

S K R I P T U M

STRAHLENSCHUTZ

Leistungsbewerb „SILBER“

Version 1.5 (31.01.2022)

© Copyright 2010, Version 1.5 (31.01.2022) by Seibersdorf Labor GmbH. All Rights Reserved.
Ohne schriftliche Genehmigung durch die Seibersdorf Labor GmbH darf dieses Skriptum, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt werden.

Für Rückfragen steht Ihnen die Seibersdorf Academy unter academy@seibersdorf-laboratories.at gerne zur Verfügung.

Das aktuelle Skript finden Sie unter: www.seibersdorf-laboratories.at --> Academy --> Bewerbe zum Download.

INHALT

INHALT.....	1
Einleitung.....	3
Zielsetzungen	5
STATION 1	7
Informationsbedarf der Krisenstäbe bei großräumiger Kontamination	8
Variante 1: Kernwaffeneinsatz.....	12
Variante 2: Radionuklidlabor (Isotopenlabor).....	27
Variante 3: Ermitteln eines Verstrahlungsbildes	37
STATION 2	47
1. Aufgabe: Beschriften und Führen der Lagekarte (Plan)	54
2. Aufgabe: Erstellen von Spüraufträgen	55
3. Aufgabe: Abschätzung der Strahlungsintensität in der Nähe eines radioaktiven Satellitenbruchstücks	60
STATION 3	67
1. Aufgabe: Maßnahmen nach einem Transportunfall mit radioaktiven Stoffen	68
2. Aufgabe: Durchführbarkeitsüberlegungen für Bergungsfahrten	72
STATION 4	83
Umrechnung und Bewertung von Strahlungs-Messwerten nach einem Nuklearunfall.....	84
Übungsannahme:	85
STATION 5	93
Fragen, Musterantworten und Erläuterungen.....	94
Allgemeines (Physikalisches, Biologisches, Technisches).....	94
Vorschriften, gesetzliche Begriffe	96
Strahlenspüren	97
Hilfsmaßnahmen, Katastrophenmanagement	98
Transport radioaktiver Stoffe und Transportunfälle	101
Kernwaffen	102
Unfälle in kerntechnischen Anlagen	103
Satellitenabsturz	105
Unfall bzw. Brand in einem Isotopenlabor.....	106
ANHANG	109
Anhang 1 - Umrechnungen & Definitionen.....	110
Anhang 2 - Abklingfaktoren und Divisoren.....	112
Anhang 3 - Daten einiger gebräuchlicher Radionuklide.....	113
Anhang 4 - Aufgaben des Einsatzleiters	114
Anhang 5 - Nomogramme	117
Anhang 6: Bewerbungsbestimmungen.....	119

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 sollen 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 den Einsatzorganisationen (BMI, ÖBH, ÖRK, ÖBFV) 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 alle Geschlechter. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde auf eine sprachliche Differenzierung verzichtet.

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 Niederschlag (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.

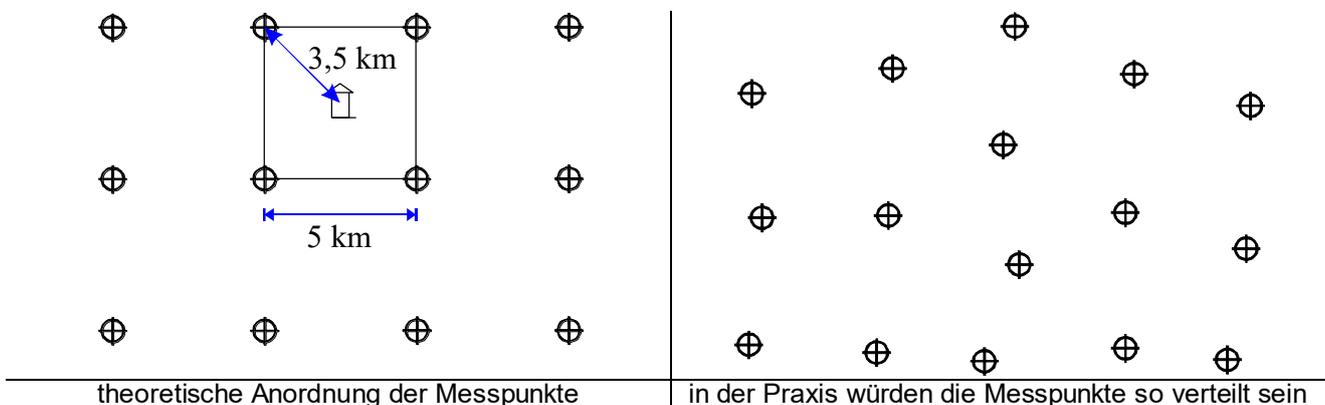
Messpunktdichte

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.

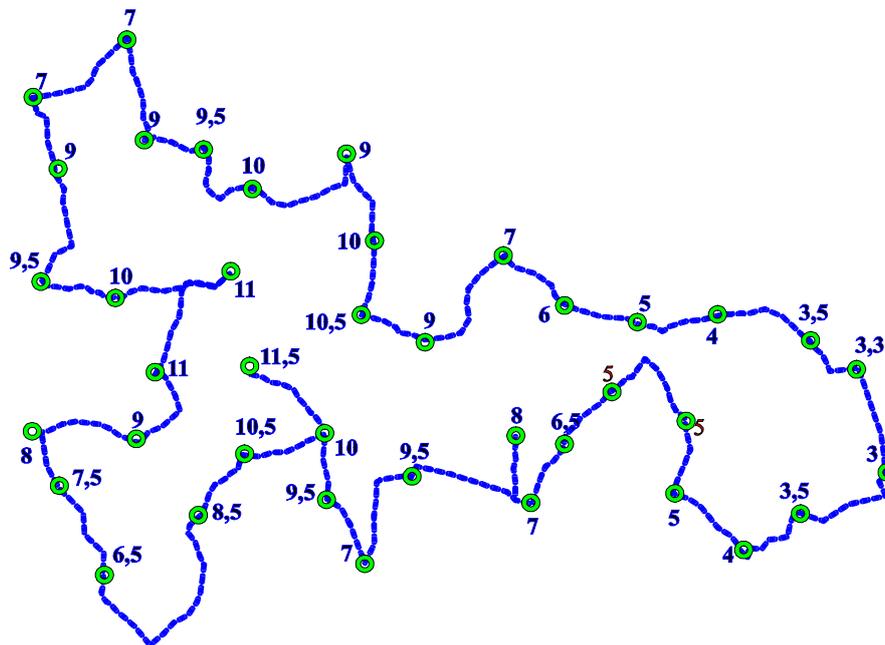
Nur großräumig besiedeltes und landwirtschaftlich genutztes Gebiet ist einzubeziehen.



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.



Spürverfahren

Unter Spürverfahren (beim ÖBH Aufklärungstechniken) 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

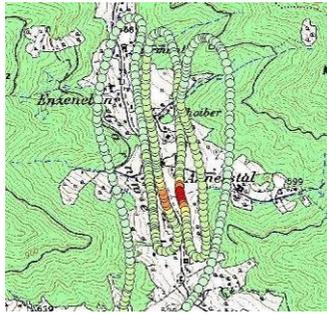
Das Spüren auf Verstrahlungslinien ist geeignet, die genaue Ausdehnung eines verstrahlten Bereiches festzulegen. Beginnend mit einem vorgegebenen Weg wird bei Erreichen des gewünschten Dosisleistungswertes entlang der entsprechenden Verstrahlungslinie weitergespürt.

- 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.

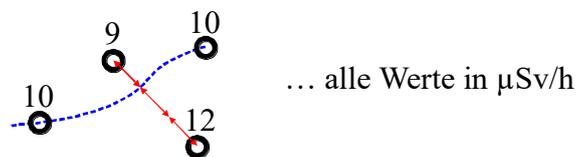
Beispiel:

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.)

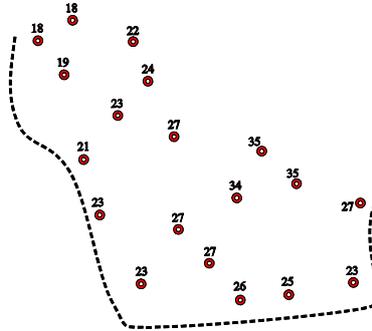
- Bei den Messpunkten ist die gemessene DL in $\mu\text{Sv/h}$ angegeben.
- Zwei Messpunkte mit Messwert 10 $\mu\text{Sv/h}$ liegen direkt auf der 10 $\mu\text{Sv/h}$ Verstrahlungslinie.
- Daraus folgt, dass die Verstrahlungslinie zwischen den Punkten 9 und 12 $\mu\text{Sv/h}$ maßstabgetreu näher bei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

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

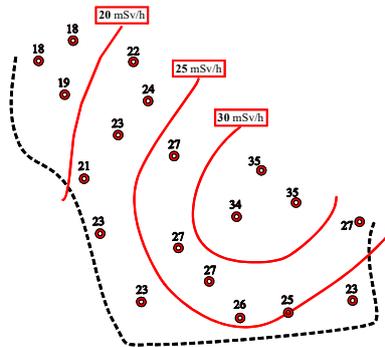


Verbindet man die eingezeichneten Spürpunkte gleicher Dosisleistung erhält man eine Verstrahlungslinie (Isodosislinie).

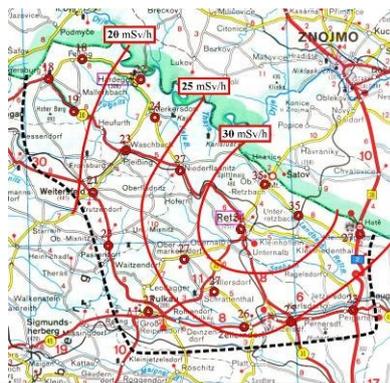
Eine einzig Verstrahlungslinie liefert nur die Abgrenzung eines bestimmt stark kontaminierten Geländeabschnitts, die Eintragung mehrerer Verstrahlungslinien zu passend gewählten DL-Werten (=Isodosiswerten) liefert, in einen Kartenausschnitt eingezeichnet, eine verbesserte Übersicht.



Messpunkte

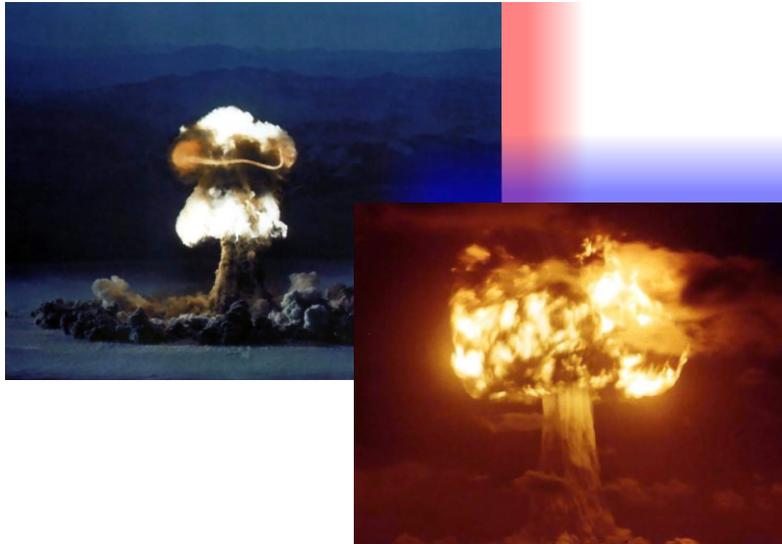


Verstrahlungsbild mit Isodosislinien



Komplettes Verstrahlungsbild über
Straßenkarte

Variante 1: Kernwaffeneinsatz

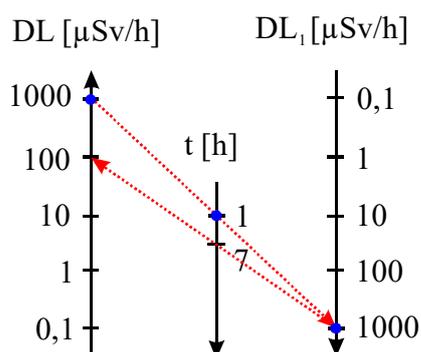


Nomogramme für den zeitlichen Verlauf und den Zeitbezug des örtlichen Verlaufs.

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!

