwegs.

- **Durchstoßverfahren**  
Das Durchstoßverfahren bedeutet das Spüren entlang eines vorgegebenen Weges oder einer Strecke mit gegebener Richtung, um die Verstrahlung entlang dieser Linie festzustellen.
- **Spüren auf Verstrahlungslinien**  
Das Spüren auf Verstrahlungslinien ist geeignet, die genaue Ausdehnung eines verstrahlten Bereiches festzulegen. Beginnend mit einem vorgegebenen Weg wird bei Erreichen des gewünschten Dosisleistungswertes entlang der entsprechenden Verstrahlungslinie weitergespürt.
- **Spüren an Geländepunkten**  
Das Spüren an Geländepunkten wird angewendet, wenn die Verstrahlung wichtiger Geländepunkte oder das Ausmaß einer flächigen Verstrahlung rasch erkundet werden soll. Dazu wird an den vorgegebenen bzw. an markanten Geländepunkten oder an Punkten, die für die Strahlenbelastung von Personen von Bedeutung sind, die Dosisleistung gemessen.
- **Mäanderspürverfahren**  
Das Mäanderspürverfahren wird hauptsächlich beim Luftspüren angewandt. Man kann damit relativ große Flächen in kurzer Zeit abspüren. Der Mäander wird zuerst auf einer Karte festgelegt und der Pilot so eingewiesen, damit eine lückenlose Kontrolle möglich ist.



## Das Erstellen eines Verstrahlungsbildes

Voraussetzung ist die Gültigkeit der Messwerte zum praktisch gleichen Zeitpunkt, d.h., dass entweder kein nennenswertes Abklingen zwischen erster und letzter Messung stattfindet, oder dass die Messwerte auf einen gemeinsamen Zeitpunkt umgerechnet sind.

Verlauf einer Verstrahlungslinie:

- Durch Punkte mit dem selben Dosisleistungswert.
- Zwischen benachbarten Spürpunkten mit niedrigerem und höherem Messwert

Die Lage von Punkten der Verstrahlungslinie so schätzen, dass die Abstände zu den benachbarten Spürpunkten in einem ähnlichen Verhältnis stehen wie die Messwertdifferenzen.

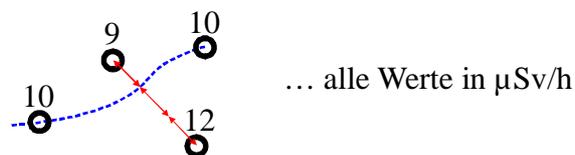
### Beispiel:

Es soll eine Verstrahlungslinie entlang des Messwertes 10  $\mu\text{Sv/h}$  erstellt werden.

(Anmerkung: 10 $\mu\text{Sv/h}$  wird in den Dienstvorschriften bei verschiedenen Einsatzorganisationen herangezogen.)

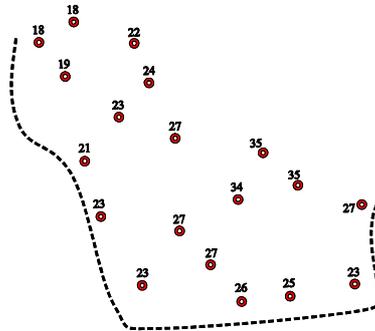
- Bei den Messpunkten ist die gemessene DL in  $\mu\text{Sv/h}$  angegeben.
- Zwei Messpunkte mit Messwert 10  $\mu\text{Sv/h}$  liegen direkt auf der 10 $\mu\text{Sv/h}$  Verstrahlungslinie.
- Daraus folgt, dass die Verstrahlungslinie zwischen den Punkten 9 und 12  $\mu\text{Sv/h}$  maßstabgetreu näher bei dem Messpunkt mit 9  $\mu\text{Sv/h}$  verlaufen muss.

(Anmerkung: Das quadratische Abstandsgesetz gilt bei großflächigen Kontaminationen nicht!)

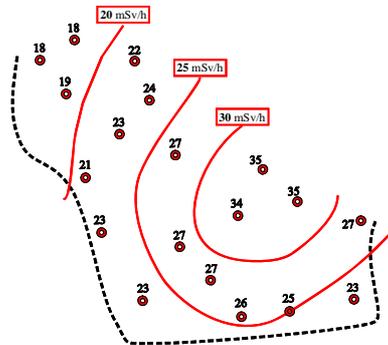


Verbindet man die eingezeichneten Spürpunkte gleicher Dosisleistung erhält man eine Verstrahlungslinie (Isodosislinie).

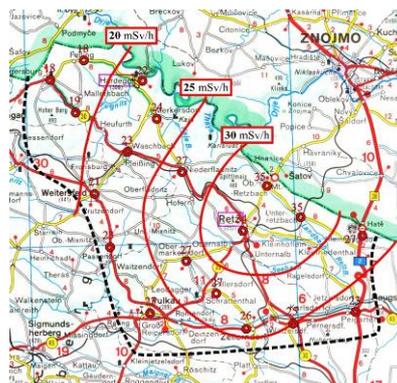
Eine einzigste Verstrahlungslinie liefert nur die Abgrenzung eines bestimmt stark kontaminierten Geländeabschnitts, die Eintragung mehrerer Verstrahlungslinien zu passend gewählten DL-Werten (=Isodosiswerten) liefert, in einen Kartenausschnitt eingezeichnet, eine verbesserte Übersicht.



Messpunkte

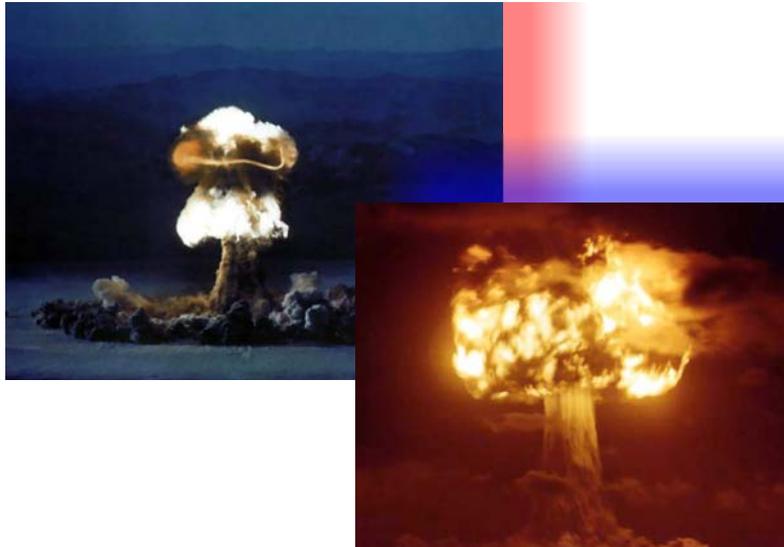


Verstrahlungsbild mit Isodosislinien



Komplettes Verstrahlungsbild über  
Straßenkarte

## Variante 1: Kernwaffeneinsatz

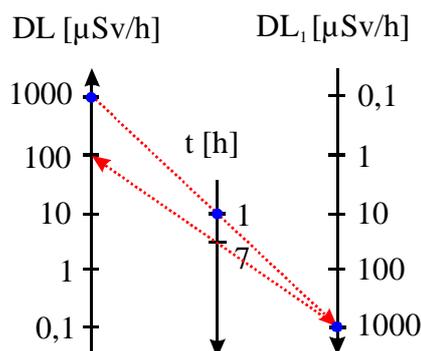


### Nomogramme für den zeitlichen Verlauf und den Zeitbezug des örtlichen Verlaufs.

Der bei einem Kernwaffeneinsatz auftretende radioaktive Niederschlag (RN oder engl.: fallout) enthält zahlreiche verschiedene Radionuklide. Die einzelnen Nuklide zerfallen nach dem Zerfallsgesetz mit jeweils spezifischer Halbwertszeit - in der Summe ergibt sich für das ganze Gemisch ein eigener Zerfallsverlauf. Dieser wird durch die Siebener-Regel näherungsweise wiedergegeben:

In der 7-fachen Zeit (seit der Detonation) klingt die DL des RN auf 1/10 des Vergleichswertes ab.

Eine solche Gesetzmäßigkeit kann auch durch spezielle Skalenkombinationen, sogenannte Nomogramme, ausgedrückt werden. Nomogramme dienen insbesondere der Bestimmung unbekannter Daten. Mithilfe dieses grafischen Ermittlungsverfahrens kann man zum Beispiel die Dosisleistung (DL) zu einem bestimmten Zeitpunkt zwischen einer Stunde und einem Monat bestimmen.



Voraussetzung zur Benutzung von Nomogrammen  
ist, dass kein weiterer radioaktiver  
Niederschlag hinzukommt!

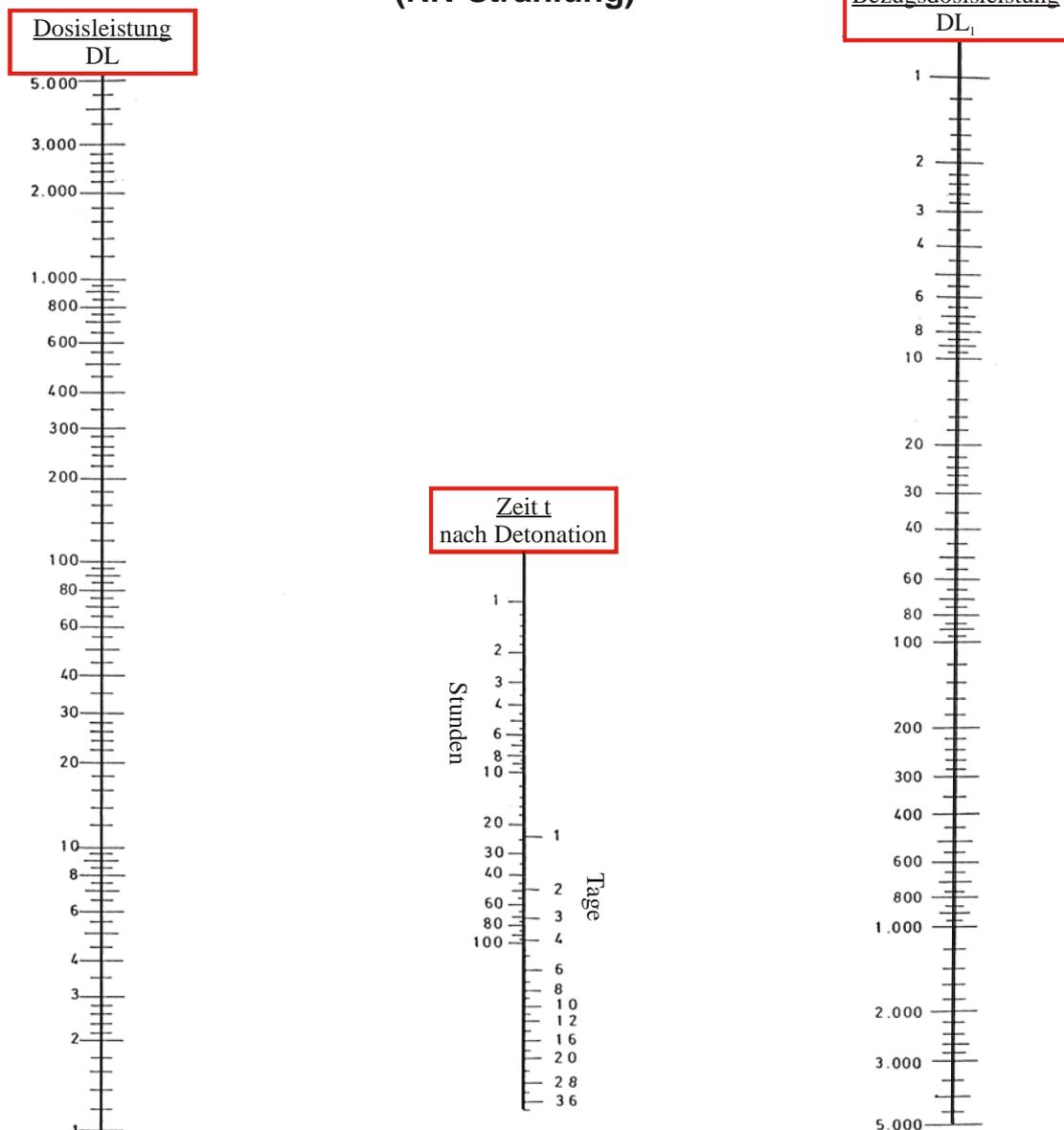
## Arbeiten mit dem Dosisleistungs-Nomogramm

- Auf der linken Skala wird die Dosisleistung nach einer A-Detonation angegeben (1000  $\mu\text{Sv/h}$ ).
- Auf der mittleren Skala ist die Zeit nach einer A-Detonation anzugeben (1 Stunde nach Detonation).
- Auf der rechten Skala kann die Dosisleistung, die eine Stunde nach der Detonation (Bezugsdosisleistung =  $DL_1$ ) vorherrschte, abgelesen werden (1000  $\mu\text{Sv/h}$ ).
- Pfeil zurück  $\Rightarrow$  7 Stunden nach der Detonation ist die DL auf ein Zehntel abgeklungen.

Die jeweils bekannten Werte sind geradlinig so zu verbinden, dass der unbekannte Wert festgestellt werden kann.

Die Werte für DL und  $DL_1$  können in Sv/h, mSv/h oder  $\mu\text{Sv/h}$  angenommen werden, die Einheit der Zeit ist entweder Stunden [h] (linke Seite) od. Tage [d] (rechte Seite).

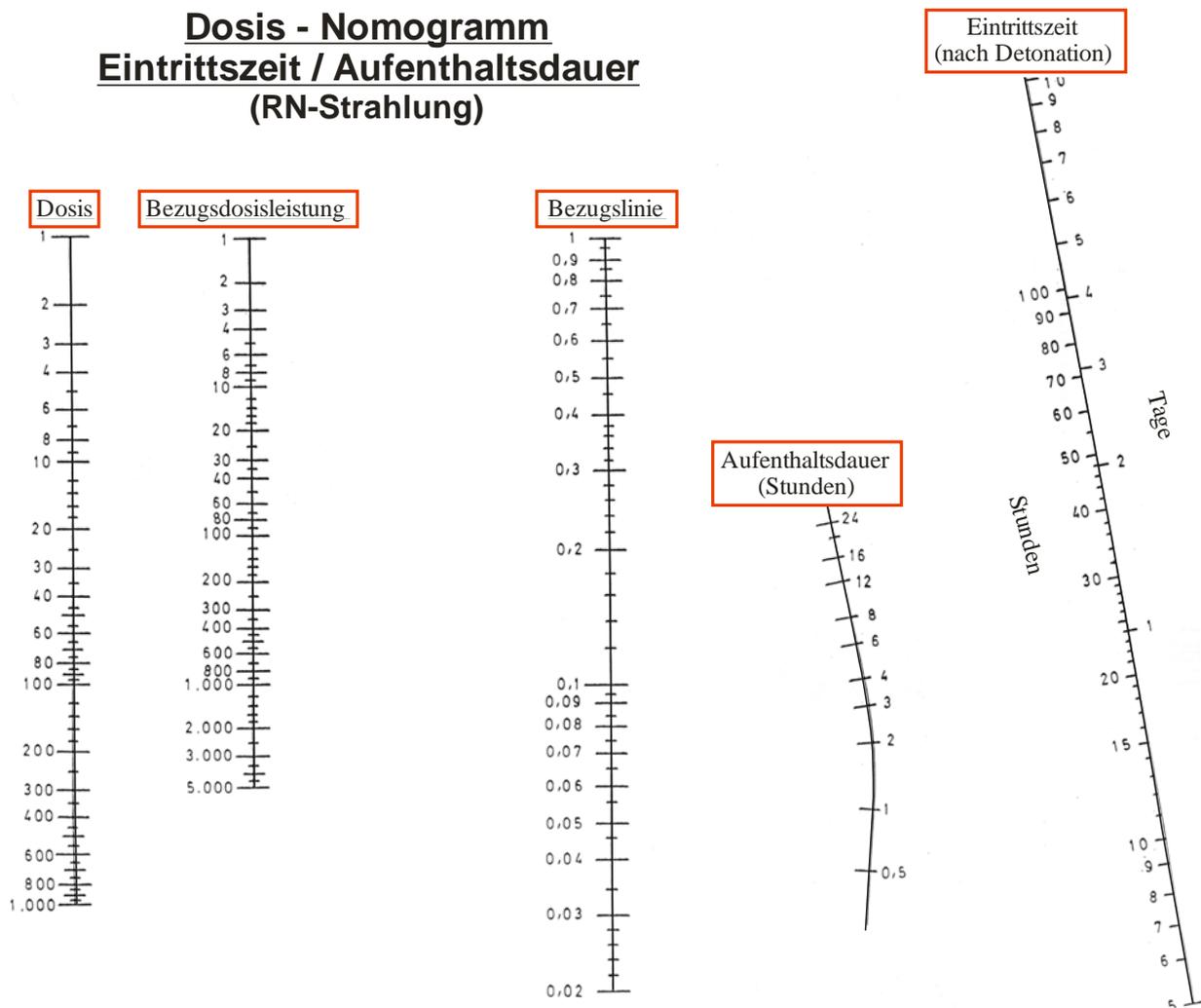
### Dosisleistungs - Nomogramm (RN-Strahlung)



## Arbeiten mit dem Dosisnomogramm:

- Auf der linken Skala ist die voraussichtlich aufzunehmende Dosis angegeben.
- Auf der nächsten Skala ist die mittels Dosisleistungsnomogramm ermittelte Bezugsdosisleistung aufzusuchen.
- Die mittlere Skala ist die Verhältniszahl zwischen Dosis und Bezugsdosisleistung aufgetragen. Die Punkte, die auf der Bezugslinie liegen dienen lediglich als Drehpunkte.
- Auf der nächsten Skala ist die Aufenthaltsdauer in Stunden abzulesen.
- Auf der rechten Skala wird die Eintrittszeit nach der Detonation ermittelt.

Die jeweils bekannten Werte (einer Hälfte des Nomogramms) sind so zu verbinden, dass der unbekannte Wert bzw. der Drehpunkt (welcher) festgestellt werden kann.



## Teil 1: Übungen zu den Nomogrammen:

Beispiele basieren auf folgender Situation:

Die Messungen eines stehenden Spürtrupps haben ergeben, dass der bei einer Kernwaffendetonation entstandene RN zur Gänze ausgefallen ist, das heißt, dass mit keinem weiteren RN mehr zu rechnen ist. Von einem bestimmten Zeitpunkt danach liegt ein Dosisleistungswert vor.

### Beispiel-Variante 1:

Ein stehender Spürtrupp meldete 6 Stunden nach der Detonation den völligen Ausfall des RN. Die Dosisleistung zu diesem Zeitpunkt betrug 100 mSv/h.

Um Ihren Spürtrupp keiner unnötigen Belastung auszusetzen, berechnen Sie die DL für die 8. und 10. Stunde nach der Detonation.

Gegeben:

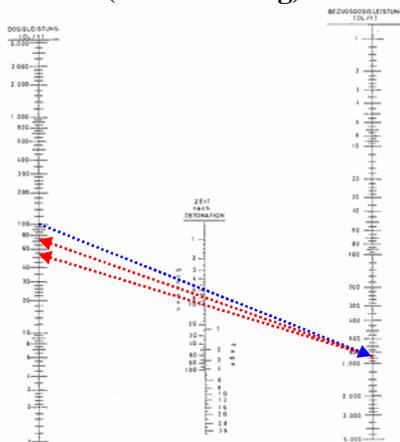
- Zeit nach Detonation: 6h
- Dosisleistung zu diesem Zeitpunkt: 100 mSv/h

Gesucht:

- DL nach 8h
- DL nach 10h

Da die Dosisleistungen zu einem bestimmten Zeitpunkt nach der Detonation gegeben sind und lediglich die Dosisleistungen zu bestimmten anderen Zeitpunkten nach der Detonation gefragt sind, werden die gesuchten Werte mit Hilfe eines Dosisleistungs-Nomogramms ermittelt.

### Dosisleistungs - Nomogramm (RN-Strahlung)



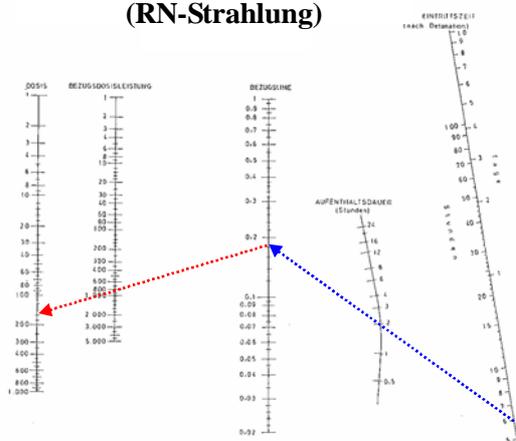
Durch Verbinden des DL-Werts 100 mSv/h (linke Skala) mit dem zugehörigen Zeitpunkt 6h (mittlere Skala) erhält man in der Verlängerung den Wert der Bezugsdosisleistung  $DL_1$  auf der rechten Skala: 830 mSv/h. Nun wird dieser  $DL_1$ -Wert mit den gesuchten Zeitpunkten 8h und 10h verbunden. Die Verlängerung ergibt links den gesuchten DL-Wert.

## Beispiel-Variante 2:

In Anknüpfung an das vorhergehende Beispiel soll nun die aufgenommene Dosis des Spürtrupps 2h nach Eintrittszeit ermittelt werden. Die Bezugsdosisleistung von 830 mSv/h wurde bereits im Bsp. 1 ermittelt

<b>Gegeben:</b>	<b>Gesucht:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eintrittszeit (nach Det.): 6h</li> <li>• Aufenthaltsdauer: 2h</li> <li>• Bezugsdosisleistung (DL1): 830 mSv/h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosis</li> <li>• ⇒ Dosis-Nomogramm</li> </ul>

### Dosis - Nomogramm Eintrittszeit / Aufenthaltsdauer (RN-Strahlung)



Verbindet man den Eintrittszeitpunkt 6h (rechts) mit der Aufenthaltsdauer 2h (2. Skala v. rechts) erhält man in der Verlängerung zur mittleren Skala einen Bezugswert 0,19 (Drehpunkt auf der Bezugslinie). Dieser liefert über die Bezugs-DL 830 mSv/h (2. Skala von links) die Dosis 160 mSv auf der linken Skala.

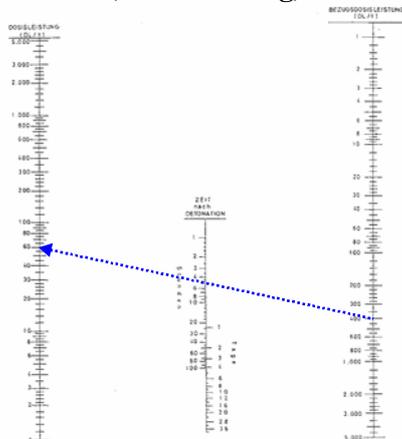
## Beispiel-Variante 3:

5 h nach der Detonation werden 60 mSv/h gemessen. Die Dosis eines Trupps, der 40h nach der Detonation den Unfallort betreten hat, beträgt 20 mSv.

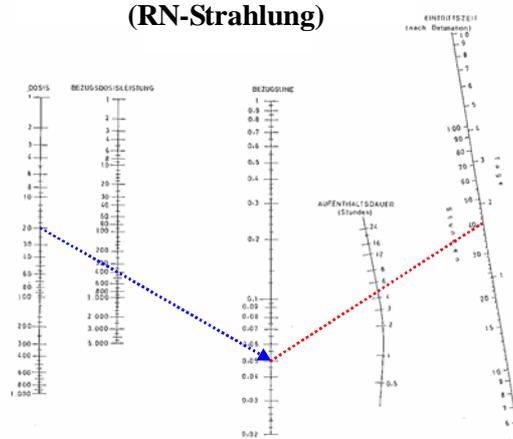
Wie lange hielt sich der Trupp im kontaminierten Bereich auf?

<b>Gegeben:</b>	<b>Gesucht:</b>	Aufenthaltsdauer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeit n. Det.: 5h</li> <li>• DL zu d. Zeitpunkt: 60 mSv/h</li> </ul> ⇒ DL-Nomogramm		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosis: 20 mSv</li> <li>• Eintrittszeit n. Det.: 40h</li> </ul> ⇒ D-Nomogramm		

### Dosisleistung - Nomogramm (RN-Strahlung)



### Dosis - Nomogramm Eintrittszeit / Aufenthaltsdauer (RN-Strahlung)



Die Annahme ergibt im DL-Nomogramm eine  $DL_1$  von 410 mSv/h. Ausgehend von 20 mSv auf der linken Skala des D-Nomogramms erhält man über den vorhin bestimmten Wert 410 mSv/h (auf der 2. Skala) den Bezugswert 0,05. Von diesem ergibt sich rechts auf der Linie zur Eintrittszeit 40 h die Aufenthaltsdauer von 4,8 h.

#### Beispiel-Variante 4:

Ein Spürtrupp betritt 5h nach einer Detonation den Unfallort und misst 60 mSv/h.

Wie hoch ist die aufgenommene Dosis, wenn der Trupp diesen Ort 2h später wieder verlässt?

Wie lange dürfte sich der Trupp am Unfallort aufhalten, wenn eine Dosis von 25 mSv nicht überschritten werden darf? (Anmerkung: 25 mSv ist ein zufällig angenommener Wert)

Gegeben:

- Zeit n. Det. = Eintrittszeit: 5h
- DL zu d. Zeitpunkt: 60 mSv/h
- a. Aufenthaltsdauer: 2h
- b. Dosis maximal: 25 mSv

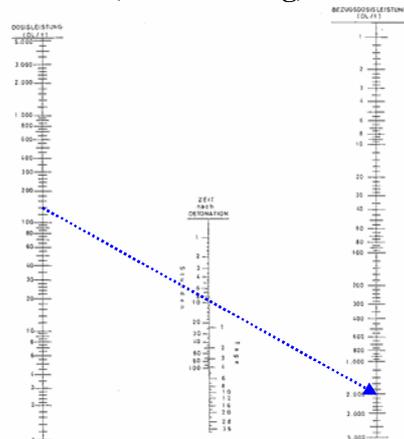
Gesucht:

- a. Dosis
- b. Aufenthaltsdauer

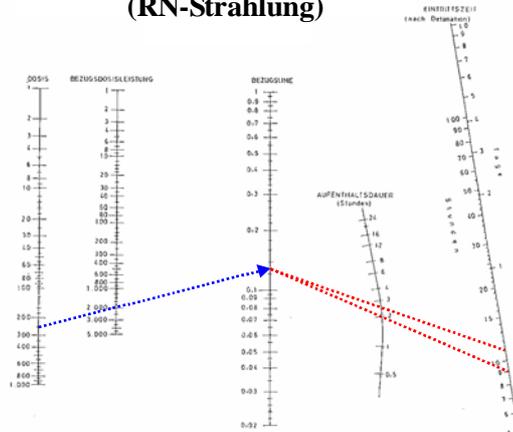
#### Beispiel-Variante 5:

9h nach der Detonation betritt ein Spürtrupp das verstrahlte Gebiet. Die Dosisleistung beträgt 140  $\mu$ Sv/h. Der Trupp darf maximal 250  $\mu$ Sv Sofortdosis (Entscheidung des Einsatzleiters) aufnehmen. Danach erfolgt die Ablöse durch einen zweiten Trupp. Wie viele Stunden nach der Detonation muss der zweite Trupp das verstrahlte Gebiet verlassen, wenn er ebenfalls nur 250  $\mu$ Sv aufnehmen darf?

### Dosisleistung - Nomogramm (RN-Strahlung)



### Dosis - Nomogramm Eintrittszeit / Aufenthaltsdauer (RN-Strahlung)



Der im DL-Nomogramm bestimmte Wert der Bezugs-DL<sub>1</sub> von 2000 µSv/h wird im D-Nomogramm mit dem Dosiswert 250 µSv verbunden. Durch Verlängern bis zur mittleren Skala ergibt sich darauf der Bezugswert 0,125. Verbindet man diesen Punkt mit der Eintrittszeit 9h ergibt sich eine maximale Aufenthaltsdauer von 2h für den ersten Spürtrupp.

Daraus folgt, dass der zweite Spürtrupp den Unfallort 11h (9h + 2h) nach der Detonation betritt. Verbindet man die Eintrittszeit 11h mit dem Bezugswert 0,125 erhält man eine maximale Aufenthaltsdauer von 2,7h für den zweiten Spürtrupp. Addiert man die Eintrittszeit des zweiten Trupps 11h mit dessen Aufenthaltsdauer 2,7h, erhält man den Zeitpunkt der Rückkehr des zweiten Spürtrupps: 13,7h nach der Detonation.

## Teil 2: Übung zur Erstellung eines Verstrahlungsbildes

Sie kommen in einen Krisenstab, und bekommen folgende Messwerte, die von zwei Spürtrupps im Bezirk Retz in der Zeit von 7h bis 8h nach der Detonation erhoben wurden.

Zeitpkt d. Messung n. Det.	Koordinaten Rechtswert	Koordinaten Hochwert	Messpunkt	DL <sub>RMW</sub> in mSv/h	DL <sub>Ende</sub> in mSv/h
7h	715600	395800	Pulkau Ortsmitte	28	
7h	712800	400200	Abzw. Obermixnitz	28	
7h			Weitersfeld	26	
8h			Pleissing	23	23
8h	710200	410200	Abzw. Mallersbach	19	19
8h			Riegersburg	18	18
8h	708600	412600	1 km östl. v. Felling	18	18
8h			Hardegg	22	22
8h	716200	409800	Merkersdorf	24	24
8h			Niederfladnitz	27	27
7h	724000	404800	Oberretzbach	41	
7h			Unterretzbach	41	
8h	731000	401400	Kleinhaugsdorf	27	27
8h			Haugsdorf	23	23

8h	726000	395000	Kreuzung bei Pernersdorf	25	25
8h			Zellerndorf	26	26
8h	720200	397200	Pillersdorf	27	27
8h			Obermarkersdorf	27	27
8h	722400	401600	Retz Ortsmitte	34	34

### Aufgabe:

- Die fehlenden  $DL_{\text{Ende}}$ -Werte sind zu ermitteln.
- b. Die auf das Spürende bezogenen  $DL_{\text{Ende}}$ -Werte sind in einem auf den Kartenausschnitt aufgelegten Transparentpapier an den entsprechenden Stellen einzutragen.

Um das Auffinden im Kartenausschnitt zu erleichtern, bzw. bei größeren Orten zur genaueren Lagebestimmung, sind von einigen Spürpunkten die Koordinaten angegeben. Ohne näheren Hinweis ist die Ortsmitte oder die wichtigste Straßenkreuzung gemeint.

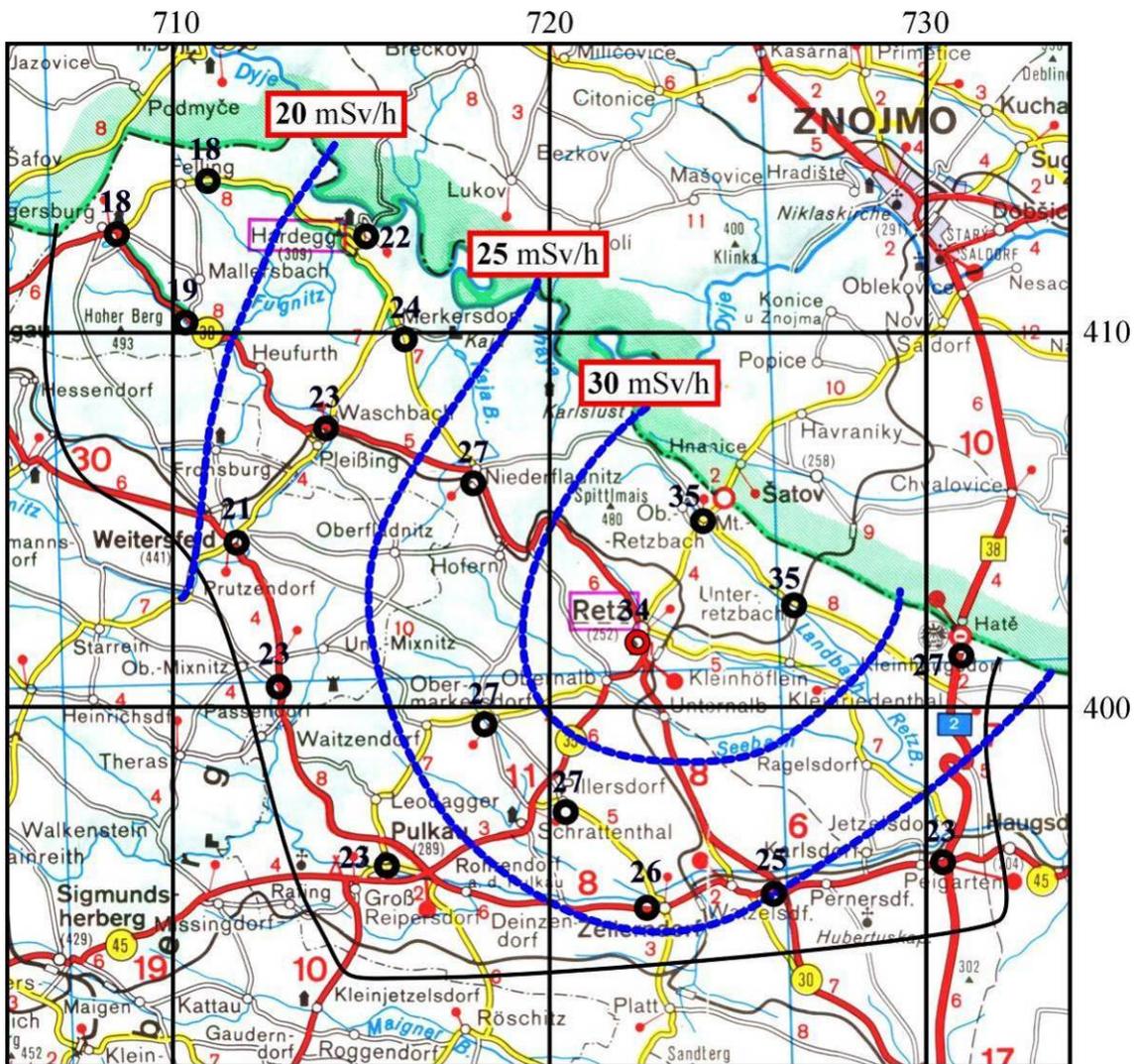
- c. Um das Verstrahlungsbild übersichtlich zu gestalten, sind 3 Verstrahlungslinien zu passenden  $DL$ -Werten einzuzeichnen.

### Lösung:

- Als Vorbereitung für die Erstellung eines Verstrahlungsbildes muss man die „rohen“ Messwerte  $DL_{\text{RMW}}$  auf den Zeitpunkt des Spürendes  $DL_{\text{Ende}}$ -Wert umrechnen. Die Werte der Bezugsdosisleistung dienen lediglich zur Kontrolle des Ermittlungsweges im  $DL$ -Nomogramm.

Zeitpkt d. Mesung n. Deton.	Koordinaten Rechtswert	Koordinaten Hochwert	Messpunkt	$DL_{\text{RMW}}$ in mSv/h	Bezugs-DL ( $DL_1$ ) in mSv/h	$DL_{\text{Ende}}$ in mSv/h
7h	715600	395800	Pulkau	28	280	23
7h	712800	400200	Abzw. Obermixnitz	28	280	23
7h			Weitersfeld	26	260	21
7h	724000	404800	Oberretzbach	41	430	35
7h			Unterretzbach	41	430	35

- b) Spürpunkte mit Messwerten
- c) Die Verstrahlungslinien entlang 20 mSv/h, 25 mSv/h und 30 mSv/h  $DL$  werden empfohlen.



**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / KERNWAFFE – SEITE 1**

Datum: \_\_\_\_\_

Bewerber: \_\_\_\_\_

**1. Aufgabe:**

Übungsannahme: .....h nach der Detonation werden .....mSv/h gemessen.

Eintrittszeit: .....h nach der Detonation, Dauer: .....h

Dosis .....

Gefragt:            Eintrittszeit   

                 Dauer           

                 Dosis               

Zwischenergebnis:

Ergebnis:

**2. Aufgabe:**

..... Stunden nach der Detonation betritt ein Spürtrupp das verstrahlte Gebiet. Die DL beträgt .....mSv/h. Der Trupp darf .....mSv aufnehmen. Danach erfolgt die Ablösung durch einen zweiten Trupp. Dieser darf ebenfalls ..... mSv aufnehmen.

- Wie viele Stunden nach der Detonation muss dieser Trupp das verstrahlte Gebiet verlassen?



#### **4. Aufgabe**

- Erstellen eines Verstrahlungsbildes für den Zeitpunkt des Spür-Endes, bestehend aus drei Verstrahlungslinien

Kartenausschnitt (zum Auflegen der Folie für Spürpunkte und Verstrahlungslinien):



**BEWERTUNGSBLATT STATION 1 / KERNWAFFE**

Datum: \_\_\_\_\_

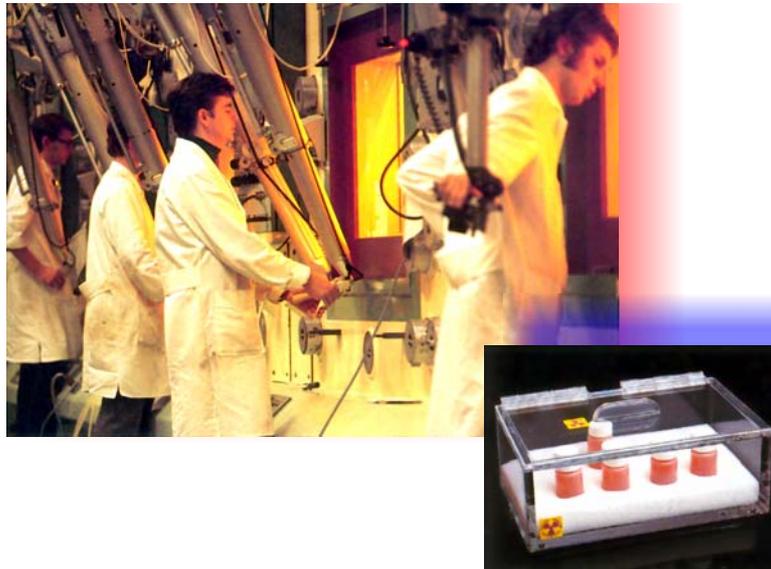
Bewerber: \_\_\_\_\_

Aufgabe und Fehlerart	Abzugs-richtw.	tatsächl. Abzug		
1. Aufgabe (Tol. 10 %)	<b>bis 35</b>			
Ungenauigkeit 10 bis 15 %	20			
2. Aufgabe (Tol. 10 %)	<b>bis 35</b>			
Ungenauigkeit 10 bis 15 %	20			
3. Aufgabe (Tol. 10 %)	<b>bis 35</b>			
Ungenauigkeit 10 bis 15 %	20			
4. Aufgabe	<b>bis 55</b>			
Je falsch eingetragenen Messwert (Tol. 0,5 km, 1 %)	20			
Je falsch von einer Verstrahlungslinie durchzogenes Spürpunktsgeviert (Tol. 1/3 der Differenz)	10			
Unzweckmäßige Wahl der DL-Stufen	10			
Dosis / Dosisleistung verwechselt bzw. falsche Einheiten	bis 30			
Allgemeine Fehler:	bis 30			
	Summe der Abzüge			
	Gutpunkte	2	0	0
	Bewertung			

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Bewerbers:



## Variante 2: Radionuklidlabor (Isotopenlabor)



### Leitung eines Einsatzes bei oder nach einem Unfall, insbesondere Brand in einem Radionuklidlabor (Isotopenlabor)

Durch die Feuerwehr (und andere Einsatzkräfte) sind bei Unfällen in Bereichen mit offenen radioaktiven Stoffen nicht nur zusätzliche, sondern zum Teil auch andere Maßnahmen zu treffen als bei Abwesenheit solcher Stoffe. Selbstverständlich ist bei Laboratorien auch mit nichtradioaktiven gefährlichen Stoffen zu rechnen. Die speziellen Maßnahmen und die Ausrüstung ist zum großen Teil durch die Interventionsverordnung, Normen, die Notfallplanung und andere z.B. Dienstvorschriften geregelt.

#### Informationen, die zur Einsatzvorbereitung erforderlich sind:

##### Wenn der eigentliche Löscheinsatz zu leiten ist:

- vorliegende Stufe der Gefahrenbereiche
- Brandschutzplan
- gefährliche Stoffe und Gegenstände (Brandlasten, Druckgasflaschen u.a.)
- Anzahl der (für solche Einsätze) verfügbaren Feuerwehrleute
- relevantes radioaktives Inventar (soweit erfahrbar)

##### Wenn der Spürtrupp erst nach der Feuerwehr am Unfallort ist:

- Keine
- ev. Zustand der Sicherheitseinrichtungen erfragen/ermitteln
- beim Unfall im Labor anwesende Personen ermitteln, die (außer den Einsatztrupp) auf Kontamination zu überprüfen sind.

#### Einsatzkräfte, kundige Personen und/oder Behördenvertreter die erforderlich sind:

##### Für die erste Einsatzphase:

- Strahlenschutzbeauftragter (oder weitere mit der Wahrnehmung des Strahlenschutzes betraute Person) des Labors,
- über Inventar des betreffenden Labors informierte Person

##### Nach der ersten Einsatzphase:

- für Personendekontamination ausgebildete Person,
- eventuell Strahlenschutzexperte des Landesfeuerwehrverbandes, der Landesregierung oder der Bezirkshauptmannschaft, Sachverständiger, ...

### Absperrmaßnahmen, die zu treffen sind:

- Rein - Unrein - Bereich nach örtlichen Gegebenheiten und nach DL: 10 bzw. 100  $\mu\text{Sv/h}$ .  
Anmerkung: Werte sind keine gesetzl. Grenzwerte, sondern entstammen Dienstvorschriften.
- Ausbildung einer Deko-Schleuse (Vorraum, laboreigene Schleuse oder geeigneter Bereich im Gang, ...).

### Folgende Maßnahmen sind von Ihnen als Fachberater oder Mitglied der örtlichen Einsatzleitung im Hinblick auf die Sicherheit der eingesetzten Kräfte zu setzen:

- Überprüfung, ob ausreichende Sicherheitsmaßnahmen getroffen wurden. (Persönliche Dosimeter, Schutzanzüge, Deko-Bereich, u.ä.)
- Erhebung der im Zuge der Löscharbeiten im Labor befindlichen Personen (Betriebspersonal, Einsatzkräfte).
- Feststellung, ob diese Personen kontaminiert wurden, bzw. ob Inkorporationsgefahr vorliegt.
- Abspüren von Personen
- Gibt es Anhaltspunkte oder Messmöglichkeiten für einen Radioaktivitätsgehalt der Luft im Labor?
- Abschätzung der erhaltenen Strahlenbelastung (Aufenthaltsdauer, vorhandene DL im Labor) zusätzlich zu den persönlichen Dosimetern.
- Bei vermuteter Inkorporation und abgeschätzter daraus resultierender Personenkontamination über 15 mSv Dosisbelastung sind weitere medizinische Maßnahmen zu veranlassen. (Wert ist frei gewählt und im Einsatzfall nach Maßgabe durch die Behörde i.A. maximal in der Größe einer zulässigen Jahresdosis festzulegen.)
- Feststellung, ob Unterstützung durch eine zur Personendekontamination ausgebildete Person benötigt wird.
- Sachdekontamination durchführen

### Welche weiteren Maßnahmen müssen getroffen werden, wenn der Spürtrupp nicht in der Löschmannschaft ist

- Führen von personenbezogenen Listen (Personendosis, Kontamination, vermutete Inkorporation)
- Erstellung eines Einsatzberichtes unter Berücksichtigung der radiologischen Daten

**Checkliste der einzuholenden Informationen am Unfallort:**  
(Ankreuzen, nicht zutreffendes durchstreichen oder fehlende Daten eintragen)

Brand <input type="checkbox"/> / Unfall <input type="checkbox"/> in einem Isotopenlabor der Type A <input type="checkbox"/> / B <input type="checkbox"/> / C <input type="checkbox"/> Größe des Labors .....
brennendes Material ..... Menge, Brandlast ..... nicht bekannt <input type="checkbox"/> mit <input type="checkbox"/> / ohne <input type="checkbox"/> weitere brennbare Stoffe ....., Brandlast .....
eigener Einsatz bei <input type="checkbox"/> / nach <input type="checkbox"/> Löscheinsatz der örtlichen Kräfte
vorherrschende Dosisleistung: ..... Kontamination: eingetreten <input type="checkbox"/> / nicht eingetreten <input type="checkbox"/> / nicht bekannt <input type="checkbox"/> hauptsächliches Nuklid der Kontamination: ..... in der Form..... weitere Kontamination: wahrscheinlich <input type="checkbox"/> / wenig wahrscheinlich <input type="checkbox"/>
Personenschäden: eingetreten <input type="checkbox"/> / nicht eingetreten <input type="checkbox"/> / nicht bekannt <input type="checkbox"/>
gefährliche Stoffe: vorhanden <input type="checkbox"/> ..... / nicht vorhanden <input type="checkbox"/> / nicht bekannt <input type="checkbox"/>
Zustand der laboreigenen Sicherheitsvorrichtungen (Abzug, Lüftung, Brause, Schleuse, etc.) bekannt <input type="checkbox"/> / nicht bekannt <input type="checkbox"/>
Anzahl und Stärke der eigenen <input type="checkbox"/> / örtlichen <input type="checkbox"/> Feuerwehrguppen:.....
Anzahl und Stärke von Strahlenschutztrupps: zusätzlich zu <input type="checkbox"/> / enthalten in <input type="checkbox"/> den Feuerwehrguppen) .....

**Beispiel - 1. Teil:**

Gegeben:

In einem kleinen Isotopenlabor (20 m<sup>2</sup> Fläche) ist ein Brand ausgebrochen, welcher durch die örtlichen Einsatzkräfte unter den entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen gelöscht wurde. Die Einsatzzeit ist nie länger als 20 min ≈ 0,33h.

Die Brandeinwirkung blieb auf das Labor beschränkt, wobei es durch Hitzeeinwirkung zum Bruch eines Glasbehälters kam. Dieser Glasbehälter, der sich ursprünglich hinter einer Bleiabschirmung befand, war mit einer Lösung aus Natriumchlorid (<sup>24</sup>Na: HWZ 15,03h) gefüllt.

Dadurch kam es zu einer Kontamination des gesamten Labors.

Im Labor wurde nach dem Brand eine maximale Dosisleistung von 9 mSv/h gemessen.

Am Unfallort bereits eingetroffen sind:

- 2 Löschruppen der örtlichen Feuerwehr (TLF 2000, LFB).
- 2 Trupps von Strahlenschutz-Stützpunkten und 2 Reservetrupps
- Kontaminations- und Inkorporationsschutz, messtechnische Ausrüstung

Die allgemeine Lage ist aufgrund der örtlichen Situation nicht von Bedeutung.

Gesucht:

- Erhaltene Informationen zwecks Übersichtlichkeit in die Checkliste eintragen.
- Schätzen Sie die von den Löschkraften maximal erhaltene Dosis ab.
- Entscheiden Sie die weiteren Maßnahmen!
- Welche Einsatzkräfte, kundige Personen und Behördenvertreter sind erforderlich?
- Sind Absperrmaßnahmen zu treffen?
- Welche Maßnahmen setzen oder raten Sie als Fachberater oder Mitglied der örtlichen Einsatzleitung im Hinblick auf die Sicherheit der eingesetzten Kräfte (einschließlich der eigenen)?

Lösung bzgl. Dosis von Einsatzkräften:

$$D = DL \cdot t \qquad D = 9 \text{ mSv/h} \cdot 0,33 \text{ h} = 3 \text{ mSv}$$

Die maximal erhaltene Personendosis beträgt 3 mSv.

Bei dieser Strahlenexposition sind keine weiteren Sofortmaßnahmen erforderlich.

## 2. Teil

Ein Dekontaminationsvorgang wird durchgeführt und dabei der Dekontaminationsfaktor  $F = 75$  erzielt.

Anmerkung zum Dekontaminationsfaktor: Der Dekontaminationsfaktor ist das Verhältnis der Aktivität vor und nach der Dekontamination von radioaktiv kontaminierten Personen, Gegenständen, Abwässern, Luft usw.

- Nach welcher Zeit kann das Labor ohne weitere Dekontaminationsmaßnahmen wieder betreten werden?

Anmerkung: Die DL darf maximal  $5 \mu\text{Sv/h}$  betragen. (Einsatztaktisch gewählter Wert.)

- Gegebene DL durch Dekontaminationsfaktor  $F$  dividieren - dies ergibt die DL nach der Dekontamination:  
 $DL_n = DL/F$
- Dividieren dieser herabgesetzten DL durch die zu erreichende DL ergibt den noch benötigten Abkling-Divisor:  
 $q = DL_n / 5\mu\text{Sv/h}$
- Aufsuchen des (angenäherten) Abkling-Divisors in einer Abkling-Tabelle (Siehe Anhang) mit den Potenzen von 2:  $2^n$ . Dies liefert die Anzahl  $n$  der nötigen Halbwertszeiten und damit die Wartezeit bis zur Wiederbetretbarkeit des Labors.

im Beispiel: Der Dekontaminationsfaktor sei 75.

$$DL_n = 9 \text{ mSv/h} / 75 = 9000 \mu\text{Sv/h} / 75 = 120 \mu\text{Sv/h.}$$

$$q = 120 / 5 = 24$$

Die Abklingtabelle enthält:  $2^{4,5} = 22,627$  und  $2^5 = 32$ , d. h., es sind etwas mehr als 4,5 Halbwertszeiten nötig bis zur Wiederbetretbarkeit, also ca.  $4,6 \cdot 15 \text{ h} = 69 \text{ h}$ .

Wenn einmal um den Faktor 75 dekontaminiert worden ist, kann das Labor nach ca. 3 Tagen ohne weitere Strahlenschutzmaßnahmen wieder betreten werden.

### 3. Teil: Gesamtes Beispiel:

Übungsannahme, Lage (offene bzw. fehlende Angaben werden vom Bewerter festgelegt bzw. ergänzt):

Brand  / Unfall  in einem Isotopenlabor Type A  / B  / C  sind die Einsatzkräfte.....20.....min vor Ort.  
 Größe des Labors ..... 15 m<sup>3</sup>.....  
 brennendes Material ..3 L Benzin..... Menge, Brandlast .....?..... nicht bekannt  
 mit  / ohne  weitere brennbare Stoffe ..1 L Lösungsmittel.....,  
 Brandlast .....?.....  
 Eigener Einsatz beim  / nach  Löscheinsatz der örtlichen Kräfte;  
 vorherrschende Dosisleistung: ...9 mSv/h.....  
 Kontamination eingetreten  / nicht eingetreten  / nicht bekannt  ,  
 hauptsächliches Nuklid der Kontamination: ..Na-24.....in der Form ..flüssig.....  
 weitere Kontamination wahrscheinlich  / wenig wahrscheinlich  ,  
 Personenschäden eingetreten  / nicht eingetreten  / nicht bekannt   
 gefährliche Stoffe vorhanden  , nämlich .....  
 /nicht vorhanden  / nicht bekannt  ,  
 Zustand der Laboreigenen Sicherheitseinrichtungen  
 (Abzug, Lüftung, Brause, Schleuse, etc.) bekannt  / nicht bekannt  ,  
 Anzahl und Stärke der eigenen  /örtlichen  Feuerwehrguppen: ..1:8.....  
 Anzahl und Stärke von Strahlenschutztrupps (zusätzlich zu  / enthalten in  den  
 Feuerwehrguppen)...1:2.....

#### 1. Aufgabe:

Welche Informationen sind zur Einsatzvorbereitung erforderlich?

- Alarmplan
- Brandschutzplan, Einsatzplan
- Sonderalarmplan
- Einsatzplan der örtlichen Feuerwehr

#### 2. Aufgabe:

Welche Einsatzkräfte, kundige Personen und Behördenvertreter sind erforderlich?

- Strahlenschutzbeauftragter vom Labor und die im Labor beschäftigten Personen
- Strahlenspürtrupp nach dem Alarmplan
- Polizei
- Bezirksverwaltungsbehörde, Magistrat, Gemeinde
- Zusätzliche Einsatzkräfte (Rettungsorganisation usw.) die eventuell Personen- u. Sachdeko durchführen können
- Landes-Feuerwehrverband

#### 3. Aufgabe:

Welche Absperrmaßnahmen sind zu treffen?

- Mindestabsperrbereich 30-60m
- Absperrdosisleistung für zivile Bevölkerung 10µSv/h
- Absperrdosisleistung für die Einsatzkräfte 100 µSv/h
- Räumliche Trennung von Rein und Unrein
- Ausbildung einer Deko-Schleuse im Zu- und Abgangsbereich

#### 4. Aufgabe:

Welche Maßnahmen setzen oder raten Sie als Fachberater oder Mitglied der örtlichen Einsatzleitung im Hinblick auf die Sicherheit der bereits eingesetzten Kräfte?

- Erhebung der im Zuge des Einsatzes eventuell kontaminierten Personen (Einsatzpersonal und Laborpersonal)
- Feststellung ob Inkorporationsgefahr vorliegt
- Abschätzung der erhaltenen Strahlenbelastung der Einsatzkräfte
- Bei einer Personendosis über 15mSv oder vermuteter Inkorporation sind medizinische Maßnahmen zu treffen
- Voraussetzungen für die Sachdekontamination treffen

#### 5: Aufgabe:

Schätzen Sie die von den Einsatzkräften maximal erhaltene Dosis ab und entscheide die weiteren Maßnahmen!

- $D = DL \times t = 9\text{mSv/h} \times (1/3\text{h} = 20 \text{ min}) = 3\text{mSv}$ .

Die maximale Dosis der Einsatzkräfte beträgt 3mSv, es sind daher keine weiteren Maßnahmen notwendig.

*Anmerkung. Ein Dosisprotokoll muss erstellt und aufbewahrt werden.*

#### 6: Aufgabe:

Ein Dekontaminationsvorgang wurde durchgeführt und dabei der Dekontaminationsfaktor  $F = 75$  erzielt. Nach welcher Zeit kann das Labor ohne weitere Dekontaminationsmaßnahmen wieder betreten werden?

(Anmerkung: Die DL darf maximal  $5 \mu\text{Sv/h}$  betragen. ... Angenommener einsatztaktischer Wert)

$$DL_n = 9\text{mSv/h}$$

$$\text{Max DL} = 5\mu\text{SV/h}$$

$$\text{Dekontaminationsfaktor} = 75$$

$$\bullet \quad \frac{9\text{mSv/h}}{75} = \frac{9000\mu\text{Sv/h}}{75} = 120\mu\text{Sv/h} \quad \frac{120\mu\text{Sv/h}}{5\mu\text{Sv/h}} = 24$$

*Auflistung von Halbwertszeiten*

$$2^{4,5} = 22,627$$

- $2^5 = 32$
- Die Abklingtabelle enthält:  $2^{4,5} = 22,627$  und  $2^5 = 32$ , also ca.  $4.6 \times 15\text{h} = 69\text{h}$
- Wenn einmal um den Faktor 75 dekontaminiert wurde, kann nach ca.3 Tagen das Labor ohne weitere Strahlenschutzmaßnahmen wieder betreten werden.

#### 7: Aufgabe:

Welche weiteren Maßnahmen wurden von Ihnen getroffen?

- Personendosisliste
- Kontaminationsliste
- Vermutete Inkorporation
- Selbst-Deko
- Zusammenarbeit mit den Behörden
- Erstellung des Einsatzberichtes unter Berücksichtigung der radiologischen Daten
- Übergabe der Einsatzstelle an die Behörde
- Einsatzabrechnung

**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / ISOTOPENLABOR – SEITE 1**

Datum: \_\_\_\_\_

Bewerber: \_\_\_\_\_

**Übungsannahme:**

Lage (Angaben werden vom Bewerter festgelegt bzw. ergänzt):

Brand <input type="checkbox"/> / Unfall <input type="checkbox"/> in einem Isotopenlabor der Type A <input type="checkbox"/> / B <input type="checkbox"/> / C <input type="checkbox"/> Größe des Labors .....
brennendes Material ..... Menge, Brandlast ..... nicht bekannt <input type="checkbox"/> mit <input type="checkbox"/> / ohne <input type="checkbox"/> weitere brennbare Stoffe ....., Brandlast .....
eigener Einsatz bei <input type="checkbox"/> / nach <input type="checkbox"/> Löscheinsatz der örtlichen Kräfte
vorherrschende Dosisleistung: .....
Kontamination: eingetreten <input type="checkbox"/> / nicht eingetreten <input type="checkbox"/> / nicht bekannt <input type="checkbox"/> hauptsächliches Nuklid der Kontamination: ..... in der Form.....
weitere Kontamination: wahrscheinlich <input type="checkbox"/> / wenig wahrscheinlich <input type="checkbox"/>
Personenschäden: eingetreten <input type="checkbox"/> / nicht eingetreten <input type="checkbox"/> / nicht bekannt <input type="checkbox"/>
gefährliche Stoffe: vorhanden <input type="checkbox"/> ..... / nicht vorhanden <input type="checkbox"/> / nicht bekannt <input type="checkbox"/>
Zustand der laboreigenen Sicherheitsvorrichtungen (Abzug, Lüftung, Brause, Schleuse, etc.) bekannt <input type="checkbox"/> / nicht bekannt <input type="checkbox"/>
Anzahl und Stärke der eigenen <input type="checkbox"/> / örtlichen <input type="checkbox"/> Feuerwehrgruppen:.....
Anzahl und Stärke von Strahlenschutztrupps: zusätzlich zu <input type="checkbox"/> / enthalten in <input type="checkbox"/> den Feuerwehrgruppen) .....

**1. Aufgabe:**

Welche Informationen sind zur Einsatzvorbereitung erforderlich?

**2. Aufgabe:**

Welche Einsatzkräfte, kundige Personen und Behördenvertreter sind erforderlich?

**3. Aufgabe:**

Welche Absperrmaßnahmen sind zu treffen?

## STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER

### LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / ISOTOPENLABOR – SEITE 2

#### 4. Aufgabe:

- Welche Maßnahmen setzen oder raten Sie als Fachberater oder Mitglied der örtlichen Einsatzleitung im Hinblick auf die Sicherheit der bereits eingesetzten Kräfte?

#### 5. Aufgabe:

- Schätzen Sie die von den Löschkräften maximal erhaltene Dosis ab und entscheiden Sie die weiteren Maßnahmen.

#### 6. Aufgabe:

- Ein Dekontaminationsvorgang wird durchgeführt und dabei der Dekontaminationsfaktor  $F =$  ..... erzielt.
- Nach einer Dekontamination wurde folgende Dosisleistung ..... gemessen.
  - Nach welcher Zeit kann das Labor ohne weitere Deko-Maßnahmen wieder betreten werden?
  - (Anmerkung: Die DL darf maximal \_\_\_\_  $\mu\text{Sv/h}$  betragen.)

#### 7. Aufgabe:

- Welche weiteren Maßnahmen werden von Ihnen getroffen?

**BEWERTUNGSBLATT STATION 1 / ISOTOPENLABOR**

Bewerber: \_\_\_\_\_

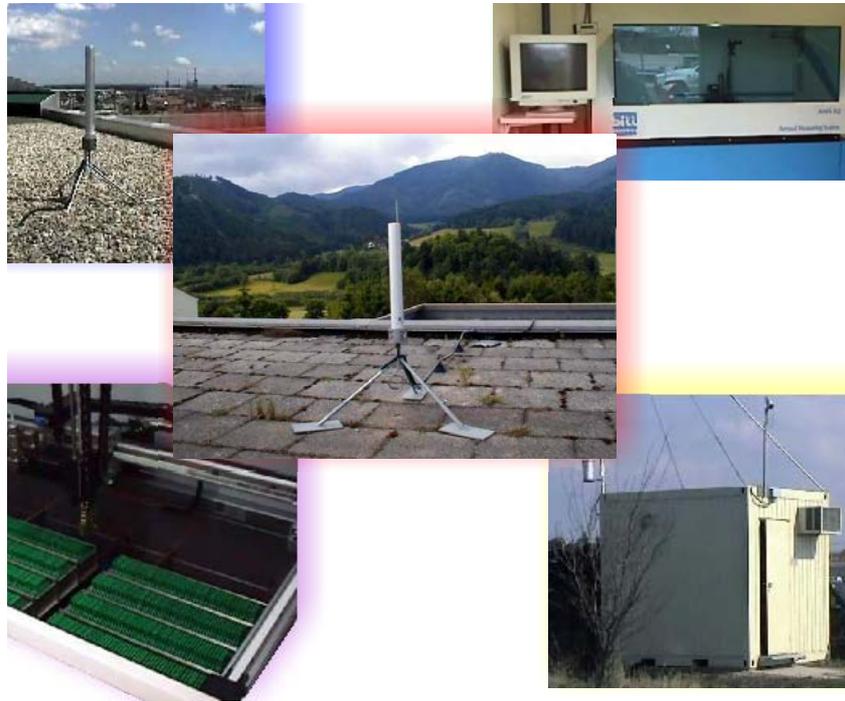
Datum: \_\_\_\_\_

Aufgabe und Fehlerart	Abzugsrichtw.	tatsächl. Abzug
<b>1. Aufgabe</b> bei Übungsannahme Spürtrupp <u>in</u> der Löschmannschaft bei Übungsannahme Spürtrupp <u>nach</u> der Löschmannschaft	<b>bis 40</b> <b>bis 20</b>	
Je fehlende Angabe	10	
<b>2. Aufgabe</b>	<b>bis 30</b>	
Je fehlende obligate Angabe	10	
Je fehlende Eventuell-Angabe	5	
<b>3. Aufgabe</b>	<b>bis 20</b>	
Je fehlenden Aufzählungspunkt	10	
Je fehlende Detailangabe	5	
<b>4. Aufgabe</b>	<b>bis 30</b>	
Je fehlenden Aufzählungspunkt	10	
Je fehlende Detailangabe	5	
<b>5. Aufgabe</b>	<b>bis 30</b>	
Falscher Ansatz	30	
Falsche Rechnung bei richtigem Ansatz	20	
<b>6. Aufgabe</b>	<b>bis 50</b>	
Falscher Ansatz	50	
Falsche Rechnung bei richtigem Ansatz, falsche Auswahl aus der Tabelle	30	
<b>7. Aufgabe</b>	<b>bis 20</b>	
Je fehlenden Aufzählungspunkt	10	
Dosis / Dosisleistung verwechselt bzw. falsche Einheiten	30	
Je fehlende Detailangabe	5	
Allgemeine Fehler:	bis 30	
	Summe der Abzüge	
	Gutpunkte	2 0 0
	Bewertung	

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Bewerbers:



## Variante 3: Ermitteln eines Verstrahlungsbildes



### Übungsannahme und -Anleitung:

#### 1. Teil:

In einem Verwaltungsbezirk haben Sonden des österreichischen Strahlenfrühwarnsystems erhöhte Strahlenpegel angezeigt. Für ergänzende Messungen stehen mehrere mobile Spürtrupps zur Verfügung. Für einen oder zwei davon ist in einem Großabschnitt des Bezirks eine Fahrroute (mit Spürpunkten) derart zusammenzustellen, dass das Gelände mit Messpunkten von höchstens 5 km Abstand belegt ist.