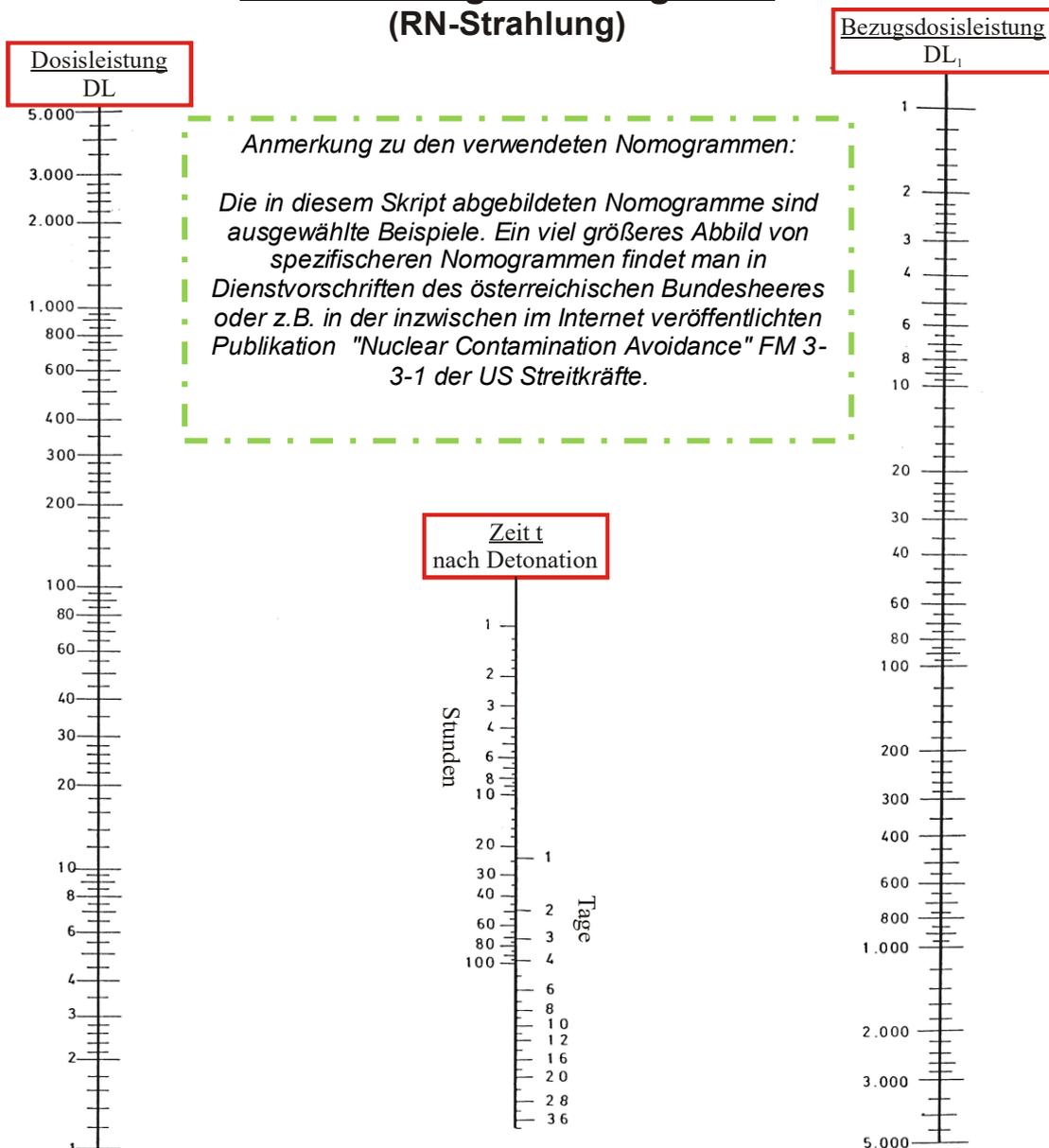
Arbeiten mit dem Dosisleistungs-Nomogramm

- 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 (1 Stunde nach Detonation).
- Auf der rechten Skala kann die Dosisleistung, die eine Stunde nach der Detonation (Bezugsdosisleistung = DL_1) vorherrsche, 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).

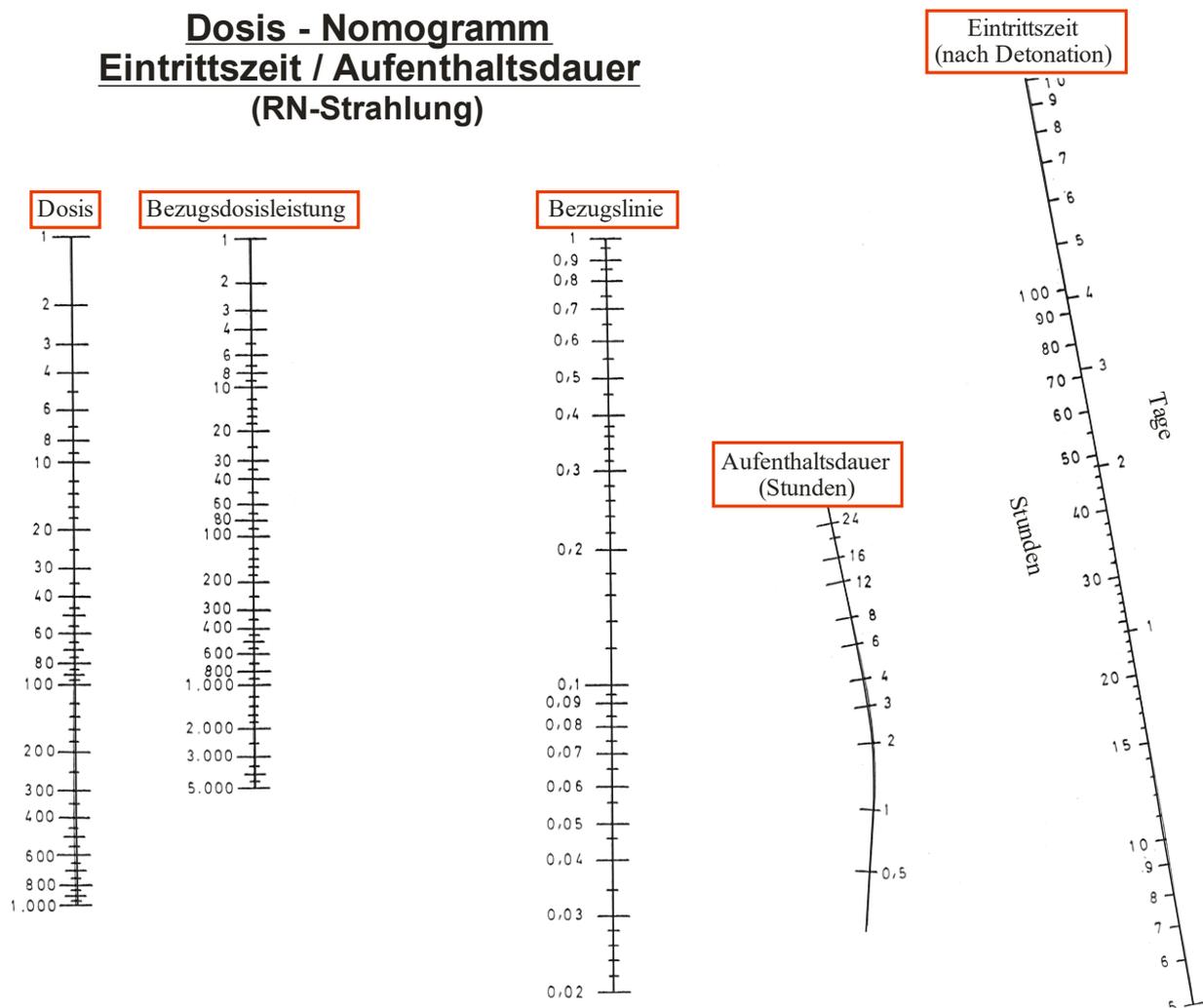
Dosisleistungs - Nomogramm (RN-Strahlung)



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.
- Auf der mittleren 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:

Eine stationäre Überwachung 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:

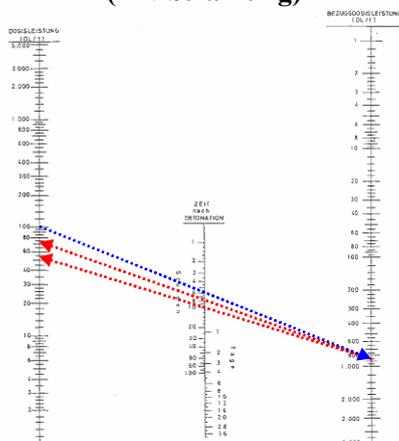
- Zeit nach Detonation: 6h
- Dosisleistung zu diesem Zeitpunkt: 100 mSv/h

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)



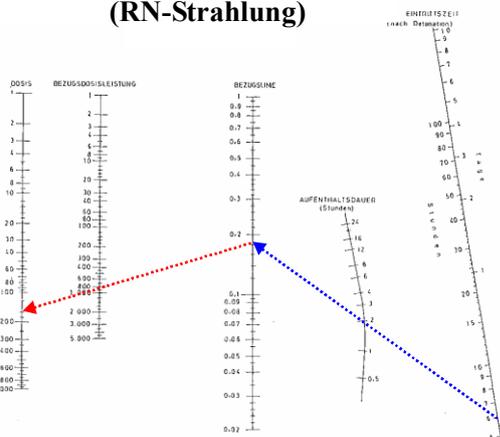
Durch Verbinden des DL-Werts 100 mSv/h (linke Skala) mit dem zugehörigen Zeitpunkt 6h (mittlere Skala) erhält man in der Verlängerung den Wert der Bezugsdosisleistung DL₁ auf der rechten Skala: 830 mSv/h. Nun wird dieser DL₁-Wert mit den gesuchten Zeitpunkten 8h und 10h verbunden. Die Verlängerung ergibt 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

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

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.

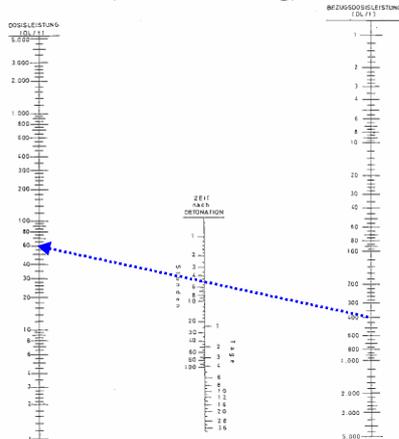
Beispiel-Variante 3:

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.

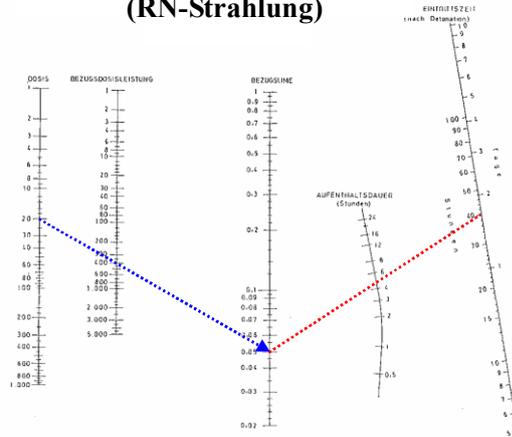
Wie lange hielt sich der Trupp im kontaminierten Bereich auf?

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

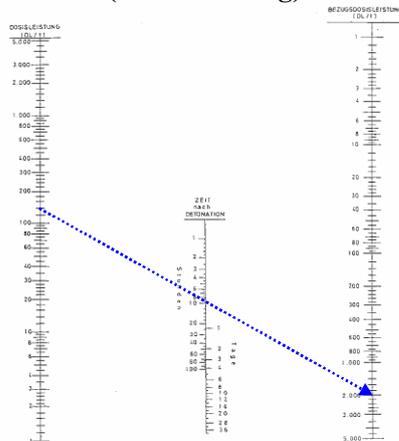
Gesucht:

- a. Dosis
- b. Aufenthaltsdauer

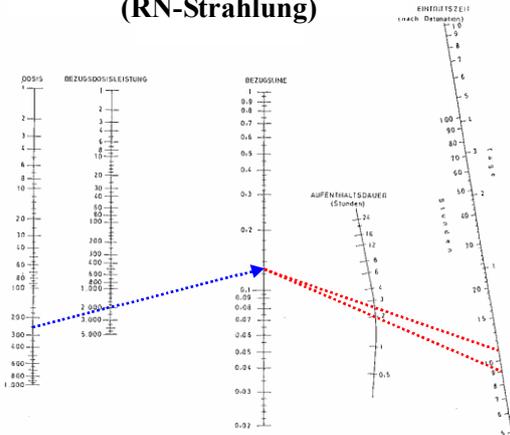
Beispiel-Variante 5:

9h nach der Detonation betritt ein Spürtrupp das verstrahlte Gebiet. Die Dosisleistung beträgt 140 µSv/h. Der Trupp darf maximal 250 µSv 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 µSv aufnehmen darf?

Dosisleistungs - Nomogramm
(RN-Strahlung)



Dosis - Nomogramm
Eintrittszeit / Aufenthaltsdauer
(RN-Strahlung)



Der im DL-Nomogramm bestimmte Wert der Bezugs-DL₁ von 2000 $\mu\text{Sv/h}$ 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 (UTM)	Messpunkt	DL _{RMW} in mSv/h	DL _{Ende} in mSv/h
7h	33 U 563328 5395065	Pulkau Ortsmitte (A)	28	
7h	33 U 560742 5400464	Abzw. Obermixnitz (B)	28	
7h		Weitersfeld	26	
8h		Pleissing	23	23
8h	33 U 558473 5409273	Abzw. Mallersbach (C)	19	19
8h		Riegersburg	18	18
8h	33 U 560477 5412710	1 km östl. v. Felling (D)	18	18
8h		Hardegg	22	22
8h	33 U 563922 5408891	Merkersdorf (E)	24	24
8h		Niederfladnitz	27	27
7h	33 U 571283 5403878	Oberretzbach (F)	41	
7h		Unterretzbach	41	
8h	33 U 578302 5400615	Kleinhaugsdorf (G)	27	27
8h		Haugsdorf	23	23

8h	33 U 574597 5394597	Kreuzung bei Pernersdorf (H)	25	25
8h		Zellerndorf	26	26
8h	33 U 567989 5396596	Pillersdorf (I)	27	27
8h		Obermarkersdorf	27	27
8h	33 U 569981 5401146	Retz Ortsmitte (J)	34	34

Aufgabe:

- Die fehlenden DL_{Ende} -Werte sind zu ermitteln.
- b. Die auf das Spürende bezogenen DL_{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 einzuzichnen.