Die Spürpunkte können auch zuerst gewählt und dann durch eine geeignete Route verbunden werden. Großräumig nicht besiedeltes und nicht landwirtschaftlich genutztes Gebiet, ist zunächst nicht einzubeziehen.

Einerseits ist der Spürweg möglichst ohne Umwege, andererseits aus gut befahrbaren Straßenstücken zusammenzusetzen - Fahr- und besonders Karrenwege sollten nur dort einbezogen werden, wo das Straßennetz zu große Abstände hat.

Der Spürweg wird anhand einer Straßenkarte durch Auswahl geeigneter Straßenzüge entsprechend der 5-km-Bedingung oder als Verbindung der vorher gewählten Spürpunkte definiert und auf einem über die Karte gelegten Transparentpapier eingetragen. Für die Auswahl der Spürpunkte steht eine Liste (siehe Teil 2) zur Verfügung.

Angaben:

Verwaltungsbezirk (politischer Bezirk).....  
Teilbereich definiert durch  
Gerichtsbezirk(e):.....

Linienzug mit den Orten und Punkten (Koordinaten).....

## 2. Teil:

Die Messergebnisse werden in der Übung durch Dosisleistungswerte aus einer Liste simuliert. Diese Liste enthält Orte und eventuelle weitere Spürpunkte auf Straßen und Fahrwegen und dazu „Messwerte“, die auf den entsprechenden Stellen des eingezeichneten Spürweges einzutragen sind.

## 3. Teil:

Zu vier geeigneten Dosisleistungswerten sind die Verstrahlungslinien einzuzeichnen.

## Beispiel:

Politischer Bezirk Mistelbach, Teilbereich im wesentlichen Gerichtsbezirk Poysdorf, innere Grenzen begradigt: Westliche Eingrenzung durch die Nord-Süd-Linie durch Wildendürnbach und Staatz (Rechtswert ...), südliche Eingrenzung durch die Ost-West-Linie Hausbrunn-Hörersdorf (Hochwert ...)

Liste der Orte und zusätzlichen Spürpunkte (geordnet nach Straßenzügen), versehen mit den Dosisleistungswerten (in  $\mu\text{Sv/h}$ ) des Übungsbeispiels (in Klammern Zielorte der Straßen außerhalb des Übungsgebietes):

Str.	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$
B46	Staatz	8	Bahnbrücke	7,5
	Hörersdorf	6,5		
B219	Staatz	8	Ameis	9
	Kleinhadersdorf	10,5	Poysdorf	10,3
B7	(Wilfersdorf)		Erdberg	7
	Wetzelsdorf	9,5	Poysdorf	10,3
	Abzw. Herrnbaumg.	10,5	beim Mühlbach	10
	Drasenhofen	9		
B47	(Wilfersdorf)		Grosskrut	7
	3 km nÖ v. G.	6,5	beim Herrnbaumg. Grab.	5,5
	Reintal	4		

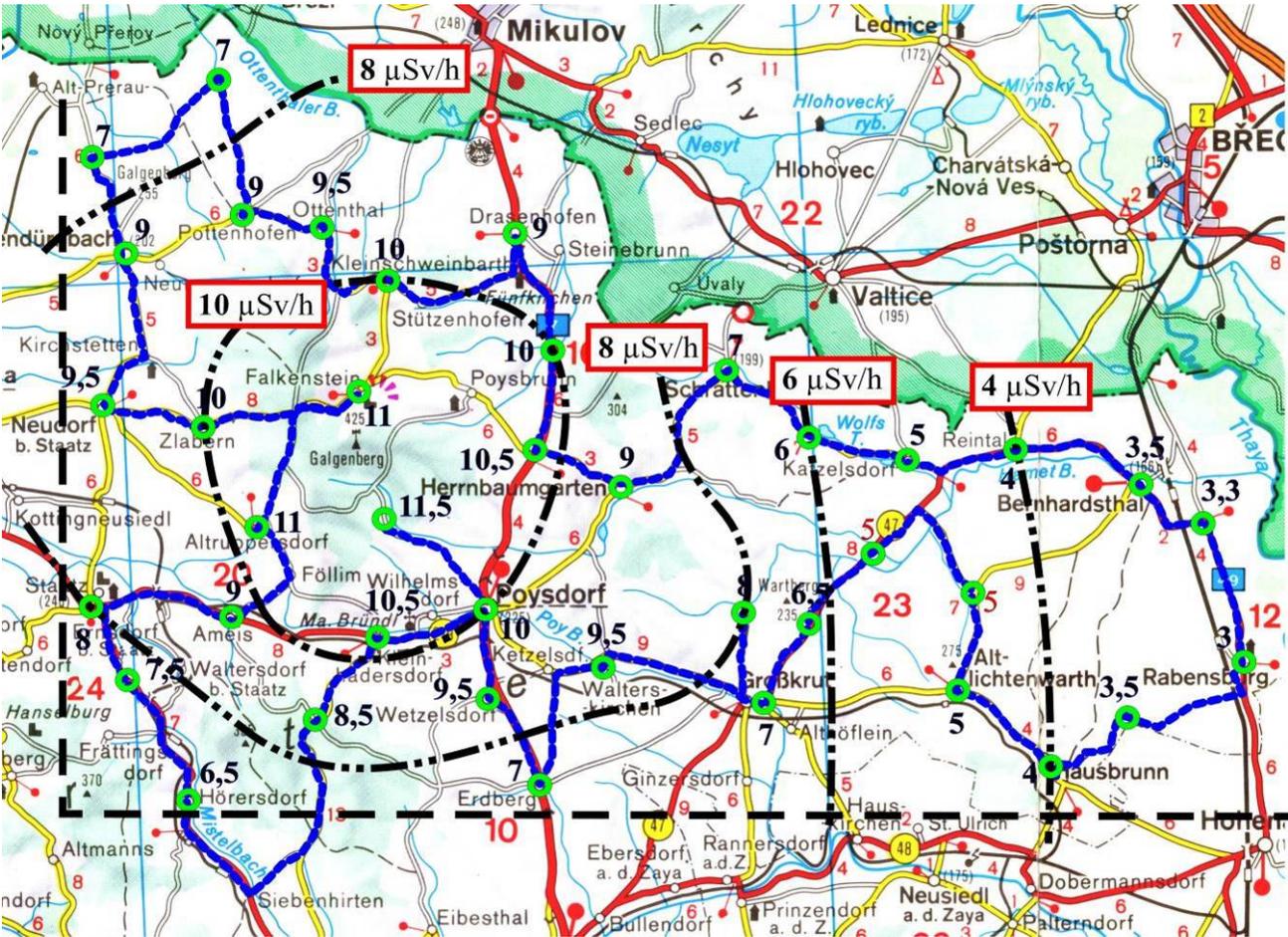
Str.	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$
B49	(Hohenau)		Rabensburg	3
	Bernhardsthal SO	3,3		
LH20	(Hohenau)		Hausbrunn	4
	Altlichtenwarth	5	Grosskrut	7
	Walterskirchen	9,5	Ketzelsdorf	9,5
	Poysdorf	10,3		
LH15	Altlichtenwarth	5	Mühlberg	5

	Bernhardsthal NW	3,5		
LH22	Schrattenberg	7	Herrnbaumgarten	9
	Poysdorf	10,3		
LH23	Reintal	4	Katzelsdorf	5
	3 km sö von Schrattenberg	6	Schrattenberg	7
	Kreuzg. m. B7	10,5	Poysbrunn	11
	Falkenstein	11	Zlabern	10
	Neudorf b. Staatz	9,5	(Laa a. d. Thaya)	
LH36	(Laa a. d. Thaya)		Wildendümbach	9
	Neuruppersdorf	9	Pottenhofen	9
	Ottenthal	9,5	Guttenbrunn	10
	Kleinschweinbarth	10	Stützenhofen	10,2
	Kr. m. B7 b. Drasenhofen	9		
LH24	Staatz	8	Neudorf b. Staatz	9,5
	Kirchstetten	9,5	Wildendümbach	9
	3 km n. v. Wildendürnb.	7	(Alt Prerau)	
Verb.	4 km SW v. Bernhardsthal	4		

Fahrweg	Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$
v. Neuruppersdorf n. Guttenbrunn	bei Fahrwegkreuzung	9,5
beim Gfällbach nahe Poysdorf	3,5 km nw v. Poysdf	11,5
v. Rabensburg nach W	bei Fahrwegkreuzung	3,5
v. Grosskrut ndl. n. Schrattenberg	3km nördl. v. G.	8
	4 km südl. v. Schr.	7,5

Bemerkung zum beispielsweise vorgeschlagenen Spürweg:

- Wegen der geforderten Dichte an Spürpunkten wurde von den meisten der angebotenen Orte Gebrauch gemacht.
- in Abwägung der Befahrbarkeit wurden 2 durchfahrene Fahrwegstücke und 2 „Stichstrecken“ auf Fahrwegen einbezogen.
- Als Dosisleistungsstufen für das Verstrahlungsbild bieten sich die Werte 4, 6, 8 und 10  $\mu\text{Sv/h}$  an.







**STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER**

**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / NUKLEARUNFALL - SEITE 3**

- Kartenausschnitt:



**BEWERTUNGSBLATT STATION 1 / NUKLEARUNFALL**

Datum: \_\_\_\_\_

Bewerber: \_\_\_\_\_

Aufgabe und Fehlerart	Abzugsrichtw.	tatsächl. Abzug
1. Teil	<b>bis 80</b>	
Je fehlenden Spürpunkt (>5,5 km Distanz benachbarter Spürpunkte, bzw. > 4 km Abstand Geländepunkt – Spürpunkt)	25	
Eingezeichneter Spürweg nicht gut befahrbar (und bessere Alternative innerhalb von 3 km Abstand) je 2 km	15	
Uneffektive Straßenfahrt (kürzere Alternative innerhalb von 10 km Abstand) je 5 km	5	
Uneffektive Fahrwegfahrt je 2 km	5	
2. Teil	<b>bis 80</b>	
Je falsche Eintragung der Spürpunktslage (Tol. 0,5 km) je 0,5 km	10	
Je falsche Eintragung des Messwerts (Tol. 2 %)	20	
3. Teil	<b>bis 40</b>	
Falscher Verlauf der Verstrahlungslinie je (oblig.) Spürpunktsgeviert (Tol. 1/3 der Differenz)	5	
Unzweckmäßige Wahl der DL-Abstufung	10	
Je fehlende Verstrahlungslinie (entsprechendes für fehlende Teilstücke)	15	
Dosis / Dosisleistung verwechselt bzw. falsche Einheiten	bis 30	
Allgemeine Fehler:	bis 30	
	Summe der Abzüge	
	Gutpunkte	2 0 0
	Bewertung	

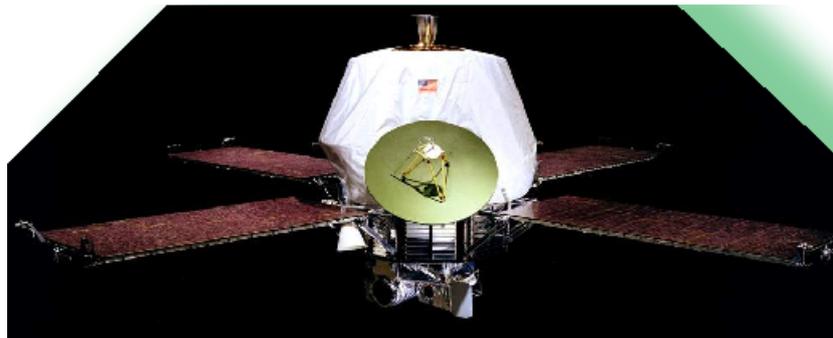
\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Bewerbers:



## STATION 2

### ***EINSATZ UND FÜHRUNG VON STRAHLENSPÜRTRUPPS NACH ABSTURZ EINES NUKLEAR BETRIEBENEN SATELLITEN***

### ***FÜHREN DER AKTUELLEN LAGEKARTE***



## Einsatz und Führung von Strahlenspürtrupps nach Absturz eines nuklear betriebenen Satelliten

### Fachliche Grundlagen bei einem Satellitenabsturz:

Im Bereich der militärischen Aufklärung werden Satelliten verwendet, die zur Energieversorgung mit Kernreaktoren oder mit Isotopenbatterien ausgestattet sind. Ihre Flughöhe ist wegen der gewünschten Bildauflösung geringer als bei Üblichen. In dieser Flughöhe existiert doch ein merkbarer Luftwiderstand, welcher nur ungefähr halbjährigen Betrieb gestattet. Danach würde weitere Abbremsung zum Absturz führen. Um dies zu vermeiden, wird ein spezielles Antriebssystem gestartet, das den Flugkörper in eine höhere, stabile Umlaufbahn befördert, so dass dort die Aktivität der radioaktiven Inhalte abklingen kann.

Versagt das Antriebssystem, dann kommt es zum Absturz mit Verglühen des Flugkörpers. Je nach den Schmelz- und Verdampfungstemperaturen der Satellitenbestandteile und den erreichten Temperaturen bleiben verschieden große Fragmente fest, während anderes Material nach dem Schmelzen oder Verdampfen als kleine Teilchen wieder erstarrt. Die feinsten Teilchen, Aerosole und flüchtigen Stoffe verbleiben in der Atmosphäre, alles andere sinkt je nach Partikelgröße verschieden rasch zu Boden.

Aus dem beim Verglühen zurückgelegten Bremsweg von mehreren hundert Kilometern und der von der Windlage und den Sinkgeschwindigkeiten abhängigen Abdrift kann ein „Streugebiet“ von vielen tausenden Quadratkilometern resultieren.

### Allgemeines zum Spüreinsatz nach Absturz eines nuklear betriebenen Satelliten:

Spüreinsätze nach einem Absturz eines Raumflugkörpers mit radioaktivem Inventar haben den Zweck:

- kontaminierte Geländeabschnitte zu ermitteln (für den großräumigen Überblick zur Disposition weiterer Maßnahmen)
- lokale kontaminierte Bereiche zu ermitteln (als Voraussetzung für die Dekontamination von Verkehrsflächen und anderen Objekten)
- frequentierte Örtlichkeiten daraufhin zu überprüfen, ob die Anwesenheit von Personen (für den Zeitraum bis zur Dekontamination) eingeschränkt werden soll.
- Einzelpartikel aufzuspüren, um ihre Bergung zu ermöglichen,

Für die Durchführung gelten folgende Richtlinien:

- der großräumige Überblick ist zweckmäßigerweise durch Luftspüren herzustellen. Dieses reicht auch für Wandergebiete und landwirtschaftlich genutzte Flächen aus.
- für Verkehrsflächen ist das Spüren mit dem Kraftfahrzeug am vorteilhaftesten. (Bezüglich der Varianten des Kfz-Spürens siehe unten bei der Übungsannahme und bei den Hinweisen bezüglich Spürpunkten und Spürweg)
- für Lagerwiesen, Spielplätze und andere Flächen mit längerem Aufenthalt von Personen, insbesondere bei sitzendem oder liegendem Bodenkontakt ist wegen der benötigten Messempfindlichkeit Spüren zu Fuß erforderlich. Bei Flächen von mehr als 10 m Breite ist z. B mäanderförmiges Abgehen mit ca. 10 m Wegabstand vorteilhaft.

## Die Lagekarte als Planungsmittel

Die Lagekarte (der Lageplan) ist ein unentbehrliches Hilfsmittel der Einsatzleitung. Der zugrunde gelegte Kartenausschnitt liefert den geographischen Überblick über den Einsatzraum.

Das „Führen“ der Lagekarte, d.h. das Anbringen und Aktualisieren zweckmäßiger Zusatzeintragungen, dient dazu,

- um einen Überblick über die Lage und den Einsatz aller übergeordneten und unterstellten Kräfte zu haben,
- um Spüreinätze (Spürpunkte, Spürwege etc.) zu planen,
- um spezielle Ergebnisse evident zu haben.

Noch nicht definierte Ergänzungen (Zeichen) sind in einer Legende darzustellen.

Die Beschriftung besteht aus

- Angabe des Ortes (z.B.: Plan "ÜBUNGSDORF")
- oder Auflagepunkte einer Pause in der Karte
- Eigener Standort
- Standort des übergeordneten Kdos
- Lagekartenführungsstelle (z.B.: KdtSpürGrpMilKdoN)
- Maßstab
- Nordrichtung
- Gültigkeitsvermerk (z.B.: gültig am ..... von ..... bis .....)
- Windrichtung, -stärke
- Legende
- Für die Richtigkeit verantwortlich (Unterschrift)

Beim Führen der Lagekarte (Plan) sind einzuzeichnen:

- Spürtrupp
- Spürart
- Spürweg
- Spürpunkte

## „Spürauftrag“ – das Formular für Angaben zum Spüreinatz

Da die Spürtruppe für ihren Einsatz mehr Angaben benötigen, als eine Kopie des beschrifteten Lageplans, ist es zweckmäßig, ein üblicherweise „Spürauftrag“ genanntes Formular vorzusehen, das entsprechende Felder für die zu berücksichtigenden Gesichtspunkte und Angaben enthält.

Eine Gliederung der Angaben in die Abschnitte

- Lage
- Auftrag
- Durchführung
- Verbindung und
- Versorgung

ist vorteilhaft.

Die näheren Angaben zum eigentlichen Spürvorgang sind im Abschnitt „Durchführung“ enthalten.

## Hinweise zu den nötigen Eintragungen:

### LAGE:

#### a) Katastrophenlage

- Soweit bekannt und für den Spüreinatz relevant, sind die Hauptmerkmale der Lage einzutragen.

b) Eigene Lage

- Aufenthaltsort, eventuell Stärke, bisherige Strahlenbelastung der zum Einsatz kommenden Gruppe

AUFTRAG:

- Kurzfassung der Spüraufgabe; eventuell Teil des von der übergeordneten Dienststelle erhaltenen Auftrags.

DURCHFÜHRUNG:

Spürart:

- Fortbewegungsmittel
- Kfz, Hubschrauber, gepanzertes Fahrzeug oder zu Fuß

Spürverfahren:

- Ist das Durchstoßen nach höchster DL oder auf vorgegebenem Weg zweckmäßig?
- Wird Spüren an Geländepunkten benötigt?
- Sind Verstrahlungslinien festzustellen?
- Ist eine Kombination von Verfahren zweckmäßig?
- Sind Personen und Geräte abzuspüren?

Ablaufpunkt:

- Meist der Bereitstellungsraum der Spürgruppe oder z.B. ein Fahrzeugstellplatz, Hubschrauberlandeplatz, Sammelplatz der Einsatzkräfte...

Spürweg:

- Auf die Spürart abgestimmt. Anstrengung, Strahlenbelastung, mögliche Streckenlängen berücksichtigen.

Spürpunkte:

- Vorrangig Punkte, die viel frequentiert werden oder wo längerer Aufenthalt zu erwarten ist.
- Genügen Spürpunkte (im engeren Sinn) oder sind Flächen abzuspüren?
- Bei Kfz-Spüren mit Aussteigen sind auch für den Kfz-Spürtrupp Anweisungen zu Spürpunkten nötig, ebenso wenn dieser Trupp den Fußspürtrupp durch Übernahme von Fußspüraufgaben entlasten soll.

Spürziel:

- Je nach Spürverfahren verschieden.
- strahlende Partikel, ein Geländepunkt, der Ablaufpunkt...

Markierpunkte:

- Markiert werden
- Verstrahlungslinien
- Punkte höchster DL in 1m Entfernung
- Absperrdosisleistungen
- Geländepunkte
- verstrahlte Geräte, die (noch) nicht dekontaminiert wurden.

Absperrdosisleistung:

- Für Einsatzorganisationen 100  $\mu\text{Sv/h}$ , zivile Personen 10  $\mu\text{Sv/h}$
- Wenn sich Wohnungen im 100  $\mu\text{Sv/h}$ -Bereich befinden, ist dies zu melden, da für solche Fälle Evakuierung empfohlen wird.

*Anmerkung: Diese Werte sind im Fall einer Intervention laut IntV anzuwenden bzw. von der Behörde festzulegen.*

Melddosisleistung:

54

- Als Entscheidungsgrundlage für weitere Massnahmen wichtige DL-Werte, z. B.: Absperrdosisleistungen, höchste DL bei Fragmenten, DL an Geländepunkten (um den Betrieb von Dekontaminations-, Versorgungs-, Hubschrauberlande- und Zwischenlagerplätzen zu entscheiden)

Umkehrdosis und Umkehrdosisleistung:

- Diese Begrenzungen sollen so angesetzt werden, dass hohe Strahlenbelastung des Trupps vermieden wird, aber doch Aussicht auf erfolgreiches Lokalisieren von radioaktiven Bruchstücken besteht.

Dekontaminationspunkte:

- Vorbereitete Dekontaminationspunkte sind den Trupps bekannt zu geben. (Dekontaminiert wird durch die Trupps selbständig nach einer Kontamination oder nach längerem Aufenthalt im verstrahlten Gebiet.)

Einzelaufträge:

- Aufträge, die nur den einzelnen Trupp betreffen, z.B.: Probennahme, zusätzliche Absperrungen, Mitnahme von und Arbeiten mit Sondergerät insbesondere Distanzwerkzeug, Schaufel, Transportbehälter für die Bergung von radioaktiven Bruchstücken, besonderes Arbeitsverhalten, ...

Bemerkungen:

- Zusätze zur Durchführung, die für die Erfüllung des Einsatzes wichtig sind und noch nicht befohlen wurden, z.B. das Verhalten, falls der Auftrag nicht durchgeführt werden kann oder abgeschlossen ist.
- Je nach Einsatzorganisation werden verschiedene Koordinatensysteme verwendet (UTM, UTM-REF, ÖK) ; Details siehe im Bronze – Skriptum

VERBINDUNG:

- Angabe der vorgesehenen Verbindungsmittel, Frequenzen, Telefonnummern, ...
- Angabe welche Verbindungen innerhalb der Gruppe gehalten werden sollen.

VERSORGUNG:

- Wo werden welche Gegenstände, Mittel, Behelfe gelagert oder ausgegeben, die für die Erfüllung des Auftrages benötigt werden.
- Was ist mitzunehmen?
- Hinweis auf Verpflegungsausgabe, z. B. nach dem Einsatz

Standort der Einsatzleitung:

- Möglichst Koordinatenangabe und/oder genaue Beschreibung.

## Übungsannahme:

(Gemeinsam für alle 3 Aufgaben dieser Station. Offene Angaben werden vom Bewerter ergänzt.)

### LAGE:

#### Katastrophenlage

Nach dem Absturz eines Satelliten mit Nuklearbetrieb ist mit strahlenden Teilchen mit einer Dosisleistung (in einem Meter Entfernung) bis 270 mSv/h (kurz danach) bzw. bis 90 mSv/h (nach 10 Tagen) auf österreichischem Bundesgebiet zu rechnen. Der Absturz erfolgte vor .....Tagen, DL bis .....mSv/h (in 1 m Entfernung) zu erwarten.

Wind aus .....mit .....km/h.

- Eigene Lage

Ihre Einsatzzentrale befindet sich in ..... im Gebäude .....

Der Bezirkskoordinationsausschuss ist im Rathaus untergebracht. Es stehen Ihnen 2 ..... ausgerüstete Strahlenspürtrupps mit insgesamt.....Kfz zur Verfügung.

Das Kfz-Spüren ist vorgesehen nach der Variante mit Fahrt von Spürpunkt zu Spürpunkt und Aussteigen des Spürers (bisher übliche Methode) Spüren vom fahrenden Kfz aus (derzeit in Erprobung)

Die Trupps waren noch keiner Strahlenbelastung ausgesetzt.

Großräumiges Spüren im betrachteten Raum ist bereits im Gange.

Das Einrichten eines Dekopunktes, eines provisorischen Zwischenlagers für geborgene Satellitenteile bzw. -partikel und eines zusätzlichen Hubschrauber-Landeplatzes erfolgt aufgrund der Erkundungsergebnisse und ist nicht Gegenstand dieser Übung.

Ebenso sind befahrbare Grünflächen, Betriebsflächen wie Kundenparkplätze u. ä. einer späteren Spüraktion vorbehalten.

### AUFTRAG:

Der Auftrag des Bezirkskoordinationsausschusses ist es, in der Gemeinde ..... Ort und Strahlungsintensität von Satellitenbruchstücken festzustellen, diese zu markieren und zum Schutz der Bevölkerung Absperrungen vorzunehmen. In weiterer Folge (nach dem angenommenen Zeitpunkt dieser Übung) sind Dekontaminationen eigener und ziviler Personen sowie Partikelbergungen durchzuführen

## 1. Aufgabe: Beschriften und Führen der Lagekarte (Plan)

Gemäß den Angaben aus der Übungsannahme ist der Einsatz eines Kraftfahrzeugspürtrupps und eines Fußspürtrupps zu planen. Seine örtlichen Aspekte sind in der Lagekarte darzustellen. Die wichtigsten Angaben sind einzutragen.

Zusätzliche Informationen, die den Einsatz betreffen, sowie Ergänzungen werden ebenfalls in der Karte oder einer Pause eingezeichnet. Beschriften Sie die Lagekarte (Plan) ordnungsgemäß.

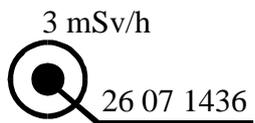
Zeichnen Sie Ihre Einsatzkräfte mit Spürart, Spürverfahren und Spürpunkten ein.

- Nach Möglichkeit sind dazu vorgegebene Zeichen und Symbole zu verwenden. Unbekannte Ergänzungen sind in einer Legende anzuführen.

Bevor Sie die Trupps einzeichnen, überlegen Sie, wie und wo diese eingesetzt werden.

- Ein Spürtrupp ist zweckmäßigerweise im Durchstoßverfahren dem Straßennetz entsprechend mit Kfz durch den Ort zu schicken.
- Der zweite Spürtrupp sollte an Geländepunkten (wichtige Punkte, an denen Personen oft oder lange bestrahlt werden könnten), z. B. am Bahnhof, im Kindergarten, am Markt, beim Krankenhaus, usw. zu Fuß spüren.

Wenn Kfz-Spüren mit Aussteigen vorgesehen ist, sind die zugehörigen Spürpunkte durch Ortsangaben oder Streckenlängen festzulegen. Es ist auch zweckmäßig, entlegene Spürpunkte dem Kfz-Spürtrupp anstatt einem Fußspürtrupp zuzuweisen.

	<u>Spürweg</u> mit Ablaufpunkt und Spürziel
	<u>Spürweg</u> zu Fuß
	<u>Spürweg</u> mit KFZ
	<u>Spürweg</u> mit gepanzertem KFZ
	<u>Spürweg</u> mit dem Hubschrauber
	<u>Spürpunkt</u> / <u>Spürpunkt Trupp 2</u>
	<u>Spürpunkt</u> mit Datum, Zeit und Spürergebnis
	<u>Markierungspunkt</u> mit Datum, Zeit und Dosisleistung
	radioaktiver Stoff – <u>Strahlenquelle</u>
	<u>Trupp</u> / <u>Gruppe</u> / <u>Hubschrauberlandeplatz</u>
	<u>Nordrichtung</u>
	<u>Spürweg des Spürtrupps 1</u> mit KFZ

## 2. Aufgabe: Erstellen von Spüraufträgen

Setzen Sie Ihre Spürtrupps unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und Einsatzgrundsätze sowie der eingangs dargestellten Lage ein. Für die Umsetzung der Spüreinsetzplanung durch die Spürtrupps sind Spüraufträge zu erstellen, die alle über die im Lageplan dargestellten örtlichen Aspekte hinausgehenden Angaben enthalten, die für die Durchführung nötig sind.