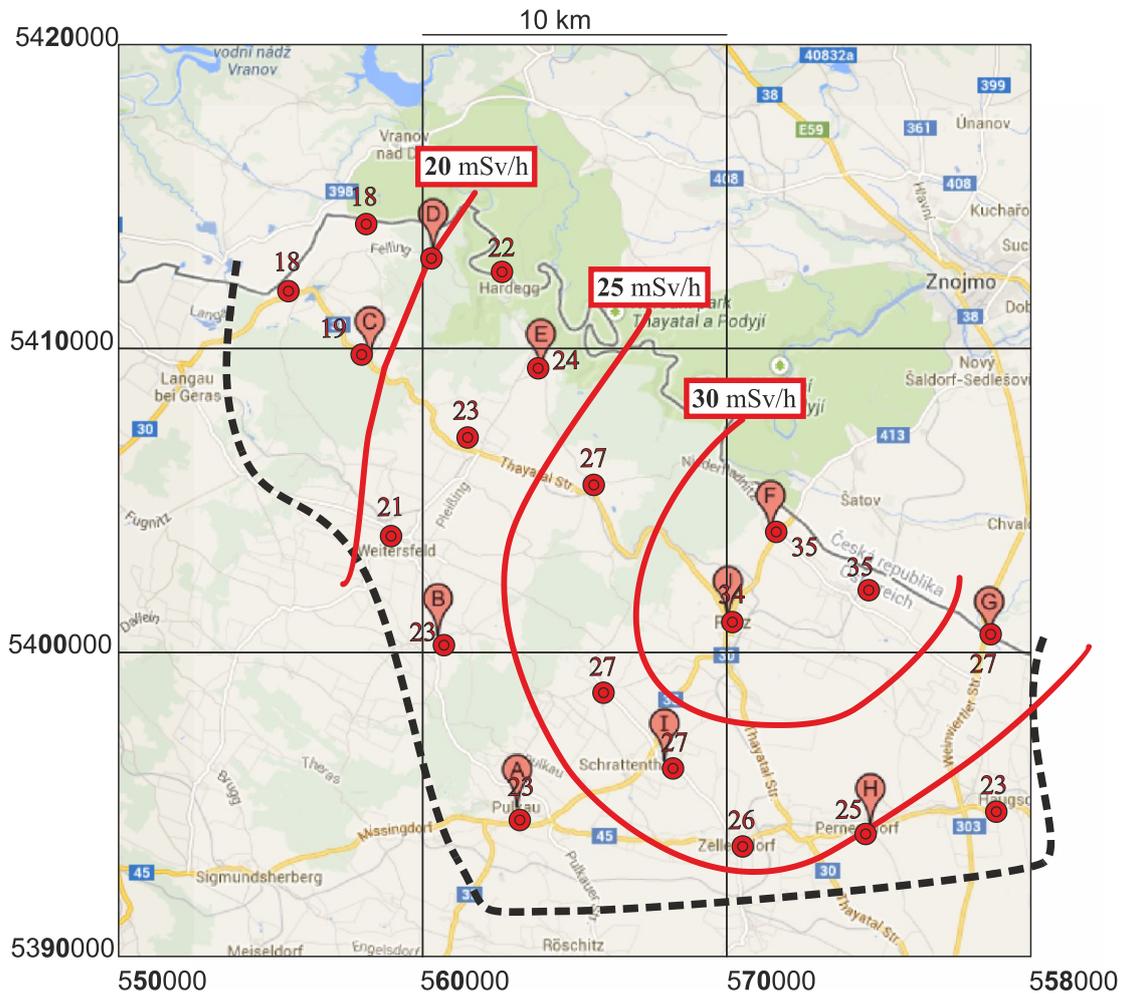
Lösung:

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

Zeitpkt d. Mesung n. Deton.	Koordinaten (UTM)	Messpunkt	DL_{RMW} in mSv/h	Bezugs- DL (DL_1) in mSv/h	DL_{Ende} in mSv/h
7h	33 U 563328 5395065	Pulkau	28	280	23
7h	33 U 560742 5400464	Abzw. Obermixnitz	28	280	23
7h		Weitersfeld	26	260	21
7h	33 U 571283 5403878	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.

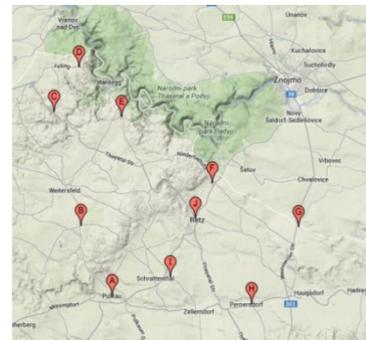
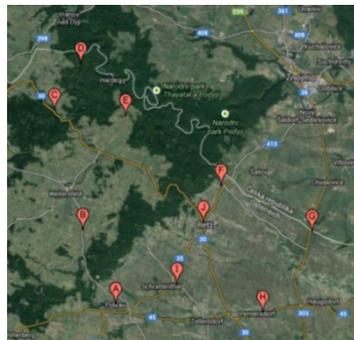
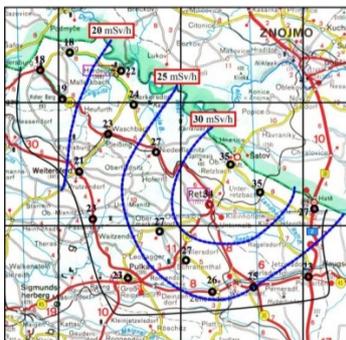
UTM-Karte: In der Zone 33U



Anmerkung: Genannte (Mess-)Werte der Beispiele sind fiktiv angenommen.

Kartenquellen: Openstreetmap.org (lizenzfrei) --> Für Übungen im Rahmen des Bewerbes empfehlen wir UTM-Karten des BEV, die bei den Einsatzorganisationen als auch beim Bewerb vorhanden sind.

Entsprechend diverser Kartendarstellungen sind aus der Karte verschiedene Informationen entnehmbar.



LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / KERNWAFFE – SEITE 1

Datum: _____

Bewerber: _____

1. Aufgabe:

Übungsannahme:h nach der Detonation werdenmSv/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 beträgtmSv/h. Der Trupp darfmSv 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?

STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER

LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / KERNWAFFE – SEITE 2

3. Aufgabe

- Spürergebnisse aus einem großräumig kontaminierten Gebiet auf den Zeitpunkt des Spür-Endes beziehen:

Angaben über das Gebiet:

Teilbereich des Verwaltungsbezirks: Gerichtsbezirk(e):

Linienzug mit den Orten und Punkten:

Zeitpunkt in h nach d. Det.	Ort	Koordinaten (UTM)	DL _{RMW} in mSv/h	DL ₁ in mSv/h	DL _{Ende} in mSv/h

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

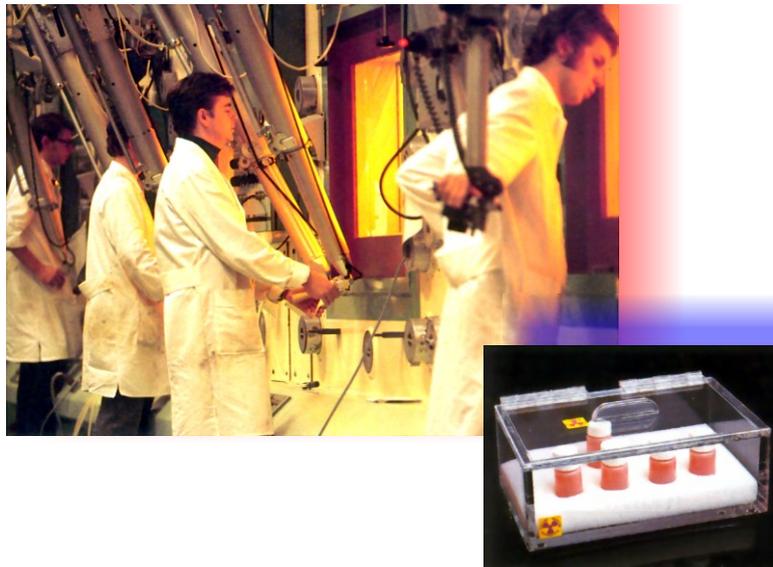
Datum: _____

Bewerber: _____

Aufgabe und Fehlerart	Abzugs-richtw.	tatsächl. Abzug		
1. Aufgabe (Tol. 10 %)	bis 35			
Ungenauigkeit 10 bis 15 %	20			
2. Aufgabe (Tol. 10 %)	bis 35			
Ungenauigkeit 10 bis 15 %	20			
3. Aufgabe (Tol. 10 %)	bis 35			
Ungenauigkeit 10 bis 15 %	20			
4. Aufgabe	bis 55			
Je falsch eingetragenen Messwert (Tol. 0,5 km, 1 %)	20			
Je falsch von einer Verstrahlungslinie durchgezogenes 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 Einsatztrupps) 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, ...

Absperurmaßnahmen, die zu treffen sind:

- Rein - Unrein - Bereich nach örtlichen Gegebenheiten und nach Grenzwerten gemäß der Allgemeinen Strahlenschutzverordnung..

Da im Einsatz nicht immer eine Messung der Aktivität / flächenbezogenen Aktivität möglich ist, wird von den Einsatzorganisationen einsatzmäßig eine andere Bewertung durchgeführt. So wäre z.B. nach ÖBFV Richtlinien die innere Absperrgrenze bei 5 $\mu\text{Sv/h}$ in 5 cm Abstand oder bei dreifachem Leerwert (s^{-1}), die äußere Absperrgrenze 30-60 m außerhalb der inneren Absperrgrenze zu setzen.

- 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 m² 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 (²⁴Na: 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 Löschkräften 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 Labors15 m³.....
 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 bzw. für die Einsatzkräfte 100 µSv/h im Falle von umschlossenen Quellen.
- Bei Kontamination ist die innere Absperrgrenze bei 5 µSv/h in 5 cm Abstand oder bei dreifachem Leerwert (s⁻¹) zu setzen, die äußere Absperrgrenze 30-60 m außerhalb der inneren Absperrgrenze.
- 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
- Löschmittelkontamination beachten
- 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

Bewerber: _____

Datum: _____

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		
1. Aufgabe bei Übungsannahme Spürtrupp <u>in</u> der Löschmannschaft bei Übungsannahme Spürtrupp <u>nach</u> der Löschmannschaft	bis 40 bis 20			
Je fehlende Angabe	10			
2. Aufgabe	bis 30			
Je fehlende obligate Angabe	10			
Je fehlende Eventuell-Angabe	5			
3. Aufgabe	bis 20			
Je fehlenden Aufzählungspunkt	10			
Je fehlende Detailangabe	5			
4. Aufgabe	bis 30			
Je fehlenden Aufzählungspunkt	10			
Je fehlende Detailangabe	5			
5. Aufgabe	bis 30			
Falscher Ansatz	30			
Falsche Rechnung bei richtigem Ansatz	20			
6. Aufgabe	bis 50			
Falscher Ansatz	50			
Falsche Rechnung bei richtigem Ansatz, falsche Auswahl aus der Tabelle	30			
7. Aufgabe	bis 20			
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		

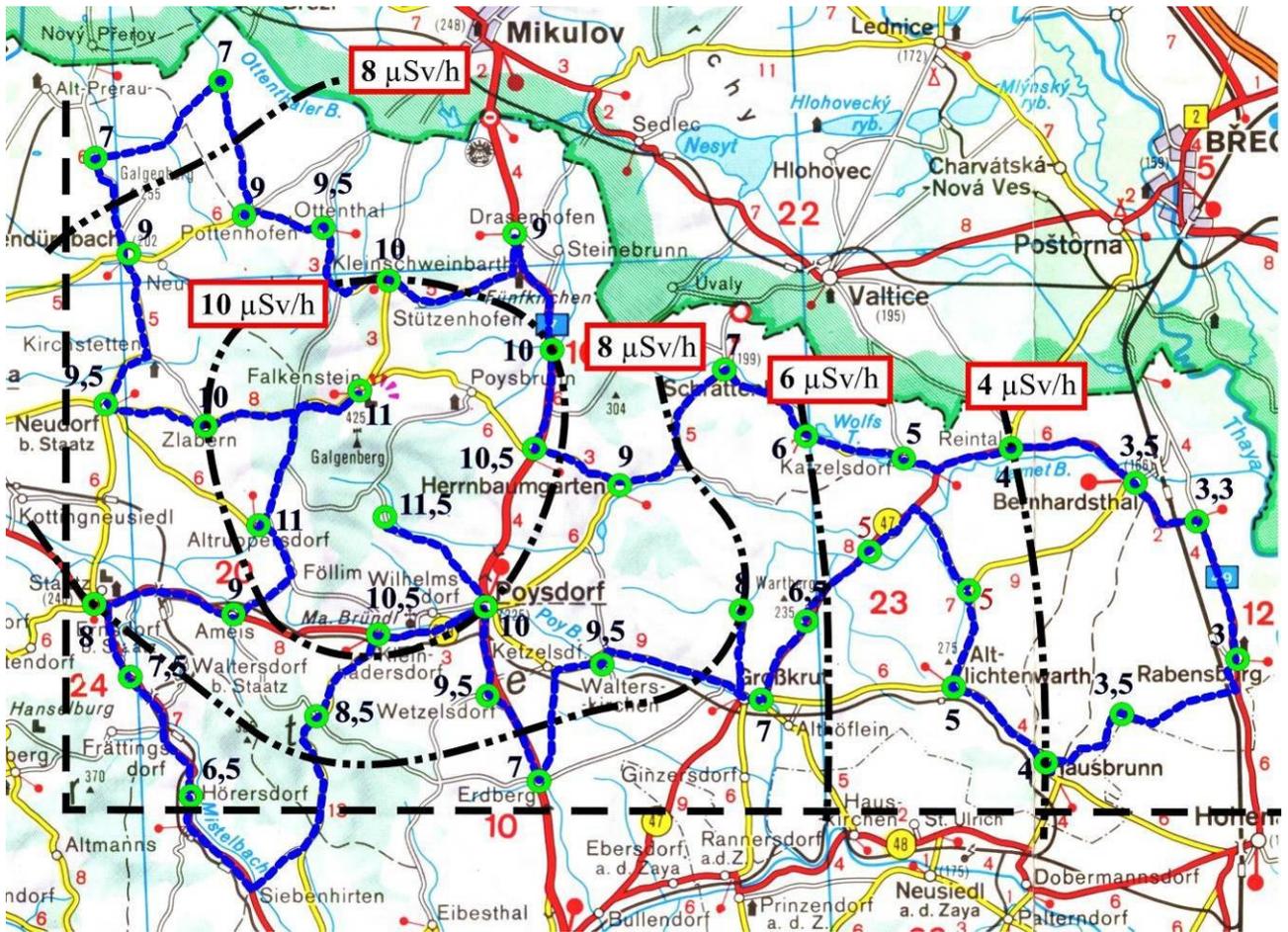
Str.	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$
B49	(Hohenau)		Rabensburg	3
	Bernhardsthal SO	3,3		
LH20	(Hohenau)		Hausbrunn	4
	Altlichtenwarth	5	Grosskrut	7
	Walterskirchen	9,5	Ketzelsdorf	9,5
	Poysdorf	10,3		
LH15	Altlichtenwarth	5	Mühlberg	5

	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)		Wildendürnbach	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	Wildendürnbach	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.



LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / NUKLEARUNFALL - SEITE 1

Datum: _____

Bewerber: _____

Übungsannahme:

- Im Verwaltungsbezirk haben Sonden des Strahlenfrühwarnsystems erhöhte Strahlungspegel angezeigt. In einem Teilgebiet sind ergänzende Messungen durchzuführen sowie aus deren Ergebnissen ein Verstrahlungsbild zu erstellen.