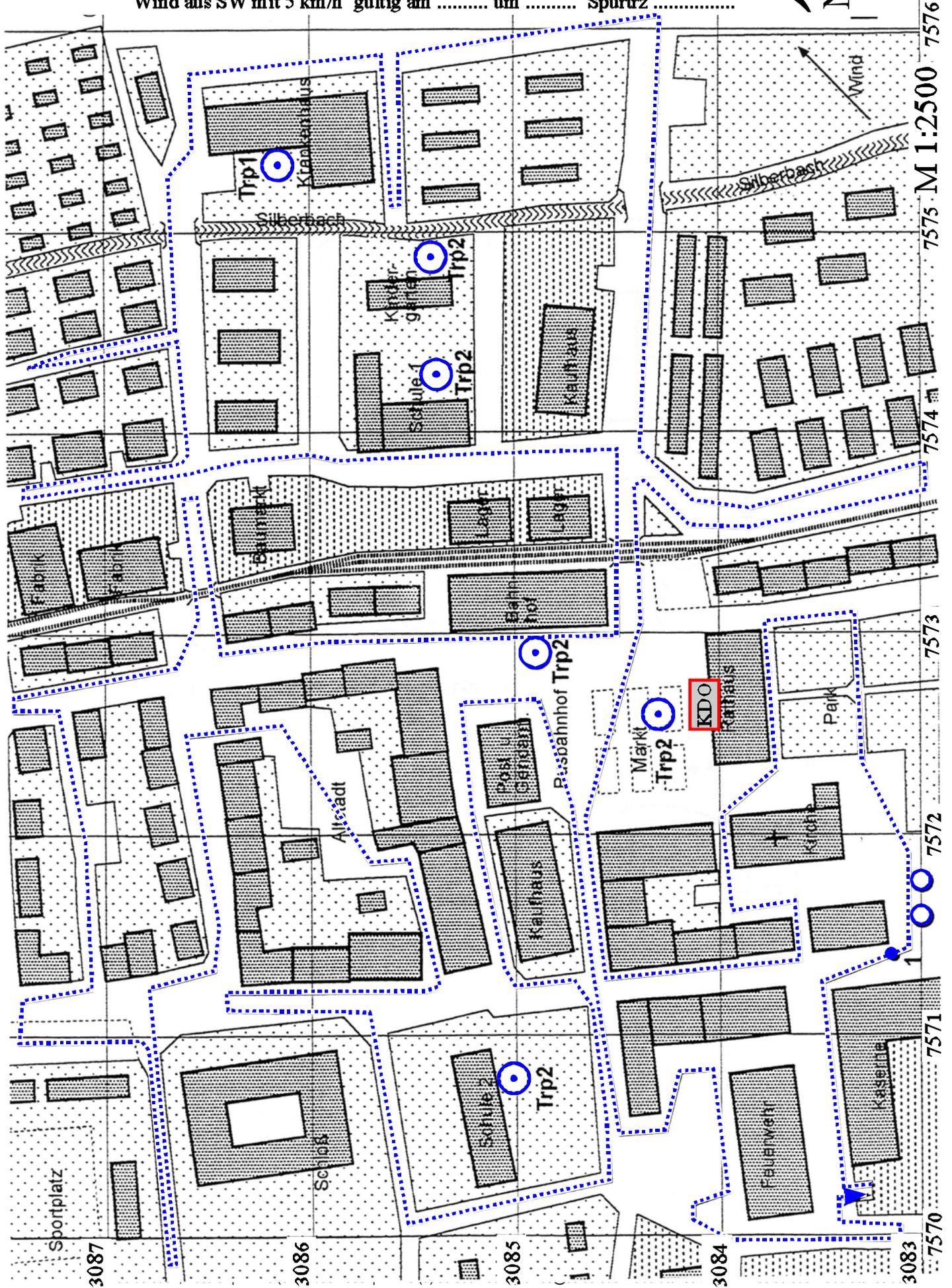
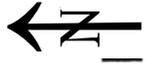
Berücksichtigen der Übungsannahme und der Praxisnähe bei den Eintragungen

- Spürpunkte:
- Wenn Kfz-Spüren mit Aussteigen vorgesehen, sind im Lageplan oder im Spürauftrag Anweisungen nötig.
- Die Fußspürpunkte sind überwiegend als Flächen anzusehen.
- Umkehrdosis und Umkehrdosisleistung:
- Im Falle einer Intervention wird die Behörde in Kooperation mit den Einsatzorganisationen geeignete Werte festzulegen haben. Dosiswerte finden sich in der Interventionsverordnung
- Dekontaminationspunkte: nicht Gegenstand dieser Übung
- Verbindung:
- Zu den Spürtrupps mit Funk.
- Zum Bezirkskoordinationsausschuss mit Telefon und Fax.
- Versorgung:
- Alle benötigten Ausrüstungsgegenstände stehen Ihnen in Ihrer Einsatzzentrale zur Verfügung.
- Verpflegungsausgabe: vorzugsweise nach dem Einsatz.

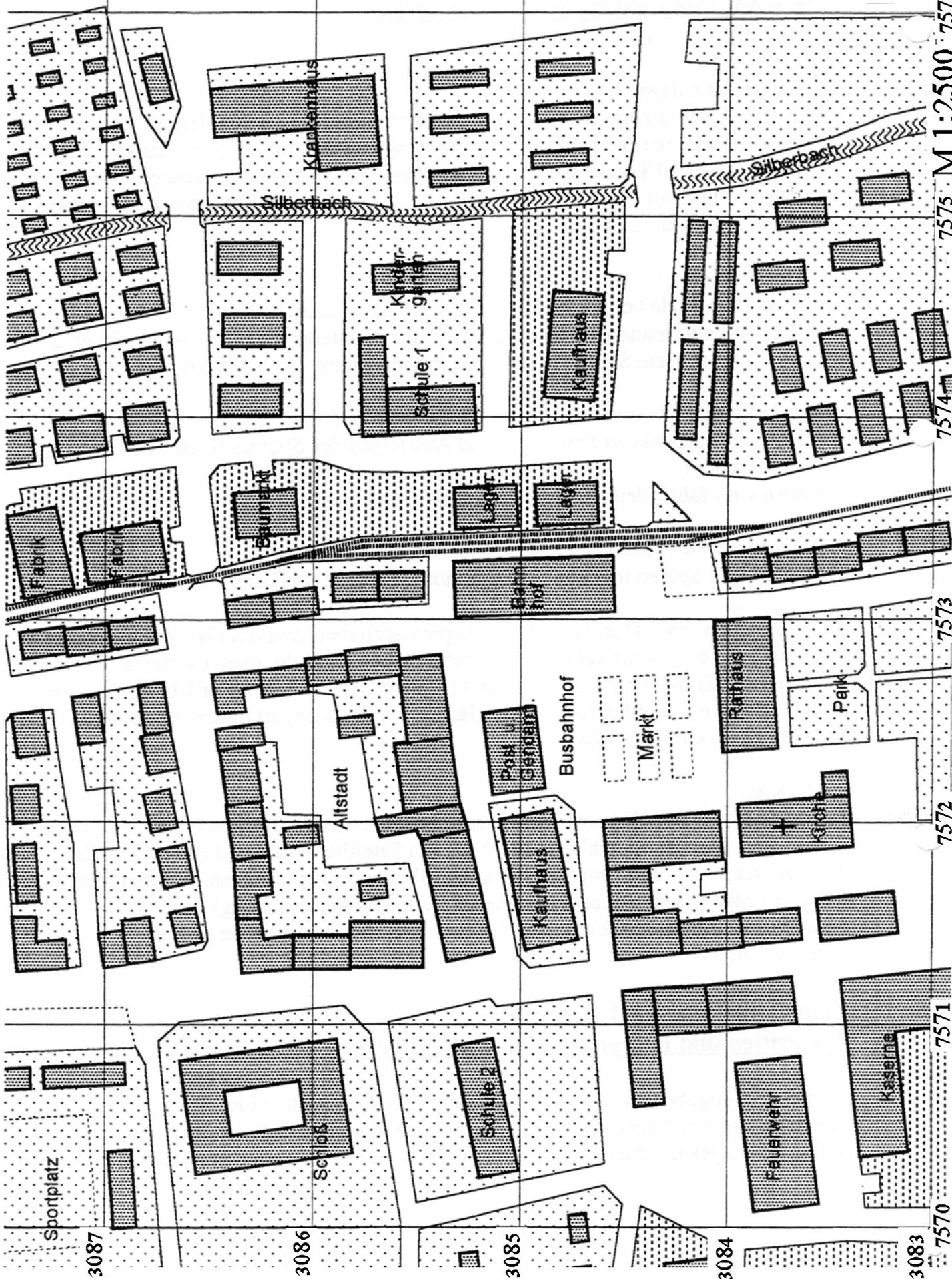
Stellen Sie die Spüraufträge unter Berücksichtigung der vorangegangenen Hinweise, der örtlichen Gegebenheiten und des Wetters aus!

# SEIBERSDORF LABORATORIES

Wind aus SW mit 5 km/h gültig am ..... um ..... Spürtrz .....



Wind aus ..... mit ..... km/h gültig am ..... um ..... Spürtrz .....



Beispiel zur 2. Aufgabe

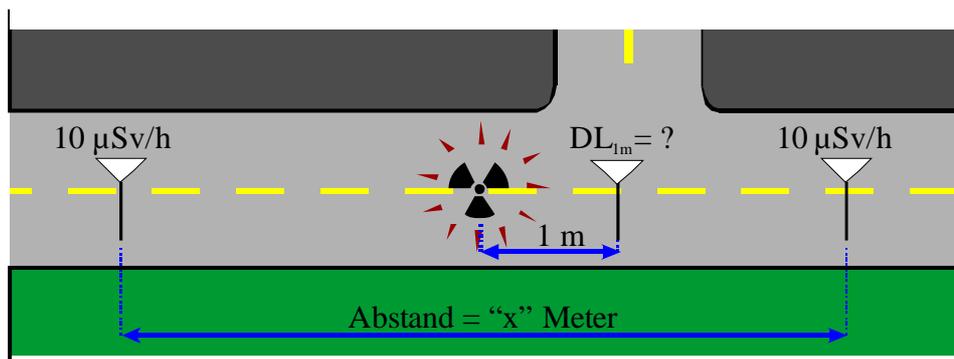
<b>Spürauftrag</b>		
an:	Spürtrupp 1	gültig am 27 07
		von 1200
		bis 2400
<b>LAGE</b>	Katastrophenlage	<i>großräumige Verstrahlung nach Absturz eines nuklear betriebenen Satelliten - DL in 1 m Entf. von radioaktiven Satellitenpartikeln bis 100 mSv/h und darüber</i>
	Eigene Lage	<i>Unsere Spürgruppe befindet sich ohne bisherige Strahlenbelastung in der Kaserne "ÜBUNGSDORF"</i>
<b>AUFTRAG</b>		<i>Spüren, Markieren, Melden im Bereich des Kartenausschnitts</i>
<b>DURCHFÜHRUNG</b>	Spürart	<i>mit Kfz, max. 30 km/h</i>
	Spürverfahren	<i>Durchstoßverfahren nach Straßennetz / bei erhöhten Werten nach höchster DL</i>
	Ablaufpunkt	<i>Kaserne, r 57020, h 08330 mit Kfz</i>
	Spürweg	<i>s. Lageplan, eingezeichneter Spürweg</i>
	Spürpunkte	<i>laufend; dazu beim Krankenhaus: wichtige Flächen</i>
	Spürziel	<i>Stellen höchster DL und Ablaufpunkt</i>
	Markierpunkte	<i>Stellen höchster DL (1m Abstand), 100 µSv/h</i>
	Absperrdosisleistung	<i>10 µSv/h</i>
	Melddosisleistung	<i>Höchste DL in 1m Abstand</i>
	Umkehrdosisleistung	<i>150 mSv/h</i>
	Umkehrdosis	<i>10 mSv</i>
	Dekontaminationspunkte	<i>werden erst festgelegt</i>
	Einzelaufträge	<i>nach Möglichkeit sind Zufahrtsstraßen zu gefundenen Partikeln abzusperren</i>
	Bemerkungen	<i>keine Probenentnahme</i>
<b>VERBINDUNG</b>		<i>Funk</i>
<b>VERSORGUNG</b>		<i>Ausrüstung ist vollständig mitzuführen, Verpflegungsausgabe nach dem Einsatz</i>
<b>EINSATZLEITUNG</b>		<i>Die Einsatzleitung befindet sich in "ÜBUNGSDORF", im Planausschnitt: r 57260 h 084001. Stock, Zimmer 2</i>
		..... Der Einsatzleiter

Beispiel zur 2. Aufgabe, Fortsetzung

<b>Spürauftrag</b>		
an:	Spürtrupp 2	gültig am 27 07
		von 1200
		bis 2400
<b>LAGE</b>	Katastrophenlage	<i>großräumige Verstrahlung nach Absturz eines nuklear betriebenen Satelliten - DL in 1 m Entf. von radioaktiven Satellitenpartikeln bis 100 mSv/h und darüber</i>
	Eigene Lage	<i>Unsere Spürgruppe befindet sich ohne bisherige Strahlenbelastung in der Kaserne "ÜBUNGSDORF"</i>
<b>AUFTRAG</b>		<i>Spüren, Markieren, Melden im Bereich des Kartenausschnitts</i>
<b>DURCHFÜHRUNG</b>	Spürart	<i>zu Fuß, mit ca. 3km/h</i>
	Spürverfahren	<i>An Geländepunkten mit Strahlenschutzrelevanz und Flächenausdehnung in Bahnen von max. 10m Abstand; bei erhöhter Intensität nach höchster DL</i>
	Ablaufpunkt	<i>Kaserne, r 57020, h 08330 mit Kfz</i>
	Spürweg	<i>mit Kfz zu den Spürpunkten</i>
	Spürpunkte	<i>Kindergarten, Schulen, Bahnhof, Markt</i>
	Spürziel	<i>Stellen höchster DL und Ablaufpunkt</i>
	Markierpunkte	<i>Stellen höchster DL (1m Abstand), 100 µSv/h</i>
	Absperrdosisleistung	<i>10 µSv/h</i>
	Meldedosisleistung	<i>Höchste DL in 1m Abstand</i>
	Umkehrdosisleistung	<i>100 mSv/h</i>
	Umkehrdosis	<i>10 mSv</i>
	Dekontaminationspunkte	<i>werden erst festgelegt</i>
	Einzelaufträge	<i>besonders wichtig: Eingänge, Aufenthalts- und Spielbereiche</i>
	Bemerkungen	<i>keine Probenentnahme</i>
<b>VERBINDUNG</b>		<i>Funk</i>
<b>VERSORGUNG</b>		<i>Ausrüstung ist vollständig mitzuführen; Verpflegungsausgabe nach dem Einsatz</i>
<b>EINSATZLEITUNG</b>		<i>Die Einsatzleitung befindet sich in "ÜBUNGSDORF", im Planausschnitt: r 57260 h 084001. Stock, Zimmer 2</i>
		..... Der Einsatzleiter

### 3.Aufgabe: Abschätzung der Strahlungsintensität in der Nähe eines radioaktiven Satellitenbruchstücks

Zwei gegenüberliegende Stellen der 10 µSv/h – Verstrahlungslinie (und Absperrung) sind  $x$  Meter voneinander entfernt. Welche Dosisleistung ist in 1m Entfernung von dem strahlenden Bruchstück zu erwarten, wenn die Strahlung von einem einzigen Objekt ausgeht und keine Abschirmung vorliegt?



Vermutete Entfernung der Absperrung vom strahlenden Fragment:  $\frac{x}{2}$  m

$$\text{Allgemein: } DL_{r_2} = \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \cdot DL_{r_1}$$

DL in der Entfernung  $\frac{x}{2}$  m:  $10 \mu\text{Sv/h} = 0,01 \text{mSv/h}$

DL in der Entfernung 1m:  $(x/2)^2 \cdot 0,01 \text{mSv/h}$

#### Beispiel:

Abstand der beiden Stellen der Absperrung: 120m

DL in der Entfernung 60m: 0,01 mSv/h

DL in der Entfernung 1m:  $60^2 \cdot 0,01 \text{ mSv/h} = 3600 \cdot 0,01 \text{ mSv/h} = 36 \text{ mSv/h}$



**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 2 – SEITE 1**

Datum: \_\_\_\_\_

Bewerber: \_\_\_\_\_

**LAGE:**

- Katastrophenlage

Nach dem Absturz eines Satelliten mit Nuklearbetrieb ist mit strahlenden Teilchen mit einer Dosisleistung (in einem Meter Entfernung) bis 270 mSv/h (kurz danach) bzw. bis 90 mSv/h (nach 10 Tagen) auf österreichischem Bundesgebiet zu rechnen.

Der Absturz erfolgte vor ..... Tagen, daher DL bis ..... mSv/h (in 1 m Entfernung).

Wind aus ..... mit ..... km/h.

- Eigene Lage

Ihre Einsatzzentrale befindet sich in ..... im Gebäude .....

Der Bezirkskoordinationsausschuss ist im Rathaus untergebracht.

Es stehen Ihnen ..... ausgerüstete Strahlenspürtrupps mit insgesamt ..... Kfz zur Verfügung.

Das Kfz-Spüren ist vorgesehen nach der Variante mit

- Fahrt von Spürpunkt zu Spürpunkt und Aussteigen des Spürers (bisher übliche Methode)
- Spüren vom fahrenden Kfz aus.

Die Trupps waren noch keiner Strahlenbelastung ausgesetzt.

Großräumiges Spüren im betrachteten Raum ist bereits im Gange.

Das Einrichten eines Dekontaminationspunktes, eines provisorischen Zwischenlagers für geborgene Satellitenteile bzw. -partikel und eines zusätzlichen Hubschrauber-Landeplatzes erfolgt aufgrund der Erkundungsergebnisse und ist nicht Gegenstand dieser Übung.

**AUFTRAG:**

Der Auftrag des Bezirkskoordinationsausschusses ist es, im Bezirk ..... Ort und Stärke der Strahlung (DL) von Satellitenbruchstücken festzustellen, diese zu markieren und zum Schutz der Bevölkerung Absperrungen vorzunehmen.

In weiterer Folge (nach dem angenommenen Zeitpunkt dieser Übung) sind Dekontaminationen eigener und ziviler Personen sowie Partikelbergungen durchzuführen

**STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER**

**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 2 – SEITE 2**

<b>Spürauftrag</b>			
an:		gültig am	von
		bis	
<b>LAGE</b>	Katastrophenlage		
	Eigene Lage		
<b>AUFTRAG</b>			
<b>DURCHFÜHRUNG</b>	Spürart		
	Spürverfahren		
	Ablaufpunkt		
	Spürweg		
	Spürpunkte		
	Spürziel		
	Markierpunkte		
	Absperrdosisleistung		
	Melddosisleistung		
	Umkehrdosisleistung		
	Umkehrdosis		
	Dekontaminationspunkte		
	Einzelaufträge		
	Bemerkungen		
<b>VERBINDUNG</b>			
<b>VERSORGUNG</b>			
<b>EINSATZLEITUNG</b>		..... Der Einsatzleiter	

**STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER**

**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 2 – SEITE 3**

<b>Spürauftrag</b>			
an:		gültig am	von bis
<b>LAGE</b>	Katastrophenlage		
	Eigene Lage		
<b>AUFTRAG</b>			
<b>DURCHFÜHRUNG</b>	Spürart		
	Spürverfahren		
	Ablaufpunkt		
	Spürweg		
	Spürpunkte		
	Spürziel		
	Markierpunkte		
	Absperrdosisleistung		
	Melddosisleistung		
	Umkehrdosisleistung		
	Umkehrdosis		
	Dekontaminationspunkte		
	Einzelaufträge		
	Bemerkungen		
<b>VERBINDUNG</b>			
<b>VERSORGUNG</b>			
<b>EINSATZLEITUNG</b>		..... Der Einsatzleiter	

**STRALENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER**

**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 2 – SEITE 4**

**Zeichenerklärung**

**3. Aufgabe**

- Abschätzung der Strahlungsintensität in der Nähe eines radioaktiven Satellitenbruchstücks

Zwei gegenüberliegende Stellen der 10  $\mu\text{Sv/h}$  – Verstrahlungslinie (und Absperrung) sind  
..... Meter voneinander entfernt.

Welche Dosisleistung ist in 1m Entfernung von dem strahlenden Bruchstück zu erwarten, wenn die Strahlung von einem einzigen Objekt ausgeht und keine Abschirmung vorliegt?

- Zu erwartende DL in 1 m Entfernung vom strahlenden Bruchstück.....

**BEWERTUNGSBLATT STATION 2**

Datum: \_\_\_\_\_

Bewerber: \_\_\_\_\_

Aufgabe und Fehlerart	Abzugs-richtw.	tatsächl. Abzug
1. Aufgabe	<b>bis 80</b>	
Nordpfeil, Windpfeil	je 5	
Eigener Standort	15	
Spürtrupp 1, Route fehlend oder unzweckmäßig	bis 40	
Spürtrupp 2, Route fehlend oder unzweckmäßig	bis 30	
2. Aufgabe	<b>bis 80</b>	
Lage, Auftrag mangelhaft	je bis 20	
Unterpunkte der Durchführung mangelhaft	je bis 20	
restl. Hauptpunkte, Standort d. Einsatzleitung mangelhaft	je bis 20	
3. Aufgabe	<b>bis 40</b>	
Falsche Rechnung bei richtigem Ansatz	20	
Dosis / Dosisleistung verwechselt bzw. falsche Einheiten	bis 30	
Allgemeine Fehler:	bis 30	
	Summe der Abzüge	
	Gutpunkte	2 0 0
	Bewertung	

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Bewerbers:



**MAßNAHMEN NACH EINEM TRANSPORTUNFALL  
MIT RADIOAKTIVEN STOFFEN**

**FESTLEGUNG VON SOFORTMAßNAHMEN ZUR SCHADENSBEGRENZUNG  
UND -BEHEBUNG**

**DURCHFÜHRBARKEITSÜBERLEGUNGEN VOR BERGUNGSFAHRTEN**

**BERÜCKSICHTIGUNG VON DOSISBESCHRÄNKUNGEN FÜR  
TRANSPORTPERSONAL**



## 1. Aufgabe: Maßnahmen nach einem Transportunfall mit radioaktiven Stoffen

Übungsannahme (offene oder fehlende Angaben werden vom Bewerter festgelegt bzw. ergänzt):

### Vor dem Einsatz verfügbare Angaben:

Ort: Gemeinde..... Straße..... Straße.....
Straßenkreuzung <input type="checkbox"/> / Bahnübergang <input type="checkbox"/> / einzelne Fahrbahn ohne Einmündung <input type="checkbox"/>
Kurve <input type="checkbox"/> oder Gefälle <input type="checkbox"/>
Fahrzeug mit radioaktiven Stoffen: LKW <input type="checkbox"/> oder Kleintransporter <input type="checkbox"/>
weitere beteiligte Fahrzeuge: LKW <input type="checkbox"/> / PKW <input type="checkbox"/> / Bus <input type="checkbox"/> / landwirtschaftl. Fahrzeug <input type="checkbox"/> / keines <input type="checkbox"/>
weitere beteiligte Personen: keine <input type="checkbox"/> / einzelne <input type="checkbox"/> / Gruppe <input type="checkbox"/>

### Im Einsatz erhobene Informationen (können getrennt übergeben werden):

verletzte Personen:.....
weitere gefährliche Güter beteiligt: ja <input type="checkbox"/> / nein <input type="checkbox"/> wenn ja: vom selben Fahrzeug ja <input type="checkbox"/> / nein <input type="checkbox"/>
Austreten von Treibstoff ja <input type="checkbox"/> / nein <input type="checkbox"/>
(Anzeichen für) <u>Austreten anderer gefährlicher Stoffe</u> ja <input type="checkbox"/> / nein <input type="checkbox"/>
welche: .....

<u>Verpackung der radioaktiven Stoffe:</u>
freigestellt <input type="checkbox"/> / Industrieverpackung (IP 1, IP 2 oder IP 3) <input type="checkbox"/> / Typ A <input type="checkbox"/> / Typ B <input type="checkbox"/> / Typ C <input type="checkbox"/>
<u>Auftretende DL</u> in der Nähe (1 m) der Versandstücke
<10 µSv/h <input type="checkbox"/> / <100 µSv/h <input type="checkbox"/> / >100 µSv/h <input type="checkbox"/>
Versandstücke beschädigt <input type="checkbox"/> / unbeschädigt <input type="checkbox"/>
<u>Auffindbare Begleitpapiere:</u> .....
Angaben der <u>Begleitpapiere zum 1. Versandstück:</u> Nuklid....., Aktivität.....
Aggregatzustand: fest <input type="checkbox"/> , flüssig <input type="checkbox"/> , gasförmig <input type="checkbox"/> , spaltbar (7E) <input type="checkbox"/>
Oberflächen-DL....., Transportkennz....., Kategorie.....
Angaben der <u>Begleitpapiere zum 2. Versandstück:</u> Nuklid....., Aktivität.....
Aggregatzustand: fest <input type="checkbox"/> , flüssig <input type="checkbox"/> , gasförmig <input type="checkbox"/> , spaltbar (7E) <input type="checkbox"/>
Oberflächen-DL....., Transportkennz....., Kategorie.....
<u>Angaben der Papiere</u> (soweit für Bergung relevant) zutreffend
ja <input type="checkbox"/> / nein <input type="checkbox"/> tatsächlich.....
Wind aus ..... mit ..... km/h

## Übungsanleitung

Die für Transportunfälle mit radioaktiven Stoffen erforderlichen Maßnahmen sind der Übungsannahme entsprechend zu planen und anzuführen.

Im Stationsbetrieb des Bewerbes kann der Bewerter die „im Einsatz erhobenen Informationen“ getrennt übergeben, wenn die Erkundungsmaßnahmen schon dargelegt sind.

Beim Planen der Massnahmen sind (aus dem Gedächtnis) die Punkte dieser Merkregel zu berücksichtigen und ihre Realisierung kurz darzustellen:

## GAMS-Merkregel mit Unterpunkten (ohne Prioritäten, reine Merkhilfe):

### Gefahr erkennen - Erkundung

- Eigene Wahrnehmungen
- Kennzeichnung der Verpackung
- Gefahrzettel
- Warntafel(n)
- Beförderungspapiere, Frachtbrief
- Schriftliche Weisungen (Unfallmerkblätter), Sicherheitsdatenblätter

### Absichern

- Absperren: Mind. 30-60 m von der Unfallstelle bzw. bei 10  $\mu\text{Sv/h}$  (z.B. lt. Dienstvorschrift)
- Vorsicht, oft zusätzliche Gefahren: z.B. größerer Abstand bei Gasen und Explosionsgefahr
- Windrichtung und Gefälle beachten
- Brandschutz errichten

### Menschenrettung

- Retten und Bergen Verletzter aus dem Gefahrenbereich (Selbstschutz beachten)
- Erste Hilfe
- Kontaminationsgefahren beachten
- ggf. Dekontamination durchführen

### Spezialkräfte anfordern

- Andere Einsatzkräfte
- Exekutive bzw. zuständige Behörde verständigen
- Dekontaminationspersonal
- Verständigung des Strahlenschutzbeauftragten
- Verständigung der Behörde

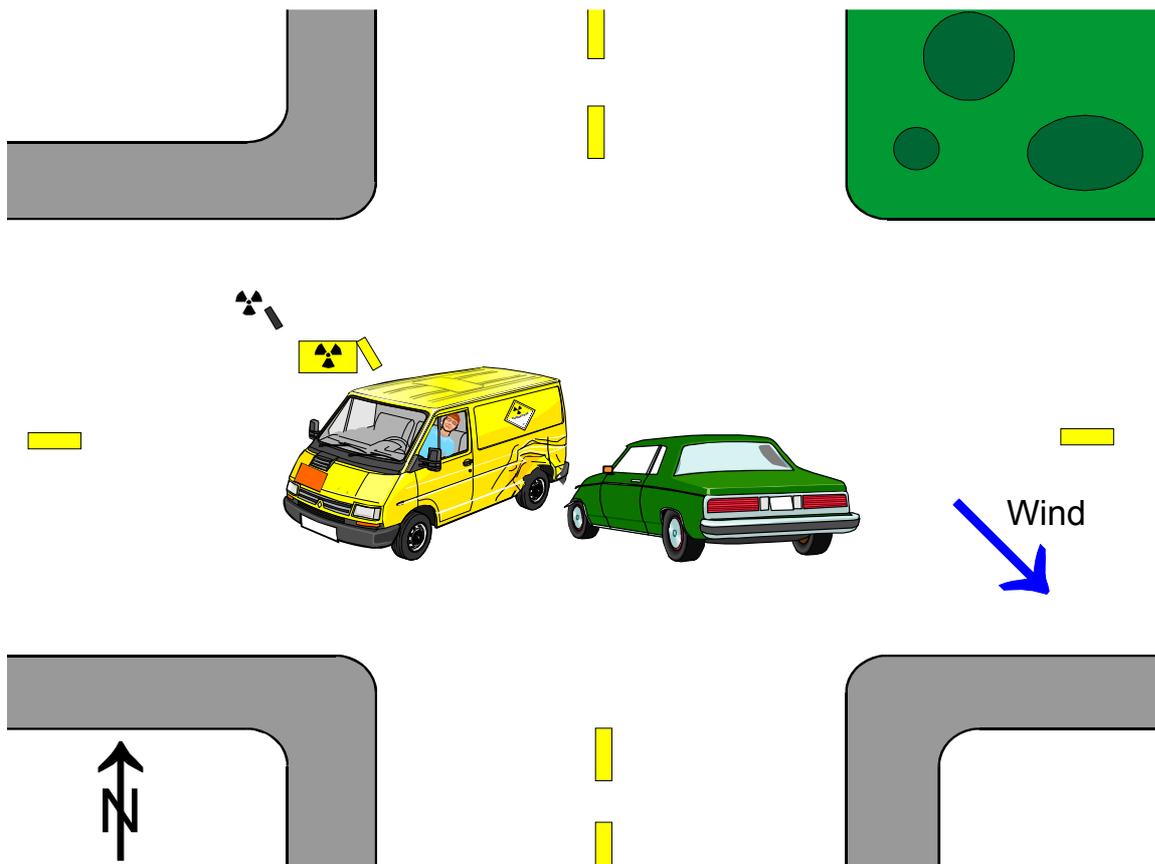
### Beispiel:

#### Eingehende Meldung (vor dem Einsatz verfügbare Angaben):

- In der Gemeinde Fallstetten hat sich auf der Kreuzung der Straßen LH 440 und LH 445 ein Unfall ereignet.
- Ein Kleintransporter mit radioaktiver Ladung ist von einem PKW gerammt worden
- Ein Behälter mit Strahlenwarnzeichen liegt beschädigt und geöffnet im Kreuzungsbereich

Im Einsatz erhobene Informationen:

- Kleintransporterlenker bewusstlos, ohne erkennbare Verletzungen im Fahrzeuginneren
- PKW-Lenker leicht verletzt, konnte sein Fahrzeug selbständig verlassen, wird von Passanten erstversorgt (und steht für Maßnahmen zur Verfügung)
- Ein kolbenähnlicher Metallkörper von ca. 10 cm Länge liegt in der Nähe des beschädigten und geöffneten Transportbehälters; er wird vom Spürtrupp für die eigentliche Strahlenquelle bzw. den Strahlenquellenhalter gehalten; zunächst ist weder Dichtheit noch Austritt von Aktivität zu erkennen
- *Kein Austreten von Treibstoff*
- Transportschein vorhanden: für radioakt. Stoffe in Typ A-Versandstück
- Darin enthaltene Angaben zum Versandstück: Nuklid..Co 60., Aktivität..0,45 GBq... Oberflächen-DL....200 $\mu$ Sv/h, Transportkennz.....0,6... Kategorie...II.....
- DL-Messungen in 1 m Abstand vom „Quellenhalter“ ergeben 160  $\mu$ Sv/h
- Wind aus ....NW.... mit ...ca. 15...km/h



- Hinweise für die Maßnahmenplanung (allgemein und für das Beispiel)

Pos. d. Merkregel	Allgemeines zur Maßnahmenplanung	Im Beispiel
-------------------	----------------------------------	-------------