1. Teil:

Erstellen der Spürwege für 2 oder 3 Spürtrupps und Auswählen von Spürpunkten anhand der vorliegenden Straßenkarte und der im 2. Teil gegebenen Liste derart, dass das Spürpunktenetz eine Maschenweite von nicht mehr als 5 km aufweist (jeder Geländepunkt nicht mehr als 3,5 km vom nächsten Spürpunkt entfernt ist) und der Fahraufwand möglichst gering ist.

Angaben zum Gebiet:

Teilbereich des o. a. Verwaltungsbezirkes, definiert durch

Gerichtsbezirke.....

Linienzug.....

2. Teil:

Eintragen der simulierten Messwerte aus der Liste an den ausgewählten Spürpunkten

Straße	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$

STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER

LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / NUKLEARUNFALL - SEITE 2

Strasse	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$	Ort, Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$

Fahrweg, Nebenstraße	Spürpunkt	DL in $\mu\text{Sv/h}$

STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER

LEISTUNGSNACHWEIS STATION 1 / NUKLEARUNFALL - SEITE 3

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.

- Kartenausschnitt:

BEWERTUNGSBLATT STATION 1 / NUKLEARUNFALL

Datum: _____

Bewerber: _____

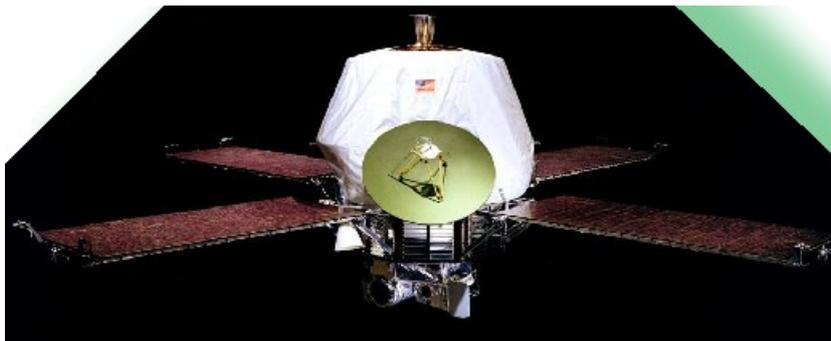
Aufgabe und Fehlerart	Abzugs- richtw .	tatsächl. Abzu g		
1. Teil	bis 80			
Je fehlenden Spürpunkt (>5,5 km Distanz benachbarter Spürpunkte, bzw. > 4 km Abstand Geländepunkt – Spürpunkt)	25			
Eingezeichneter Spürweg nicht gut befahrbar (und bessere Alternative innerhalb von 3 km Abstand) je 2 km	15			
Uneffektive Straßenfahrt (kürzere Alternative innerhalb von 10 km Abstand) je 5 km	5			
Uneffektive Fahrwegfahrt je 2 km	5			
2. Teil	bis 80			
Je falsche Eintragung der Spürpunktslage (Tol. 0,5 km) je 0,5 km	10			
Je falsche Eintragung des Messwerts (Tol. 2 %)	20			
3. Teil	bis 40			
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 den Windverhältnissen 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 Spüreinsätze (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 (Einsatzplan, Plan) sind einzuzeichnen:

- Spürtrupp
- Spürart
- Spürweg
- Spürpunkte

„Spürauftrag“ – das Formular für Angaben zum Spüreinsatz

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
- Versorgung und
- Verbindung

ist vorteilhaft.

Unter Berücksichtigung der SKKM-Richtlinie für das Führen im Katastropheneinsatz lauten die Punkte: Lage, Entschluss, Durchführung, Einsatzunterstützung und Führungsunterstützung.

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

Hinweise zu den nötigen Eintragungen:

LAGE:

a) Katastrophenlage

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

b) Eigene Lage

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

Anmerkung: Unter Berücksichtigung der SKKM-Richtlinie würde der Absatz LAGE lauten:

- i. Gefahren-/Schadenslage
Art und Ursache der Gefahr, Umfang und Schwere der Gefahr, ...*
- ii. Eigene Lage
Bereits eingesetzte Kräfte und Mittel, noch verfügbare Kräfte und Mittel, ...*
- iii. Allgemeine Lage
Jahres- und Tageszeit, Wetterlage, Beeinträchtigungen der Infrastruktur, ...*
- iv. Unterstützungen (durch andere), Abgaben (an andere)*

AUFTRAG:

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

Anmerkung: Unter Berücksichtigung der SKKM-Richtlinie würde der Absatz AUFTRAG ENTSCHLUSS lauten:

Der Entschluss sollte nach Möglichkeit in einem einzigen Satz zum Ausdruck kommen, für den sich folgendes Formulierungsgerüst anbietet:

- *Wer macht*
- *Wann*
- *Wo*
- *Was*
- *Wie*
- *Warum (mit welchem Ziel)*

DURCHFÜHRUNG:

Spürart:

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

Spürverfahren: (--> Es sei hier auf die "Erkundungstechniken" beim ÖBH verwiesen. -> sh. Bronze Skript)

- 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 abzuspiiren?

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
- Absperrodosisleistungen
- Geländepunkte
- verstrahlte Geräte, die (noch) nicht dekontaminiert wurden.

Absperrodosisleistung:

- 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:

- Als Entscheidungsgrundlage für weitere Massnahmen wichtige DL-Werte, z. B.: Absperrodosisleistungen, 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

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

*Anmerkung: Unter Berücksichtigung der SKKM-Richtlinie würde der Absatz **VERSORGUNG EINSATZUNTERSTÜTZUNG** lauten:*

- *Versorgung (Nachschub, Abschub, Instandsetzung)*
- *Ganzheitliche Betreuung (San-Versorgung, psychosoziale Betreuung, Verpflegung, Unterbringung)*
- *Ablösen*
- *Transportbedarf*

VERBINDUNG:

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

*Anmerkung: Unter Berücksichtigung der SKKM-Richtlinie würde der Absatz **VERBINDUNG FÜHRUNGSUNTERSTÜTZUNG** lauten:*

- *Verbindungen (Festnetz, Mobilnetz, Funk, E-Mail, ...)*
- *Einsatzleitung (Standort, Erreichbarkeit)*

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 vorTagen, DL bismSv/h (in 1 m Entfernung) zu erwarten.

Wind ausmitkm/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.

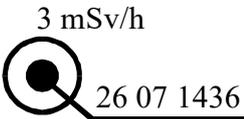
Zeichnen Sie Ihre Einsatzkräfte mit Spürart, Spürverfahren und Spürpunkten ein.

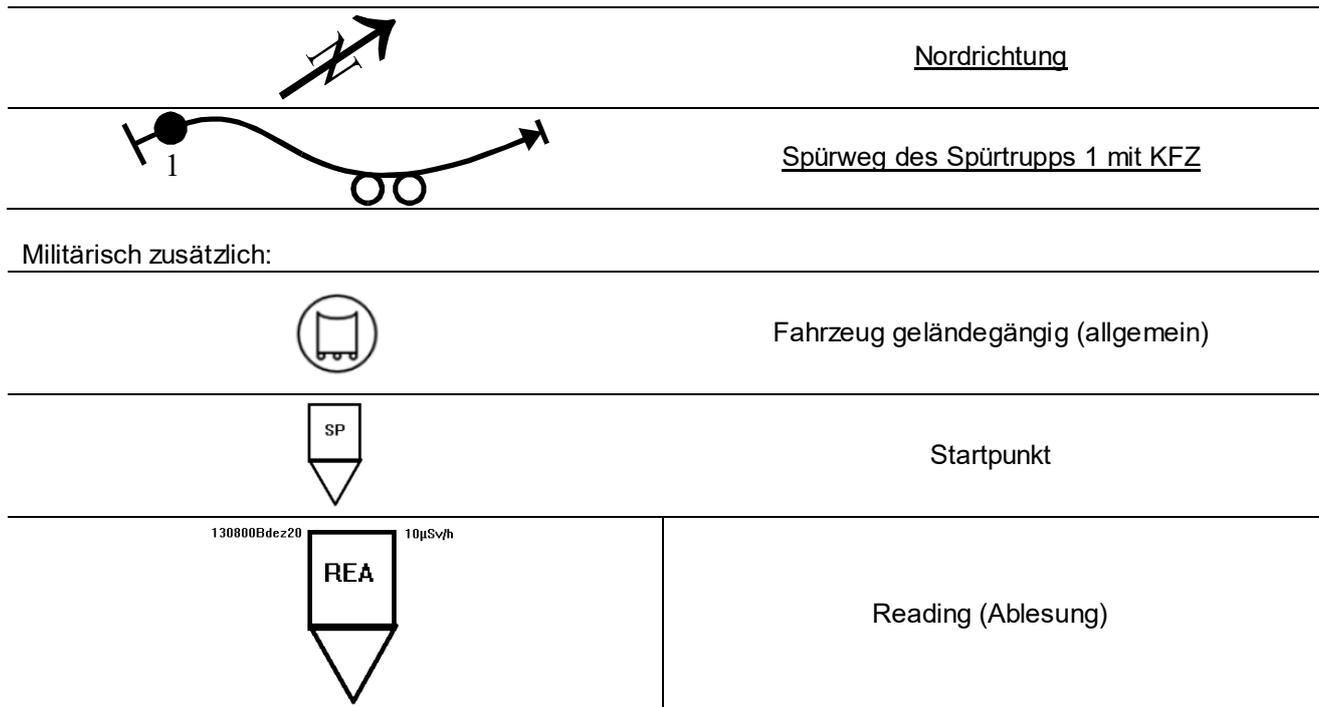
- Nach Möglichkeit sind dazu vorgegebene Zeichen und Symbole zu verwenden. Unbekannte Ergänzungen sind in einer Legende anzuführen.

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 <u>KFZ</u>
	<u>Spürweg</u> mit gepanzertem <u>KFZ</u>
	<u>Spürweg</u> mit dem <u>Hubschrauber</u>
	<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>



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

Versorgung:

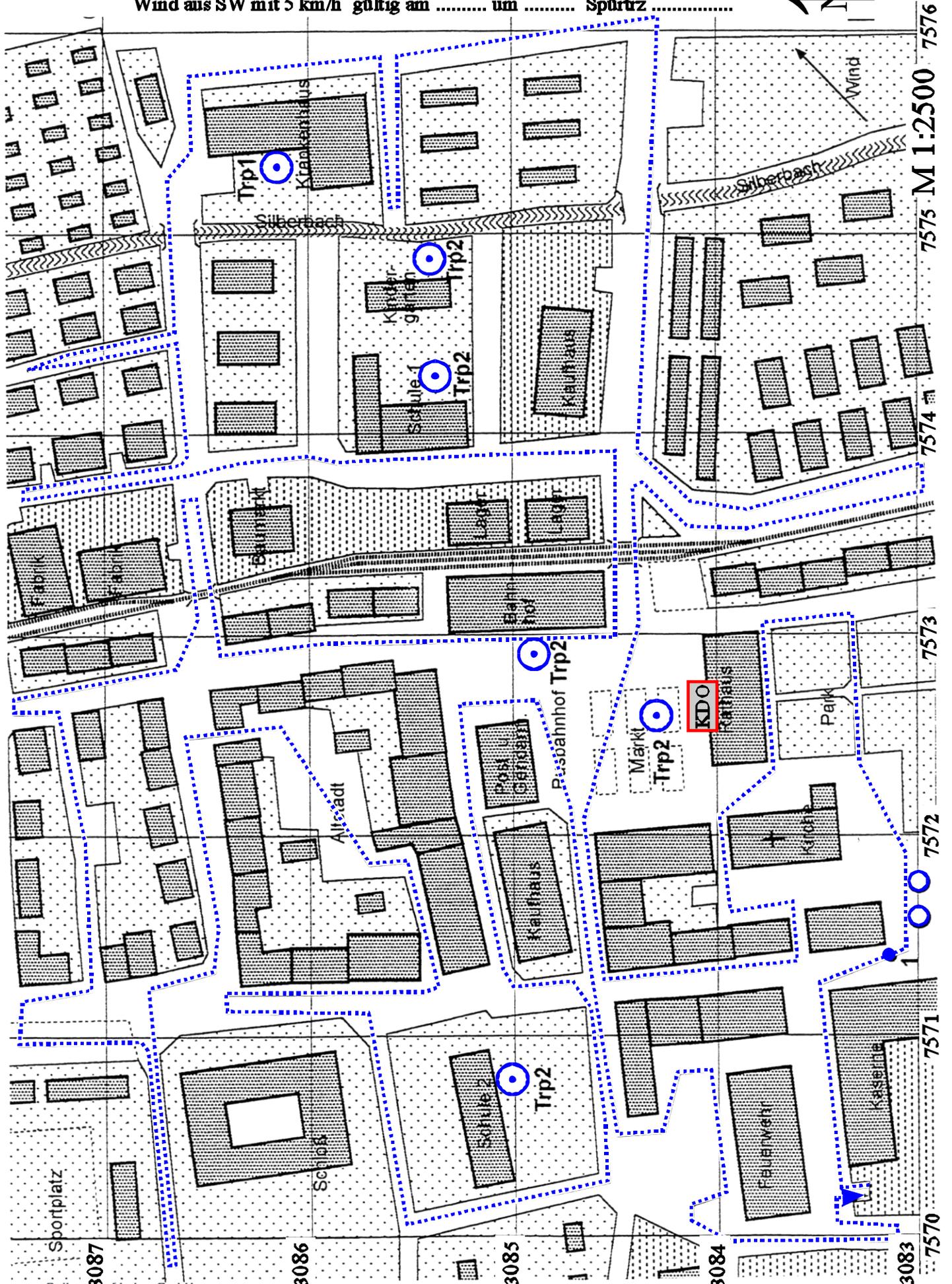
- Alle benötigten Ausrüstungsgegenstände stehen Ihnen in Ihrer Einsatzzentrale zur Verfügung.
- Verpflegungsausgabe: vorzugsweise nach dem Einsatz.

Verbindung:

- Zu den Spürtrupps mit Funk.
- Zum Bezirkskoordinationsausschuss mit Telefon und Fax.

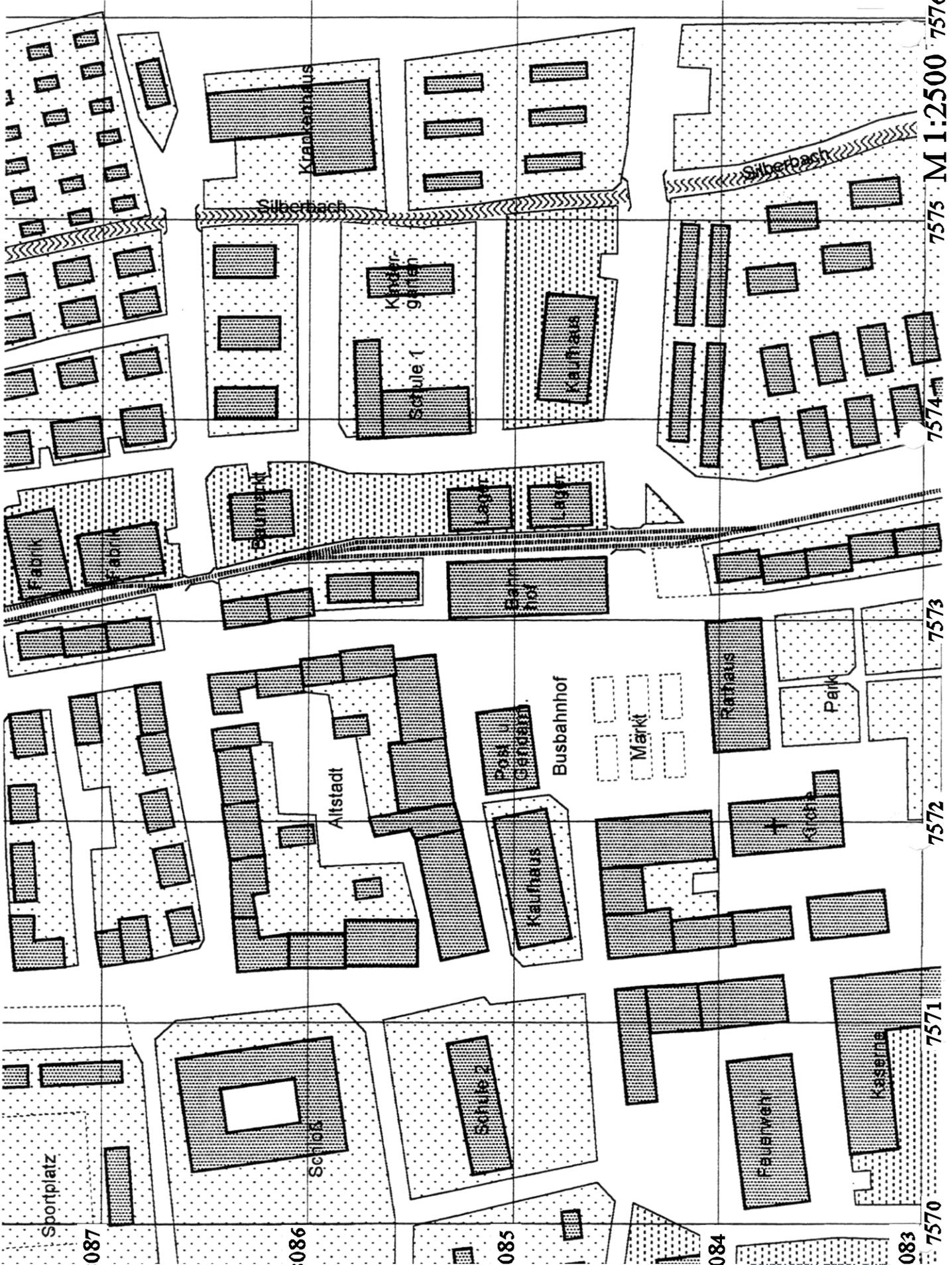
Stellen Sie die Spüraufträge unter Berücksichtigung der vorangegangenen Hinweise, der örtlichen Gegebenheiten und des Wetters aus!

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



SEIBERSDORF

Wind aus mit km/h gültig am um Spürtrz



Beispiel zur 2. Aufgabe

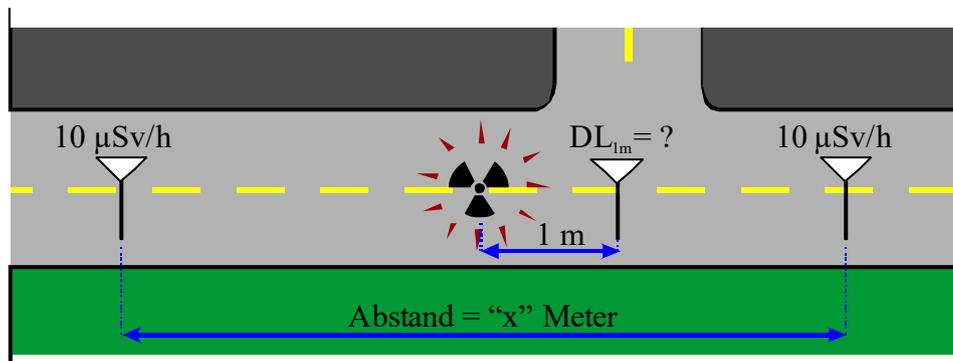
Spürauftrag		
an:	Spürtrupp 1	gültig am 27 07 von 1200 bis 2400
LAGE	Katastrophenlage	<i>großräumige Verstrahlung nach Absturz eines nuklear betriebenen Satelliten - DL in 1 m Entf. von radioaktiven Satellitenpartikeln bis 100 mSv/h und darüber</i>
	Eigene Lage	<i>Unsere Spürgruppe befindet sich ohne bisherige Strahlenbelastung in der Kaserne "ÜBUNGSDORF"</i>
AUFTRAG		<i>Spüren, Markieren, Melden im Bereich des Kartenausschnitts</i>
DURCHFÜHRUNG	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 (Anmerkung: angenommener hoher Wert aufgrund radiologischer Notstandssituation)</i>
	Dekontaminationspunkte	<i>werden erst festgelegt</i>
	Einzelaufträge	<i>nach Möglichkeit sind Zufahrtsstraßen zu gefundenen Partikeln abzusperren</i>
	Bemerkungen	<i>keine Probenentnahme</i>
VERSORGUNG		<i>Ausrüstung ist vollständig mitzuführen, Verpflegungsausgabe nach dem Einsatz</i>
VERBINDUNG		<i>Funk</i>
EINSATZLEITUNG		<i>Die Einsatzleitung befindet sich in "ÜBUNGSDORF", im Planausschnitt: r 57260 h 084001. Stock, Zimmer 2</i> Der Einsatzleiter

Beispiel zur 2. Aufgabe, Fortsetzung

Spürauftrag		
an:	Spürtrupp 2	gültig am 27 07 von 1200 bis 2400
LAGE	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>
AUFTRAG		<i>Spüren, Markieren, Melden im Bereich des Kartenausschnitts</i>
DURCHFÜHRUNG	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>
	Melgedosisleistung	<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>
VERSORGUNG		<i>Ausrüstung ist vollständig mitzuführen; Verpflegungsausgabe nach dem Einsatz</i>
VERBINDUNG		<i>Funk</i>
EINSATZLEITUNG		<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

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

STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER

LEISTUNGSNACHWEIS STATION 2 – SEITE 3

<u>Spürauftrag</u>			
an:		gültig am	von bis
LAGE	Katastrophenlage		
	Eigene Lage		
AUFTRAG			
DURCHFÜHRUNG	Spürart		
	Spürverfahren		
	Ablaufpunkt		
	Spürweg		
	Spürpunkte		
	Spürziel		
	Markierpunkte		
	Absperrdosisleistung		
	Melddosisleistung		
	Umkehrdosisleistung		
	Umkehrdosis		
	Dekontaminationspunkte		
	Einzelaufträge		
	Bemerkungen		
VERSORGUNG			
VERBINDUNG			
EINSATZLEITUNG	 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	bis 80			
Nordpfeil, Windpfeil	je 5			
Eigener Standort	15			
Spürtrupp 1, Route fehlend oder unzweckmäßig	bis 40			
Spürtrupp 2, Route fehlend oder unzweckmäßig	bis 40			
2. Aufgabe	bis 80			
Lage, Auftrag mangelhaft	je bis 20			
Unterpunkte der Durchführung mangelhaft	je bis 20			
restl. Hauptpunkte, Standort d. Einsatzleitung mangelhaft	je bis 20			
3. Aufgabe	bis 40			
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:

**MABNAHMEN 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</u> zum 1. Versandstück: 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</u> zum 2. Versandstück: 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 mitkm/h

Übungsanleitung

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

Im Stationsbetrieb des Bewerbes kann der Bewerber 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 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

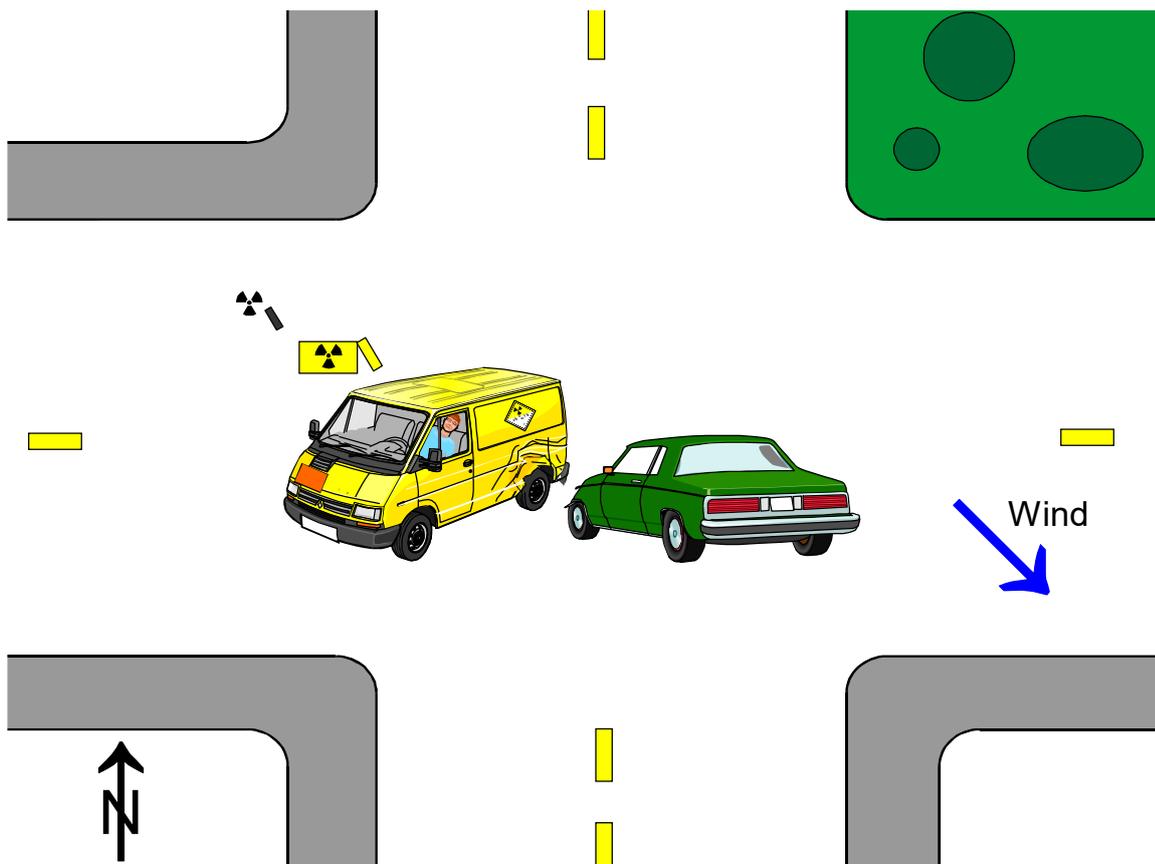
Beispiel:

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 μ Sv/h, Transportkennz.....0,6... Kategorie...II.....
- DL-Messungen in 1 m Abstand vom „Quellenhalter“ ergeben 160 μ Sv/h
- Wind ausNW.... 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"> • Stabilität der Lage (Absturzgefahr, Wegrollen und ähnliches) • Art und Zustand der Versandstücke, insbesondere, ob Druckflasche mit radioaktivem Gas vorliegt • weiterer gefährlicher Stoffe und deren Einschluss • verletzter Personen 	
Kennzeichnung der Verpackung	Nachschau, ob insbesondere <u>als typisierte Verpackung</u> deklariert	
Gefahrzettel:	Nachschau, ob <u>Versandstücke und/oder Fahrzeug damit ausgestattet</u> , wenn ja, insbesondere zu welcher Kategorie	
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"> • Austritt von gefährl. Flüssigkeiten, Gasen oder Pulvern beachten • Wegrollen von Behältern 	Kein Gefälle
Brandschutz errichten	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzschluss, Entzünden v. Treibstoff 	

MENSCHENRETTUNG

Entfernen aus Gefahrenbereich:	Veranlassen für selbständig bewegliche Personen <ul style="list-style-type: none"> • Rettung Verletzter (hinsichtlich Gefahrenbereich und Befreiung aus ungünstiger Lage) entsprechend Ausbildung und vorhandenen Mitteln 	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	Rettung 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"> • Wenn Kontamination erkennbar • Wenn nach der Bergung der Strahlenquelle eine Kontamination am Unfallort zurückbleibt 	
SPEZIALKRÄFTE ANFORDERN		
Andere Einsatzorganisationen	<ul style="list-style-type: none"> • Exekutive bzw. zuständige Behörde verständigen • Feuerwehr im Hinblick auf andere Aspekte als Strahlung (Fahrzeugbergung, verschüttete bzw. austretende Materialien, insbes. Gefahrgut, nötige techn. Mittel, etc.) • Rettungsdienst, wenn verletzte Personen • ggf. anderen Spürtrupp (Bergungstrupp) mit Distanzwerkzeug und Behelfsbehälter 	
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