### GEFAHR ERKENNEN- ERKUNDUNG

Eigene Wahrnehmungen	Nachschau bezüglich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilität der Lage (Absturzgefahr, Wegrollen und ähnliches)</li> <li>• Art und Zustand der Versandstücke, insbesondere, ob Druckflasche mit radioaktivem Gas vorliegt</li> <li>• weiterer gefährlicher Stoffe und deren Einschluss</li> <li>• verletzter Personen</li> </ul>	
Kennzeichnung der Verpackung	Nachschau, ob insbesondere als <u>typisierte Verpackung</u> deklariert	
Gefahrzettel:	Nachschau, ob <u>Versandstücke und/oder Fahrzeug damit ausgestattet</u> , wenn ja, insbesondere zu <u>welcher Kategorie</u>	
Warntafel(n)	am Fahrzeug angebracht?	
Beförderungspapiere, Frachtbrief	Nachschau, ob vorhanden, zusätzlich <u>DL-Messungen</u> im Hinblick auf die <u>Personenbelastung beim Einsatz</u> , zur <u>Überprüfung der Eintragungen</u> und bezüglich ausreichenden Schutzwertes für den Abtransport	
Schriftliche Weisungen, Sicherheitsdatenblätter		

### ABSICHERN

Absperrn: Mind. 30 – 60 m von der Unfallstelle bzw. bei 10 µSv/h:	DL-Messung zwecks Beschränkung des Absperrungsaufwandes und der Verkehrsbehinderung, vor allem bei geringer Beschädigung der Versandstücke  10µSv/h ist ein angenommener Wert lt. div. Dienstvorschriften.	Undichtsein der Strahlenquelle möglich, also <u>auf Distanz absperrn</u>
Größerer Abstand bei Gasen und Explosionsgefahr:	entsprechend der Nachschau siehe oben; Sonderfall: gasförmiger radioaktiver Stoff (an Druckgasflasche erkennbar – abgesehen von kleinen Kapseln)	Kein radioaktives Gas, kein anderes gasförm. oder explos. Gefahrgut
Windrichtung und Gefälle beachten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Austritt von gefährl. Flüssigkeiten, Gasen oder Pulvern beachten</li> <li>• Wegrollen von Behältern</li> </ul>	Kein Gefälle
Brandschutz errichten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluss, Entzünden v. Treibstoff</li> </ul>	

### MENSCHENRETTUNG

Entfernen aus Gefahrenbereich:	Veranlassen für selbständig bewegliche Personen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergung Verletzter (hinsichtlich Gefahrenbereich und Befreiung aus ungünstiger Lage) entsprechend Ausbildung und vorhandenen Mitteln</li> </ul>	Keine hohe DL beim Verletzten; Befreiung aus ungünstiger Lage
Erste Hilfe	Entsprechend Ausbildung und vorhandenen Mitteln; ggf. Zuführung zu ärztlicher Behandlung	Zuführung zu ärztlicher Behandlung
Kontamination des Verletzten vermeiden:	Kein unnötiges Berühren des Verletzten, Reinheitsregeln beachten; besondere Vorsicht, wenn Hilfsmassnahmen im Bereich von Kontaminationen nötig	Bergung des Verletzten nicht nach Hantieren in der Nähe des beschädigten Versandstücks

Pos. d. Merkregel	Allgemeines zur Maßnahmenplanung	Im Beispiel
gegebenenfalls Dekontamination durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn Kontamination erkennbar</li> <li>• Wenn nach der Bergung der Strahlenquelle eine Kontamination am Unfallort zurückbleibt</li> </ul>	
<b>SPEZIALKRÄFTE ANFORDERN</b>		
Andere Einsatzorganisationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exekutive bzw. zuständige Behörde verständigen</li> <li>• Feuerwehr im Hinblick auf andere Aspekte als Strahlung (Fahrzeugbergung, verschüttete bzw. austretende Materialien, insbes. Gefahrgut, nötige techn. Mittel, etc.)</li> <li>• Rettungsdienst, wenn verletzte Personen</li> <li>• ggf. anderen Spürtrupp (Bergungstrupp) mit Distanzwerkzeug und Behelfsbehälter</li> </ul>	
Dekontaminationspersonal	Wenn Kontamination vorliegt und zusätzliche Fachkompetenz und/oder Deko-Mittel erforderlich ist	
Verständigung des Strahlenschutzbeauftragten.	Nach Zuständigkeit - vom versendenden oder transportierenden Unternehmen	

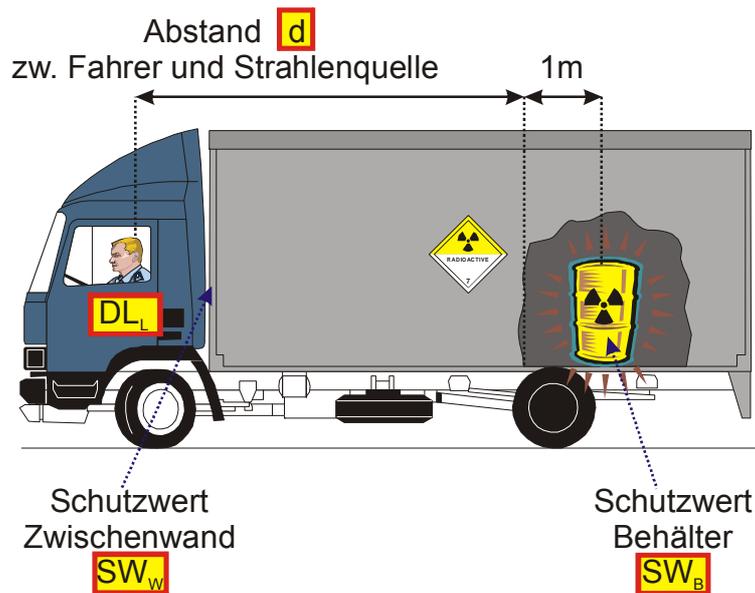
## 2. Aufgabe: Durchführbarkeitsüberlegungen für Bergungsfahrten Übungsannahme:

Nach dem Absturz eines Satelliten mit radioaktivem Inventar sind Fragmente geborgen und in einen Behälter mit bekanntem Schutzwert (für die Strahlung der Fragmente) eingebracht worden.

- Dieser Behälter wird zwecks Abtransports zu einem Zwischenlager oder zur Endlagerkonditionierung in einen Transporter mit Zwischenwand verladen. Die mögliche maximale Entfernung zwischen Fahrer und Behälter (genauer: dem Laderaum im Inneren des Behälters) ist bekannt.
- Von den Fragmenten ist jeweils (bei der Messung vor der Bergung) die DL in 1m Entfernung bestimmt worden.
- Es ist die DL am Fahrersitz zu ermitteln, unter Berücksichtigung des Schutzwertes der Zwischenwand. (Der SW der Lehne des Fahrersitzes ist vernachlässigbar, da sie aus leichtem, wenig absorbierendem Material hergestellt ist)
- Ferner ist zu bestimmen, wie lange die Bergungsfahrt dauern kann, wenn ein Dosislimit von 1 mSv eingehalten werden soll.

### Übungsanleitung:

- Die Schutzwerte des Behälters und der Zwischenwand sind miteinander zu multiplizieren, um den gesamten SW zu erhalten.
- Die DL-Werte in 1m Entfernung werden addiert. Dies liefert die Wirkung als vereinigte Strahlenquelle. (Eine gegenseitige Abschirmung ist wegen der Kleinheit der Partikel zu vernachlässigen. Es wird ebenfalls angenommen, dass bei der Bergung nur ganz wenig inaktives Bodenmaterial miterfasst worden ist.)



Die „vereinigte 1m-DL“ ist nun durch das Quadrat der Entfernung und durch das Schutzwerteprodukt zu dividieren:

$$DL_L = \frac{DL_{\text{Summe}} \cdot 1\text{m}^2}{SW_B \cdot SW_W \cdot d^2}$$

$DL_L$	DL beim Lenkersitz
$DL_{\text{Summe}}$	Summe der Fragmente-DL in 1m Entfernung
$SW_B$	Schutzwert des Behälters
$SW_W$	Schutzwert der Zwischenwand
$d$	Entfernung in m

Um die maximale Fahrzeit  $t$  zu erhalten, ist das Dosislimit 1 mSv durch  $DL_L$  zu dividieren:

$$t = \frac{1 \text{ mSv}}{DL_L} = \frac{1 \text{ mSv} \cdot SW_B \cdot SW_W \cdot d^2}{DL_{\text{Summe}}}$$

### Beispiel:

3 Partikel mit folgenden DL-Werten in 1 m Entfernung

- 6 mSv/h
- 11 mSv/h
- 14 mSv/h

SW d. Behälters	12
SW d. Zwischenwand	2,1

Entfernung zwischen Fahrer und Behälter(-innerem) 1,3 m

$$DL_L = \frac{6 + 11 + 14 \text{ mSv}}{12 \cdot 2,1 \cdot 1,3^2} = 0,728 \text{ mSv/h}$$

$$t = \frac{1 \text{ mSv} \cdot 12 \cdot 2,1 \cdot 1,3^2}{31 \text{ mSv/h}} = 1,37 \text{ h} = 1 \text{ h } 22 \text{ min}$$

Maximale zulässige Fahrdauer: 1 h 22 min



**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 3 – SEITE 1**

Datum: \_\_\_\_\_

Bewerber: \_\_\_\_\_

**1. Aufgabe**

- Maßnahmen nach Transportunfällen:

Die für Transportunfälle mit radioaktiven Stoffen erforderlichen Maßnahmen sind der Übungsannahme entsprechend zu planen und anzuführen.

- **Übungsannahme** - vor dem Einsatz verfügbare Angaben:
- (offene oder fehlende Angaben werden vom Bewerter festgelegt bzw. ergänzt):

Ort: Gemeinde..... Straße..... Straße.....
Straßenkreuzung <input type="checkbox"/> / Bahnübergang <input type="checkbox"/> / einzelne Fahrbahn ohne Einmündung <input type="checkbox"/>
Kurve <input type="checkbox"/> oder Gefälle <input type="checkbox"/>
Fahrzeug mit radioaktiven Stoffen: LKW <input type="checkbox"/> oder Kleintransporter <input type="checkbox"/>
weitere beteiligte Fahrzeuge: LKW <input type="checkbox"/> / PKW <input type="checkbox"/> / Bus <input type="checkbox"/> / landwirtschaftl. Fahrzeug <input type="checkbox"/> / keines <input type="checkbox"/>
weitere beteiligte Personen: keine <input type="checkbox"/> / einzelne <input type="checkbox"/> / Gruppe <input type="checkbox"/>

**(Erkundungs-) Maßnahmen am Unfallort:**

Vor Übernahme des 2. Blattes eintragen und ausgefüllten Raum eingrenzen:

**STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER**

**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 3 – SEITE 2**

Raum für Eintragungen zur 1. Aufgabe:

**STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER**

**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 3 – SEITE 3**

- Im Einsatz erhobene Informationen (können getrennt übergeben werden):

verletzte Personen:.....

weitere gefährliche Güter beteiligt: ja  / nein  wenn ja: vom selben Fahrzeug ja  / nein

Austreten von Treibstoff ja  / nein

(Anzeichen für) Austreten anderer gefährlicher Stoffe ja  / nein

welche: .....

Verpackung der radioaktiven Stoffe:

freigestellt  / Industrieverpackung  / Typ A  / Typ B

Auftretende DL in der Nähe (1 m) der Versandstücke

<10 µSv/h  / <100 µSv/h  / >100 µSv/h

Versandstücke beschädigt  / unbeschädigt

Auffindbare Begleitpapiere: .....

Angaben der Begleitpapiere zum 1. Versandstück: Nuklid....., Aktivität.....

Oberflächen-DL....., Transportkennz....., Kategorie.....

Angaben der Begleitpapiere zum 2. Versandstück: Nuklid....., Aktivität.....

Oberflächen-DL....., Transportkennz....., Kategorie.....

Angaben der Papiere (soweit für Bergung relevant) zutreffend

ja  / nein  tatsächlich.....

Wind aus ..... mit ..... km/h

**Skizze:**

**STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER**

**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / NUKLEARUNFALL – SEITE  
4**

**2. Aufgabe**

- Durchführbarkeitsüberlegungen für Bergungsfahrten:

Unabgeschirmte Intensitäten in 1 m Abstand der radioaktiven Satellitenfragmente	mSv/h
	mSv/h
	mSv/h
Schutzwert $SW_B$ des Behälters	
Schutzwert $SW_W$ der Zwischenwand des Transporters	
Entfernung zwischen Fahrer und Behälterinnerem	m

- Wie lange darf die Bergungsfahrt höchstens dauern, wenn ein Dosislimit von 1 mSv eingehalten werden soll?

**BEWERTUNGSBLATT STATION 3**

Datum: \_\_\_\_\_

Bewerber: \_\_\_\_\_

Aufgabe und Fehlerart	Abzugsrichtw.	tatsächl. Abzug		
1. Aufgabe	<b>bis 110</b>			
Nichtnennen eines „GAMS“-Hauptpunktes	je 25			
Nichtnennen eines „GAMS“-Unterpunktes	je 10			
Nichtnennen einer erforderlichen Zusatzangabe	je 10			
bei „GAMS“-Gruppe G	bis 50			
bei den anderen „GAMS“-Gruppen	je bis 30			
2. Aufgabe	<b>bis 90</b>			
Falsche DL-Berechnung bei richtigem Ansatz	30			
DL-Berechnung vom Ansatz falsch	60			
Falsche Zeitberechnung bei richtigem Ansatz	20			
Zeit-Ansatz falsch	40			
Dosis / Dosisleistung verwechselt bzw. falsche Einheiten	bis 30			
Allgemeine Fehler	bis 30			
	Summe der Abzüge			
	Gutpunkte	2	0	0
	Bewertung			

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Bewerbers:



**STRAHLENMESSUNGEN UND UMRECHNUNG VON MESSWERTEN NACH  
EINEM NUKLEARUNFALL**

**MESSUNG EINER (SIMULIERTEN) KONTAMINATION**

**UMRECHNEN VON MESSWERTEN ZUR BESTIMMUNG VON AKTIVITÄTS-  
FLÄCHENBELEGUNGEN**

**BEWUSST MACHEN VON UND VERGLEICHEN MIT GRENZWERTEN**



## Umrechnung und Bewertung von Strahlungs-Messwerten nach einem Nuklearunfall

### Fachliche Grundlagen:

#### Personenüberprüfung bei großräumiger Kontamination

Bei einer großräumigen Kontamination als Folge eines Unfalls in einer Nuklearanlage ist es möglich, dass eine größere Anzahl an Personen an Kleidung und/oder Haut kontaminiert ist. Die Behörde hat in diesem Fall eine Notfall- und Dekontaminations-Station einzurichten.

Die zahlreichen Personen sind daraufhin zu überprüfen, ob sie kontaminiert sind, bzw. ob ihre Kontamination den für den Katastrophenfall empfohlenen Grenzwert überschreitet. Im Fall der Grenzwertüberschreitung sind dann Dekontaminationsmaßnahmen zu treffen.

Grenzwerte finden sich in der allg. Strahlenschutz-VO bzw. für Fälle von Interventionen in der Interventionsverordnung.

#### Messen und Angeben der Personenkontamination

Beim Vorliegen einer Kontamination ist es zwar wichtig zu wissen, wie viel an Aktivität sich insgesamt an Kleidung oder Haut befindet, ganz wesentlich ist aber auch die Angabe über die je Flächeneinheit vorhandene Aktivität der Verunreinigung.

Diese Größe, die

- Aktivität je Flächeneinheit, oder
- flächenbezogene Aktivität oder
- *Flächenbelegung*

wird in Bq/cm<sup>2</sup> oder den Vielfachen kBq/cm<sup>2</sup> bzw. MBq/cm<sup>2</sup> angegeben.

Die Messung erfolgt entweder mit einem Kontaminationsmessgerät mit großflächiger Sonde oder einem gewöhnlichen Strahlenschutzmessgerät mit Endfenstersonde.

Üblicherweise wird vor der Kontaminationsbestimmung mit Hilfe einer Kalibrierquelle der für die flächenbezogene Aktivitätsbestimmung gültige Umrechnungsfaktor bestimmt, um aus der vom Gerät ablesbaren Impulsrate auf die Aktivität je Flächeneinheit, also die "Flächenbelegung" schließen zu können. Sein Produkt mit der Impulsrate der (simulierten) Kontamination ist dann die Flächenbelegung.

Die Kalibrierquelle muss von vergleichbarer Nuklidzusammensetzung wie die Probe sein.

Die Aussage darüber liefert ein aufwendigeres Gerät, das für Gammaskopie geeignet ist und nur vor der Massenuntersuchung benötigt wird. Falls diese Überprüfung mangels Gammaskopie nicht möglich ist, hat auch ohne sie eine "Gesamt- $\beta$ -Bestimmung" einen gewissen Aussagewert, da für die hier wichtigsten  $\beta$ -aktiven Nuklide näherungsweise Vergleichbarkeit besteht.

#### Richtwert für die Entscheidung über Dekontaminationsmaßnahmen

Grenzwerte finden sich in der allg. Strahlenschutz-VO bzw. für Fälle von Interventionen in der Interventionsverordnung.

## Übungsannahme:

Für die Übung wird angenommen, dass

- eine Anzahl von Personen auf Kontamination zu überprüfen ist,
- ein Messgerät anhand einer Kalibrierquelle zu kalibrieren ist,
- die Nuklidzusammensetzung der Kalibrierquelle schon auf Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Kontamination geprüft worden ist,
- die Kontamination mit dem zutreffenden Grenzwert zu vergleichen ist, und das Ergebnis des Vergleichs die Entscheidung über die Notwendigkeit von Deko-Maßnahmen bedeutet.

In der Übung wird die kontaminierte Kleidung oder Haut einer überprüften Person durch eine Flachquelle simuliert. Die Messung erfolgt mit einem Kontaminationsmessgerät oder mit der Endfenstersonde eines gewöhnlichen Geiger-Müller-Strahlenschutzmessgeräts.

## Übungsanleitung:

### 1. Teil:

- Bestimmen des Umrechnungsfaktors und der dem Grenzwert entsprechenden Impulsrate

Das Messen und Kalibrieren beruht auf der bei gleich bleibenden regulären Bedingungen geltenden Proportionalität zwischen der abgelesenen Impulsrate und der der Messung unterzogenen Flächenbelegung.

$$FB = UF \cdot IR$$

FB...Flächenbelegung  
UF...Umrechnungsfaktor  
IR.....Impulsrate

Eine Kalibrierquelle bekannter Flächenbelegung (gegeben) wird mit Hilfe eines Messplatzes ausgemessen (In Impulsen je Sekunde:  $s^{-1}$ ). Aus dem Impulsraten-Messwert (mit) der Kalibrierquelle erhält man durch Subtrahieren des Leerwerts den Impulsraten-Nettowert.

Wie aus obiger Beziehung ableitbar, liefern Impulsrate (Nettowert) und Flächenbelegung der Kalibrierquelle als Quotient den Umrechnungsfaktor (oder Kalibrierfaktor), der ausdrückt, welcher Flächenbelegung die Impulsrate  $1 s^{-1}$  entspricht. Dieser Kalibrierfaktor braucht nicht unbedingt ausgerechnet zu werden – es genügt, ihn als Bruch anzusetzen.

$$UF = \frac{\text{Flächenbelegung der Kalibrierquelle}}{\text{Impulsrate der Kalibrierquelle}} = \frac{FB_{\text{Kal}}}{IR_{\text{Kal}}}$$

Wer jedoch eine ausgerechnete Zahl einem unausgerechneten Bruch vorzieht, möge den Faktor mindestens auf drei Stellen genau (wobei vorangehende Nullen nicht mitzuzählen sind) bestimmen!

(In bestimmten Fällen wenden manche Fachleute eine andere Umrechnungsmodalität an, und zwar mit dem Kehrwert des hier betrachteten Faktors. Hier sei auf eine nähere Darstellung dieser Methode verzichtet.)

Für den Flächenbelegungs-Grenzwert gilt:

$$FB_G = UF \cdot IR_G$$

Daraus ergibt sich die zugehörige Impulsrate als Quotient von Flächenbelegungs-Grenzwert und Umrechnungsfaktor:

$$IR_G = \frac{FB_G}{UF} = (\text{nach Einsetzen von Wert und Bruch}) = \frac{100 \text{ Bq/cm}^2 \cdot IR_{Kal}}{FB_{Kal}}$$

(In diesem Beispiel wurde der Grenzwert bzw. Entscheidungsrichtwert mit 100 Bq/cm<sup>2</sup> angenommen.)

## 2. Teil:

- Bestimmen der Impulsrate, Feststellung ob Grenzwertüberschreitung vorliegt und Bestimmen der Flächenbelegung für eine durch eine Flachquelle dargestellte Kontamination, genannt „Probe A“

Durch Messung an der Probe in der gleichen Position wie die Kalibrierquelle wird der Impulsraten-Messwert ermittelt; nach Übergang zum Nettowert wird mit der Impulsrate des Entscheidungsrichtwerts 100 Bq/cm<sup>2</sup> für Dekontaminationsmaßnahmen verglichen und festgestellt, ob Dekontaminationsbedarf besteht oder nicht.

Den eigentlichen Flächenbelegungswert erhält man mittels der zentralen Beziehung:

$$\text{Flächenbelegung d. Probe} = UF \cdot IR_{Pr} = \frac{FB_{Kal} \cdot IR_{Pr}}{IR_{Kal}}$$

## 3. Teil:

- Bestimmen der Impulsrate und Feststellung, ob Grenzwertüberschreitung vorliegt, für eine durch eine Flachquelle dargestellte Kontamination, genannt „Probe B“

Wie bei Probe A im 2. Teil, jedoch ohne letzten Schritt.

Beispiel:

1. Teil:

- Bestimmen des Umrechnungsfaktors und der dem Grenzwert entsprechenden Impulsrate

Messwert der Kalibrierquelle	90 s <sup>-1</sup>
Leerwert	2 s <sup>-1</sup>
Impulsraten-Nettowert der Kalibrierquelle	88 s <sup>-1</sup>
Flächenbelegung der Kalibrierquelle. (gegeben)	750 Bq/cm <sup>2</sup>

$$UF = \frac{FB_{Kal}}{IR_{Kal}} = \frac{750}{88} = 8,523 \text{ Bq/cm}^2\text{s}^{-1}$$

Umrechnungsfaktor 8,523

$$IR_G = \frac{FB_G}{UF} = \frac{100 \text{ Bq/cm}^2 \cdot 88 \text{ s}^{-1}}{750 \text{ Bq/cm}^2} = 11,73 \text{ s}^{-1}$$

oder  $IR_G = \frac{FB_G}{UF} = \frac{100}{8,523} = 11,73 \text{ s}^{-1}$

2. Teil:

- Bestimmen der Impulsrate, Feststellung, ob Grenzwertüberschreitung vorliegt, und Bestimmen der Flächenbelegung der Probe

In gleicher Position wie bei der Kalibrierquelle wird die Impulsrate der Probe ermittelt.

Messwert der Probe	17 s <sup>-1</sup>
Nettowert der Probe	15 s <sup>-1</sup>
Grenzwertüberschreitung	ja

$$\text{Flächenbelegung d. Probe} = \frac{FB_{Kal} \cdot IR_{Pr}}{IR_{Kal}} = \frac{750 \cdot 15}{88} = 128 \text{ Bq/cm}^2$$

... oder ... IR der Probe • UF = 15 • 8,523 = 128 Bq/cm<sup>2</sup>

Flächenbelegung der Probe: 128 Bq/cm<sup>2</sup>



**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 4 – SEITE 1**

Datum: \_\_\_\_\_

Bewerber: \_\_\_\_\_

- Übungsaufgabe:

Mit Hilfe einer Kalibrierquelle (die von vergleichbarer Radionuklidzusammensetzung wie die Proben sein muss) wird der für die flächenbezogene Aktivitätsbestimmung gültige Umrechnungsfaktor bestimmt, sowie die zu dem empfohlenen Grenzwert gehörige Impulsrate.

Von zwei Flachquellen, welche Kontaminationen an Personen darstellen, werden mit einem Kontaminationsmessgerät oder einem „gewöhnlichen“ Strahlenschutzmessgerät mit Endfenstersonde die Impulsraten gemessen.  
(Reproduzierbare geometrische Verhältnisse, insbesondere Abstände, einhalten!)

- Die Impulsraten sind mit der Grenzwert-Impulsrate zu vergleichen, was der Entscheidung über die Notwendigkeit einer Dekontamination entspricht.
- Für Probe A ist auch die Flächenbelegung zu ermitteln.

Empfohlener Grenzwert: \_\_\_\_\_ Bq/cm<sup>2</sup>

**1. Teil**

- Bestimmen des Umrechnungsfaktors und der dem Grenzwert entsprechenden Impulsrate

Messwert der Kalibrierquelle	s <sup>-1</sup>
Leerwert	s <sup>-1</sup>
Impulsraten-Nettowert der Kalibrierquelle	s <sup>-1</sup>
Flächenbelegung der Kalibrierquelle (geg.)	Bq/cm <sup>2</sup>

Umrechnungsfaktor	
-------------------	--

Grenzwert-Impulsrate	
----------------------	--

**STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER**

**LEISTUNGSNACHWEIS STATION 4 – SEITE 2**

**2. Teil:**

- Bestimmen der Impulsrate
- Feststellung, ob Grenzwertüberschreitung vorliegt
- Bestimmen der Flächenbelegung der Probe A

Messwert der Probe	$s^{-1}$
Nettowert der Probe	$s^{-1}$
Grenzwertüberschreitung	

Flächenbelegung der Probe	
---------------------------	--

**3. Teil:**

- Bestimmen der Impulsrate
- Feststellung, ob bei Probe B eine Grenzwertüberschreitung vorliegt

Messwert der Probe	$s^{-1}$
Nettowert der Probe	$s^{-1}$
Grenzwertüberschreitung	

**BEWERTUNGSBLATT STATION 4**

Datum: \_\_\_\_\_

Bewerber: \_\_\_\_\_

Aufgabe und Fehlerart	Abzugs-richtw.	tatsächl. Abzug
1. Teil	<b>bis 90</b>	
Messfehler (Tol. 10 %) je weitere 10 %.....20	bis 60	
Falsche Berechnung des Umrechnungsfaktors	40	
Im Ansatz falsche Grenzwert-Impulsrate	50	
Falsche Berechnung der Grenzwert-Impulsrate bei richtigem Ansatz	30	
2. Teil	<b>bis 70</b>	
Messfehler (Tol. 10 %) je weitere 10 %	20	
Antwort bez. Grenzwertüberschreitung fehlend oder falsch	20	
Im Ansatz falsche Berechnung der Flächenbelegung	50	
Falsche Berechnung der Flächenbelegung bei richtigem Ansatz	30	
3. Teil	<b>bis 40</b>	
Messfehler (Tol. 10 %) je weitere 10 %	20	
Antwort bez. Grenzwertüberschreitung fehlend oder falsch	20	
Falsche Einheiten verwendet	bis 30	
Allgemeine Fehler	bis 30	
	Summe der Abzüge	
	Gutpunkte	2 0 0
	Bewertung	

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Bewerbers:



## STATION 5

### ***BEANTWORTUNG VON FRAGEN***

### ***KENNTNISSE AUS DEM THEMENBEREICH STRAHLEN- UND KATASTROPHENSCHUTZ***

## Fragen, Musterantworten und Erläuterungen

Um die Eignung dieser Broschüre als Lehrschrift zu erhöhen, sind bei einzelnen Fragen über die Musterantwort hinausgehende *ergänzende oder erläuternde Bemerkungen in Kursivdruck* hinzugefügt. Sie werden beim Bewerb nicht als Antwort erwartet.

### Allgemeines (Physikalisches, Biologisches, Technisches)

**1. Welcher Anteil der ursprünglichen (Radio-) Aktivität ist nach 2 bzw. 10 Halbwertszeiten noch vorhanden?**

Nach 2 Halbwertszeiten ist noch  $1/4$  und nach 10 Halbwertszeiten etwa  $1/1000$  der ursprünglichen Aktivität vorhanden.

**2. Auf welchen Bruchteil verringert sich die Intensität einer Gammastrahlung von etwa 1 MeV Energie durch eine 4 cm dicke Bleischicht?**

4 cm Blei stellen (bei dieser Energie) 4 HWS dar. Beim Durchgang durch diese Bleischicht verringert sich die Intensität auf  $1/16$ .

**3. Wievielmal dicker als eine Bleischicht muss eine Betonschicht gewählt werden, um (bei 1 MeV Gammaenergie) die gleiche Abschirmwirkung zu erzielen?**

Eine Betonschicht ist zirka 5 mal so dick wie eine (bei 1 MeV Gammaenergie) gleich wirksame Bleischicht.

**4. Welche radioaktiven Stoffe sind bei Inkorporation besonders gefährlich?**

- Bei Reaktorunfällen und frischem RN hauptsächlich Jod 131
- Bei altem RN: Strontium-90 und Cäsium-137
- Bei Labor- und Nuklearanlagen-Unfällen (nicht A-Detonation): Alphastrahler

**5. Worauf bezieht sich der Ausdruck "Energie" im Strahlenschutz üblicherweise?**

Auf den Energiegehalt eines Einzelstrahls (also eines emittierten Teilchens oder Quants).

**6. Für welche Strahlenarten gilt das quadratische Abstandsgesetz, und was sagt es aus?**

Die Intensität der Strahlung nimmt bei einer punktförmigen Strahlenquelle mit dem Quadrat des Abstands ab bzw. zu. Es gilt für indirekt ionisierende Strahlung ( $\gamma$ -Strahlung und Röntgenstrahlung).

**7. Aus welchen Hauptteilen besteht ein Strahlenmessgerät?**

- Schutzgehäuse
- Spannungsversorgung
- Strahlendetektor (Geiger – Müller – Zählrohr)
- Hochspannungseinheit (zur Speisung des GM-Zählrohres)
- *Auswertungselektronik*
- *Anzeigeeinheit*
- *Akustische Signaleinrichtung*
- Ein-, Aus- und Funktionsschalter

**8. Wie ist ein Strahlenmessgerät zu warten? (Abweichungen möglich)**

- Inbetriebnahme und Funktionskontrolle in vorgegebenen Intervallen laut Betriebsanleitung
- Vor unnötiger Staub-, Feuchtigkeits-, Stoß- und Temperatureinwirkung schützen
- Bei längerem Nichtbetrieb Batterie außerhalb des Gerätes lagern
- Gerät nach Bedarf reinigen
- Gerät in vorgegebenen Intervallen kalibrieren (lassen)

**9. Was ist ein Warn- oder Alarmdosimeter?**

Ein Warn- oder Alarmdosimeter ist ein Strahlenmessgerät, das bei Erreichen einer bestimmten Dosis akustischen und/oder optischen Alarm gibt.

**10. Wie kann Art und Menge einer aufgetretenen Inkorporation erfasst werden?**

Bei Gammastrahlern mit Hilfe eines Ganzkörperzählers (oder durch Ausscheidungsanalyse), bei reinen Alpha- oder Beta-Strahlern nur durch Ausscheidungsanalyse.

**11. Welche Geräte können die in einer Kontamination enthaltenen Radionuklide erkennen?**

Mit Hilfe von Spektrometern (diese können Strahlung unterschiedlicher Energie unterscheiden).