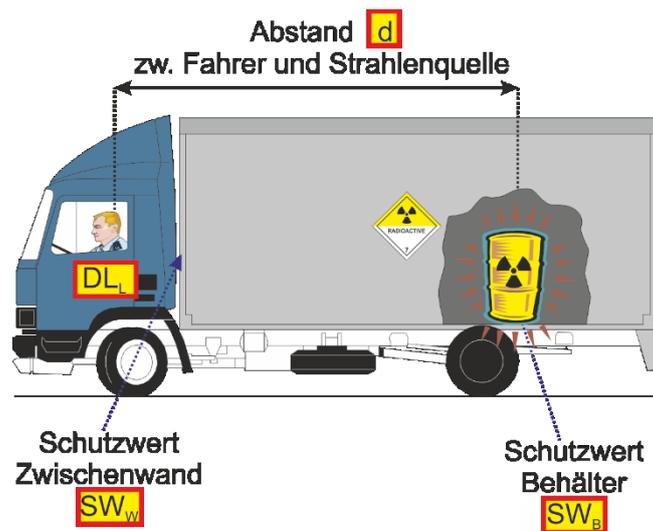
Übungsannahme:

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_{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) 3,5 m

$$DL_L = \frac{6 + 11 + 14 \text{ mSv/h}}{12 * 2,1 * 3,5^2} = 0,1 \text{ mSv/h}$$

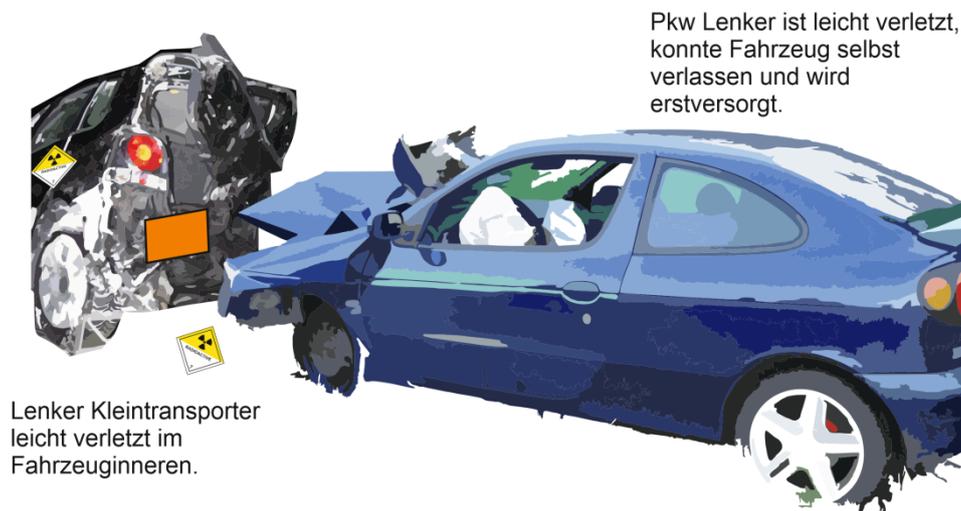
$$t = \frac{1 \text{ mSv} * 12 * 2,1 * 3,5^2}{31 \text{ mSv/h}} = 9,96 \text{ h} = 9 \text{ h } 58 \text{ min}$$

Maximale zulässige Fahrdauer: 9 h 58 min

Ein mögliches Beispiel mit Lösungsvorschlag zu Aufgabe 1 könnte wie folgt aussehen:

ANGABE:

BILD ODER ZEICHNUNG MIT BENÖTIGTEN INFORMATIONEN + TRANSPORTPAPIER + SCHRIFTLICHE WEISUNGEN



Folgende Zusatzinformationen konnten vor Ort ermittelt werden bzw. liegen bereit:

Auffahrunfall im Kreuzungsbereich LH445/LH441. Ein Pkw fuhr einem Kleintransporter auf, welcher einen radioaktiven Stoff geladen hat. Es weht leichter Wind aus Nord West mit ca. 15 km/h. Glücklicherweise sind keine Betriebsmittel ausgelaufen und die Transportpapiere (Beförderungspapiere, schriftliche Weisungen und Frachtbrief) konnten im Fahrzeuginneren aufgefunden werden. Außerdem sind keine weiteren Personen verletzt oder in den Unfall involviert.

Es wurde von den erst eintreffenden Einsatzkräften festgestellt, dass das Typ B(U) Versandstück nicht gesichert war und nun lose im Fahrzeug inneren liegt.

Die Dosisleistung die in Kontakt mit dem Transportcontainer gemessen wurde beträgt 200 µSv/h.

Beförderungspapier:

Absender: Firma Werkstoffprüfung Zerstörungsfrei Röntgenstraße 1 4850 Timelkam	Empfänger: Firma Werkstoffprüfung Zerstörungsfrei Röntgenstraße 1 4850 Timelkam
--	---

UN-Nummer, offizielle Bezeichnung	Klasse	Tunnel -code	Radioaktiver Stoff (Nuklid)	Physikalische oder chemische Form	Aktivität [MBq]	Versandstück-kategorie	Transport-kennzahl	Zertifikats-nummern
UN 2916, Radioaktive Stoffe, Typ B-Versandstück	7	(E)	Co-60	Fest, metallisch	500 MBq	II-Gelb	0,6	D/2011/B (U)-85

GEWÜNSCHTE LÖSUNGEN:

Gefahr erkennen - Erkundung

- Eigene Wahrnehmungen
- Kennzeichnung der Verpackung
 - II-Gelb, Co-60, 500Mq, Typ B Versandstück
- Gefahrzettel
 - Links, rechts und hinten am Fahrzeug. Abm.: 25x25cm
- Warntafel(n)
 - Orange Warntafel vorne und hinten am Fzg.
- Beförderungspapiere, Frachtbrief
 - Co-60, 500MBq, II-Gelb, TI=0.6, Absender: Firma XYZ
- Schriftliche Weisungen (=Unfallmerkblätter), Sicherheitsdatenblätter
 - Vorhanden oder keine Angabe oder fehlen

Absichern

- Absperren: Mind. 30-60 m von der Unfallstelle bzw. bei 10 μ Sv/h. (z.B. laut Dienstvorschriften)
- Vorsicht, oft zusätzliche Gefahren: z.B. größerer Abstand bei Gasen und Explosionsgefahr
 - Keine Zusätzlichen Gefahren gemeldet; Treibstoff läuft nicht aus.
- Windrichtung und Gefälle beachten
 - 15km/h aus NW
- Brandschutz errichten

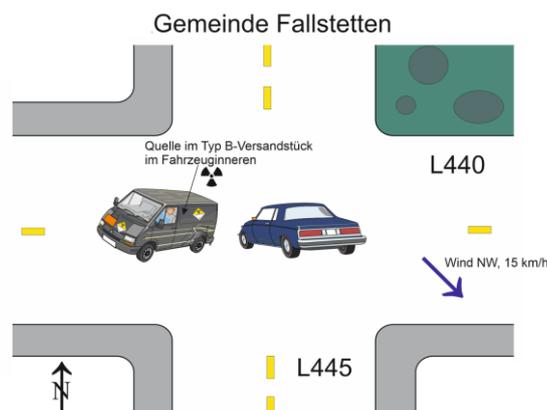
Menschenrettung

- Retten Verletzter aus dem Gefahrenbereich (Selbstschutz beachten)
- Erste Hilfe
- Kontaminationsgefahren beachten
 - Umschlossener Strahler, keine Kontaminationsgefahr
- (ggf. Dekontamination durchführen - bei Typ B Versandstück unwahrscheinlich.)

Spezialkräfte anfordern

- Andere Einsatzkräfte
- Exekutive
- Dekontaminationspersonal
- Verständigung des Strahlenschutzbeauftragten
- Verständigung der Behörde

SKIZZE zu Zeichnung oder Bild



LEISTUNGSNACHWEIS STATION 3 – SEITE 1

Bewerber: _____

Datum: _____

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 mitkm/h

Skizze:

STRAHLENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER

LEISTUNGSNACHWEIS STATION 3 – 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	Abzugs-richtw.	tatsächl. Abzug		
1. Aufgabe	bis 110			
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	bis 90			
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 empfohlenen Grenzwert überschreitet. Im Fall der Grenzwertüberschreitung sind dann Dekontaminationsmaßnahmen zu treffen.

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/cm² oder den Vielfachen kBq/cm² bzw. MBq/cm² 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 Messgerät, 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- β -Bestimmung" einen gewissen Aussagewert, da für die hier wichtigsten β -aktiven Nuklide näherungsweise Vergleichbarkeit besteht.

Richtwert für die Entscheidung über Dekontaminationsmaßnahmen

Grundsätzlich gibt es nur Empfehlungen hinsichtlich Grenzwerten bei der Dekontamination von Personen. Falls eine Kontamination signifikant über der Hintergrundanzeige (Leerwert) - z.B. 3-facher Hintergrund - festgestellt wird, sind Personen zu dekontaminieren.

Bei einer Kontamination ist die daraus folgende Strahlenexposition unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles auch unterhalb der Dosisgrenzwerte der allg. Strahlenschutzverordnung so gering wie vernünftigerweise möglich zu halten.

Anmerkung: Gemäß Allgemeiner Strahlenschutzverordnung darf die Äquivalentdosis (für berufl. strahlenexp. Personen) über einen Zeitraum von 12 aufeinander folgenden Monaten für die Haut 500 Millisievert nicht

überschreiten, wobei der Grenzwert für die Haut, unabhängig von der exponierten Fläche, für die mittlere Dosis an jeder Oberfläche von 1 cm² gilt.

In der nachfolgenden Tabelle sind Werte der flächenbezogenen Aktivität beispielhaft zusammengefasst, die unter Berücksichtigung der physikalischen Halbwertszeiten bei einer Verweildauer von einer Woche zu einer reinen Hautdosis von 1% des Jahresdosisgrenzwertes von 500 mSv führen. Inkorporation wird nicht berücksichtigt!

Nuklid	Flächenbezogene Aktivität (Bq/cm ²)	Y 90	40
C 14	160	I 131	30
Co 60	30	Cs 137	16
Sr 90	16	Ce 141	16

Quelle: "Maßnahmen bei radioaktiver Kontamination der Haut", Empfehlung der deutschen Strahlenschutzkommission, www.ssk.de

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.

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

(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.)

Bezüglich Rundung der Ergebnisse:

- *Rundung des Umrechnungsfaktors auf 3 Nachkommastellen, kaufmännisch*
- *Rundung der Grenzwert-Impulsrate auf eine Nachkommastelle, abrunden (um auf der sicheren Seite zu bleiben)*
- *Rundung der Flächenbelegung auf ganze Bq/cm², kaufmännisch (um keine Präzision vorzutäuschen)*

(In diesem Beispiel wurde der Grenzwert bzw. Entscheidungsrichtwert fiktiv mit 100 Bq/cm² angenommen.)

Für den Flächenbelegungs-Grenzwert gilt:

$$FB_G = UF \cdot IR_G$$

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

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

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/cm² für Dekontaminationsmaßnahmen verglichen und festgestellt, ob Dekontaminationsbedarf besteht oder nicht.

Den eigentlichen Flächenbelegungswert erhält man mittels der zentralen Beziehung:

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

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 ⁻¹
Leerwert	2 s ⁻¹
Impulsraten-Nettowert der Kalibrierquelle	88 s ⁻¹
Flächenbelegung der Kalibrierquelle. (gegeben)	750 Bq/cm ²

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

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 $IR_G = \frac{FB_G}{UF} = \frac{100}{8,523} = 11,73 \text{ s}^{-1} \rightarrow$ gerundet 11,7s⁻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 ⁻¹
Nettowert der Probe	15 s ⁻¹
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/cm²

Flächenbelegung der Probe: 128 Bq/cm²

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/cm²

1. Teil

- *Geräteübernahme und Überprüfung*
- Bestimmen des Umrechnungsfaktors und der dem Grenzwert entsprechenden Impulsrate

Messwert der Kalibrierquelle	
Leerwert	
Impulsraten-Nettowert der Kalibrierquelle	
Flächenbelegung der Kalibrierquelle (geg.)	

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

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

STRALENSCHUTZ-LEISTUNGSBEWERB IN SILBER

LEISTUNGSNACHWEIS STATION 4 – SEITE 2

2. Teil:

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

Messwert der Probe	
Nettowert der Probe	
Grenzwertüberschreitung	

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

3. Teil:

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

Messwert der Probe	
Nettowert der Probe	
Grenzwertüberschreitung	

Vom Bewerber aufgenommene Dosis: _____

BEWERTUNGSBLATT STATION 4

Datum: _____

Bewerber: _____

Aufgabe und Fehlerart	Abzugs-richtw.	tatsächl. Abzug		
1. Teil	bis 90			
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	bis 70			
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	bis 40			
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 Bewerter:

STATION 5

BEANTWORTUNG VON FRAGEN

KENNTNISSE AUS DEN THEMENBEREICHEN 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.

Die Wiedergabe der Fragen am Prüfungsbogen erfolgt wortgleich. Die Wiedergabe der Antworten erfolgt sinngemäß. Der genaue Wortlaut kann abweichen.

Allgemeines (Physikalisches, Biologisches, Technisches)

- 1. Welcher Anteil der ursprünglichen Aktivität ist nach 2 bzw. 10 Halbwertszeiten noch vorhanden?**
Nach 2 Halbwertszeiten ist noch $1/4$ und nach 10 Halbwertszeiten etwa $1/1000$ (genau $1/1024$) 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 daher auf $1/16$.
- 3. Wievielmals dicker als eine Bleischicht muss eine Betonschicht gewählt werden, um (bei 1 MeV Gammaenergie) die gleiche Abschirmwirkung zu erzielen?**
Eine Betonschicht ist bei 1 MeV Gammaenergie mit gleicher Abschirmwirkung zirka 5 mal so dick wie eine Bleischicht.
- 4. Welche radioaktiven Stoffe sind bei Inkorporation besonders gefährlich?**

 - Bei Reaktorunfällen und frischem RN hauptsächlich Iod 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 elektromagnetische Wellenstrahlung (γ -Strahlung und Röntgenstrahlung).
- 7. Aus welchen Hauptteilen besteht ein Strahlenmessgerät?**

 - Schutzgehäuse
 - Spannungsversorgung
 - Strahlendetektor (Geiger – Müller – Zählrohr mit Hochspannungseinheit, Szintillator mit Photomultiplier, ...)
 - *Auswertungselektronik*
 - *Anzeigeeinheit*
 - *Akustische Signaleinrichtung*
 - Ein-, Aus- und Funktionsschalter
- 8. Wie ist ein Strahlenmessgerät zu warten? (Allgemein gültige Angaben)**

 - 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 eichen bzw. kalibrieren (lassen).

9. Was ist ein Warn- oder Alarmsdosimeter?

Ein Warn- oder Alarmsdosimeter ist ein Strahlungsmessgerät, 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?

Spektrometer (diese können Strahlung unterschiedlicher Energie unterscheiden).

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

- Übelkeit und Erbrechen
- Hautrötung (z.B. bei Berührung einer rad. Quelle und daraus resultierend höherer Hautdosis)
- Blutbildveränderungen
- Anfälligkeit für Infektionen

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

- Umschlossene Strahlenquellen können bei zu geringer Abschirmung oder bei zu geringem 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 Gamma-Strahlenquelle?

- Aktivität mal nuklidspezifischer 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 dessen 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/m³, in Gebäuden 20-50 Bq/m³.

18. Wie erfolgt die Bestimmung der Aktivitätskonzentration in 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/m³ und den Vielfachen kBq/m³ und MBq/m³ etc. angegeben.

Vorschriften, gesetzliche Begriffe

20. Was ist ein "Strahlenbereich"?

„Strahlenbereich“ ist ein Bereich, in dem Personen einer Exposition ausgesetzt sein können, welche die nach wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Schutz des Lebens oder der Gesundheit von Menschen einschließlich ihrer Nachkommenschaft allgemein zulässigen Werte übersteigt. Er kann in Kontrollbereich und Überwachungsbereich gegliedert sein.

Gemäß Strahlenschutzgesetz, §2 (37)

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.

Gemäß allgemeiner Strahlenschutzverordnung §17

21. Was ist ein "Kontrollbereich"?

Kontrollbereich: ein Bereich, der aus Gründen des Schutzes vor ionisierender Strahlung oder zur Verhinderung der Ausbreitung einer radioaktiven Kontamination besonderen Vorschriften unterliegt und dessen Zugang geregelt ist. *Siehe StrSchG §3 (36)*

Ein Bereich, in dem strahlenexponierte Arbeitskräfte im Rahmen von Tätigkeiten eine effektive Dosis von mehr als sechs Millisievert im Kalenderjahr erhalten können, gilt als Kontrollbereich.

Siehe AllgStrSchV §104 (1)

22. Was ist ein "Überwachungsbereich"?

Überwachungsbereich: ein Bereich, der aus Gründen des Schutzes vor ionisierender Strahlung der Überwachung unterliegt. *Siehe StrSchG §3 (36)*

Ein Bereich, in dem strahlenexponierte Arbeitskräfte im Rahmen von Tätigkeiten eine effektive Dosis von mehr als einem Millisievert im Kalenderjahr, jedoch nicht mehr als sechs Millisievert erhalten können, gilt als Überwachungsbereich. *Siehe AllgStrSchV §104 (2)*

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 gemäß Interventionsverordnung (IntV)?

Interventionsmaßnahmen	Richtwert für die effektive Dosis
zum Schutz von Sachwerten	20 mSv
zur Abwehr einer akuten Gefahr für Personen oder zur Verhinderung einer wesentlichen Schadensausweitung	100 mSv
zur Rettung von Menschenleben	250 mSv

Gemäß Interventionsverordnung § 4.

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 Strahlenbereich 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. Probenahmeplätze und der Dekontaminationsplätze;

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. Im militärischen erfolgt die Angabe auf einer dreieckigen auf der Spitze stehenden Tafel mit der Beschriftung ATOM sowie beispielsweise 101015Bjul20“ soll heißen 10.Juli 2020 um 10:15 Uhr, gefolgt von der Dosisleistung.

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, spezielle Lebensmittelsonden, etc.) erforderlich.

32. Welche Spürarten können beim Strahlenspüren angewendet werden?

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

33. Wann werden die verschiedenen Spürverfahren angewendet?

- Spüren an Geländepunkten: zur groben Feststellung der Dosisleistungen bzw. der radioaktiven Kontamination eines großen Geländeabschnitts bzw. von Stellen mit häufiger Personenanwesenheit
- Spüren an Verstrahlungslinien: wenn ein Bereich bestimmter Dosisleistung eingegrenzt bzw. abgesperrt werden soll

- Spüren nach höchster Dosisleistung: wenn die Stellen höchster Kontamination ermittelt werden sollen sowie zum Auffinden radioaktiver Teilchen
- Spüren im Durchstoßverfahren: wenn die mit der Fortbewegung entlang eines bestimmten Weges verbundene Dosisleistung ermittelt werden soll
- Stationäre Verfahren ohne Wegbestimmung:
- stehender (stationärer) 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

Anmerkung gemäß SKKM: Lage, Entschluss, Durchführung, Einsatzunterstützung und Führungsunterstützung;

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.

Hilfsmaßnahmen, Katastrophenmanagement

38. Was ist ein Strahlenunfall?

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

39. Wie kann nach einem Strahlenunfall Hilfe geleistet werden?

- Rettung aus dem Gefahrenbereich unter Beachtung von Eigenschutz, 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

40. 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 2 mal)
- nachspülen

Ein gängiges Deko-Mittel ist "Cont-off", ein behelfsmäßiges 3% ige Zitronensäure, für schwierige Fälle (z.B. wenn mit Seife unlöslich): das spezielle Komplexbildungsmittel "EDTA" oder wie beim ÖBH das Reinigungs- und Dekontaminationsmittel RM 21.

41. Wie kann kontaminiertes Trinkwasser gereinigt werden?

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

42. 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 Schnäuzen bzw. Aushusten anzustreben; nach Inkorporation in den Magen-Darm-Trakt ist für dessen rasche Entleerung unter ärztlicher Anweisung zu sorgen.

43. Was ist Iodblockade?

Bei Gefahr der Inkorporation von radioaktivem Iod kann der Iodbedarf der Schilddrüse durch Einnahme von stabilem Iod in Form eines kaliumiodidhaltigen Medikaments gedeckt werden. Dadurch wird die Aufnahme von radioaktivem Iod verhindert.

Richtwerte für die Einnahme: Siehe IntV.

44. Was ist biologische Dosimetrie?

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

45. Was ist die Erwartungsdosis?

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

46. Wie werden Unfälle bzw. sicherheitsrelevante Ereignisse im Zusammenhang mit radioaktiven Stoffen, kerntechnischen Anlagen, etc. international bewertet?

Die Internationale Bewertungsskala für nukleare und radiologische Ereignisse (Abkürzung INES von englisch International Nuclear and radiological Event Scale) ist eine Festlegung für sicherheitsrelevante Ereignisse, im Speziellen von Störfällen und Unfällen in kerntechnischen Anlagen. Sie wird aber auch bei Ereignissen mit Strahlenquellen verwendet.

Quelle: www.iaea.org (International Atomic Energy Agency, Wien)

47. Was ist ein Strahlenalarmfall, Strahlenzwischenfall bzw. Strahlenunfall ?`

- Strahlenalarmfall: Strahlenzwischenfall oder Strahlenunfall, der Maßnahmen durch Einsatzkräfte erfordert. *Quelle: (lt. ÖNORM S5202 - Anmerkung: zurückgezogen, aber sonst nirgends definiert)*
- Strahlenzwischenfall: unvorhergesehenes Ereignis, bei welchem Personen möglicherweise einer Strahlenexposition ausgesetzt wurden, die das betriebsübliche Ausmaß überschreitet, wobei höchstzulässige Dosen nicht überschritten wurden.
- Strahlenunfall: unvorhergesehenes Ereignis, bei welchem Personen möglicherweise einer Strahlenexposition ausgesetzt wurden, wobei höchstzulässige Dosen überschritten wurden.

Quelle: ÖNORM A6601: Strahlenschutz - Benennungen und Definitionen für ionisierende Strahlung

48. Was ist der Dekontaminationsfaktor?

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

49. 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.

50. 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.

51. 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 Ein- & Ausgangsstelle für Warnungen und Alarmierungen.

52. Wie setzt sich der Koordinationsausschuss des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements SKKM zusammen?

Im Koordinationsausschuss des SKKM sind alle Bundesministerien und Bundesländer, Einsatzorganisationen und Medien vertreten. Den Vorsitz hat der Generaldirektor für die öffentliche Sicherheit.

53. Was ist die Aufgabe des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements?

Aufgabe des SKKM ist es, im Falle länger dauernder und komplexer Krisen und Katastrophen die rasche Koordinierung der Bundesbehörden untereinander sowie die Koordination und Zusammenarbeit mit den Ländern sicher zu stellen.

54. Wem obliegt im Katastrophenfall die Einsatzleitung?

- Landesebene: Landeshauptmann
- Bezirksebene: Bezirkshauptmann
- Gemeindeebene: Bürgermeister (nicht in allen Bundesländern!)

55. 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.

56. 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.*

57. Wann ist eine Evakuierung von Bereichen sinnvoll?

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

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

- Im Inland:
 - Die Klinik Donaustadt (ehemals: Sozialmedizinische Zentrum Ost in Wien (22. Bez.)
 - Universitätskliniken und Schwerpunktskrankenhäuser mit Strahlentherapie und/oder nuklearmedizinischer Station.
- Im Ausland:
 - das Institut Curie in Paris und
 - die berufsgenossenschaftlichen Unfallkliniken in Ludwigshafen

Transport radioaktiver Stoffe und Transportunfälle

59. 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 Tafel
- Begleitpapiere: Beförderungspapier, Schriftliche Weisungen ,
- Besondere Ausbildung des Lenkers laut ADR
- Ausrüstung der Beförderungseinheit laut Schriftlichen Weisungen
- Notwendige Ladungssicherung
- Maßnahmen zur Sicherung (laut Kapitel 1.10 ADR)

60. 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.

61. 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 oder 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. Es sind auch keine orangefarbenen Tafeln notwendig.

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

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

63. 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 µSv/h bis maximal 100 µSv/h.
- Höhere Werte sind nur bei „ausschließlicher Verwendung“ zulässig.

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

- Identifikation des Absenders und/oder Empfängers
- UN Nummer und offizielle Benennung laut gültigem ADR
- 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.
- Gefahrezettel der Klasse 7



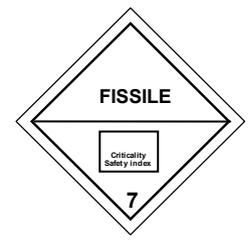
Kategorie I – Weiß



Kategorie II - Gelb



Kategorie III - Gelb



Zusätzlich wenn spaltbares Material

65. 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 und daher hohe Dosisleistung zu berücksichtigen.*

Kernwaffen

66. Welche Arten von Kernwaffendetonationen werden unterschieden?

- Luftdetonation
- Bodendetonation
- Untererddetonation
- Unterwasserdetonation

67. Wie ist die Energieaufteilung bei einer Kernwaffendetonation in der Luft?

- ca. 50 % der Gesamtenergie ist Druckwirkung,
- ca. 35 % treten als thermische Strahlung auf,
- ca. 14 % als Kernstrahlung
- ca. 1% als nuklearer elektromagnetischer Impuls (NEMP).
- *Die Energie, die bei einer Atomdetonation freigesetzt wird, verteilt sich auf die verschiedenen Wirkungskomponenten und treten bei „Luft“- und „Boden“-Detonationen auf*

68. Welche mittlere Gammaenergie hat der RN?

Die mittlere Gammaenergie des RN beträgt 0,7 MeV

69. Welche Aktivitätsbelegung an RN ist ungefähr auf 1m² 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 m² ca. 6 MBq vorhanden. (Gilt für Cs-137; bei Nukliden mit weicher Strahlung höhere Aktivitätsbelegung.)

70. 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.

71. 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

72. Welche Faustregel gilt für das Abklingen der Aktivität nach einer Kernwaffen-Detonation?

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

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

73. 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)

74. Was versteht man unter Bezugsdosisleistung (DL₁)?

Der nach 1h vorhandene Dosisleistungswert wird Bezugsdosisleistung genannt.

Es gibt auch eine Bezugsdosisleistung 2 h (DL₂) danach oder 3 h (DL₃) danach, usw.

75. Was versteht man unter Eintrittszeit?

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

Unfälle in kerntechnischen Anlagen

76. 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.

77. Über welche Sicherheitseinrichtungen kann ein KKW verfügen?

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

78. 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

79. 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

80. 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 Kaliumiodidtabletten einnehmen (Iodblockade)
- Vor Betreten der Wohnung Schuhe und Oberkleidung ablegen
- Teilschutzanlagen und Nachrichtenmittel weiter betreiben

81. 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

82. 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 eingebauten Filter ("Behelfsschutz")
- Sicherheitsraum (Sicherheitswohnung) mit eingebautem Filter ("Teilschutz")

83. 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 Kaliumiodidtabletten
- Bereithalten von Radio, Hausapotheke und Feinstaubmaske

84. 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)
- Probenahme für die Ermittlung der Kontamination als Entscheidungsgrundlage für anzuwendende Schutzmaßnahmen oder deren Aufhebung
- *Ein spezielles Verfahren von Luftprobenahme von Flugzeugen aus kann zusätzlich durchgeführt werden.*

85. 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 KKW sinnvoll oder erforderlich sein. In größerer Entfernung ist Schutzraumbezug oder Evakuierung in der Regel nicht zweckmäßig - der Verbleib in massiven Häusern ist vorzuziehen.

Satellitenabsturz

86. 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 nicht vollständig 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.*

87. 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

88. Welchen Zielsetzungen dienen Spüreinätze nach einem Satellitenabsturz?

Die Spüreinätze sollen

- die kontaminierten Bereiche ermitteln, um die Bergung strahlender Teilchen und die Dekontamination belasteter Objekte zu ermöglichen,
- frequentierte Örtlichkeiten überprüfen, ob die Anwesenheit von Personen eingeschränkt werden muss.

89. 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.

90. 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.

91. 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 Verschießbarkeit
- Mitnahme von möglichst wenig inaktivem Material
- abschließende DL-Kontrolle
- Verbringung zu einem abgesicherten Zwischenlagerplatz

Unfall bzw. Brand in einem Isotopenlabor

92. 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.

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

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

94. 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

95. 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.