**12. Welches Erscheinungsbild hat die Strahlenkrankheit nach einer Sofortdosis von ca. 2 Sv?**

- Übelkeit und Erbrechen
- Hautrötung
- Blutbildveränderungen
- Anfälligkeit für Infektionen

**13. Welche Gefährdungsmöglichkeiten für die Umgebung können von Industriestrahlenquellen bei technischen Gebrechen oder Fehlbedienung ausgehen?**

- Umschlossene Strahlenquellen können bei nicht ausreichender Abschirmung oder bei nicht ausreichendem Abstand das Personal oder dritte Personen gefährden (Fehldimensionierung, Fehlbedienung).
- Verlust von Strahlenquellen kann zu unerkannten Langzeitbestrahlungen führen.
- Bei Beschädigung der Strahlenquelle und/oder des Schutzbehälters können Kontaminationen auftreten.

**14. Wie errechnet man die Dosisleistung in 1 m Abstand von einer punktförmigen Strahlenquelle?**

Aktivität mal Dosisleistungskonstante

**15. Wie werden radioaktive Abfälle richtig gelagert?**

Radioaktive Abfälle müssen in Behältern kontrollierbar und vor unbefugtem Zutritt gesichert, oder in ordnungsgemäßen Abklingräumen aufbewahrt werden, sofern sie noch nicht konditioniert (in endlagerfähiger Form) sind.

**16. Nenne einige in der Natur vorkommende radioaktive Stoffe**

- Kalium-40,
- Kohlenstoff-14,
- Tritium,
- natürliches Uran,
- Radium,
- Thorium und deren Folgeprodukte.

**17. Welches natürliche radioaktive Gas kann in der Luft enthalten sein und welche Aktivitätskonzentrationen sind zu erwarten?**

- Radon, das aus dem Boden austritt und sich mit der Luft mischt.
- Die Aktivitätskonzentration beträgt im Freien durchschnittlich 2-5 Bq/m<sup>3</sup>, in Gebäuden 20-50 Bq/m<sup>3</sup>.

**18. Wie erfolgt die Bestimmung der Aktivitätskonzentration der Luft üblicherweise?**

Da in der Regel die Erfassung der radioaktiven Partikel (Aerosole) in der Luft genügt, wird üblicherweise Luft durch ein Filter gesaugt, welches die Partikel fast vollständig zurückhält; dann wird die Aktivitätskonzentration des Filters auf einfache Weise bestimmt. (Radioaktive Gase werden durch dieses Verfahren nicht erfasst.)

Die Aerosolmessstellen des Strahlenfrühwarnsystems arbeiten nach diesem Prinzip.

**19. Wie wird der Radioaktivitätsgehalt der Luft angegeben?**

Der Radioaktivitätsgehalt (auch Aktivitätskonzentration genannt) wird in Bq/m<sup>3</sup> und den Vielfachen kBq/m<sup>3</sup> und MBq/m<sup>3</sup> etc. angegeben

## Vorschriften, gesetzliche Begriffe

**20. Was ist ein "Strahlenbereich"?**

Ein Bereich, in dem Personen eine effektive Dosis von mehr als 1 Millisievert pro Jahr oder mehr als ein Zehntel der zulässigen Äquivalentdosis für die Augenlinse, die Haut oder die Extremitäten erhalten können.

(Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf die Allgemeine Strahlenschutzverordnung, BGBl. II Nr. 191/2006)

**21. Was ist ein "Kontrollbereich"?**

Derjenige Teil eines Strahlenbereiches, in dem Personen bei Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit oder bei ihrer Ausbildung eine effektive Dosis von mehr als 6 Millisievert pro Jahr oder mehr als drei Zehntel der zulässigen Äquivalentdosis für die Augenlinse, die Haut oder die Extremitäten erhalten können.

(Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf die Allgemeine Strahlenschutzverordnung, BGBl. II Nr. 191/2006)

**22. Was ist ein "Überwachungsbereich"?**

Derjenige Teil eines Strahlenbereiches, in dem Personen bei Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit oder bei ihrer Ausbildung eine effektive Dosis von mehr als 1 Millisievert pro Jahr oder mehr als ein Zehntel der zulässigen Äquivalentdosis für die Augenlinse, die Haut oder die Extremitäten erhalten können, jedoch nicht mehr als die in im Kontrollbereich erreichbaren Dosen.

(Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf die Allgemeine Strahlenschutzverordnung, BGBl. II Nr. 191/2006)

**23. Was schreibt das Strahlenschutzgesetz als allgemeine Forderung bezüglich der Strahlenexposition vor?**

Die Strahleneinwirkung auf Personen ist so niedrig wie sinnvollerweise möglich zu halten.

**24. Was schreibt die Strahlenschutzverordnung über die Kennzeichnung eines radioaktiven Stoffes vor?**

- Radioaktive Stoffe bzw. deren Behältnisse sind mindestens durch
- ein Strahlenwarnzeichen,
- den Vermerk "RADIOAKTIV",
- die Angabe des Radionuklids,
- die Angabe der Aktivität und deren Bestimmungsdatum
- oder einen Begleitzettel mit diesen Angaben zu kennzeichnen.

**25. Wie hoch ist die höchstzulässige Strahlenexposition auf den Gesamtkörper für Personen außerhalb von Strahlenbereichen pro Jahr (allgemein zulässiger Wert)?**

Der Grenzwert beträgt 1 mSv pro Jahr.

**26. Wie hoch ist die maximal zu erreichende Dosis bei einer Strahlenschutzintervention?**

Außer in begründeten Ausnahmefällen darf beim Einsatz von Interventionspersonal eine effektive Dosis von 20 Millisievert nicht überschritten werden. (lt. §15 IntV).

**27. Welche sind die drei wichtigsten internationalen Gremien, die Strahlenschutzvorschriften empfehlen (oder Richtlinien dafür erlassen)?**

- die internationale Strahlenschutzkommission (ICRP)
- die Abteilung Strahlenschutz der Europäischen Kommission
- die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEA)

## Strahlenspüren

**28. Wie wird die im verstrahlten Bereich zulässige Aufenthaltsdauer berechnet?**

- bei wenig veränderlicher Dosisleistung: Die noch zur Verfügung stehende Dosis (Verfügungsdosis  $D_v$ ) durch die Dosisleistung (DL)  $T_a = D_v/DL$

- bei merkbar abklingendem RN: mittels der Dosis-Nomogramme oder entsprechender Formeln.

**29. Welche Angaben sind für einen Spüreinsetz erforderlich?**

Spürart, Ablaufpunkt, Spürbeginn, Spürverfahren (und ggf. Spürweg), Spürziel, ggf. Spürpunkte, Meldepunkte, Markierungspunkte, Umkehrdosis, Umkehrdosisleistung, ggf. Probennamepunkte und Dekontaminationspunkte

**30. Wie wird kontaminiertes und/oder radioaktives Material markiert?**

Kontaminiertes und/oder radioaktives Material wird mit Strahlenwarntafeln markiert, auf denen die Dosisleistung in 1 m Entfernung sowie Datum und Uhrzeit angegeben ist.

**31. Warum kann eine Überprüfung von Lebensmitteln auf radioaktive Kontamination durch den Spürtrupp nur als behelfsmäßig anerkannt werden?**

Die Messgeräte eines Spürtrupps (Kontaminationssonde, Endfenstersonde) sind für solche Zwecke zu ungenau.

Für die Überprüfung der Nahrungsmittel der längerfristigen Versorgung sind nuklidbezogene, niedrige Grenzwerte gegeben und daher aufwendigere Messgeräte (z.B. Gammaskpektrometer) erforderlich.

**32. Welche Spürarten können beim Strahlenspüren angewendet werden?**

- zu Fuß
- mit ungepanzerten Kraftfahrzeugen
- mit gepanzerten Fahrzeugen
- mit Luftfahrzeugen
- in Sonderfällen mit Wasserfahrzeugen

**33. Wann werden die verschiedenen Spürverfahren angewendet?**

- Spüren an Geländepunkten: zur groben Feststellung der Verstrahlung eines großen Geländeabschnitts bzw. von Stellen mit häufiger Personenanwesenheit
- Spüren an Verstrahlungslinien: wenn ein Bereich bestimmten Verstrahlungsgrades eingegrenzt werden soll
- Spüren nach höchster Dosisleistung: wenn die Stellen höchster Kontamination ermittelt werden sollen
- Spüren im Durchstoßverfahren: wenn die mit der Fortbewegung entlang eines bestimmten Weges verbundene Strahlenbelastung ermittelt werden soll
- Stationäre Verfahren ohne Wegbestimmung:
- stehender Spürtrupp: wenn an einem Ort der zeitliche Verlauf der Strahlungsintensität beobachtet werden soll
- Spüren an Personen und Geräten: als Entscheidungsgrundlage für Deko-Maßnahmen und vor Einsatzänderungen

**34. Was bezeichnet man als Meldedosis?**

Die Meldedosis ist ein im Spürauftrag angegebener Dosiswert, dessen Erreichen zu melden ist.

**35. Was ist eine Verstrahlungslinie?**

Eine Verstrahlungslinie ist eine durch Zusammenfassen der Punkte gleicher Dosisleistung (eines Geländeabschnitts) entstehende Linie. (Dabei wird Gültigkeit der DL-Werte zum praktisch gleichen Zeitpunkt vorausgesetzt.)

**36. In welche wichtigen Punkte gliedert sich ein Spürauftrag?**

- Beschreibung der allgemeinen Lage
- den eigentlichen Auftrag
- Einzelheiten für die praktische Durchführung
- Hinweise zur Versorgung des Spürtrupps
- Angaben zur Kommunikation mit anderen (Dienst-)Stellen

**37. Was ist nach dem Auffinden von Stellen erhöhter DL zu tun?**

Allgemein: Es ist durch Markieren und Melden, ggf. auch Absperren dafür zu sorgen, dass sich keine

Personen in gesundheitsgefährdender Nähe aufhalten.  
Insbesondere beim Spüreinsetz nach Absturz eines nuklear betriebenen Satelliten.

### 38. (gelöscht)

## Hilfsmaßnahmen, Katastrophenmanagement

### 39. Was ist ein Strahlenunfall?

Ein Strahlenunfall ist ein unvorhergesehenes Ereignis, bei welchem Personen möglicherweise einer Strahlenexposition mit Überschreitung höchstzulässiger Werte ausgesetzt werden.

### 40. Wie soll bei Strahlenunfällen Erste Hilfe geleistet werden?

- Rettung aus dem Gefahrenbereich unter Beachtung von Bestrahlung, Kontamination und Inkorporation für Patienten und Helfer
- bei Kontamination behelfsmäßig reinigen
- Ruhigstellung und Schutz vor Erkältung und Infektion
- medizinische (Erst-)Versorgung und Herstellung der Transportfähigkeit

### 41. Wie soll die Reinigung kontaminierter Haut erfolgen (Massnahmen in der richtigen Reihenfolge)?

- Schonend, mit lauwarmen Wasser und hautverträglichem Reinigungsmittel (Dekontaminationsmittel, Seife, Geschirrspülmittel etc.) waschen,
- Kontaminationsverbreitung vermeiden,
- Kontrollmessung
- bei Bedarf Reinigung wiederholen (aber nicht mehr als 5 mal, bzw. im Kopfbereich 3 mal)
- nachspülen

*Ein gängiges Deko-Mittel ist "Cont-off";*

- ein behelfsmäßiges : Natrium-Kalium-Permanganatlösung mit Zusätzen von Zitronensäure; für schwierige Fälle (z.B. wenn mit Seife unlöslich): das spezielle Komplexbildungsmittel "EDTA"
- Reinigungs- und Dekontaminationsmittel RM 21

### 42. Wie kann kontaminiertes Trinkwasser gereinigt werden?

- Filtration durch Zellulosefilter
- durch (chemische) Fällung
- mit Hilfe von Ionenaustauschern
- mit kombinierten Trinkwasserreinigungsanlagen

### 43. Welche Maßnahmen sind im Fall einer Inkorporation zu treffen?

Wenn kundige Person (insb. Arzt) und entsprechende Mittel verfügbar und inkorporierte Nuklide bekannt: nuklidspezifische Dekorporationsmittel verabreichen.

Nach Inkorporation durch die Atemwege ist deren Reinigung durch Aushusten und kräftiges Ausatmen anzustreben; nach Inkorporation in den Magen-Darm-Trakt ist für dessen rasche Entleerung zu sorgen.

### 44. Was ist Jodprophylaxe?

Bei Gefahr der Inkorporation von radioaktivem Jod kann der Jodbedarf der Schilddrüse durch Einnahme von stabilem Jod in Form eines kaliumjodidhaltigen Medikaments gedeckt werden. Dadurch wird die Aufnahme von radioaktivem Jod verhindert.

Richtwerte für die Einnahme: Siehe IntV.

### 45. Was ist biologische Dosimetrie?

Biologische Dosimetrie ist das Abschätzen der aufgenommenen Dosis anhand eingetretener Strahlenschäden (nach einer nicht physikalisch überwachten Strahleneinwirkung).

### 46. Was ist die Erwartungsdosis?

Die Erwartungsdosis ist ein Dosiswert, der als wahrscheinliche Strahlenbelastung für eine Person im

100

ersten Jahr nach einem Ereignis mit großräumiger Kontamination berechnet wird.

- Grundlagen dafür sind
  - Angaben und Annahmen über den Unfall (z. B. offizielle Benachrichtigungen aus dem Land der betreffenden Anlage)
  - Information über die Freisetzung und Ausbreitung des Radionuklidgemisches (u. a. durch das Strahlenfrühwarnsystem und die unterstützenden Einrichtungen)
  - Berücksichtigung der Belastungspfade Submersion, Inhalation, externe Strahlung von abgelagerten Radionukliden, Ingestion.
- 
- Submersion: von der Luftaktivität verursachte externe Strahlung
  - Inhalation: Inkorporation durch Einatmen

47. **GELÖSCHT**

48. **GELÖSCHT**

49. **Was ist der Dekontaminationsfaktor?**

Der Dekontaminationsfaktor ist der Quotient der Aktivitätsbelegungen vor und nach einem Dekontaminationsvorgang.

50. **Welche Einrichtung wurde zwecks rechtzeitiger Erfassung von radioaktiver Kontamination in Österreich geschaffen und woraus besteht sie?**

Das flächendeckende automatische Strahlenfrühwarnsystem besteht aus ca. 340 permanenten Messstellen (Gammasonden) mit Datenübertragung zur Bundesstrahlenwarnzentrale, zu den Landeswarnzentralen und zur Bundeswarnzentrale im Bundesministerium für Inneres.

Einige Messstellen sind zusätzlich mit automatischen Aerosolwarngeräten ausgestattet.

51. **Durch welche Einrichtungen wird das österreichische Strahlenfrühwarnsystem ergänzt?**

Das österreichische Strahlenfrühwarnsystem wird durch ein laborgestütztes Messnetz ergänzt und bei Bedarf durch Spürtrupps der Exekutive, des Bundesheeres und anderer Einsatzorganisationen unterstützt.

52. **Welche Aufgaben hat die Bundeswarnzentrale?**

Die Bundeswarnzentrale ist eine Dienststelle des Bundesministeriums für Inneres und fungiert als permanent besetzte Kontaktstelle des überregionalen und internationalen Zivilschutzes und Katastrophenschutzes, als Eingangsstelle für Meldungen und als Ausgangsstelle für Warnungen und Alarmierungen.

53. **Woraus besteht das staatliche Krisenmanagement?**

Das staatliche Krisenmanagement besteht im Wesentlichen aus dem „Koordinationsausschuss des staatlichen Krisenmanagements“ und seinen Verbindungen zur Bundesregierung und zum Krisenmanagement der Länder.

Es setzt sich aus Vertretern

- des Bundeskanzleramtes
- der Bundesministerien
- der Ämter der Landesregierungen
- der gesetzlichen Interessensvertretungen
- von ORF und APA

zusammen.

54. **Was sind die Aufgaben des staatlichen Krisenmanagements?**

Das staatliche Krisenmanagement hat die Aufgabe, in überregionalen Krisen und Katastrophensituationen notwendige Maßnahmen kurzfristig einzuleiten. Längerfristige Maßnahmen werden auf allen Ebenen der öffentlichen Verwaltung koordiniert. Zur Beratung der Bundesregierung steht ein Koordinationsausschuss zur Verfügung

55. **Welche Organe nehmen auf Landes- und Bezirksebene Krisenmanagementaufgaben wahr?**

101

- Landesebene: Landeskoordinationsausschuss bzw. (Landes-) Katastrophenabwehrstab mit dem Landeshauptmann
- Bezirksebene: Bezirkskoordinationsausschuss bzw. (Bezirks-) Katastrophenabwehrstab mit dem Bezirkshauptmann

**56. Welche militärische Einrichtung ist u. a. auf Militärkommandoebene mit Auswertungsaufgaben betraut und kann bei Anforderung auch im zivilen Katastrophenmanagement u.a. durch Datenaustausch mitwirken ?**

Die Melde- und Auswertezentralen (MAZ) sind u. a. bei den Militärkommanden der Bundesländer etabliert und können bei Anforderung auch im allgemeinen Katastrophenmanagement mitwirken.

**57. Welche Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sind nur durch den Landeshauptmann zu treffen bzw. anzuordnen, wenn die Strahlungsintensität bestimmte Grenzwerte übersteigt und die Situation diese erfordert?**

- Verkehrsbeschränkungen
- Beschränkungen der Wasserbenützung
- Evakuierung bestimmter Gebiete
- Verbot des Verlassens der Häuser
- Beschränkung des Verkehrs mit Lebensmitteln und landwirtschaftlichen Produkten

*Wenn diese Maßnahmen Angehörige des Bundesheeres oder Militärische Anlagen oder Liegenschaften betreffen hat die Anordnung durch den Militärkommandanten zu erfolgen.*

**58. Wann ist eine Evakuierung von Bereichen sinnvoll?**

Ab einer Dosisleistung von  $100\mu\text{Sv/h}$ , bzw. nach Behördenanordnung laut der Empfehlungen der Interventionsverordnung.

**59. Welche Spitäler können die nach Strahlenunfällen nötigen Untersuchungen und Behandlungen durchführen?**

- Im Inland:
  - das Sozialmedizinische Zentrum Ost (SMZ Ost) in Wien (22. Bez.)
  - sowie Universitätskliniken und Schwerpunktskrankenhäuser mit Strahlentherapie und/oder nuklearmedizinischen Stationen.
- Im Ausland:
  - das Institut Curie in Paris und
  - die berufsgenossenschaftlichen Unfallkliniken in Ludwigshafen

## Transport radioaktiver Stoffe und Transportunfälle

**60. Welche Hauptaspekte sind beim Transport radioaktiver Stoffe zu beachten?**

- Verpackung: es müssen grundsätzlich typisierte Verpackungen verwendet werden. Ausnahme: freigestellte Versandstücke.
- Kennzeichnung des Versandstücks, Gefahrzettel; UN Nummer und offizielle Benennung, Name und Adresse des Absenders und/oder Empfängers
- Kennzeichnung des Fahrzeuges, Grosszettel/Placard; Orangefarbene Kennzeichnung (wird bei den Einsatzorganisationen oftmals als „Warntafel“ bezeichnet).
- Begleitpapiere: Beförderungspapier, Schriftliche Weisungen ,
- Besondere Ausbildung des Lenkers laut gültigem ADR
- Ausrüstung der Beförderungseinheit laut Schriftlichen Weisungen (seit ADR 2009)
- Notwendige Ladungssicherung
- Maßnahmen zur Sicherung (laut Kapitel 1.10 ADR)

**61. Welche Angaben müssen die Schriftlichen Weisungen enthalten (ADR 2009)**

- Ladung
- Art der Gefahr

- Persönliche Schutzausrüstung
- Vom Fahrzeugführer zu treffende allgemeine Maßnahmen
- Vom Fahrzeugführer zu treffende zusätzliche und/oder besondere Maßnahmen
- Feuer
- Erste Hilfe
- Zusätzliche Hinweise

Die schriftlichen Weisungen geben Hinweise für das Verhalten im Falle eines Zwischenfalles oder Unfalles.  
Der Lenker muss vor dem Antritt der Fahrt deren Inhalt kennen und anwenden können.

**62. Welche Versandstücke mit radioaktiven Stoffen dürfen ohne Bezeichnung transportiert werden?**

- Die so genannten „freigestellten Versandstücke“, aber Angabe der UN Nummer
- UN 2908
- UN 2909
- UN 2910
- UN 2911
- Diese sind unter anderem wegen ihres geringen Aktivitätsinhalts von bestimmten Anforderungen befreit, unter anderem von Gefahrzetteln am Versandstück und Großzettel (Placards) am Fahrzeug. Auch keine orangefarbenen Warntafeln notwendig.

**63. Welche Merkmale haben Versandstücke der Kategorien I-Weiß und II-Gelb?**

- Kategorie I-Weiß: DL an der Außenfläche der Verpackung nicht über 5  $\mu$ Sv/h
- Kategorie II-Gelb: DL an der Außenfläche der Verpackung mehr als 5  $\mu$ Sv/h aber maximal 0,5 mSv/h und DL in 1m Entfernung bis zu 10  $\mu$ Sv/h

**64. Welche Merkmale haben Versandstücke der Kategorie III-Gelb?**

- Kategorie III-Gelb: DL an der Außenfläche der Verpackung mehr als 0,5 mSv/h aber maximal 2 mSv/h oder DL in 1m Entfernung mehr als 10  $\mu$ Sv/h bis maximal 100  $\mu$ Sv/h.
- Höhere Werte sind nur bei „ausschließlicher Verwendung“ zulässig.

**65. Welche Kennzeichnungen liegen bei einem Versandstück der Klasse 7 vor?**

- Identifikation des Absenders und/oder Empfängers
- UN Nummer und offizielle Benennung laut gültigem ADR
- UN 2915. Radioaktive Stoffe, Typ A-Versandstück
- Angabe des Versandstück Typs: Typ IP-1, Typ IP-2, Typ IP-3, Typ A, Typ B(U), Typ B(M), Typ C
- Angabe der höchstzulässigen Bruttomasse, wenn mehr als 50 kg.
- Gefahrzettel der Klasse 7



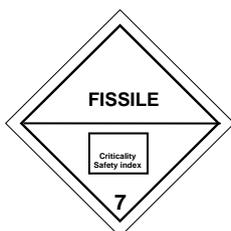
Kategorie I – Weiß



Kategorie II - Gelb



Kategorie III - Gelb



**66. Was bedeutet "Besondere Form" eines radioaktiven Stoffes (einschließlich Konsequenzen bei Unfällen)?**

- Wenn für besonders robuste, abriebs- und zerstörungssichere Ausführungen von radioaktiven Stoffen bzw. ihren Umhüllungen eine typenbezogene Beförderungszulassung vorliegt, werden sie als „radioaktive Stoffe in besonderer Form“ bezeichnet. Für sie sind meist in der Verpackung höhere Aktivitäten zulässig als in anderer Ausführung. Unter Umständen ist bei gleicher Aktivität einfachere Verpackung zulässig (als bei anderer Ausführung).
- Bei normal vorstellbaren Unfallbedingungen braucht keine wesentliche Zerstörung angenommen zu werden, jedoch ist möglicherweise hohe Aktivität zu berücksichtigen.

## Kernwaffen

**67. Welche Arten von Kernwaffendetonationen werden unterschieden?**

- Luftdetonation
- Bodendetonation
- Untererddetonation
- Unterwasserdetonation

**68. Wie ist die Energieaufteilung bei Luftdetonationen?**

- ca. 50 % der Gesamtenergie ist Druckwirkung,
- ca. 35 % treten als thermische Strahlung auf,
- ca. 14 % als Kernstrahlung
- ca. 1% als nuklearer elektromagnetischer Impuls (NEMP).

**69. Welche mittlere Gammaenergie hat der RN?**

Die mittlere Gammaenergie des RN beträgt 0,7 MeV

**70. Welche Aktivitätsbelegung an RN ist ungefähr auf 1m<sup>2</sup> Boden, wenn 1m über dem Boden 10 µSv/h gemessen wird?**

Faustregel: wenn in 1 m Höhe über dem Boden 10 µSv/h gemessen wird, dann sind je m<sup>2</sup> ca. 6 MBq vorhanden. (Gilt für Cs-137; bei Nukliden mit weicher Strahlung höhere Aktivitätsbelegung.)

**71. Was ist neutroneninduzierte Strahlung (NIS)?**

Allgemein: Neutronenstrahlung kann Stoffe aktivieren. Die von diesen ausgehende Kernstrahlung wird „neutroneninduziert“ genannt.

*Im militärischen Sprachgebrauch: NIS ist die Kernstrahlung, die von den am Entstehungsort verbleibenden, durch die Neutronenstrahlung der Kernwaffenexplosion aktivierten Stoffen ausgeht.*

**72. Bis zu welcher Entfernung vom Detonationsort einer Nominalbombe (20 kt) bzw. einer 1 Mt-Bombe ist im Freien mit tödlicher Strahlenbelastung zu rechnen?**

- 1 bis 2 km aufgrund der Direktstrahlung, bis 20 km bei mehrstündigem ungeschützten Aufenthalt in der Abwindfahne einer 20 kt-Bombe
- 2,5 bis 3 km aufgrund der Direktstrahlung, bis rund 200 km bei mehrstündigem ungeschützten Aufenthalt in der Abwindfahne einer 1 Mt-Bombe

*Abwindfahne: durch den Wind bestimmtes Ausbreitungsgebiet der radioaktiven Wolke und des RN*

**73. Welche Faustregel gilt für das Abklingen der Radioaktivität nach einer Kernwaffen-Detonation?**

Die Faustregel ist die „Siebener-Regel“: In der siebenfachen Zeit klingt die Aktivität auf den zehnten Teil ab.

- Insbesondere:  $DL(1h) = DL_1$
- $DL(7h) = 1/10 DL_1$
- $DL(7 \cdot 7h) = 1/100 DL_1$

**74. Bis zu welcher Entfernung vom Detonationsort einer Kernwaffe ist mit der Notwendigkeit von Schutzräumen zu rechnen?**

Je nach Stärke 100 bis 300 km (wenn Evakuierung nicht vorgesehen oder nicht möglich)

**75. Was versteht man unter Bezugsdosisleistung?**

Der nach 1h vorhandene Dosisleistungswert wird Bezugsdosisleistung genannt.

**76. Was versteht man unter Eintrittszeit?**

Die Eintrittszeit ist der Zeitpunkt, zu dem der Spürtrupp in den verstrahlten Bereich eindringt.

## Unfälle in kerntechnischen Anlagen

**77. Welche Gefährdungsmöglichkeiten (Belastungspfade) bestehen bei einem schweren Unfall einer kerntechnischen Anlage?**

- Strahlung aus der durchziehenden radioaktiven Wolke ("Submersion")
- Strahlung von am Boden abgelagerten Radionukliden ("Bodenstrahlung")
- Einatmen von in der Luft schwebenden radioaktiven Partikeln (und radioaktiven Gasen)("Inhalation")
- Verzehr von kontaminierten Nahrungsmitteln oder Wasser ("Ingestion")
  
- Nach Kernkraftwerksunfällen sind wegen der Löslichkeit einiger Radionuklide außer oberflächlicher Kontamination auch Eindringen in Nahrungs- und Futterpflanzen sowie der „Transfer“ in Fleisch und Milch möglich.

**78. Über welche Sicherheitseinrichtungen kann ein KKW verfügen?**

Schnellabschaltssystem, Notkühlsysteme, Filter- und Sprinklersystem, Sicherheitseinschluss ("Containment") und das Reaktorschutzsystem, das bei Störungen die Sicherheitsfunktionen auslöst.

**79. Welche behördlichen Maßnahmen sind bei schweren KKW-Unfällen als Akutmaßnahmen vorgesehen?**

- Anordnung verstärkter Lebensmittelkontrollen
- *Kontrolle und ggf. Verfügen von Benützungseinschränkung bei gefährdeten Wasserversorgungsanlagen*
- *Verkaufsverbot für bestimmte Lebensmittel*
- bestimmte Ernteverbote, Fütterungsverbote und andere Maßnahmen bei der Nahrungsmittelproduktion
- *Empfehlungen an die Bevölkerung*
- Außerdem, wenn nicht schon vor dem Anlassfall geschehen:
- *Festlegen von Grenzwerten für Nahrungsmittel*
- *Regelung für Klärschlamm- und Luftfilterbehandlung*

**80. Welche persönlichen Maßnahmen sind bei schweren KKW-Unfällen als Akutmaßnahmen vor dem Durchzug der radioaktiven Wolke nötig?**

- Verbring- oder abdeckbare Gegenstände des Hausgebrauchs und Vorräte (Wäsche, Haustiere, Futter, Gemüse, Brunnen, etc.) schützen
- Wohnbereich / schützende Räumlichkeit aufsuchen
- Radio, TV einschalten
- Wohnbereich vor Fallout schützen: Öffnungen (ver-)schließen, Teilschutz-Belüftungsanlagen einschalten, Fugen verkleben

**81. Welche persönlichen Maßnahmen sind bei schweren KKW-Unfällen als Akutmaßnahmen während des Durchzugs der radioaktiven Wolke nötig?**

- Aufenthalt im Freien, insbesondere Staubkontakt meiden
- Unvermeidbaren Aufenthalt im Freien mit leicht zu reinigender Kleidung und mit Feinstaubmaske erledigen

- Bei Empfehlung Kaliumjodidtabletten einnehmen (Jodprophylaxe)
- Vor Betreten der Wohnung Schuhe und Oberkleidung ablegen
- Teilschutzanlagen und Nachrichtenmittel weiter betreiben

**82. Welche persönlichen Maßnahmen sind bei schweren KKW-Unfällen als Akutmaßnahmen nach dem Durchzug der radioaktiven Wolke nötig?**

- Systematische Dekontaminationsmaßnahmen durchführen, Verschleppung der Kontamination vermeiden
- Belastung der Lebensmittel beachten

**83. Welche technischen Maßnahmen sind als Vorsorge- und Schutzmaßnahmen zweckmäßig?**

- Beim Hausbau (oder durch Nachrüsten) einen geschützten Bereich vorsehen: "Sicherheitswohnung" - wesentlich einfacher als ein Schutzraum. Varianten:
- Sicherheitsraum (Sicherheitswohnung) ohne eingebautes Filter ("Behelfsschutz")
- Sicherheitsraum (Sicherheitswohnung) mit eingebautem Filter ("Teilschutz")
- *Diese Begriffe und Anlagen sind in Normengruppe ON S6000 und in entsprechenden technischen Richtlinien definiert*

**84. Welche Vorsorgemaßnahmen sind zu treffen, um für Akutmaßnahmen gerüstet zu sein?**

- Vorrat an haltbaren Lebensmitteln und (Mineral-)Wasser
- Vorrat an Heizmaterial
- Medikamente des persönlichen Bedarfs
- Bereithalten (aber nicht Einnehmen) von Kaliumjodidtabletten
- Bereithalten von Radio, Hausapotheke und Feinstaubmaske

**85. Welchen Zielsetzungen dienen Spüreinätze nach KKW-Unfällen? (Welche Spüreinätze sind nach KKW-Unfällen zweckmäßig?)**

- Ermitteln der Eignung von Bereichen, Flächen und Örtlichkeiten für die Anwesenheit von Personen (DL und Inkorporationsgefahr)
- Probenahmen für die Ermittlung der Kontamination als Entscheidungsgrundlage für anzuwendende Schutzmaßnahmen oder deren Aufhebung
- *Ein spezielles Verfahren von Luftprobenahmen von Flugzeugen aus kann zusätzlich durchgeführt werden.*

**86. Bis zu welcher Entfernung vom KKW-Unfall ist mit der Notwendigkeit eines Schutzraumbezuges oder einer Evakuierung zu rechnen?**

Bei gravierenden Freisetzungen kann ein Schutzraumbezug oder eine Evakuierung im Umkreis von ca. 4 km vom AKW sinnvoll oder erforderlich sein. In größerer Entfernung ist Schutzraumbezug oder Evakuierung in der Regel nicht zweckmäßig - der Verbleib in massiven Häusern ist vorzuziehen.