96. Welche Ausrüstung ist bei Einsätzen bei einem Unfall in einem Isotopenlabor mindestens erforderlich?

- Schutzbekleidung (Schutzstufe 2 oder 3)
- geeigneter Atemschutz, mind. Partikelrückhalteklasse 3
- Strahlensmessgeräte (Dosisleistung & Kontaminationsnachweis), 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 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: _____

Fragebogen:

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>
8					<p>Für teilweise, halb oder größtenteils richtige Beantwortungen entsprechende Abstufungen</p>

9				
10				
11				
12				
		Summe der Abzüge		Unterschrift des Bewerter:
		Gutpunkte	2 0 0	
		Bewertung		

ANHANG

UMRECHNUNGEN & DEFINITIONEN

ABKLINGFAKTOREN & DIVISOREN

DATEN EINIGER GEBRÄUHLICHER RADIONUKLIDE

AUFGABEN DES EINSATZLEITERS

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	μ
10^9	1.000.000.000	Giga	G	10^{-9}	0,000000001	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)

- 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 (energieabhängige Funktion)	< 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	je 0,12
Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, Schilddrüse	je 0,05
Haut, Knochenoberfläche	je 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/cm²] = 1 s⁻¹cm⁻²
alt: 1 Curie [Ci/cm²] = 3,7 · 10¹⁰s⁻¹cm⁻² = 37 GBq/cm²

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_γ (auch Γ_γ) in $\frac{\text{mSv}\cdot\text{m}^2}{\text{h}\cdot\text{GBq}}$ bzw. $\text{mSv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{GBq}^{-1}$
- Aktivitätsgrenzen in Typ A-Versandstücken A_1 (besondere Form) und A_2 (sonst)
 - Hauptverwendungszweck

Na-24

HWZ: 15,03 h K_γ : 0,497	β -Energie: 1,2 MeV A_1 : 0,2 TBq	A_2 : 0,2 TBq	γ -Energie: 2754 und 1370 keV Lecksuche
------------------------------------	--	-----------------	---

Co-60

HWZ: 5,272 a K_γ : 0,351	β -Energie: 0,3 u. 1,5 MeV A_1 : 0,4 TBq, A_2 : 0,4 TBq;	γ -Energie: 1332 keV Gammagraphie
------------------------------------	---	---

Mo-99

HWZ: 66,0 h K_γ : 0,0232	β -Energie: 1,2 MeV A_1 : 0,6 TBq	A_2 : 0,5 TBq	γ -Energie: 740 keV Rohstoff für Radiopharmaka
------------------------------------	--	-----------------	--

I-131

HWZ: 8,04 d K_γ : 0,583	β -Energie: 0,6 u. 0,8 MeV A_1 : 3 TBq	A_2 : 0,5 TBq	γ -Energie: 364 und 637 keV Tracermessung, Radiopharmaka
-----------------------------------	---	-----------------	--

Cs-137

HWZ: 30,2 a K_γ : 0,0876	β -Energie: 0,5 u. 1,7 MeV A_1 : 2 TBq	A_2 : 0,5 TBq	γ -Energie: 662 keV (v. Tochterprodukt) Gammagraphie
------------------------------------	---	-----------------	--

Ir-192

HWZ: 73,8 d K_γ : 0,137	β -Energie: 0,7 MeV A_1 : 1 TBq	A_2 : 0,5 TBq	γ -Energie: 317 und 468 keV Gammagraphie
-----------------------------------	--	-----------------	--

Am-241

HWZ: 432 a K_γ : 0,0045	α -Energie: 5,49 u. 5,44 MeV A_1 : 2 TBq	A_2 : 0,2 GBq	γ -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

- Absperren 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 Sicherheitstätigkeit 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

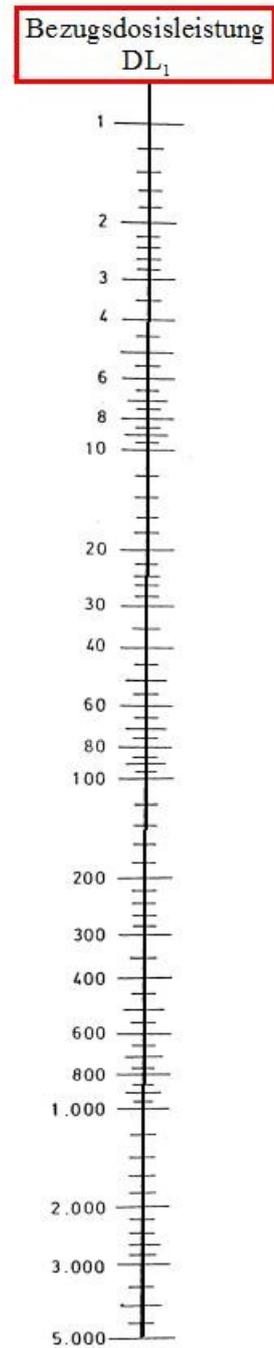
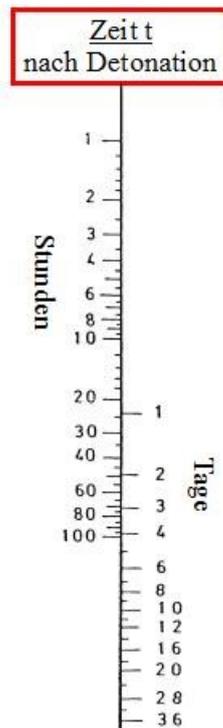
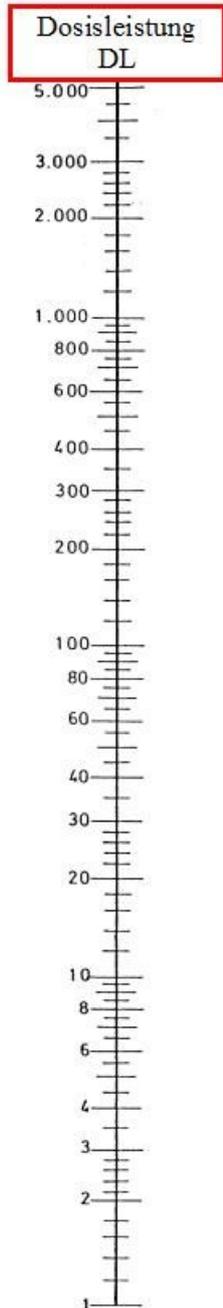
- Aufgabenbereiche und Verantwortlichkeiten festlegen und klar zuweisen
- Ein Melde- und Befehlssystem einrichten
- Koordinationsbesprechungen zeitlich und personell festlegen

Durchführung

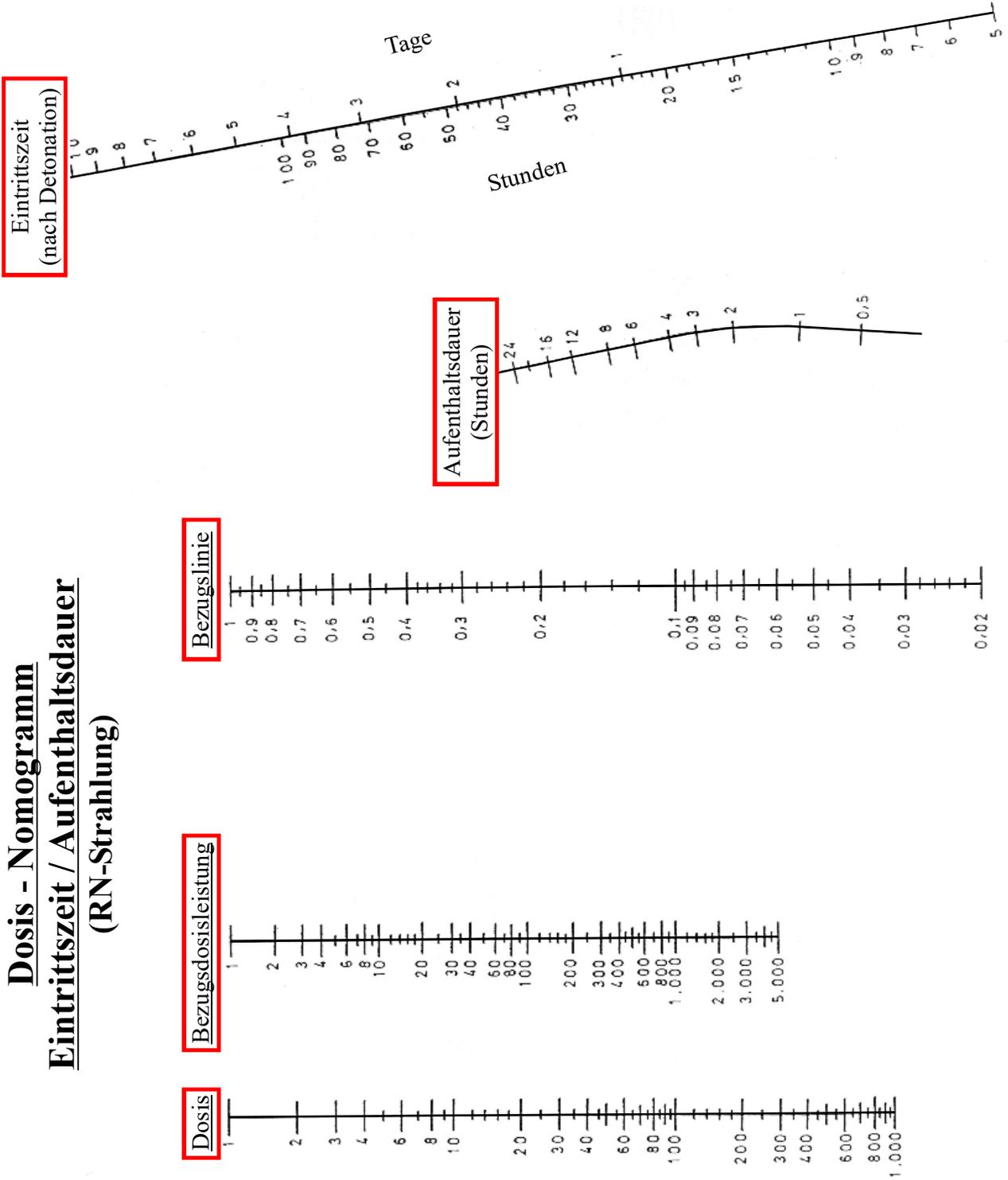
- Sitz der Einsatzleitung festlegen
- Sammel- bzw. Bereitstellungs- und Verfügungsräume einteilen
- Absperrungen veranlassen
- Rettung und Versorgung von Opfern veranlassen
- Innere und äußere Einsatzzonen festlegen
- Zufahrt und Abfahrt regeln
- Vor besonderen Gefahren warnen
- Evakuierungsmaßnahmen 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: Bewerbungsbestimmungen

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 Bewerbungsleiter 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 Bewerbungsleiter der SL in begründeten Fällen nach dem Kontaktieren der betreffenden Einsatzorganisation zu widerrufen.

1. Prüfungskommission

- 1 Bewerbungsleiter
- 1 Hauptbewerter
- Bewerber der Stationen 1-5, davon mindestens 1 Fremdbewerter
- Hilfsbewerter je nach Erfordernis

2. Voraussetzungen für die Ausübung der Funktionen

Bewerbungsleiter bei Bewerben am Firmenstandort der Seibersdorf Labor GmbH

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

Bewerbungsleiter bei Bewerben außerhalb des Firmenstandortes der Seibersdorf Labor GmbH

Der Bewerbungsleiter hat die gleichen Voraussetzungen wie ein Bewerber zu erfüllen. Der Bewerbungsleiter 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 Bewerbers für den Leistungsbewerb Silber aufzuweisen.

Bewerter

Die Bewerber 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 Bewerber ist Teilnahme an einem Bewerber - Grundseminar, die Teilnahme an einem Bewerber - Aufbau-seminar in Silber sowie die regelmäßige Teilnahme (höchstens alle 5 Jahre) an einem Bewerber - Auffrischungsseminar Silber nachzuweisen. Die Bewerberseminare werden durch die SL angeboten und abgehalten. Die Anzahl der angebotenen Bewerberseminare richtet sich nach den Erfordernissen der Einsatzorganisationen. Die Bewerber 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. Ein Hilfsbewerter kann die notwendigen 3 Bewerbe zur Erlangung der Bewerberberechtigung bereits vor dem Bewerberseminar absolvieren.

Sie werden vom Bewerbungsleiter 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 Bewerben 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.

Die Höchstteilnehmeranzahl beim Bewerb ist 32 Personen. Ausnahmen sind mit dem Bewerbsleiter 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 Bewerbsleiter 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 Bewerbsleiter 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 Bewerbsleiter kann Bewerber, die störend und/oder hindernd auf den Ablauf des Leistungsbewerbes einwirken, im Einvernehmen mit dem Hauptbewerter vom Strahlenschutz-Leistungsbewerb ausschließen.

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

Hauptbewerter

Der Hauptbewerter wird durch den Bewerbsleiter in seine Aufgaben eingewiesen. Er trägt gegenüber dem Bewerbsleiter 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 Bewerbsleiter 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 Bewerbsteilnehmer sind durch den Hauptbewerter in einer Teilnehmerliste zu erfassen und entsprechend den betriebsinternen Strahlenschutzrichtlinien nachweislich zu unterweisen. Diese Unterweisung ist gemäß einem, 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 Bewerbsteilnehmer 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 Aushändigung der Leistungsabzeichen und Urkunden.
- Die durchführende Organisation trägt die Verantwortung für die rechtliche Einhaltung des Strahlenschutzes und des ALARA Prinzips.

Bewerbsleiter

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

Der Bewerbungsleiter kann Bewerber, die störend und/oder hindernd 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.

Hauptbewerber

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

Der Hauptbewerber 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 Hauptbewerber 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 Hauptbewerber 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 als auch der Aufbauausbildung II gemäß IntV oder einer äquivalenten Ausbildung für Einsatzkräfte 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.

Bewertungsblätter und Leistungsnachweise

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 Bewerbsleiter, Überreichung des Strahlenschutz-Leistungsabzeichens durch den Hauptbewerber.
- Nach Abschluss des Leistungsbewerbes kann jeder Bewerber nach Wunsch in seine Bewertungsblätter und Leistungsnachweise Einsicht nehmen.
-

Zeitlimit pro Station

Das Zeitlimit bei jeder Station beträgt 45 Minuten.

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.