## Satellitenabsturz

**87. Wann können Satelliten zu einer Strahlenbelastung führen?**

- Wenn Satelliten, die Kernreaktoren oder Isotopenbatterien als Energiequellen besitzen, nach Betrieb keine stabile Umlaufbahn erreichen und beim Absturz in der Erdatmosphäre verglühen.
- *Raumflugkörper mit radioaktivem Inventar werden in der Regel in nichtpermanenten Bahnhöhen eingesetzt. Am Ende der Einsatzzeit des Satelliten befördert ihn ein eingebautes Antriebssystem in eine höhere, stabile Umlaufbahn, wo die Aktivität abklingen kann. Bei Versagen dieses Systems stürzt der Flugkörper ab und verglüht. Die nichtflüchtigen (und nicht aerosolförmigen) Verglühprodukte gehen in einem großen Streubereich zu Boden oder zu Wasser.*

**88. Worin unterscheidet sich Satelliten-Fallout von Reaktorunfall-Fallout oder RN?**

- Im Satelliten-Fallout ist kaum (lungengängiger) Feinanteil vorhanden - die wesentliche Fraktion

- besteht aus Partikeln mit Abmessungen im Zehntelmillimeter- und Millimeterbereich.
- nur Radionuklide mit hohem Schmelzpunkt
- nur schwerlösliche Substanzen, daher kein Eindringen in Speise- oder Futterpflanzen; nur oberflächliche, leicht entfernbare Kontamination.
- Hohe Aktivität einzelner Partikel bzw. Bruchstücke möglich

**89. Welchen Zielsetzungen dienen Spüreinätze nach einem Satellitenabsturz?**

- Die Spüreinätze sollen
- die kontaminierten Bereiche ermitteln, um die Bergung strahlender Bruchstücke und die Dekontamination belasteter Objekte zu ermöglichen,
- frequentierte Örtlichkeiten überprüfen, ob die Anwesenheit von Personen eingeschränkt werden soll.

**90. Für welche Bereiche ist nach einem Satellitenabsturz Spüren vom Kfz aus ausreichend? Und warum?**

Für Verkehrsflächen: Personen sind dort zwar öfter, aber nur kurz an derselben Stelle anwesend. Das Spüren vom Kfz aus genügt in der Regel, um Partikel zu detektieren, die bei kurzer Anwesenheit von Personen in ihrer Nähe eine Gesundheitsgefährdung bedeuten.

**91. Für welche Bereiche ist nach einem Satellitenabsturz Spüren zu Fuß nötig und warum?**

Wegen der erforderlichen Nachweisempfindlichkeit ist für Spielplätze, Lagerwiesen und andere Örtlichkeiten, bei denen mit längerer Anwesenheit durch die benützenden Personen, insbesondere durch Kinder, zu rechnen ist, das Spüren zu Fuß nötig.

**92. Was ist bei der Bergung radioaktiver Partikel zu beachten?**

- Durchführung durch speziell dafür ausgerüstete Trupps
- Verwendung von Distanzwerkzeug oder langstieligen Schaufeln
- Transport und Lagerung in vorbereiteten, geeigneten Behältern mit ausreichender Abschirmwirkung und Verschleißbarkeit
- Mitnahme von möglichst wenig inaktivem Material
- abschließende DL-Kontrolle
- Verbringung zu einem abgesicherten Zwischenlagerplatz

## Unfall bzw. Brand in einem Isotopenlabor

**93. Welche Einteilung bzw. Abstufung ist für Labors mit offenen radioaktiven Stoffen gesetzlich vorgesehen?**

Je nach Menge (Aktivität) der verwendeten radioaktiven Stoffe und Beherrschbarkeit der angewendeten Arbeitsverfahren ist eine Bewilligung als typisierter Arbeitsplatz Type A, B oder C nötig.

**94. Welche Gefährdungsmöglichkeiten bestehen für die Umgebung bei einem Unfall in einem Isotopenlaboratorium?**

- Austreten radioaktiver Stoffe in die Umgebung
- Inkorporation radioaktiver Stoffe
- direkte Bestrahlung am Unfallort

**95. Welche Aufgaben kommen einem Spürtrupp bei einem Unfall in einem Isotopenlabor zu (als Teil oder Begleitung des örtlichen Einsatzpersonals)?**

- Errichten eines definierten und abgegrenzten Bereichs möglicher einsatzbedingter Kontamination
- Orten der im Bereich der Einsatzmaßnahmen vorhandenen bzw. einwirkenden radioaktiven Stoffe, feststellen, wie weit sie eingeschlossen oder als Kontamination verteilt und für den Einsatz relevant sind
- Ermitteln der Kontamination des Labor- und des Einsatzpersonals

**96. Welche Informationen sollten dem Spürtrupp schon vor dem Einsatz bei einem Unfall in einem Isotopenlabor zur Verfügung stehen, und wo sind diese Informationen ersichtlich?**

- Kenntnis über das Vorhandensein anderer Gefahrenquellen: sofern einsatzrelevant, sind Gefahrenquellen durch genormte, beim Eingang des Labors in geeigneter Höhe angebrachte Gefahrentafeln angezeigt.
- Genauere Angaben über Gefahrenquellen, anderes einsatzrelevantes Inventar, Schutzstufen und Gefahrenbereiche sind in den Einsatzplänen ersichtlich.
- Strahlenschutzbeauftragten und/oder Laborverantwortlichen.

**97. Welche Ausrüstung ist bei Einsätzen bei einem Unfall in einem Isotopenlabor erforderlich?**

- Schutzbekleidung (Schutzstufe 2 oder 3)
- geeigneter Atemschutz
- Strahlungsmessgerät, taktisches Dosimeter, persönliches Dosimeter

## Durchführung der Station 5

Jeder Bewerbungsteilnehmer erhält einen Fragebogen, der 12 von den vorliegenden Fragen enthält.

Für die ersten sechs Fragen sind je vier Antwortvorschläge angegeben - diese sind im Multiple-Choice-Verfahren zu bearbeiten (durch Eintragungen im Formular "Leistungsnachweis").

- Die Fragen 7 bis 12 erfordern selbst geschriebene Antworten.

**LEISTUNGSNACHWEIS & BEWERTUNGSBLATT**  
**STATION 5**

Bewerber: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Für richtig gehaltene Antwortvorschläge				Abzug	Fehlerarten und Abzugsrichtwerte
	a	b	c		
1					<p>Im <u>Auswahlteil</u> (Fragen 1 bis 6):</p> <p>Je ganz verfehlt Antwort....12</p> <p>Je halbrichtige Beantwortung (z. B. 1 von 2 richtigen gekennzeichnet, oder 2 gewählt, nur 1 davon richtig) .....6</p> <p>Weitere Abstufungen für Fälle der Typen „1 von 3“ oder „2 von 3“ und andere</p>
2					
3					
4					
5					
6					
7					<p>Bei den <u>Direktantworten</u> (Fragen 7 bis 12):</p> <p>Je ganz unrichtige oder fehlende Antwort.....20</p> <p>Für teilweise, halb oder größtenteils richtige Beantwortungen entsprechende Abstufungen</p>
8					
9					
10					
11					
12					
				Summe der Abzüge	
				Gutpunkte	<b>200</b>
				Bewertung	

Unterschrift des  
Bewerters:



## ANHANG

***UMRECHNUNGEN & DEFINITIONEN***

***ABKLINGFAKTOREN & DIVISOREN***

***DATEN EINIGER GEBRÄUHLICHER RADIONUKLIDE***

***AUFGABEN DES EINSATZLEITERS***

***WEITERFÜHRENDE LITERATUR***

## Anhang 1 - Umrechnungen & Definitionen

### Vorsätze für dezimale Vielfache und Teile von Einheiten

Zehnerpotenz	Zahlenwert	Vorsatz	Symbol	Zehnerpotenz	Zahlenwert	Vorsatz	Symbol
$10^3$	1000	Kilo	k	$10^{-3}$	0,001	Milli	m
$10^6$	1.000.000	Mega	M	$10^{-6}$	0,000001	Mikro	$\mu$
$10^9$	1.000.000.000	Giga	G	$10^{-9}$	0,00000000	Nano	n
$10^{12}$	1.000.000.000.000	Tera	T	$10^{-12}$	0,000000000001	Piko	p

### Definition und Umrechnung von im Strahlenschutz gängigen Einheiten

Das Messen ist eine der wichtigsten Aufgaben im Strahlenschutz. Neben den erforderlichen Messgeräten werden dafür vor allem genormte Einheiten benötigt, die in einem System zusammengefasst sind. Heute werden gesetzlich die 1960 international vereinbarten SI-Einheiten verwendet.

Da jedoch speziell auf älteren Geräten immer noch alte (nicht SI) Einheiten vorkommen, ist es wichtig auch die Umrechnung zwischen „alten“ und „SI“-Einheiten zu beherrschen.

Es gibt einerseits die rein physikalischen Messgrößen, die exakt definiert sind, und andererseits die risikorelevanten Größen. Sie erlaubt Aussagen über die Relation einer Dosis zu einer biologischen Wirksamkeit.

A	Aktivität	Bq	Becquerel
D	Energiedosis	Gy	Gray
$\dot{D}$	Energiedosisleistung	Gy / h	Gray / Stunde
H	Äquivalentdosis	Sv	Sievert
$\dot{H}$	Äquivalentdosisleistung	Sv / h	Sievert / Stunde
$w_R$	Strahlungswichtungsfaktor	1	
$w_T$	Gewebewichtungsfaktor	1	
$H_E$	Effektive Äquivalentdosis	Sv	Sievert

#### Aktivität (A)

- Das Maß der Aktivität ist die Anzahl der Kernzerfälle pro Sekunde

Einheiten:

SI: 1 Becquerel [Bq] = 1/s  
alt: 1 Curie [Ci] =  $3.7 \cdot 10^{10} \text{s}^{-1}$  = 37 GBq

#### Energiedosis (D)

- Ein Maß für die physikalische Wirkung von Strahlung auf Materie ist die Energiedosis.
- Sie gibt die pro Masseneinheit absorbierte Energie an. Sie ist die Basiseinheit, die physikalisch eindeutig und exakt definierbar ist.

Einheiten:

SI: 1 Gray [Gy] = 1 Joule/kg  
alt: 1 Rad [rd] = 100 erg/g = 0.01 Gy

#### Strahlungswichtungsfaktor ( $w_R$ )

112

- Der Strahlungswichtungsfaktor ist ein dimensionsloser Faktor, mit dem unterschiedliche stochastische Wirkungen gleicher Energiedosisbeträge bei verschiedenen Strahlenarten und Energien berücksichtigt werden.

Strahlenart und Energie		$W_R$
Photonen		1
Elektronen		1
Neutronen, Energie	< 10 keV	5
	10 keV bis 100 keV	10
	>100 keV bis 2 MeV	20
	> 2 MeV bis 20 MeV	10
	>20 MeV	5
Protonen, Energie > 2 MeV		5
Alpha-Teilchen		20

### Äquivalentdosis (H)

- Die Äquivalentdosis ist das Produkt aus der Gewebe-Energiedosis und dem Strahlungswichtungsfaktor.
- Sie ist das Maß für die Schädlichkeit der Strahlung auf den Menschen und somit eine „biologische“ Maßeinheit.

$$H = W_R \cdot D$$

Einheiten:

- SI: 1 Sievert [Sv] = H [Sv] =  $W_R \cdot D$  [Gy]
- alt: 1 Rem [rem] = H [rem] =  $W_R \cdot D$  [rad] = 0.01 Sv

### Gewebewichtungsfaktor ( $W_T$ )

- Der Gewebewichtungsfaktor ist ein dimensionsloser Faktor, der zur Wichtung der Äquivalentdosis in einem Gewebe oder Organ verwendet wird.

Organ	$W_T$
Keimdrüsen	0,2
Knochenmark(rot), Dickdarm, Lunge, Magen	0,12
Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, Schilddrüse	0,05
Haut, Knochenoberfläche	0,01
andere Organe / Nebenniere / Gehirn / oberer Dickdarm / Dünndarm / Nieren / Muskel / Bauchspeicheldrüse / Milz / Thymus / Gebärmutter	0,05

### Effektive Dosis (E) oder Effektive Äquivalentdosis ( $H_E$ )

- Mit Hilfe der effektiven Äquivalentdosis (Abk.  $H_E$ ) lässt sich eine Aussage machen, welche Dosis bezüglich des gesamten Körpers das gleiche Strahlenrisiko zur Folge hätte wie eine Teilkörperdosis.
- Sie ist die Summe lokaler Äquivalentdosen aller Organe

$$E = H_E = \sum W_T \cdot H_T$$

Einheiten:

- SI: 1 Sievert [Sv] = E „Sv“ =  $W_T \cdot H$  [Sv]
- alt: 1 Rem [rem]

### Flächenbelegung oder flächenbezogene Aktivität

- Zum Nachweis von Kontaminationen ist es notwendig, die Aktivität pro Fläche zu wissen. Dies ist u.a. auch für die Entscheidung von Dekontaminationen notwendig.

Einheiten:

- SI: 1 Becquerel [ $Bq/cm^2$ ] =  $1 s^{-1}cm^{-2}$
- alt: 1 Curie [ $Ci/cm^2$ ] =  $3.7 \cdot 10^{10} s^{-1}cm^{-2}$  = 37 GBq/cm<sup>2</sup>

## Anhang 2 - Abklingfaktoren und Divisoren

Potenzen von 0,5 bzw. 2 in Schritten halber Halbwertszeiten

Vergangene Zeit		Abklingfaktor		Divisor	
0,5	HWZ	$0,5^{0,5}$	0,7071	$2^{0,5}$	1,4142
1	HWZ	$0,5^1$	0,5000	$2^1$	2,0000
1,5	HWZ	$0,5^{1,5}$	0,3536	$2^{1,5}$	2,8284
2	HWZ	$0,5^2$	0,2500	$2^2$	4,0000
2,5	HWZ	$0,5^{2,5}$	0,1768	$2^{2,5}$	5,6569
3	HWZ	$0,5^3$	0,1250	$2^3$	8,0000
3,5	HWZ	$0,5^{3,5}$	0,0884	$2^{3,5}$	11,314
4	HWZ	$0,5^4$	0,0625	$2^4$	16,000
4,5	HWZ	$0,5^{4,5}$	0,04419	$2^{4,5}$	22,627
5	HWZ	$0,5^5$	0,03125	$2^5$	32,000
5,5	HWZ	$0,5^{5,5}$	0,02210	$2^{5,5}$	45,255
6	HWZ	$0,5^6$	0,01562	$2^6$	64,000
6,5	HWZ	$0,5^{6,5}$	0,01105	$2^{6,5}$	90,510
7	HWZ	$0,5^7$	0,007813	$2^7$	128,00
7,5	HWZ	$0,5^{7,5}$	0,005524	$2^{7,5}$	181,02
8	HWZ	$0,5^8$	0,003906	$2^8$	256,00
8,5	HWZ	$0,5^{8,5}$	0,002762	$2^{8,5}$	362,04
9	HWZ	$0,5^9$	0,001953	$2^9$	512,00
9,5	HWZ	$0,5^{9,5}$	0,001381	$2^{9,5}$	724,08
10	HWZ	$0,5^{10}$	0,0009766	$2^{10}$	1024,0
10,5	HWZ	$0,5^{10,5}$	0,0006905	$2^{10,5}$	1448,2
11	HWZ	$0,5^{11}$	0,0004883	$2^{11}$	2048,0
11,5	HWZ	$0,5^{11,5}$	0,0003453	$2^{11,5}$	2896,3
12	HWZ	$0,5^{12}$	0,0002441	$2^{12}$	4096
12,5	HWZ	$0,5^{12,5}$	0,0001726	$2^{12,5}$	5793
13	HWZ	$0,5^{13}$	0,0001221	$2^{13}$	8192
13,5	HWZ	$0,5^{13,5}$	0,0000863	$2^{13,5}$	11585

## Anhang 3 - Daten einiger gebräuchlicher Radionuklide

- Halbwertszeit
- Energiebeträge der emittierten Strahlenarten
- Gamma-Dosisleistungskonstante  $K_\gamma$  in  $\text{mSv m}^2\text{h}^{-1}\text{GBq}^{-1}$
- Aktivitätsgrenzen in Typ A-Versandstücken  $A_1$  (besondere Form) und  $A_2$  (sonst)
- Hauptverwendungszweck

### Na-24

HWZ: 15,03 h $K_\gamma$ : 0,497	$\beta$ -Energie: 1,2 MeV $A_1$ : 0,2 TBq	$A_2$ : 0,2 TBq	$\gamma$ -Energie: 2754 und 1370 keV Lecksuche
------------------------------------	--	-----------------	---

### Co-60

HWZ: 5,272 a $K_\gamma$ : 0,351	$\beta$ -Energie: 0,3 u. 1,5 MeV $A_1$ : 0,4 TBq, $A_2$ : 0,4 TBq;	$\gamma$ -Energie: 1332 keV Gammagraphie
------------------------------------	---	---

### Mo-99

HWZ: 66,0 h $K_\gamma$ : 0,0232	$\beta$ -Energie: 1,2 MeV $A_1$ : 0,6 TBq	$A_2$ : 0,5 TBq	$\gamma$ -Energie: 740 keV Rohstoff für Radiopharmaka
------------------------------------	--	-----------------	--

### I-131

HWZ: 8,04 d $K_\gamma$ : 0,583	$\beta$ -Energie: 0,6 u. 0,8 MeV $A_1$ : 3 TBq	$A_2$ : 0,5 TBq	$\gamma$ -Energie: 364 und 637 keV Tracermessung, Radiopharmaka
-----------------------------------	---	-----------------	--

### Cs-137

HWZ: 30,2 a $K_\gamma$ : 0,0876	$\beta$ -Energie: 0,5 u. 1,7 MeV $A_1$ : 2 TBq	$A_2$ : 0,5 TBq	$\gamma$ -Energie: 662 keV (v. Tochterprodukt) Gammagraphie
------------------------------------	---	-----------------	--

### Ir-192

HWZ: 73,8 d $K_\gamma$ : 0,137	$\beta$ -Energie: 0,7 MeV $A_1$ : 1 TBq	$A_2$ : 0,5 TBq	$\gamma$ -Energie: 317 und 468 keV Gammagraphie
-----------------------------------	--	-----------------	--

### Am-241

HWZ: 432 a $K_\gamma$ : 0,0045	$\alpha$ -Energie: 5,49 u. 5,44 MeV $A_1$ : 2 TBq	$A_2$ : 0,2 GBq	$\gamma$ -Energie: 60 und 26 keV Rauchgasmelder
-----------------------------------	--	-----------------	--



## Anhang 4 - Aufgaben des Einsatzleiters

Wenn wir gerufen werden, müssen wir möglichst rasch Entscheidungen und Handlungen setzen. Wir haben meist nicht Zeit, lange nach der besten Entscheidung zu suchen. Es kann mitunter um Sekunden gehen. Es gilt dann: „Besser die zweitbeste Entscheidung zur rechten Zeit, als die beste zu spät.“

Es ist zwar sehr, sehr schwer innerhalb von kürzester Zeit Entscheidungen zu treffen, doch darf man nie vergessen, dass diese mitunter über das Leben oder die Gesundheit anderer Mitmenschen oder eigener Einsatzkräfte (!!!) entscheiden können.

Im Ernstfall ist und bleibt diese Entscheidung und Verantwortung beim Einsatzleiter.

Jeder muss genau wissen, wo das Problem liegt und was zu tun ist. Andernfalls besteht die Gefahr, dass einige falsch handeln und die Krise noch verschlimmern. Wir neigen in Krisensituationen oftmals dazu, uns allein auf die Oberfläche des Problems zu konzentrieren, wobei man bemerken muss: Die wichtigste Aufgabe in einem Krisenfall ist nicht immer zugleich die dringlichste.

Man sollte sich am Anfang folgende Punkte in Erinnerung rufen, die von Anfang an berücksichtigt werden müssen, und für die gesamte Einsatztaktik von Bedeutung sind:

- Welche Art von Unfall liegt vor
- Sind Menschen betroffen (Gibt es Verletzte ?)
- Betroffenes Gebiet
- Einteilen des Unfallortes in Zonen
- Auswirkungen auf die nicht unmittelbar betroffene Bevölkerung
- Schutzmaßnahmen für die (noch nicht) Betroffenen
- Evakuierung notwendig oder nicht
- Sicherung des Unfallorts
- Sicherheit am Unfallort

## Erste Überlegungen und Maßnahmen

### Anfahrt zum Unfallort

- Wer hat den Hilferuf abgesetzt hat, analysiere die Beschreibung des Unfalls
- Ggf. schon weitere Unterstützung anfordern
- Wo liegt der beste Zugang / die beste Zufahrtmöglichkeit zum Unfallort
- Event. Anforderung eines Lotsen
- Gab es eine Explosion / Versperren Trümmer den Zufahrtsweg
- Windrichtung !
- Einkalkulation einer möglichen Kontamination der Luft
- Welche Schutzbekleidung könnte für Einsatzpersonal erforderlich sein ? (Selbstschutz)
- Kalkuliere mehrere Arten der Gesundheitsgefährdung ein (anderes Gefahrgut, ...)
- Könnte es zu einer anderen Gefahr kommen (Brand, ...)
- Könnte es sich eventuell um eine terroristische Aktion handeln

### Eintreffen am Unfallort

- Absperrung des Unfallortes, um zu verhindern, dass möglicherweise kontaminierte Personen flüchten
- Mögliche Gefahrenquellen erkennen und abschätzen
- Äußere Begrenzung des Gefahrenbereichs festlegen
- Gefahrenbereich lieber größer annehmen
- Innere und Äußere Schadenszone festlegen und absperren
- Kontrollpunkte festlegen, an denen das gesperrte Gebiet verlassen bzw. betreten werden darf
- Bestandsaufnahme, welche Schutzausrüstung (auch bei anderen Einsatzorganisationen) vorhanden ist

### Beurteilung des Schadensereignisses

- Diese Beurteilung findet laufend statt, um die Art und das Ausmaß der Gesundheitsgefährdung

- aktuell abschätzen zu können
- Wie ist die aktuelle Situation
- Was ist die Hauptursache
- Besteht Lebens- / Gesundheitsgefahr
- Hat sich das Geschehen bereits stabilisiert
- Welchen Einfluss hat das Wetter

### Einteilen von Zonen / Absperrungen

- Heiße Zone – Kein Zutritt
- Warme Zone
- Kalte Zone – Versorgungs- und Verfügungsraum
- Platz für Dekontamination
- Platz für Triage und Behandlung

### Öffentliche Schutz- und Sicherungsmaßnahmen

- Die normale Funktion des öffentlichen Gesundheitswesens ist möglicherweise gefährdet durch:
- Die Anzahl der Betroffenen / Verletzten
- Die primär beschränkte Transportkapazität
- Die mangelnde oder zu späte Information der zuständigen Behörden
- Die mangelnde Kooperation mit den Medien
- Die fehlende oder schlechte Kennzeichnung von Wegen und Sammelplätzen
- ev. behinderte Betroffene / Verletzte, die spezielle Versorgung brauchen (Seh- und Hörbehinderte, Personen im Rollstuhl)
- Die Evakuierung
- Die (mögliche) Hysterie von Opfern

### Sicherung vor Ort – Sicherheit am Unfallort

Beim Eintreffen am Unfallort findet man speziell als Erstmannschaft häufig ein (beginnendes) Chaos vor. Zur (Wieder-) Herstellung geordneter Abläufe der Rettungsmaßnahmen sollte veranlasst werden:

- Hilfskräfte müssen das Einhalten der eingeteilten Zonen, Sammelplätze, Absperrungen unbedingt durchsetzen und aufrechterhalten
- Nicht alle können am selben Ort helfen
- Der Einsatzleiter ist für Einhaltung der markierten Zu- und Abfahrtswege verantwortlich
- Am Anfang ist die Sicherungstätigkeit der Einsatzkräfte eine kombinierte Polizei/Feuerwehr Tätigkeit
- Für die Sicherung und die Sicherheit am Unfallort kann bei der zuständigen Behörde die Assistenz vom Militär angefordert werden

### Sonstige Überlegungen

- Größte Vorsicht beim Annähern an das Zentrum des Unfallorts (Schutzbekleidung rechtzeitig anlegen)
- Möglichkeit eines Folge-Unfalls einkalkulieren
- Auf Anzeichen einer zusätzlichen Gefahr lauern
- Event. wachsam auf Anzeichen von kriminellen Aktivitäten sein
- Fahrzeuge geordnet abstellen (Abfahrtrichtung beachten)
- Kontakt mit unbekanntem Flüssigkeiten und unnatürlichem Staub vermeiden
- Fluchtwege für Einsatzpersonal erkunden
- Die Möglichkeit einer Notfall-Dekontamination muss während aller Phasen der Rettungsmaßnahmen gewährleistet sein

## Durchführung des Rettungseinsatzes

### Aufgaben des Einsatzleiters

- Einsatzleitung einteilen
- Beurteilung von Gefahr und Gesundheitsrisiko
- Kontakt zu anderen Hilfskräften und Behörden aufnehmen

- Sicherheit vor Ort gewährleisten
- Die aktuell erforderliche Schutzstufe für das Einsatzpersonal festlegen
- Öffentliche Sicherheit nach Möglichkeit gewährleisten
- Die Zusammenarbeit der verschiedenen Hilfsteams koordinieren
- Immer wieder Gefahren und Risiko aktuell abschätzen
- (Rechtzeitig) Spezialkräfte / Verstärkung anfordern
- Die Versorgung sicherstellen
- Den Informationsfluss überwachen und sicherstellen
- Das Einsatzende eindeutig festlegen
- Den Einsatz dokumentieren
- Eine Nachbesprechung durchführen

## Maßnahmen des Einsatzleiters

### Festlegung des materiellen Bedarfs

- Was wird benötigt ?
- Wo ist es zu bekommen ?
- Wie lange dauert es, zum Ort des Geschehens zu kommen ?
- Welche Spezialkenntnisse (Spezialisten) sind nötig ?
- Welche Institutionen sollen / müssen in den Einsatz eingebunden werden ?

### Einsatzplanung und Organisation

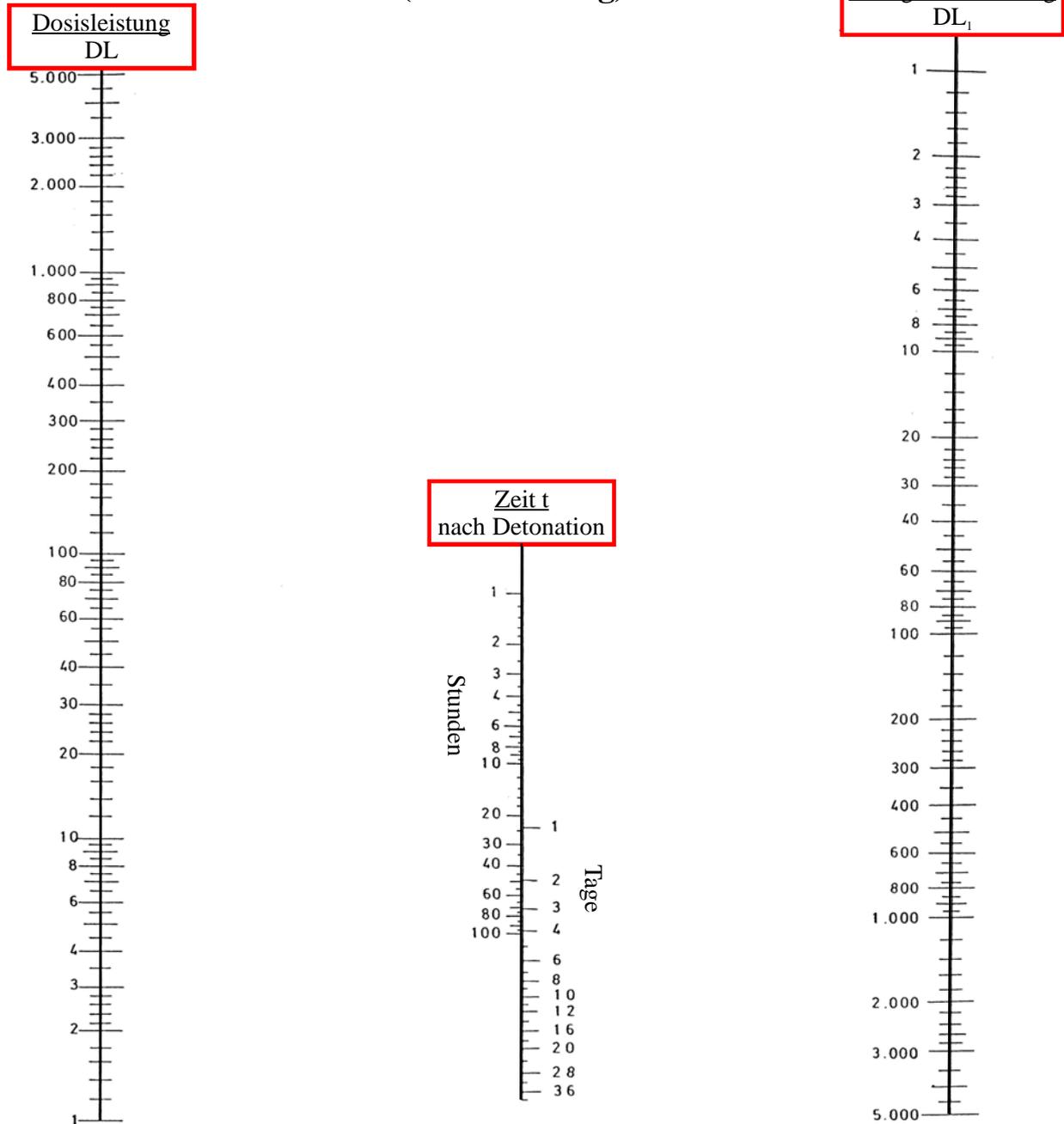
- Aufgabenbereiche und Verantwortlichkeiten festlegen und klar zuweisen
- Ein Melde- und Befehlssystem einrichten
- Koordinationsbesprechungen zeitlich und personell festlegen

### Durchführung

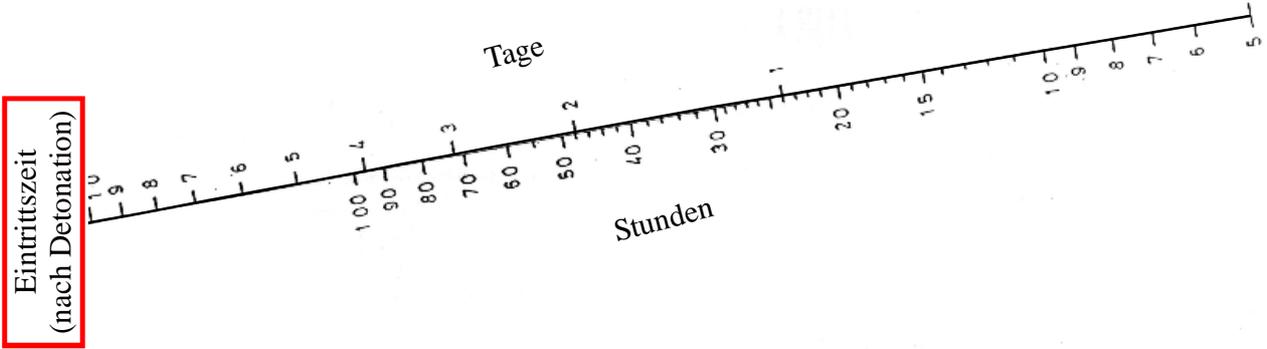
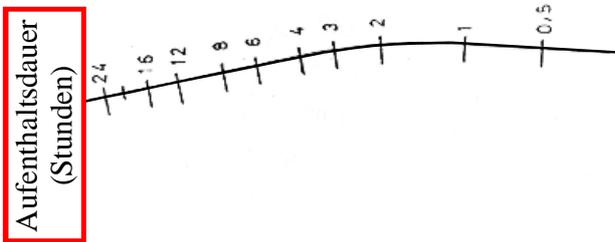
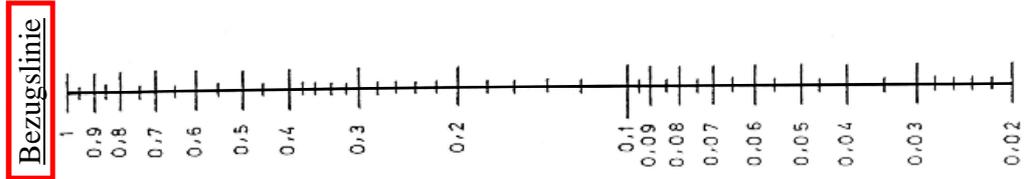
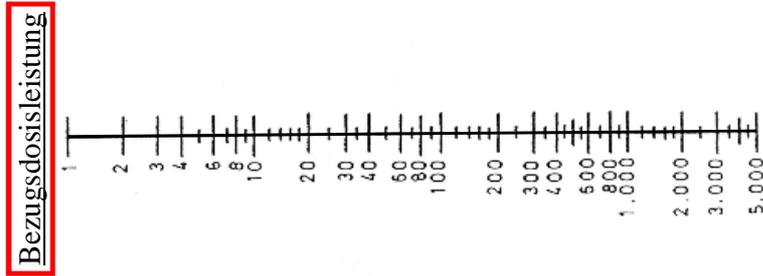
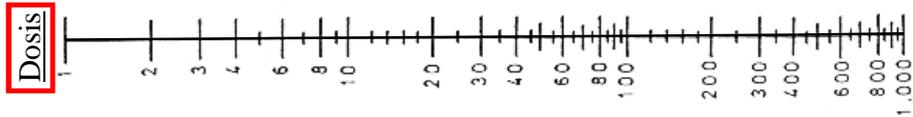
- Sitz der Einsatzleitung festlegen
- Sammel- bzw. Bereitstellungs- und Verfügungsräume einteilen
- Absperrungen veranlassen
- Rettung und Versorgung von Opfern veranlassen
- Innere und äußere Einsatzzonen festlegen
- Zufahrt und Abfahrt regeln
- Vor besonderen Gefahren warnen
- Evakuierungsmaßnahmen vorbereiten und einleiten, wenn erforderlich
- Kontakt zu den Betroffenen aufrechterhalten
- Kommunikation mit den Medien herstellen

Anhang 5 - Nomogramme

**Dosisleistung - Nomogramm**  
**(RN-Strahlung)**



# Dosis - Nomogramm Eintrittszeit / Aufenthaltsdauer (RN-Strahlung)



## Anhang 6 - Weiterführende Literatur

- Bundesgesetz 227/1969 / Strahlenschutzgesetz
- Bundesministerium f. Gesundheit, Sport u. Konsumentenschutz; Rahmenempfehlungen für die Festlegung und Durchführung von Massnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor ionisierender Strahlung in Fällen großräumiger radioaktiver Verunreinigung  
Ausgabe 3/92
- Bundesministerium f. wirtsch. Angel.; Richtlinien für Grundschatz in bestehenden Gebäuden; 1992
- Bundesministerium f. wirtsch. Angel.; Technische Richtlinien für Grundschatz in Neubauten; 1995
- Bundesministerium f. wirtsch. Angel.; Technische Richtlinien für Teilschutz-Belüftungsanlagen; 1996
- Bundesministerium für Inneres; Strahlmessen – Strahlenspäuren – Kleinfolder für die Sicherheitsexekutive.
- Bundesministerium für Inneres; Strahlenschutz – Zivilschutz - Ratgeber.
- Bundesministerium für Inneres; Strahlenschutz.
- Bundesministerium für Inneres; Strahlung.
- Europäische Gemeinschaften; Amtsblatt der EU/L159 (Richtlinie 96/29-Euratom); 1996.
- Europäische Kommission; Strahlenschutz für Einsatzkräfte der Unfallbekämpfung – Strahlenschutz 79; 1998.
- Europäischen Gemeinschaften; Vorschriften im Bereich Strahlenschutz, Dok XI-3539/92-DE;
- Gesetzesverordnung / Strahlenschutzverordnung 47/1972
- Gloebel, B. / u.a. / Zivilschutz – Deutsches Bundesministerium für Inneres; Inkorporationsverminderung-Radioaktive Stoffe; Bonn D, 1996.
- Grupen, K.; Grundkurs Strahlenschutz; Vieweg, Wiesbaden D, 1998.
- Hertz, G.; Lehrbuch der Kernphysik; Teubner, Stuttgart, 1966.
- Hese, A.; Kernphysik/Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter, Berlin, 1980.
- Hilscher, H.; Kernphysik; Vieweg, Braunschweig, 1996.
- Hilscher, S.; Strahlenwirkungen; Urachhaus, Stuttgart, 1986.
- International Atomic Energy Agency; IAEA-Report TECDOC-691; 1991.
- International Commission on Radiation Units and Measurement; ICRU Report 60 / Fundamental Quantities and Units for Ionizing Radiation; Bethesda, Maryland 1998.
- International Commission on Radiation Units and Measurement; ICRU Report 47 / Measurements of Dose Equivalents from External Photon and Electron Radiations; Bethesda, Maryland 1992.
- International Commission on Radiation Units and Measurement; ICRU Report 51 / Quantities and Units in Radiation Protection Dosimetry; Bethesda, Maryland 1993.
- International Commission on Radiation Units and Measurement; ICRU Report 33 / Radiation Quantities and Units; Bethesda, Maryland 1980.
- International Commission on Radiological Protection; ICRP Report 69; Recommendations of the ICRP; 1991.
- International Radiation Protection Association; Daten und Fakten zum Umgang mit Radionukliden und zur Dekontamination in Radionuklidlaboratorien; 1997.
- K. Mück, Forschungszentrum Seibersdorf; Dekontaminationsstrategien nach Satellitenreaktorabsturz, OEFZS-Bericht 4660; Dez. 1992
- Koelzer, W.; Natürliche und künstliche Radionuklide - Entdeckung, Vorkommen, Strahlendosis; Kernforschungszentrum Karlsruhe, 1982.
- Kuchling, H.; Taschenbuch der Physik; Fachbuchverlag Leipzig, 1999
- Nuklid-Liste im Internet unter: <http://www.nes.ruhr-uni-bochum.de/CoN/>
- ÖNORM; A 6601 / Strahlenschutz - Benennungen und Definitionen, 2001
- ÖNORM; Begriffe und Definitionen in Strahlenschutznormen – Strahlenschutz 01; 2001.
- ÖNORM; S 2604 / Dekontamination von Personen; 1997.
- ÖNORM; S 6001 Schutzräume – Begriffsbestimmungen; Sept. 1995
- Österr. Ges. f. Landesverteidigung und Sicherheitspolitik; Staatliches Krisenmanagement in Österreich – Publikation Nr. 56;
- Österreichischer Bundesfeuerwehrverband; Einsatz beim Vorhandensein radioaktiver Stoffe; 1993.
- Petzold, W.; Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz; Teubner, Stuttgart, 1983.
- Pfenning, G./Klebe-Nebenius, H./Seelmann, W.; Karlsruher Nuklidkarte; Forschungszentrum

- Karlsruhe, 1998.
- Pschyrembel; Wörterbuch – Radioaktivität – Strahlenwirkung – Strahlenschutz; de Gruyter, Berlin D, New York USA, 1987.
- Seibersdorf Research; Grundausbildung und Spezielle Ausbildung fürs Strahlenschutzbeauftragte; 1998.
- Stolar, A.; Grundbegriffe über die Wirkung von ionisierender Strahlung auf den Menschen; Strahlenschutzakademie Seibersdorf Research / TU-Wien; Oktober 2001, 2. Aufl., Aug. 02
- Deutsches Bundesministerium für Inneres, Abt. Zivilschutz; Strahlenschäden, Strahlenkrankheiten; Bonn D, 1993.
- Kiefer H. / Kolezer, W.; Strahlen und Strahlenschutz; Springer-Verlag.
- Vogt, H. / Schultz H.; Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes; Carl-Hanser-Verlag;

## Anhang 7: Änderungen Version 1.2 auf aktuelle Version 1.3

- Designänderungen Seibersdorf Laboratories.
- bei allen Bewertungsblättern "Allgemeine Fehler: ... bis 30" eingefügt  
(auf Wunsch der Einsatzorganisationen)
- Station 1-4 Bewertungsblätter: "Dosis/Dosisleistung verwechselt bzw. falsche Einheiten ... bis 30 Fehler" eingefügt, sofern nicht schon vorhanden  
(auf Wunsch der Einsatzorganisationen)
- am Bewertungsblatt Station 5 Antwort-Möglichkeit "d" gelöscht.
- Station 3: Gams-Regel: A= Absichern (alt: Absperrern), Punkt Absperrern als Unterpunkt bei Absichern hinzugefügt.  
(auf Wunsch der Einsatzorganisationen)
- Station 3: Exekutive (hinzugefügt: "bzw. zuständige Behörde") verständigen  
(auf Wunsch der Einsatzorganisationen)

### Station 1:

#### *Ad Verstrahlungsschaubild: (Einfügung)*

... Es soll eine Verstrahlungslinie entlang des Messwertes 10 µSv/h erstellt werden. ...

Eingefügt: *(Anmerkung: 10µSv/h wird in den Dienstvorschriften bei verschiedenen ---Einsatzorganisationen herangezogen.)*

#### *Ad Kernwaffeneinsatz: (Einfügung)*

Der Trupp darf maximal 250 µSv Sofortdosis (*Entscheidung des Einsatzleiters*) aufnehmen

#### *Ad Radionuklidlabor: (Einfügung)*

Die speziellen Maßnahmen und die Ausrüstung ist zum großen Teil durch die Interventionsverordnung, Normen, die Notfallplanung und andere z.B. Dienstvorschriften geregelt.

Rein - Unrein - Bereich nach örtlichen Gegebenheiten und nach DL: 10 bzw. 100 µSv/h.

- *EINFÜGUNG: Anmerkung: Werte sind keine gesetzl. Grenzwerte, sondern entstammen Dienstvorschriften.*

#### *Maßnahmen: (EINFÜGUNG)*

- Bei vermuteter Inkorporation und abgeschätzter daraus resultierender Personenkontamination über 15 mSv Dosisbelastung sind weitere medizinische Maßnahmen zu veranlassen. *(Wert ist frei gewählt und im Einsatzfall nach Maßgabe durch die Behörde i.A. maximal in der Größe einer maximal zulässigen Jahresdosis festzulegen.)*

#### *Einfügung zum Dekontaminationsfaktor:*

Anmerkung zum Dekontaminationsfaktor: Der Dekontaminationsfaktor ist das Verhältnis der Aktivität vor und nach der Dekontamination von radioaktiv kontaminierten Personen, Gegenständen, Abwässern, Luft usw.

### Station 2:

#### *Absperrdosisleistung:*

- Für Einsatzorganisationen 100 µSv/h, zivile Personen 10 µSv/h
- *Wenn sich Wohnungen im 100 µSv/h-Bereich befinden, ist dies zu melden, da für solche Fälle Evakuierung empfohlen wird.*

*(EINFÜGUNG) Anmerkung: Diese Werte sind im Fall einer Intervention laut IntV von der Behörde festzulegen.*

### Station 2, Aufgabe 2:

Alt:

- Umkehrdosis und Umkehrdosisleistung:
- *Im Sinne von Praxisnähe können Dosiswerte bis 30 mSv und darüber als Umkehrdosis sowie 100 mSv/h und mehr als Umkehrdosisleistung ausgegeben werden.*
- *Gesetzlich sind zwar keine solchen Werte für Einsatzkräfte festgelegt, jedoch hat im Anlassfall nach*

§ 38 des Strahlenschutz-Gesetzes der Landeshauptmann Schutz- und Sicherungsmaßnahmen anzuordnen. Wegen der nötigen Effizienz dieser Maßnahmen inkludiert das zweckmäßige Bedingungen für die Spür-, Dekontaminations- und Bergeeeinsätze.

- Ferner fordert eine EU-Richtlinie in absehbarer Zeit diesbezügliche konkrete gesetzliche Regelungen.

Neu:

- Umkehrdosis und Umkehrdosisleistung:
- Im Falle einer Intervention wird die Behörde in Kooperation mit den Einsatzorganisationen geeignete Werte festzulegen haben.

Station 3: Transportunfall, Tabelle Gams-Regel: Erkennen...

Alt:

Beförderungspapiere, Frachtbrief	Nachschau, ob vorhanden, zusätzlich <u>DL-Messungen</u> im Hinblick auf die <u>Personenbelastung beim Einsatz</u> , zur <u>Überprüfung der Eintragungen</u> und bezüglich ausreichenden Schutzwertes für den Abtransport
Unfallmerkblätter, Sicherheitsdatenblätter	

Geändert:

Beförderungspapiere, Frachtbrief	Nachschau, ob vorhanden, zusätzlich <u>DL-Messungen</u> im Hinblick auf die <u>Personenbelastung beim Einsatz</u> , zur <u>Überprüfung der Eintragungen</u> und bezüglich ausreichenden Schutzwertes für den Abtransport
Schriftliche Weisungen, Sicherheitsdatenblätter	

Ad Bergungsfahrten: (GELÖSCHT)

- Die „Rahmenempfehlungen“ der Strahlenschutzkommission sehen in erster Linie eine Beschränkung auf 20µSv/h an der Rückwand der Lenkerkabine vor, lassen aber für begründete Ausnahmefälle 5 mSv als Gesamtdosis für Einzelpersonen des Transportpersonals zu. Das Einhalten wenigstens dieser letzteren Belastungs-Beschränkung für das Fahrpersonal ermöglicht es, für solche Fahrten auch Fahrer einzusetzen, die nicht als Einsatzpersonal eingestuft sind.

Dosisgrenzwert für Bergungsfahrt von 5 auf 1 mSv Gesamtdosis geändert.

Station 4:

Personenüberprüfung bei Kontamination:

Alt:

Bei einer großräumigen Kontamination als Folge eines Unfalls in einer Nuklearanlage ist es möglich, dass eine größere Anzahl an Personen an Kleidung und/oder Haut kontaminiert ist. Die Behörde hat in diesem Fall eine Notfall- und Deko-Station einzurichten.

Die zahlreichen Personen sind daraufhin zu überprüfen, ob sie kontaminiert sind, bzw. ob ihre Kontamination den (in einem Dokument der österreichischen Strahlenschutzkommission) für den Katastrophenfall empfohlenen Grenzwert überschreitet. Im Fall der Grenzwertüberschreitung sind dann im Realfall Dekontaminationsmaßnahmen entsprechend der erwähnten Vornorm zu treffen.

Neu:

Bei einer großräumigen Kontamination als Folge eines Unfalls in einer Nuklearanlage ist es möglich, dass eine größere Anzahl an Personen an Kleidung und/oder Haut kontaminiert ist. Die Behörde hat in diesem Fall eine Notfall- und Deko-Station einzurichten.

Die zahlreichen Personen sind daraufhin zu überprüfen, ob sie kontaminiert sind, bzw. ob ihre Kontamination den für den Katastrophenfall empfohlenen Grenzwert überschreitet. Im Fall der Grenzwertüberschreitung sind dann im Dekontaminationsmaßnahmen zu treffen.

Grenzwerte finden sich in der allg. Strahlenschutz-VO bzw. für Fälle von Interventionen in der Interventionsverordnung.

Station 4: Personendekontamination:

Richtwert für die Entscheidung über Dekontaminationsmaßnahmen:

(Löschung)...

(Einfügung) Grenzwerte finden sich in der allg. Strahlenschutz-VO bzw. für Fälle von Interventionen in der Interventionsverordnung.

STATION 5: Fragen

Frage 14:
ALT:
Wie hoch ist die maximale Dosisleistung in 1m Abstand von einer punktförmigen x GBq starken Gammaquelle (Faustformel)? Eine Gammastrahlenquelle von <u>x Gbq erzeugt in 1m Abstand je nach dem hauptsächlich enthaltenen Radionuklid bis zu <math>x \cdot 0,5</math> mSv/h</u>
NEU:
Wie errechnet man die Dosisleistung in 1 m Abstand von einer punktförmigen Strahlenquelle? Aktivität mal Dosisleistungskonstante
Frage 26:
ALT:
Was ist die so genannte Notdosis und wie hoch ist sie? Für <u>Maßnahmen im Zusammenhang mit oder zur Verhinderung von Strahlenunfällen</u> (also zur Rettung von Personen oder bedeutenden Sachwerten) sind, wenn nötig, <u>Einzeldosen bis 100 mSv</u> (als Ganzkörperdosen) zulässig. Dieser Grenzwert wird üblicherweise „Notdosis“ oder „Notfalldosis“ genannt.
NEU:
Wie hoch ist die maximal zu erreichende Dosis bei einer Strahlenschutzintervention? Außer in begründeten Ausnahmefällen darf beim Einsatz von Interventionspersonal eine effektive Dosis von 20 Millisievert nicht überschritten werden.(lt. §15 IntV).
Frage 18:
ALT:
Wie erfolgt die Bestimmung der Aktivitätsbelastung der Luft üblicherweise? Da in der Regel die Erfassung der radioaktiven Partikel (Aerosole) in der Luft genügt, wird üblicherweise Luft durch ein Filter gesaugt, welches die Partikel fast vollständig zurückhält; dann wird die Aktivitätsbelastung des Filters auf einfache Weise bestimmt. (Radioaktive Gase werden durch dieses Verfahren nicht erfasst.)
NEU:
Wie erfolgt die Bestimmung der Aktivitätskonzentration der Luft üblicherweise? Da in der Regel die Erfassung der radioaktiven Partikel (Aerosole) in der Luft genügt, wird üblicherweise Luft durch ein Filter gesaugt, welches die Partikel fast vollständig zurückhält; dann wird die Aktivitätskonzentration des Filters auf einfache Weise bestimmt. (Radioaktive Gase werden durch dieses Verfahren nicht erfasst.)
Frage 20:
ALT:
Was ist ein "Strahlenbereich"? Ein "Strahlenbereich" ist jener Bereich, in dem Personen einer jährlichen Strahlenbelastung ausgesetzt sein können, die ein Dreißigstel des für beruflich strahlenexponierte Personen jährlich höchstzulässigen Wertes übersteigt. (Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf die Strahlenschutzverordnung von 1972)
NEU:

Was ist ein "Strahlenbereich"?

Ein Bereich, in dem Personen eine effektive Dosis von mehr als 1 Millisievert pro Jahr oder mehr als ein Zehntel der zulässigen Äquivalentdosis für die Augenlinse, die Haut oder die Extremitäten erhalten können. (Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf die Allgemeine Strahlenschutzverordnung, BGBl. II Nr. 191/2006)

Frage 21:

ALT:

Was ist ein "Kontrollbereich"?

Ein "Kontrollbereich" ist derjenige Teil eines Strahlenbereiches, in dem Personen bei Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit oder bei ihrer Ausbildung einer jährlichen Strahlenbelastung ausgesetzt werden können, die drei Zehntel des für beruflich strahlenexponierte Personen jährlich höchstzulässigen Wertes übersteigt. Dies entspricht (aufgrund der zulässigen Jahresdosis und der üblichen Arbeitszeit) Dosisleistungen ab 3  $\mu\text{Sv/h}$ .  
Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf die Strahlenschutzverordnung von 1972)

NEU:

Was ist ein "Kontrollbereich"?

Derjenige Teil eines Strahlenbereiches, in dem Personen bei Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit oder bei ihrer Ausbildung eine effektive Dosis von mehr als 6 Millisievert pro Jahr oder mehr als drei Zehntel der zulässigen Äquivalentdosis für die Augenlinse, die Haut oder die Extremitäten erhalten können. (Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf die Allgemeine Strahlenschutzverordnung, BGBl. II Nr. 191/2006)

Frage 22:

ALT:

Was ist ein "Überwachungsbereich"?

Ein "Überwachungsbereich" ist derjenige Teil eines Strahlenbereiches, in dem Personen einer Strahlenbelastung ausgesetzt werden können, die einen allgemein zulässigen Wert (ein Dreißigstel des für beruflich strahlenexponierte Personen höchstzulässigen Wertes) übersteigt, ohne dass es sich jedoch um einen Kontrollbereich handelt. Dies entspricht (aufgrund der zulässigen Jahresdosis und der üblichen Arbeitszeit) Dosisleistungen zwischen 0,5 und 3  $\mu\text{Sv/h}$ .  
? Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf die Strahlenschutzverordnung von 1972)

NEU:

Was ist ein "Überwachungsbereich"?

Derjenige Teil eines Strahlenbereiches, in dem Personen bei Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit oder bei ihrer Ausbildung eine effektive Dosis von mehr als 1 Millisievert pro Jahr oder mehr als ein Zehntel der zulässigen Äquivalentdosis für die Augenlinse, die Haut oder die Extremitäten erhalten können, jedoch nicht mehr als die in im Kontrollbereich erreichbaren Dosen.  
(Diese Begriffsbestimmung bezieht sich auf die Allgemeine Strahlenschutzverordnung, BGBl. II Nr. 191/2006)

Frage 23:

ALT:

Was schreibt das Strahlenschutzgesetz als allgemeine Forderung bezüglich der Strahlenbelastung vor?  
Die Strahlenbelastung von Personen ist so niedrig wie Sinnvollerweise möglich zu halten.

NEU:

Was schreibt das Strahlenschutzgesetz als allgemeine Forderung bezüglich der Strahlenexposition vor?  
Die Strahleneinwirkung auf Personen ist so niedrig wie sinnvollerweise möglich zu halten.

Frage 25:

ALT:

Wie hoch ist die höchstzulässige Strahlenbelastung auf den Gesamtkörper für Personen außerhalb von Strahlenbereichen pro Jahr (allgemein zulässiger Wert)?  
Der Grenzwert beträgt 1 mSv pro Jahr.

NEU:

Wie hoch ist die höchstzulässige Strahlenexposition auf den Gesamtkörper für Personen außerhalb von Strahlenbereichen pro Jahr (allgemein zulässiger Wert)?  
Der Grenzwert beträgt 1 mSv pro Jahr.

Frage 34:

ALT:

Was bezeichnet man als Meldedosis?

Die Meldedosis ist ein im Spürauftrag angegebener Dosiswert, dessen Erreichen zu melden ist.

*Beim Bundesheer ist das ein vorgegebener Maximalwert der Dosis (in der Regel 250 mSv), von dem aus die (niedrigeren) Werte Verfügungsdosis und Umkehrdosis bestimmt werden.*

NEU:

Was bezeichnet man als Meldedosis?

Die Meldedosis ist ein im Spürauftrag angegebener Dosiswert, dessen Erreichen zu melden ist.

Frage 38:

ALT:

In welchen Fällen werden im Strahlenschutz 100 µSv/h als Grenzwert angewendet?

Als Absperrdosisleistung, bezogen auf Einsatzpersonal

Beim Transport radioaktiver Stoffe in 1m Abstand von der Verpackungsoberfläche

NEU: Gelöscht

Frage 44:

ALT:

Was ist Jodprophylaxe?

Bei Gefahr der Inkorporation von radioaktivem Jod kann der Jodbedarf der Schilddrüse durch Einnahme von stabilem Jod in Form eines kaliumjodidhaltigen Medikaments gedeckt werden. Dadurch wird die Aufnahme von radioaktivem Jod verhindert.

NEU:

*EINGEFÜGT: Empfehlung: (Geändert): Richtwerte lt. Interventionsverordnung*

Frage 47:

ALT:

Wie sind die Gefährdungsstufen I und II (in den Rahmenempfehlungen der Strahlenschutzkommission) definiert?

Gefährdungsstufe I: durch eine Erwartungsdosis von 0,5 bis 2,5 mSv

Gefährdungsstufe II: durch eine Erwartungsdosis von 2,5 bis 25 mSv

NEU: GELÖSCHT

Frage 48:

ALT:

Wie sind die Gefährdungsstufen III und IV (in den Rahmenempfehlungen der Strahlenschutzkommission) definiert?

Gefährdungsstufe III: durch eine Erwartungsdosis von 25 bis 250 mSv

Gefährdungsstufe IV: durch eine Erwartungsdosis von mehr als 250 mSv

NEU: GELÖSCHT

Frage 58:

ALT:

Wann ist eine Evakuierung von Bereichen sinnvoll?

Ab einer Dosisleistung von 100µSv/h.

NEU:

Wann ist eine Evakuierung von Bereichen sinnvoll?

Ab einer Dosisleistung von 100µSv/h, bzw. nach Behördenanordnung laut der Empfehlungen der Interventionsverordnung.

Frage 60:
ALT:
<p>Welche Hauptaspekte sind beim Transport radioaktiver Stoffe zu beachten?  Richtige Verpackung: ausreichende Festigkeit, Dichtheit und Abschirmwirkung; je nach Erfordernis freigestellte Verpackung, Industrieverpackung oder typisierte Verpackung  Kennzeichnung des Versandstücks und des Fahrzeugs, mit Gefahretzeln bzw. Placards; am Versandstück u. a. Kategorie, am Fahrzeug Stoffart ersichtlich  Begleitpapiere: Beförderungspapier, Schriftliche Weisungen ,  Besondere Ausbildung des Lenkers laut gültigem ADR  Ausrüstung der Beförderungseinheit laut ADR  Notwendige Ladungssicherung  Maßnahmen zur Sicherung (laut Kapitel 1.10 ADR)</p>
NEU:
<p>Welche Hauptaspekte sind beim Transport radioaktiver Stoffe zu beachten?  Verpackung: es müssen grundsätzlich typisierte Verpackungen verwendet werden. Ausnahme: freigestellte Versandstücke.  Kennzeichnung des Versandstücks, Gefahretzel; UN Nummer und offizielle Benennung, Name und Adresse des Absenders und/oder Empfängers  Kennzeichnung des Fahrzeuges, Grosszettel/Placard; Orangefarbene Kennzeichnung (wird bei den Einsatzorganisationen oftmals als „Warntafel“ bezeichnet).  Begleitpapiere: Beförderungspapier, Schriftliche Weisungen ,  Besondere Ausbildung des Lenkers laut gültigem ADR  Ausrüstung der Beförderungseinheit laut Schriftlichen Weisungen (seit ADR 2009)  Notwendige Ladungssicherung  Maßnahmen zur Sicherung (laut Kapitel 1.10 ADR)</p>

Frage 61:
ALT:
<p>61.alt Welche Angaben müssen die Schriftlichen Weisungen enthalten (ADR 2009)  Ladung, Art der Gefahr, Persönliche Schutzausrüstung, Vom Fahrzeugführer zu treffende allgemeine Maßnahmen, Vom Fahrzeugführer zu treffende zusätzliche und/oder besondere Maßnahmen, Feuer, Erste Hilfe, Zusätzliche Hinweise  Die schriftlichen Weisungen geben Hinweise für das Verhalten im Falle eines Zwischenfalles oder Unfalles. Der Lenker muss vor dem Antritt der Fahrt deren Inhalt kennen und anwenden können.</p>
NEU:
<p>Welche Angaben müssen die Schriftlichen Weisungen enthalten (ADR 2009)  Ladung, Art der Gefahr, Persönliche Schutzausrüstung, Vom Fahrzeugführer zu treffende allgemeine Maßnahmen, Vom Fahrzeugführer zu treffende zusätzliche und/oder besondere Maßnahmen, Feuer ,  Erste Hilfe, Zusätzliche Hinweise.  <i>Die schriftlichen Weisungen geben Hinweise für das Verhalten im Falle eines Zwischenfalles oder Unfalles. Der Lenker muss vor dem Antritt der Fahrt deren Inhalt kennen und anwenden können.</i></p>

Frage 93:
ALT:
<p>Welche Einteilung bzw. Abstufung ist für Labors mit offenen radioaktiven Stoffen gesetzlich vorgesehen?  Je nach <u>Menge (Aktivität)</u> und Gefährlichkeit ("<u>Radiotoxizität</u>") der verwendeten radioaktiven Stoffe und Beherrschbarkeit der angewendeten Arbeitsverfahren ist eine Bewilligung als <u>typisierter Arbeitsplatz Type A, B oder C</u> nötig.  <i>Die größten Mengen bzw. höheren Radiotoxizitäten bzw. komplexeren Arbeitsverfahren sind der Type A zugeordnet.</i>  <i>Diese Angaben beziehen sich auf die Strahlenschutzverordnung von 1972</i></p>
NEU:
<p>Welche Einteilung bzw. Abstufung ist für Labors mit offenen radioaktiven Stoffen gesetzlich vorgesehen?  Je nach <u>Menge (Aktivität)</u> der verwendeten radioaktiven Stoffe und Beherrschbarkeit der angewendeten Arbeitsverfahren ist eine Bewilligung als <u>typisierter Arbeitsplatz Type A, B oder C</u> nötig.</p>

ANHANG 4: RADIOTOXIZITÄT GELÖSCHT - veraltet

Anhang 5: Gefährdungsstufen: Gelöscht - veraltet

Anhang 6: Wiederholungsstoff aus Bronze: GELÖSCHT (das Bronze Skript befindet sich zur Auffrischung des Wissens auf der Internetseite der Seibersdorf Academy).